



Универзитет “Св. Климент
Охридски”- Битола



Економски факултет -
Прилеп

Дејан Здравески, м-р.

**МОДЕЛИРАЊЕ И ЕВАЛУАЦИЈА НА
ПЕРФОРМАНСИТЕ НА СИСТЕМИТЕ НА БИЗНИС
ИНТЕЛИГЕНЦИЈА ВО КОМПАНИИТЕ**

- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -

Ментор:

Проф. д-р Ѓорѓи Манчески

Прилеп, 2013 година

Содржина:

I ДЕЛ

1. Вовед	3
2. Предмет на истражувањето	6
3. Цел на истражувањето	8
4. Методологија на истражувањето	9
5. Резултати од досегашните истражувања	11

II ДЕЛ

Концепт на бизнис интелигенцијата

1. Поим и карактеристики на концептот на бизнис интелигенцијата	15
2. Основни компоненти и архитектура на системот на бизнис интелигенцијата	18
2.1 Складиште на податоци (Data Warehouse)	22
2.2 Податочно рударење (Data Mining)	27
2.3 OLAP	33
2.4 Портали	36
3. Воведување систем на бизнис интелигенција во компаниите	39
3.1 Потреба на компаниите за воведување на систем на бизнис интелигенцијата	41
3.2 Очекувања од системот на бизнис интелигенцијата	42
3.3 Корисници на системот на бизнис интелигенцијата	44
4. CLOUD бизнис интелигенција	45
5. Области на примена на системите на бизнис интелигенцијата	58
6. Моментална сосостојба на пазарот на BI алатки	60
7. Идни трендови на пазарот на BI алатки	76

III ДЕЛ

Моделирање систем на бизнис интелигенција

1. Основи за моделирање систем на бизнис интелигенција	79
2. Моделирање систем на бизнис интелигенција	82
3. Фази во развојот на моделот	90

4. Евалуација на моделот	165
5. Софтвер за моделирање на системите на бизнис интелигенцијата	167
6. Примена на BI Modeler-и при конструкција на модел за бизнис интелигенција	169
7. Ограничувања при имплементација на системите на бизнис интелигенција	170

IV ДЕЛ

Евалуација на перформансите на системите на бизнис интелигенцијата

1. Ризици и можности на бизнис интелигенцијата	173
2. Стандардизација на бизнис интелигенцијата	175
3. Евалуација на перформансите на системите на бизнис интелигенцијата	180
3.1 Критериуми за евалуација на перформансите на системите за бизнис интелигенција	184
3.2 Евалуација на квалитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција	185
3.3 Евалуација на квантитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција	187
4. Проблеми при евалуација на перформансите	188
5. Пресметување на ROI од вложувањето во бизнис интелигенцијата	190
6. Бенефити од примената на системите на бизнис интелигенцијата во компаниите	196

Заклучок

1. Заклучни согледувања	200
2. Перспективите на бизнис интелигенцијата	203
3. Правци и препораки за натошно истражување	205

I ДЕЛ

Вовед

Динамиката на деловните промени, незапирливиот тренд на глобализацијата, бројот на иновациите, околината на компаниите, како и конкуренцијата имаат се поголемо влијание врз работењето на компаниите. Денес, доколку која било компанија сака да ги осознае своите можности за иден раст и развој, на чија основа би донесла квалитетна деловна стратегија, мора да биде во состојба да ги собере сите достапни и релевантни податоци. Исто така, тие податоци треба да ги обработи со цел од нив да добие квалитетни информации, и со анализа на така добиените информации да ги увиди своите компаративни предности или недостатоци.

Од друга страна, од ден на ден се поголем е јазот помеѓу количествата на достапни податоци и способноста на компаниите да ги анализираат тие податоци. Според истражувањата на Гартнер само 20% од компаниите користат повеќе од 50% од податоците кои им стојат на располагање¹. Тоа укажува на фактот дека и покрај тоа што компаниите располагаат со огромни количества на податоци, сепак кај нив се јавува недостиг на корисни информации. Во таква ситуација често пати одлуките се донесуваат врз основа на минимални и неизбалансиран информации, односно субјективно и на интуитивна основа.

Одговор на прашањето како оптимално да се искористат сите расположливи податоци, врз чија основа ќе се добијат квалитетни информации, кои пак, ќе служат како основа за донесување стратегиски одлуки на сите нивоа на компанијата, дава концептот на бизнис интелигенцијата. Од информатички аспект бизнис интелигенцијата претставува доста сложен информациски систем, кој на автоматизиран начин собира податоци од различни извори, ги трансформира и интегрира, и ги обработува со што им овозможува на корисниците квалитетни информации². Со примена на концептот на бизнис интелигенцијата ќе се овозможи

¹ www.gartner.com

² Panian Z., Klepac G., Poslovna inteligencija, Masmedia, Zagreb, 2003

искористување на поголем број од податоците со кои располага компанијата и нивно претворање во употребливи информации.

Поради растечките потреби за информации, компаниите секојдневно креираат голем број податоци за своето работење и безброј факти за своите потрошувачи, за производите, за операциите, вработените итн. Најголемиот дел од овие податоци буквално се “заклучени” во илјадниците компјутерски системи. Само мал дел од податоците што се земаат, се процесираат и складираат, се употребуваат од компаниите за донесување одлуки. Новите информациски технологии, со силни перформанси, овозможуваат складирање на големи количества податоци, нивна обработка и искористување за добивање информации што ќе служат како поддршка на одлучувањето и отвораат големи можности за унапредување на деловните процеси, т.е. ќе обезбедат анализа и следење на ефикасноста на деловниот систем. Бизнис интелигенцијата претставува релативно нова дисциплина која сèуште е во фаза на интензивен развој и чија основа за развој, главно, лежи во интензивниот развој на информациските технологии и новите сознанија за информациските потреби на компаниите. Концептот на бизнис интелигенцијата е дел од одговорот, преку информациската технологија да се излезе во пресрет токму на овие идентификувани потреби. Тоа е, едноставно, концепт што може многу да придонесе за успехот и стабилноста на компанијата, односно одржливоста на глобалниот пазар.

Во докторскава дисертација, во првиот дел покрај воведните напомени ќе бидат дефинирани и предметот на истражувањето, целта на истражувањето, методологијата на истражувањето, како и резултатите од досегашните истражувања.

Во вториот дел, ќе биде презентиран концептот на бизнис интелигенцијата од теоретски аспект, како алатка која во голема мера придонесува за зголемувањето на конкурентската предност на компанијата. Бизнис интелигенцијата е една од современите информациски технологии со чија помош се обезбедува квалитетна основа за донесување деловни одлуки, преку претворањето големи количества на податоци во корисни информации. Тука, исто така, ќе бидат образложени основните компоненти кои го сочинуваат системот на бизнис интелигенцијата како

што се складиштата на податоци, податочното рударење, OLAP процесите и порталите. Конечно, во втората глава ќе стане збор и за бизнис интелигенцијата “во облак” (Cloud BI), како начин за добивање информации во насока на подобрувањето на процесот на одлучување, начин кој се почесто го применуваат компаниите.

Во третиот дел, со помош на обединетиот јазик за моделирање UML ќе биде изработен модел на систем за бизнис интелигенција, како дел од системот за управување со залихите. Ваквиот модел ќе поседува доволно општи карактеристики за да може да биде применлив во најголем дел од компаниите, затоа што за секоја компанија залихите претставуваат една од најзначајните категории. Системот на бизнис интелигенцијата ќе биде моделиран со помош на обединетиот јазик за моделирање UML, кој овозможува објектно ориентиран развој на информацискиот систем. Моделирањето ќе биде извршено со користење соодветна софтверска алатка која поддржува UML моделирање. По моделирањето на системот за бизнис интелигенција ќе биде извршена евалуација на моделот врз основа на одреден број критериуми, како што се ефективноста на моделот, квалитетот на моделот, можноста за негова примена, комплексноста на моделот итн.

Исто така, покрај тоа што ќе биде извршена евалуација на моделот, ќе се постави и генерална рамка за евалуација на системите за бизнис интелигенција. Во, четвртиот дел, покрај што ќе бидат дефинирани квалитативните и квантитативните критериуми за евалуација на системите за бизнис интелигенција, ќе биде претставен и начинот за пресметување на повратот на инвестицијата во системот на бизнис интелигенцијата, преку коефициентот на враќање на инвестицијата, ROI. Тука, од една страна, ќе бидат опфатени сите трошоци кои се поврзани со имплементирањето систем за бизнис интелигенција во една компанија, а од друга страна, ќе бидат презенетирани сите бенефити кои ќе се добијат со користењето на таквиот систем. Притоа, дел од бенефитите кои ќе се добијат со примената на системот за бизнис интелигенција може да бидат лесно мерливи, директни бенефити, кои квантитативно може да се изразат, додека другиот дел од тие бенефити се индиректни и најчесто квалитативно се изразуваат.

Во последниот дел ќе бидат изнесени заклучните согледувања, кои, пред сè ќе се однесуваат на практичната примена на системите за бизнис интелигенција, како и моменталните состојби во областа на бизнис интелигенцијата во Р Македонија. Исто така, ќе бидат разгледани перспективите на концептот за бизнис интелигенција, како и правците и препораките за панатомошно истражување. Тоа ќе биде направено, пред сè, од аспект на тоа дека станува збор за концепт кој е релативно нов, посебно за македонските компании и чија примена сè уште не е доволно застапена во рамките на целокупниот информациски систем кај нив.

1. Предмет на истражувањето

Радикалните промени во деловното опкружување ја наметнуваат потребата за користење управувачки алатки и технологии кои овозможуваат сеопфатно, брзо и ефикасно користење на сите достапни податоци и информации, важни за управување како внатре во компаниите, така и надвор од нив. Кон крајот на минатиот век, а особено во дваесет и првиот век и во Р Македонија сè повеќе се чувствува трендот на глобализацијата и силните надворешни влијанија и притисоци на нестабилното опкружување. Компаниите се соочени со конкуренција на сите подрачја од деловното работење, па поради тоа тие се принудени што подоследно да ги користат сите свои расположливи потенцијали.

Предмет на истражувањето на докторскава дисертација претставува примената на концептот на бизнис интелигенцијата во македонските компании. Најпрвин ќе се направи теоретска елаборација на основните поими и ќе се разгледаат основните карактеристики на концептот на бизнис интелигенцијата за потоа да биде прикажана и примената на истиот тој концепт во рамките на одделна компанија и бенефициите кои би се добиле со неговата примена. Главниот акцент во докторскава дисертација ќе биде ставен на моделирањето систем за бизнис интелигенција. Ќе биде моделиран систем за бизнис интелигенција кој би се применувал за оптимизација на залихите во една компанија. Компаниите трошат огромни средства поради несоодветен процес на управувањето со залихите, па еден ваков систем многу би придонесол за консолидација, оптимизација и транспарентност на процесот на управувањето со залихите. При моделирањето на

системот за бизнис интелигенцијата важно е да бидат опфатени процесите кои се од клучно значење во добивањето основна рамка за функционирањето на системот за бизнис интелигенција, како дел од процесот на управување со залихите. Така моделираниот систем за бизнис интелигенција би претставувал корисна алатка со која ќе се овозможи детектирање на ризиците и можностите, ќе се предвидат идните трендови, и која ќе овозможи доволно маневарски простор за одлучување на менаџментот и обезбедување не само на опстанок, туку и раст, и развој на компанијата.

Исто така во рамките на докторскава дисертација ќе биде претставен и преглед на моменталната состојба во Р Македонија во областа на бизнис интелигенцијата, и тоа преку анализа на постојните состојби. За таа цел ќе биде извршено анкетно истражување кое ќе даде некои иницијални одговори во врска со пазарот за бизнис интелигенција. Таквото анкетно истражување ќе се врши преку on-line прашалник, при што ќе бидат опфатени водечките софтверски компании во Р Македонија. Со ваквото истражување на пазарот за бизнис интелигенција ќе се добијат одговори на повеќе прашања, како што се: колкава е големината на пазарот на бизнис интелигенцијата, кои светски произведувачи на софтвер се присутни на македонскиот пазар, која е цената на софтверските алатки за бизнис интелигенцијата, кои софтверски алатки за бизнис интелигенција се нудат на софтверскиот пазар во Р Македонија итн.

При имплементирањето на системот за бизнис интелигенција, намалувањето на трошоците, како и зголемувањето на контролата врз информациите може да се постигне со воведувањето стандарди за бизнис интелигенција. Воведувањето вакви стандарди бара прагматичен пристап со чија помош би се изградило такво портфолио на софтверски алатки за бизнис интелигенција кое ќе овозможува колку може помало преклопување на истите тие алатки. Ваквата стандардизација им помага на компаниите за подобро искористување на можностите кои ги нуди бизнис интелигенцијата и нејзината практична примена. Воведувањето на овие стандарди им овозможува на компаниите намалување на трошоците и поголем поврат на вложувањето во информациската технологија. Бизнис интелигенцијата им овозможува на компаниите бројни бенефити и конкурентски предности, но

ваквиот систем за бизнис интелигенција не произведува бенефити сам по себе. Тој, едноставно, ги организира и ги претставува информациите на начин кој е лесно разбирлив за корисниците, и кој значи преземање на потребните акции.

2. Цел на истражувањето

Од претходно изнесеното може да се согледа комплексноста на предметот на истражувањето, кој пак, ги генерира истражувачките цели. Основна цел на ваквото истражување е да се дефинира еден адаптациски модел на систем за бизнис интелигенција, што ќе може да се примени во најголемиот дел од компаниите, посебно кога станува збор за процесот на управувањето и оптимизацијата на залихите. Моделите, во суштина, обезбедуваат трансформација на влезните податоци во излезни квантифицирани информации, употребливи во процесот на одлучувањето. Оттаму и научната оправданост на истражувањето е во насока на генерирање нови научни сознанија од областа на бизнис интелигенцијата и нејзината апликативност во деловните субјекти во Р. Македонија.

Посебната цел на овој труд е да даде преглед на постојната состојба на македонскиот пазар за бизнис интелигенција, преку негова анализа, која ќе ги опфати македонските софтверски компании кои на пазарот продаваат софтверски алатки за бизнис интелигенција. Главниот мотив за ваквото истражување е во фактот што до денес во Р Македонија не постојат релевантни податоци за пазарот за бизнис интелигенција. Притоа, ваквото истражување ќе даде одговор на голем број прашања кои се поврзани со моменталните тенденции на пазарот на бизнис интелигенцијата.

Практичната цел на истражувањето се гледа во апликативноста на понудениот модел на системот за бизнис интелигенција, како конкретен пристап за оптимизација и соодветно управување со една од најважните категории за секоја компанија, а тоа се залихите. Ваквиот модел ќе укаже на важноста на системите за бизнис интелигенција, во насока на искористувањето на огромните количества податоци со кои располагаат компаниите и нивна трансформација во употребливи информации, кои пак, ќе служат како поддршка на процесот на донесувањето одлуки. Софтверските алатки кои ќе бидат употребени за анализа на податоците ќе

покажат дека за проблемите за кои, до пред извесно време, или не постоеше решение, или таквото решение бараше големи ресурси, како човечки така и финансиски, денес тие многу лесно се решаваат. Дополнителна олеснителна околност при користењето на ваквите софтверски решенија е нивната корисничка ориентираност. Тоа значи дека користењето на ваквите решенија не бара некои специјални вештини и знаења од корисниците.

Исто така, поединечна цел на ваквото истражување ќе биде да се види оправданоста од вложувањето во системите за бизнис интелигенција. Вложувањето во информациската технологија веќе не претставува само тренд за компаниите во високо развиените земји, туку се наметнува како потреба на секоја компанија која е заинтересирана не само за опстанокот, туку и за растот и развојот, но и за стекнувањето конкурентски предности. Ако до пред извесно време само големите компании можеа да си дозволат да вложуваат во напредни информациски технологии, денешните состојби на пазарот за бизнис интелигенција и цените на софтверот покажуваат дека веќе и малите и средни компании може да си дозволат такви напредни софтверски решенија. Токму анализата на пазарот на бизнис интелигенција која ќе биде направена во овој труд има цел да го потврди фактот дека денес не само големите компании, туку и малите и средни компании може да си дозволат да вложуваат во бизнис интелигенција. Квантифицирањето на трошоците кои се прават за имплементирањето систем за бизнис интелигенција и бенефитите кои се добиваат со користењето на таквиот систем, имаат цел да дадат одговор на прашањето дали навистина вреди да се вложува во систем за бизнис интелигенција.

3. Методологија на истражувањето

Во рамките на докторскава дисертација, истражувањето се заснова на научниот приод чија главна цел е од таквото истражување да се генерализираат одредени заклучоци.

Економијата не е егзактна наука, па истражувањата кои се вршат во таа област е невозможно да бидат засновани на експерименти, кои би се вршеле во контролирани лабораториски услови и кои би се повторувале онолку пати колку

што е тоа потребно. Според тоа, се наложува потребата од анализа на реалните состојби во различни услови и тестирање на поставените модели. Самата природа и комплексноста на предметот на истражување ја наложува потребата од примена на еден системски пристап при градењето на моделот. Самиот јазик кој се применува за моделирање на системот за бизнис интелигенција нуди можност за софтверско моделирање во сите фази на развој на системот, како и дефинирање на статичната структура и динамичкото однесување на системот. Објектно ориентираниот развој на системот за бизнис интелигенција е итеративен процес кој се состои од одреден број фази кои содржат свои потфази или чекори. Вака развиениот систем, понатаму, дава можност за негово мултикритериумско вреднување со кое би можело да се направи конечно дефинирање на најдобрата варијанта на моделот.

Во овој труд се користени повеќе научни методи како: анализа, синтеза, индукција и дедукција. Индукцијата е процес на генерирање идеи (со претходно анализирање и синтетизирање на податоците, информациите, фактите и теориите) кои потоа со употреба на дедукцијата се тестираат, прифаќаат или отфрлаат, делумно или целосно.

Исто така, во делот кој се однесува на истражувањето на пазарот на бизнис интелигенцијата е применет методот на on-line испитување, по што е добиена одредена структура на податоци. Собраните податоци се обработени со современи софтверски решенија. Таквите податоци понатаму се анализирани со различни методи, како што се: квалитативна анализа, квантитативна анализа, дескриптивна анализа, компаративна метода итн. Извршени се и одредени тестирања на поставени хипотези, кои треба да дадат одговор на прашањата кои се од исклучително значење за истражувањето. Хипотезите произлегуваат од проблемот на истражувањето и тие претставуваат едно претпоставено објаснување во облик на позитивен или негативен суд, кој потоа се проверува. Формулирањето на хипотезите на едноставен начин овозможува тие да бидат прецизни и јасни.

На крајот ќе биде применет и методот за одредување на профитабилноста на ваквата инвестиција преку коефициентот на поврат на инвестицијата. На тој начин ќе се овозможи егзактна процена на трошоците и користа (cost-benefit анализа) на ваквите проекти, и нивно следење во иднина. Најчесто во македонската практика се

следат трошоците за ваквите проекти, при што изостанува квантифицирањето на нивната корист. Во овој труд ќе биде направен напор, покрај процената на трошоците кои ќе го следат проектот за имплементација на системот за бизнис интелигенција, да се изврши и квантификација на бенефитите. Поради карактерот на корисностите кои се добиваат како резултат од примената на системот за бизнис интелигенција, некои од нив ќе бидат квантитативно изразени, додека голем број корисности ќе бидат дескриптивно, односно квалитативно изразени.

4. Резултати од досегашните истражувања

Бизнис интелигенцијата како процес на претворање на податоците во корисни информации, и претворањето на информациите во знаење потекнува од почетокот на деведесеттите години³. Главната цел на бизнис интелигенцијата е да им излезе во пресрет на барањата на менаџерите за ефикасно и ефективно анализирање на податоците во насока на подобрување на процесот на одлучување. Во почетокот бизнис интелигенцијата беше објект на интерес пред сè на академската заедница, за по извесно време таквите истражувања да најдат примена и во реалното работење на компаниите. Најголемиот дел од истражувањата во оваа област се однесуваат на складиштата на податоци кои претставуваат големи магацини на историски податоци, организирани според мултидимензионалниот модел, со можност за директен пристап на крајните корисници, преку кориснички ориентиран интерфејс. На тој начин им се овозможува на самите крајни корисници да ги вршат сите потребни анализи врз податоците.

Во последниве пет години бизнис интелигенцијата доживува експлозивен развој, посебно со се поголемата продажба на стоки и услуги преку Интернет. Имено, се забележува голем прогрес на оние апликации за бизнис интелигенција кои се поврзани со електронската трговија, посебно на техниките засновани на знаењето како што се идентификувањето на потребите на корисниците, изборот на продавач, аукциите, понудите на производи, бизнис правилата итн. Како области во

³ Golfarelli M., New trends in business intelligence, University of Bologna, 2010

кои се врши најголемиот дел од истражувањата поврзани со бизнис интелигенцијата, може да се наведат⁴:

- интелигентните агенти за бизнис интелигенција кои функционираат на правила засновани на пробабалистичко резонирање;
- промоцијата, рекламата и привлекувањето на вниманието на купувачите;
- интелигентната презентација на информациите што подразбира приспособлив поглед на информациите;
- оптимизацијата на залихите и синџирот за набавка;
- поддршката на одлучувањето како на страната на продавачите, така и на страната на купувачите;
- презентацијата на знаењето со кое се опишуваат добрата и услугите;
- on-line каталозите на производите и услугите т.е., нивно агрегирање итн.

Од постојните потенцијали што им стојат на располагање, секако најдрагоцено во современиот деловен свет е знаењето, т.е. интелектуалниот капитал. Знаењата може да се мерат и да се вкалкулираат во вкупната вредност на компанијата. На тоа укажува и студијата изготвена од Brookings institute која покажала дека во текот на осумдесеттите години книговодствената вредност на материјалниот имот изнесувала 62% од пазарната вредност на компанијата. Десет години подоцна тој процент опаднал на 38%, а најновите истражувања покажуваат дека таа вредност сега изнесува околу 10-15% од пазарната вредност на компанијата⁵. Според тоа, може да се каже дека со развојот на технологијата, пред се на информациската технологија економијата на една држава и нејзините развојни потенцијали се помалку зависат од машините, опремата и капиталот, а се повеќе од луѓето и нивниот креативен потенцијал. Технолошкиот развој, новите технолошки и научни откритија и нивната непосредна примена условуваат перманентните промени и тенденцијата кон иновативност да стануваат единствениот можен начин за егзистенција како на компаниите, така и на општеството во целина. Колку технологијата е поразвиена, толку тоа бара поголеми вештини и способност на вработените, односно на разновидни профили

⁴ Bernstein A., Grosz B., Provost F., The next frontier for Information systems research, Panel at WITS, 2001

⁵ www.brookings.edu

на високообразовани вработени. Тежиштето на работата се префрла од физичката кон интелектуалната и психичката енергија на луѓето. Во македонски услови таквите знаења и вештини често стагнираат или се губат, главно, поради неодговорниот третман во смисла на постојаното учење и зголемувањето на компетенциите. Откривањето и управувањето со знаењето е неизоставен елемент на стратегијата на успешните глобални компании. Така, стратегиските потреби на организацијата за креирање и рекреирање ново знаење достигнуваат синергија по пат на процесирање на информациите со помош на напредни информациско-комуникациски технологии и користење иновативни и креативни алатки за откривање на знаењето. Познавањето на современите трендови и менаџерските алати, како и нивната примена се неопходни за развојот на секоја економија, односно за стекнувањето конкурентска предност и обезбедувањето опстанок и напредок на деловните субјекти на пазарот.

Примената на современите концепти, како, на пример, концептот на бизнис интелигенција, како и секоја друга новина е предизвик, но и неизвесност, а понекогаш предизвикува и отпор кај одделни интересни групи како во компаниите, така и во определени традиционално инертни структури во државните институции. Таквиот отпор, а особено неразбирањето на корисноста од воведувањето на ваквите нови концепти и методологии честопати ги минимизира веќе постигнатите резултати што се остварени со големо залагање и напори, пред се, од поединците или од мали групи стручњаци. Со овој труд се нагласува и се потенцира предноста што ја носи примената на современите менаџерски алатки кои ги проучуваат и развиваат современата економска и информациска наука. Конкретно, во овој случај, ќе бидат прикажани предностите што ги носи прифаќањето и практичната примена на концептот на бизнис интелигенцијата. Прифаќањето на ваквите концепти од компаниите е еден од начините што може да ја приближи Р Македонија до кругот на успешните и просперитетни земји. Токму таквото “паметно” искористување на интелектуалниот капитал и дава шанса на нашава земја во што пократок период, ако не ги достигне, барем да се доближи до развиените држави и успешно да се вклучи во глобалниот пазарен натпревар, со

нагласка на она опкружување кон кое природно тежнее, во рамките на Европската унија.

Кога станува збор за пазарот на бизнис интелигенцијата во Р Македонија, не постојат релевантни податоци во однос на неговата големина, учесниците на тој пазар, понудата, побарувачката итн. Сепак, постојат одредени истражувања кои се однесуваат на вкупниот информациски пазар во Македонија, чиј дел е и пазарот за бизнис интелигенција. Според истражувањата на IDC, од една страна опаѓаат испораките на хардвер за околу 20%, и продажбата на компјутери за 40% во 2011, додека од друга страна, се забележува пораст на инвестициите во софтвер за 8% во истата година. Исто така, Р Македонија има четврта највисока ИТ потрошувачка по глава на жител, меѓу балканските земји, која изнесува 70 долари по глава на жител. Но, тоа претставува само 8,1% од просечната ИТ потрошувачка по глава на жител во Европската унија⁶.

Покрај овие показатели за состојбите на полето на бизнис интелигенцијата во Р.Македонија сепак постојат и позитивни тенденции. Тие пред се сè однесуваат на оние македонски софтверски компании кои се ориентирани во развојот на сопствени софтверски решенија. Тоа се компании кои имаат постигнато високо ниво на зрелост и рамноправно конкурираат на глобалниот пазар. Сепак, една целосна стратегија која ќе ги опфати истражувачките напори на академската заедница и потребите на реалните економски субјекти може многу да придонесе за развојот на апликативните решенија за бизнис интелигенција, кои ќе бидат приспособени на барањата на македонските компании.

⁶ www.idc.com/research

II дел

Концепт на бизнис интелигенцијата

1. Поим и карактеристики на концептот на бизнис интелигенцијата

Ефективните и навремени бизнис информации се од суштинско значење за секоја компанија, не само да постигне одредени успеси во областа во која работи, туку и за самото преживување на компанијата. Во денешните променливи услови на работење, стекнувањето конкурентски предности се повеќе е резултат на имплементирањето на новите технологии и нивното користење во бизнис процесите, но и на знаењето како да се користат таквите технологии и со нивна помош да се зголеми нивото на знаењето. Новите информациски потреби доведоа до промени во процесите на донесување одлуки во компаниите. Менаџерите кои имаат цел задржување на постојните како и стекнување нови конкурентски предности, не може и не треба да се потпираат само на интуицијата. Донесувањето одлуки треба да биде поддржано од информации за настаните во рамките на компанијата и надвор од неа. Поради тоа компанијата е потребно да има информациски систем кој ќе им овозможи на аналитичарите и менаџерите пристап до потребните информации за да се овозможи квалитетно и ефективно донесување одлуки. Без разлика на тоа каков тип податоци се обработуваат од информацискиот систем на компанијата и како тоа се прави, целта, најчесто, е иста: информациите кои корисникот ги добива од системот треба да се со висок квалитет кој, меѓу другото, вклучува карактеристики на информацијата како точност, навременост и јасност. Значењето на информацијата од аспект дали таа е добра или лоша, може да се утврди од вредноста на добрата или лошата одлука која се заснова на таа информација. Колку е поголема разликата помеѓу ефектите на добрите и лошите одлуки, толку е поголема важноста на пристапот до квалитетни информации. При

обезбедувањето и оценувањето на квалитетот на информациите во голема мера помагаат постојните контролни рамки, како што е, на пример, COBIT или ITIL⁷.

За да се обезбеди висококвалитетна основа за донесување одлуки големи количества податоци треба да се претворат во корисни информации. Притоа тука е важна способноста за претворање на големите количества нејасни податоци во корисни информации во најкус можен рок, што ќе претставува конкурентска предност за секоја компанија. Една од технологиите кои го овозможува тоа е бизнис интелигенцијата. Во поширока смисла бизнис интелигенцијата понекогаш се дефинира како менаџерска филозофија, но во потесна смисла, тоа е информациска технологија која им помага на компаниите во управувањето со деловните информации со цел да се дојде до ефективни деловни одлуки⁸. Вистинскиот новитет кој го нуди бизнис интелигенцијата е нејзината способност да ги претстави бизнис информациите на брз, едноставен и ефикасен начин, така што корисниците лесно може да ги разберат логиката и значењето на тие информации. Притоа корисниците може да употребуваат широк спектар на аналитички можности и ад-хок прашалници.

Исто така, бизнис интелигенцијата може да понуди одредени конкурентски предности бидејќи таа обезбедува поголема функционалност во однос на пристапот до податоците и нивната анализа, за разлика од системите кои претходно се користеле како, на пример, ERP (систем за планирање на ресурси) системот. Но, од друга страна, имплементирањето систем на бизнис интелигенцијата во компанијата бара многу ресурси и често е многу тешко прецизно да се дефинираат бенефитите кои би се добиле од неговото користење.

Постојат повеќе дефиниции за поимот бизнис интелигенција кои се разликуваат зависно од авторот, но, исто така и од стојалиштето од кое се набљудува овој поим.

Така, според дефиницијата на Larisse T. Moss i Shaku Atrea бизнис интелигенцијата претставува архитектура и колекција на интегрирани оперативни апликации, потоа апликација за поддршка на одлучувањето и бази на податоци кои

⁷ Aligning CobiT, ITIL, and ISSO 17799 for business benefit: Management summary, The IT service management forum, 2005

⁸ Prant P, How to build successful BI strategy, Deloitte Touche Tohmatsu, 2009

на деловните системи им овозможуваат лесен пристап до податоците⁹. Понатаму, според Ravi Kalakoti i Marcia Robinson, бизнис интелигенцијата претставува збир на нови апликации кои може да ги организираат и структурираат податоците за деловните трансакции на начин кој овозможува корисна анализа при поддршка на одлучувањето и оперативните активности на компанијата¹⁰. Анализата на дефинициите кои се однесуваат на бизнис интелигенцијата, упатува на тоа дека бизнис интелигенцијата претставува процес на собирање расположливи интерни и важни екстерни податоци и нивно претворање во корисни информации, кои им помагаат на корисниците при донесувањето одлуки.

Во сложените деловни системи свеста за корисноста на бизнис интелигенцијата расте од ден на ден, а со тоа и потребата за воведување и примена на такви информациски системи, конкретно за воведување алатки за бизнис интелигенција, со помош на кои би се овозможило имплементирање на овој концепт во практиката.

Со помош на алатките за бизнис интелигенцијата им се овозможува на бизнис корисниците полесен преглед и анализа на огромното количество комплексни податоци.

Една од основните карактеристики на бизнис интелигенцијата е дека таа произлегува од оперативните податоци, проактивна е и ориентирана на доставување информации кои се наменети на поединци¹¹. Важна претпоставка за примената на концептот на бизнис интелигенцијата е дека корисниците ги искажуваат своите преференции во зависност од видот на информациите кои сакаат да ги добиваат, фреквенцијата (зачестеноста) на информациите и од средствата на комуникација преку кои ќе ги добиваат тие информации.

Главни карактеристики на бизнис интелигенцијата се¹²:

- способност за обезбедување квалитетни и навремени информации за повисоките нивоа на управување;

⁹ Moss L., Atrea S., Business intelligence roadmap: The complete project lifecycle for decision support applications, Addison Wesley Longman 2003

¹⁰ Kalakoti R., Robinson M., Marsia R., E-business 2.0 roadmap for success, Addison Wesley Boston 2001

¹¹ An overview of Oracle business intelligence application, An Oracle white paper, 2009

¹² Chang, E., Advanced BI Technologies, Trust, Reputation and Recommendation Systems, present at the 7-th Business Intelligence Conference (Organized by Marcus Evans), Sydney, Australia, 2006

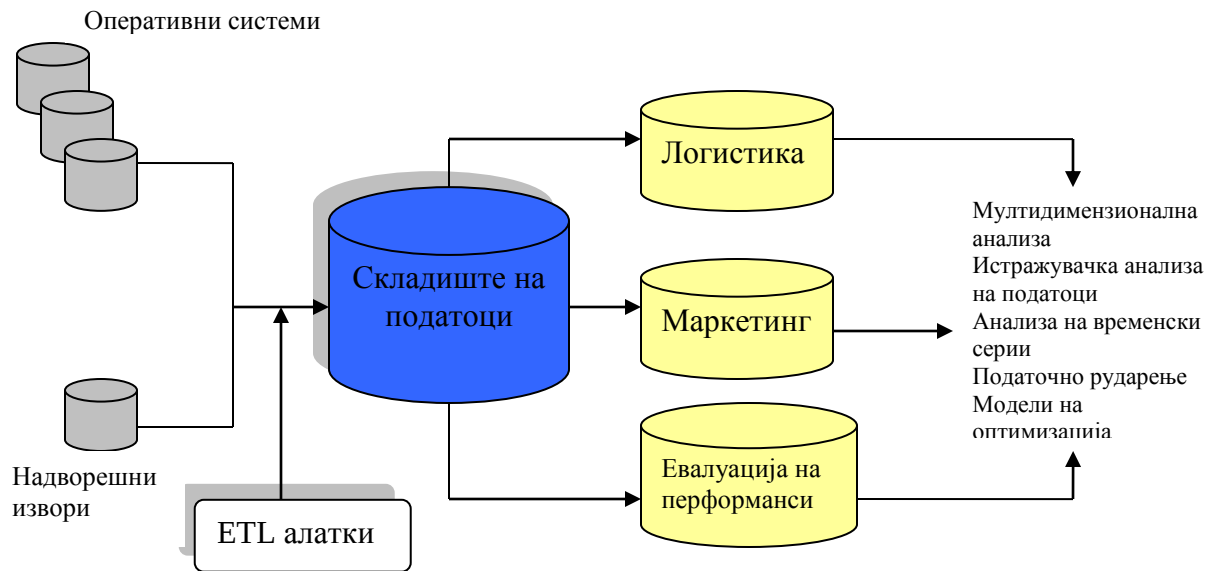
- поддршка на стратегиските активности како што се поставувањето на целите, планирањето и предвидувањето;
- следење на перформансите на компанијата;
- собирање, анализирање и интегрирање на надворешни и внатрешни податоци за дефинирање на динамичкиот профил на клучните индикатори за перформансите итн.

Врз основа на информациите кои му се потребни на менаџментот, бизнис интелигенцијата може да пристапува и до историски и до податоци во реално време, преку ад-хок прашалници. Во суштина, менаџерите на секое ниво може да имаат приспособен поглед на информациите од различни извори и да ги сумираат во значајни индикатори.

2. Основни компоненти и архитектура на системот на бизнис интелигенцијата

Архитектурата на системот за бизнис интелигенција е прикажан на сликата 1 и се состои од три главни компоненти.

Извори на податоци. Во првата фаза е потребно да се интегрираат податоците складирани во различни примарни и секундарни извори, кои се хетерогени според потеклото и според видот. Изворите во најголем дел се состојат од податоци кои им припаѓаат на оперативните системи, но, исто така, може да вклучуваат неструктурирани документи како што се пораките и податоците, добиени од надворешни извори. Во суштина, потребен е голем напор за да се обединат и интегрираат таквите различни извори на податоци.



Слика 1. Архитектура на системот за бизнис интелигенција¹³

Складишта на податоци и маркети на податоци (data mart). Користејќи ги алатките за екстракција и трансформација, податоците кои потекнуваат од различни извори се чуваат во бази на податоци кои се наменети за поддршка на анализата која се врши со помош на системите на бизнис интелигенција. Овие бази на податоци обично се познати како складишта на податоци и маркети на податоци.

Методологии за бизнис интелигенција. Податоците се конечно извлечени од различните извори на податоци, и складирани во складиштето на податоци, и се користат како основа за креирање математички модели и аналитички методологии наменети за поддршка на одлучувањето. Притоа во системот за бизнис интелигенција може да бидат имплементирани повеќе различни апликации за поддршка на одлучувањето, како што се :

- Мултидимензионална анализа;
- Истражувачка (експлораторна) анализа на податоци;
- Анализа на временски серии;

¹³ Vercellis C., Business Intelligence: Податочно рударење and optimization for decision making, John Wiley and Sons Ltd, 2009

- Индуктивни модели за податочно рударење;
- Модели на оптимизација.

Додека на претходната слика беа претставени само трите главни компоненти, на пирамидата на слика 2 се прикажани сите делови на системот на бизнис интелигенцијата. Бидејќи делот кој се однесува на изворите на податоци и на складиштата на податоци беше претходно објаснет, во продолжение ќе бидат разгледани останатите компоненти на системот за бизнис интелигенција.



Слика 2. Компоненти на системот за бизнис интелигенција¹⁴

¹⁴ Eckerson W.W., Pervasive business intelligence, TDWI Best practice report, 2008

Истражување (експлорација) на податоците

На третото ниво на пирамидата се наоѓаат алатки за вршење пасивна анализа кои се состојат од прашалници и системи за известување, како и статистички методи.

Овие се познати како пасивни методологии, бидејќи од доносителите на одлуки се бара да генерираат хипотези или да дефинираат критериуми за екстракција, а потоа да ги користат алатките за анализа со цел да одговорат на поставените барања. Може да се земе за пример менаџер на продажба на некоја компанија, кој забележува дека приходите од една географска област се намалени за одредена група клиенти. Тука, најпрвин, би се поставила соодветна хипотеза со користење алатки за екстракција и визуелизација, а потоа ќе се примени одреден статистички тест за да се потврди дека заклучокот е соодветно поддржан со податоци.

Податочно рударење

Четвртото ниво вклучува активни методологии на бизнис интелигенцијата чија цел е извлекување информации и знаење од податоците. Тие вклучуваат математички модели за препознавање на шаблони, машинско учење и техники за податочно рударење. За разлика од алатките на претходното ниво, кај овие алатки не е потребно формулирање на никаква хипотеза која потоа треба да се прифати или отфрли. Наместо тоа, нивната цел е да го прошират знаењата на луѓето кои донесуваат одлуки.

Оптимизација

Одејќи на следното ниво се доаѓа до моделите на оптимизација кои овозможуваат да се одбере најдоброто решение од збирот на можни алтернативи, кои, обично, ги има во голем број, а во некои исклучителни (теоретски) ситуации бројот на алтернативи е бесконечен.

Одлучување

Конечно, на врвот на пирамидата се наоѓа изборот или донесувањето на одлука што на некој начин природно претставува последен чекор од овој процес. Дури и кога методологиите на бизнис интелигенцијата дават добри резултати и успешно функционираат, донесувањето на крајната одлука, сепак, останува на

човекот, кој, исто така, може да ги користи предностите на неформалните и неструктурираните информации со цел да ги модифицира предложените решенија (од бизнис интелигенцијата) преку употреба на математички модели.

Колку што се оди од дното кон врвот на пирамидата системот на бизнис интелигенцијата нуди се понапредни алатки за поддршка на активниот тип на одлучување. На дното на пирамидата компетенциите кои треба да ги поседуваат луѓето, обично, се од доменот на информатичката област и тука најчесто станува збор за администратори на бази на податоци. Аналитичарите и експертите за математички и статистички модели обично се одговорни за вршење на работите од средните нивоа на пирамидата, додека на врвот се наоѓаат доносителите на одлуки. Важно е да се напомене дека системите за бизнис интелигенцијата одговараат не само на потребите на одредени компании, туку и на потребите на комплексни организации од секаков вид. Доколку се ограничи употребата на бизнис интелигенцијата само во бизнис ентитетите тогаш, главно, употребата на бизнис интелигенцијата би можела да се ограничи во областите на маркетингот и продажбата, логистиката и производството, сметководството и контролата.

2.1 Складиште на податоци (Data Warehouse)

Складиштето на податоци е структурирано опкружување кое е дизајнирано за анализа на непроменливи податоци, логички и физички трансформирано од повеќе изворни апликации, усогласено со деловната структура на компанијата¹⁵. Тоа е изградено и одржувано со постојано надополнување со податоци за подолг временски период, изразено преку едноставни деловни термини и сумирани податоци пренесени од трансакциските системи, наменети за анализа. Основната улога на складиштето е обезбедување поддршка на одлучувањето за повисоките хиерархиски нивоа на менаџментот преку прашалници и анализа на специјално структурирани податоци. Складиштето на податоци го задоволува условот за консолидација и потхранување на податоците во информацискиот систем и им овозможува на крајните корисници добивање на потребните информации за

¹⁵ Inmon W. H., Building the складиште на податоци, White paper, 2000

донесување квалитетни одлуки, а со тоа и подобрување на перформансите на целата компанија.

Сепак, при проучувањето на која било област е потребно да се даде соодветна дефиниција за појавата што се проучува. Проучувањето на складиштето на податоци, може да се започне од самата дефиниција која гласи:

Складиштето на податоци е копија на трансакциски податоци, специфично структурирани за да овозможат пребарување, анализа и известување¹⁶.

Тргувајќи од оваа дефиниција, може да се добие претстава што всушност, претставува складиште на податоци. Најпрвин, складиштето претставува база на податоци што всушност, е копија на податоците за трансакциите. Ова упатува на фактот дека организациското складиште на податоци и бројните трансакциски системи и базите на податоци во организацијата претставуваат два одделни ентитета. Понатаму, бидејќи складиштето на податоци содржи копија на трансакциски податоци, а не вистинските податоци што се генерирани во оригиналната трансакција, податоците не може да бидат ажурирани или променети штом еднаш се доделени на складиштето на податоци. Податоците во складиштата се статички и еднаш внесени подразбираат непроменливост, без разлика на тоа во која форма или облик се наоѓаат.

Од дефиницијата произлегува дека податоците специфично се структурирани. Ова упатува на фактот дека податоците во складиштата што истовремено се резултат на трансакциските податоци, на некој начин, се трансформирани во определена специфична структура. Така, трансакциските податоци од различните извори може да се наоѓаат во складиштето на податоци, користејќи ја оваа специфична структура. Комплексноста на ваквата трансформација може да се претстави кога бројот на трансакциските податоци ќе се спореди со начините на кои секој податок ќе биде претставен во одделните бази на податоци.

Конечно, дефиницијата укажува уште на целта за која е формирано складиштето на податоци, а тоа се пребарувањето, анализата и известувањето.

¹⁶ George M. Marakas, Modern Data Warehousing, mining and visualisation, Upper Saddle River, New Jersey, 2003

Складиштето на податоци претставува нешто како централно складиште на организациските податоци што ќе овозможува истражување на новите релации, трендови и скриени вредности.

За да може да функционира складиштето на податоци мора да биде во постојан допир со околината, бидејќи информациите што доаѓаат однадвор се важни за пронаоѓање, анализа и вреднување на податоците што се ставаат во процесот на одлучување. Имено, за да има целосен увид во одвивањето на деловниот процес важни се податоците што може да укажат на промените. Поради тоа, многу е важна временската димензија на складиштето на податоци, главно, заради процена на идното однесување врз основа на определените анализи (трендови, временски серии и др.). Притоа се потребни т.н. историски податоци што се пренесуваат од трансакциските бази на податоци во складиштето на податоци што пак, претставува повеќедимензионална база на податоци. Покрај ваквите историски податоци од опкружувањето доаѓаат и некои надворешни податоци, при што во складиштето податоците се собираат и се агрегираат, а потоа со помош на аналитички и статистички методи се обработуваат и се презентираат во облик на извештаи или се применуваат во автоматизирани системи на одлучување. Податоците, во форма на извештаи се користат во процесот на одлучување од највисокото раководство. Кога станува збор за складиштето на податоци се мисли на огромното количество податоци. Веќе постојат компании чии складишта на податоци се мерат со петабајти податоци. Тоа се компаниите: eBay со складиште на податоци од 5 петабајти, Wal Mart со складиште на податоци од 2,5 петабајти, Bank of America со складиште на податоци од 1,5 петабајти, Dell со складиште на податоци од 1 петабајт итн¹⁷. Ако се земе предвид дека 1 петабајт содржи 10^{15} податоци, тогаш може да се замисли големината на ваквите складишта на податоци.

Според тоа, може да се заклучи дека складиштето на податоци се наоѓа помеѓу двете крајности: прибирање на податоците и распределба на податоците.

Ваквата речиси генерализирана перспектива на складиштето на податоци дозволува да се категоризира неговата улога во следниве примарни функции[16]:

¹⁷ www.computerworld.com

- складиштето на податоци е директна рефлексција на различните бизнис правила во компанијата;
- складиштето на податоци претставува колекција на интегрирани целно ориентираните стратегиски информации;
- складиштето на податоци е историски магацин на стратегиски информации за претходната поврзаност меѓу кои било податоци или нивните врски, или и двете истовремено;
- тоа е извор на информации што дополнително се доставуваат до маркетите на податоци.

Притоа маркетот на податоци (data mart) не е ништо друго, туку, помало, пофокусирано складиште на податоци. Во многу случаи организациите наоѓаат за корисно да креираат маркети на податоци за специфични бизнис единици што имаат потреба за анализа на специфични податоци. Иако големото складиште на податоци може да ги задоволи овие потреби, еномото количество податоци во него може да ја редуира ефикасноста при анализата на определени специфични подрачја. Секој маркет на податоци ги задоволува следниве примарни функции¹⁸:

- тој е одраз на бизнис правилата за специфичните функции или бизнис единици;
- ги добива своите податоци од релативно стабилен, чист и интегриран извор на податоци-организациското складиште на податоци;
- маркетот на податоци е збир на табели, дизајнирани за директен пристап на корисниците кои имаат потреба за анализа на податоците, наспроти збирот од предефинирани параметри;
- тоа е сет на табели што е дизајниран за агрегација, и
- конечно, маркетот на податоци не претставува типичен извор на податоци за традиционална статистичка анализа или податочно рударење.

Примарниот концепт на складиштето на податоци подразбира дека податоците се подготвени за анализа, при што таквата анализа е далеку полесно да се изврши ако податоците се издвоени од трансакциските системи. Главна карактеристика на податоците во складиштето е дека од кога тие се вчитани во

¹⁸ Singh, S., Interactive Data Warehousing, Prentice Hall, 2000

складиштето, во суштина таквите податоци се непроменливи, што би значело дека над нив повеќе не може да се вршат никакви модификации. Со помош на алатките за аналитичка обработка на податоци можно е да се анализираат податоците во складиштето со цел формирање на флексибилни извештаи кои ги генерираат крајните корисници во зависност од нивните потреби. Складиштата на податоци ги собираат податоците од различни временски периоди, од различни делови на трансакцискиот систем, од различни трансакциски системи и од оддалечени извори на податоци. Тоа ги елиминира временската димензионалност и временската ограниченост на трансакциските системи (една година). Складиштето на податоци, исто така, може успешно да ги комбинира податоците од различни функционални подрачја како маркетингот, финансиите, производството итн.

Складиштето на податоци мора да биде достапно на голем број корисници и платформи. Многу активности во денешните складишта на податоци кои се предефинирани, не се разликуваат битно од традиционалните аналитички активности. Но, складиштето на податоци и алатките кои ги користи, овозможуваат повеќедимензионални анализи и визуелизација на податоците, што не беше можно со традиционалните аналитички алатки и методи¹⁹. Многу корисници на складиштето имаат потреба за пристап до збир на стандардни извештаи и разни прашалници за пребарување. Поради тоа е пожелно периодично автоматски да се продуцира збир на стандардни извештаи кои се барани од многу различни корисници и извештаи кои бараат долго време за нивна изработка.

Димензионалната структура на податоци дава можност за визуелизација на податоците и овозможува сликовито следење на деловните процеси. Деловниот свет е повеќедимензионален. Користењето на повеќедимензионални алатки им го олеснува прикажувањето на податоците на крајните корисници, тие многу полесно се снаоѓаат со повеќедимензионалниот концепт отколку со релациониот модел на податоци. Притоа димензиите може да имаат повеќе хиерархии, како, на пример, географски хиерархии, демографски хиерархии итн.

¹⁹ Ballard C., Farrel D., Gupta A., Mazuela C., Vohnik S., Dimensional modeling: In a business intelligence environment, IBM Red books, 2006

2.2 Податочно рударење (Data mining)

Зголемувањето на димензиите на базите на податоци (складиштата на податоци) резултираше во креирање огромни количества податоци. Базата на податоци претставува централно место на информацискиот систем и се дефинира како збир на меѓусебно поврзани податоци за на оптимален начин да послужат во различна примена. Големите количества податоци претставуваат вреден ресурс за секоја компанија. Единствено што останува е тие податоци рационално и навреме да се искористат. Оттаму, вадењето на скриените предиктивни модели од таквите големи бази на податоци и фокусирањето на компаниите на најважните податоци од нивните огромни бази, може да се направи со помош на една нова моќна технологија со голем потенцијал, а тоа е податочното рударење.

Всушност, податочното рударење претставува збир на активности што се користат за изнаоѓање нови, скриени и неочекувани шаблони или модели во податоците. Според SAS Institute, податочното рударење е дефинирано како процес на селектирање, истражување и моделирање на големите количества податоци, преку откривање на претходно непознати шаблони од податоците за стекнување знаење, а со тоа и конкурентска предност²⁰. Во овој случај процесот на податочно рударење вклучува пет чекори: тестирање, истражување, модифицирање, моделирање и проценка (sample, explore, modify, model and assess). Од овие чекори произлегува препознатливиот акроним на SAS Institute преку кој се објаснува концептот на податочно рударење, а тоа е познатата **SEMMA**[20].

По откривањето на шаблоните меѓу податоците многу полесно се извршува интерпретацијата на добиените резултати. Уште повеќе, бидејќи во последно време со развојот на нови алатки за податочно рударење, самите алатки содржат механизам за интерпретација на резултатите, односно претставување на знаењето во лесно разбирлива форма за корисниците.

Податочното рударење може да се набљудува и како збир на аналитички техники со кои се анализираат големите количества податоци што се собрани од различни извори. Притоа, овие техники и алатки не се користат засебно, туку меѓу себе се комбинираат и надополнуваат за остварување на подобар преглед врз

²⁰ www.sas.com

збирот на наизглед неповрзани податоци. Врз основа на тоа се добиваат корисни информации потребни за деловно и стратегиско одлучување од најниското ниво па се до врвниот менаџмент. Со помош на алатките за податочно рударење се предвидуваат идните трендови и однесувања, а тоа ги прави бизнисите проактивни. Проспективната анализа, што ја овозможува податочното рударење, се движи помеѓу минатите случувања, а е поддржана со алатките на системите за поддршка на одлучувањето. Притоа податочното рударење има две главни групи цели²¹. Првата група цели укажува дека основниот таргет на податочното рударење е автоматизирањето на процесот на донесување одлуки низ креирањето модел за предвидување, сегментирање на набљудуваните објекти во одделни групи и процена на вредноста на набљудуваните објекти. Втората група цели укажува на тоа дека податочното рударење овозможува подобро разбирање што се случува со набљудуваните податоци и нивната меѓузависност со другите елементи.

Методите за податочно рударење според функцијата што ја извршуваат може да се класифицираат на следниов начин[16]:

- класификациски методи (дискриминациска анализа, логичка регресија, невронски мрежи и др.);
- регресиски методи (линеарна регресија, повеќекратна регресија и корелација, логичка регресија и др.);
- методи на кластерирање (автоматска кластер анализа);
- методи за визуелизација и истражувачка анализа на податоци;
- методи за моделирање на зависноста;
- методи за анализа на врските;
- методи за анализа на временските серии.

Исто така, можна е и друга класификација на методите на податочното рударење, и тоа:

- предиктивни (класификација, регресија, временски серии итн.),
- дескриптивни (кластеризација, правила на придружување, дрва на одлучување)

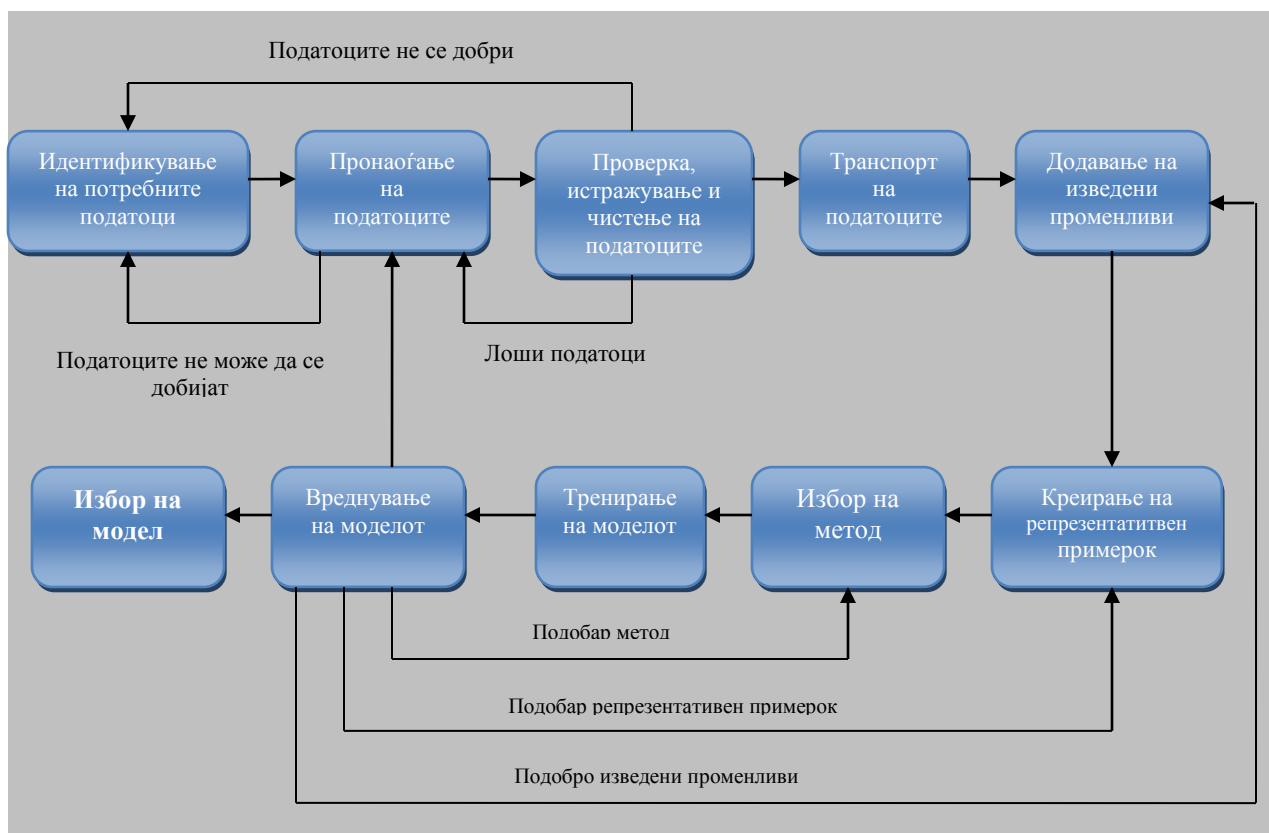
²¹ U. Fayyad, G. Piatetsky, Shapiro, P. Smyth & R. Uthurusamy, *Advances in Knowledge Discovery & Податочно рударење*, Cambridge MA (The AAAI Press/The MIT Press) 2000

Методите за податочно рударење може уште да се поделат и на:

- статистички методи (регресија, анализа на веројатноста, факторска анализа, кластеризација),
- методи на вештачка интелигенција (експертски системи, невронски мрежи, генетички алгоритми, неизразена логика итн.*)

Кога се располага со потребните податоци може да се донесе одлука кој модел за податочно рударење може да се употреби. Бидејќи е можна примена на податочното рударење за различни работи, некои методи или модели за податочно рударење, помалку или повеќе, се применливи. Често е потребно да се изградат повеќе од еден модел, а подоцна да се определи кој модел е најдобар за решавање на одделен проблем. На слика 3 е прикажана изградбата на модел за податочно рударење и положбата на податоците во однос на останатите процеси при изградбата на овој модел.

* Невронските мрежи, генетичките алгоритми, неизразената логика, исто така, спаѓаат во областа на т.н. soft computing, каде што е дозволена непрецизност, несигурност и делумна вистинитост и каде што не се инсистира на најдоброто можно решение, туку се прифаќа некое задоволувачко решение.



Слика 3. Изградба на модел за податочно рударење²²

Во процесот на избор и подготовка на податоците понекогаш е потребно да се проверат претходните процеси за да се види дали може да се добијат некои квалитетни податоци. При вреднувањето на моделот може да се заклучи дека е потребно да се обезбедат подобри податоци, да се изнајдат дополнителни изведени податоци или да се формира примерок кој порепрезентативно ќе ја претставува популацијата. Притоа, ваквото повторно враќање на претходните процеси има за цел подобрување на вредноста на моделот за податочно рударење.

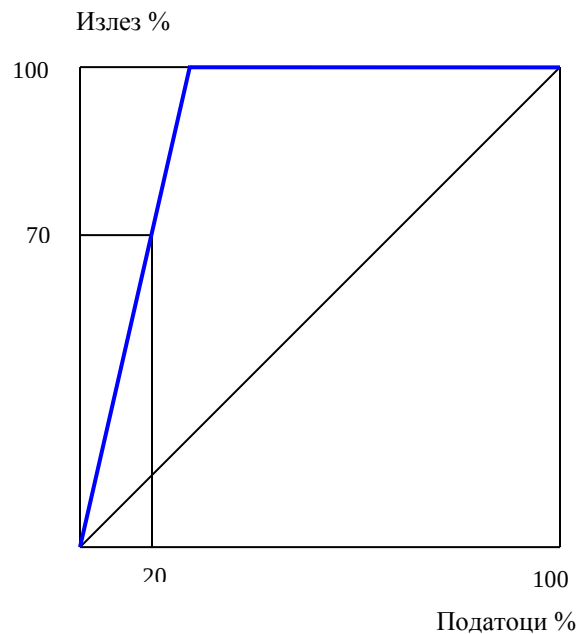
При процесот на податочното рударење често се врши експериментирање со различни видови модели и алгоритми за податочно рударење, преку менување на параметрите. Мерењето на перформансите и споредбата на повеќе модели може да се извршат со помош на графиконот за кумулативна добивка или зголемување на корисноста, кога би се употребил моделот за податочно рударење. Ако кривата на кумулативниот графикон е преблиску до основната линија, тогаш веројатно се

²² The Technology Review Ten, MIT Technology Review, January/February 2001

работи за слаб модел. Во тој случај е потребно во моделот да се стават нови променливи, да се обезбедат нови податоци или да се избере друга техника за моделирање. Ако кривата е уште поблиску до основната линија, тогаш станува збор за претренирање на моделот (overfitting), односно тоа е појава кога моделот запаметува податоци за тренирање. Податоците што се употребени при изградбата толку се разликуваат од оние кои се употребуваат за предвидување, така што не може истите да се применат. Во тој случај, пак, се покажува дека моделот не е способен доволно да генерализира и да биде применет во секоја ситуација. Таквата ситуација во секој случај треба да се избегнува. Кај невронските мрежи моделот може да се измени со намалување на бројот на јазлите во скриениот слој, а кај дрвата на одлучување може да се намали бројот на гранките. Ако во графиконот се јави рамна линија, тоа значи дека постои силна корелација помеѓу влезот во моделот и предвидениот излез. Тогаш, пак, станува збор за многу добар модел, што може да даде одлични резултати. Стабилен модел е оној што се однесува подеднакво при примената на различни примероци на податоци, па врз основа на тоа постои доверба дека моделот ќе работи добро на кој било примерок на податоци.

Моделот секогаш треба да се вреднува со податоците што не биле користени при неговиот развој. Поради тоа, податоците може да се поделат на податоци за моделирање и на податоци за тестирање.

Точноста на моделот се мери врз основа на предвидените излезни резултати и вистинските вредности. Ако се забележи отстапување во предвидувањето, тогаш треба да се изврши корекција на моделот. Со помош на кумулативниот графикон може да се прикаже рангираноста на моделот ако на истиот графикон се стават резултатите на секој поединечен модел.



Слика 4. Кумулативен графикон на користа од моделот²³

На хоризонталната оска се наоѓа процентот на користени податоци, а на вертикалната оска процентот на точни излезни резултати. Ако, на пример, за 20% податоци се добијат 70% сакани излези, тогаш може да се тврди дека моделот е добар. Притоа, оваа линија е далеку од основната дијагонална линија што означува предвидување без модел, па може да се каже дека моделот работи 3,5 пати подобро, отколку што се очекува. Колку површината помеѓу линијата на моделот и дијагоналната линија која означува предвидување без модел е поголема, толку моделот е подобар.

Постојат бројни начини на примена на методите за податочно рударење. Притоа, со примената на секој од овие методи може да се изгради модел кој може да има како позитивни, така и негативни карактеристики. Во секој случај, важно е таквиот модел да ги поседува следниве позитивни карактеристики: точност, способност за објаснување, брзина на одговор, преносливост, компактност, флексибилност, можност за комбинирање со други методи, толеранција во однос на комплексноста, независност (од експерти), брз развој, лесно користење, лесна

²³ www.spss.com

употреба на логичките релации, како и едноставно користење на нумеричките податоци.

Целта на методите за податочно рударење е автоматизирање на процесот за донесување одлуки. Денес постојат мал број системи кои се способни самостојно да донесуваат одлуки, независно од факторот човек. Се уште, и во процесот на податочното рударење најголемо влијание има човекот. Податочното рударење поседува методи и алгоритми за анализа на податоците но, сепак, човекот е тој кој, по пат на експериментирање, доаѓа до најдобрите резултати. Натамошниот развој на овие методи треба да овозможи нивна примена со минимална интервенција на експертите и приближување до корисниците, без потреба за нивно широко и техничко образование и едукација за методите и алгоритмите за податочно рударење.

2.3 OLAP

Намалувањето на циклусот на одлучување, поради намалениот профит и критичната профитабилност создава потреба за обработка на големо количество квалитетни податоци што се сместени во складиштата на податоци и примена на соодветни аналитички алатки, во кои можат да се вбројат и апликациите за аналитичка обработка на податоците, т.н. OLAP. OLAP е кратенка од англискиот термин On line analytical processing и претставува технологија за брз, конзистентен и интерактивен пристап, односно манипулација со повеќедимензионалните податоци што доаѓаат од различни извори и се сместени во складиштето на податоци²⁴. Складиштата на податоци мора да бидат достапни на различните категории корисници за да ги задоволат нивните информациски потреби. Алатките за аналитичка обработка на податоците ги обработуваат податоците сместени во складиштата на податоци и се наменети да дадат кориснички преглед на големото количество информации, преку изведување на планирани или ad-hoc пресметки, пронаоѓање проблематични подрачја, проверка на претпоставките и плановите и извршување на некои други анализи. Со оглед на тоа дека се наменети за интерактивно користење, примарното барање за овие апликации е брзината.

²⁴ www.olapreport.com

Алатките за OLAP, според својата природа, не се наменети за обработка на основните трансакциски податоци.

Димензионалната структура на податоците дава можност за нивна визуелизација и овозможува сликовито следење на деловните појави. Деловниот свет е повеќедимензионален, па користењето на повеќедимензионалните алатки го олеснува прикажувањето на податоците на крајните корисници. Таквата повеќедимензионална структура може да се прикаже во облик на коцка, каде што постојат три основни димензии, и тоа: големина, време и сценарио, како и останати димензии (на пример, производи и услуги, проекти, локации, организациска структура, маркетинг сектори, купувачи, добавувачи и конкуренти, функции итн.).

OLAP технологиите стануваат се попопуларен комплементарен сегмент на информациските системи, особено во средните и големите компании. Со нивната примена се воведува ред и конзистентност во постапките на комплексната анализа и известување на ниво на поединечните делови или на целиот деловен систем, а нивната правилна имплементација претставува клуч за успехот во функционирањето на секое складиште на податоци. Користењето на OLAP се наметнува во случај на деловни промени во компанијата, на пример, при реинженеринг на деловните процеси, интеграција или спојување со други компании, промена на раководството, дерегулација, замена на постојниот информациски систем и др.

OLAP серверите на апликациите на складиштата на податоци им даваат можност за известување, предвидување на продажбата, анализа на производот и неговата профитабилност, маркетиншки анализи, ако-тогаш анализи и др., односно апликации што бараат историски и изведени (пресметани) податоци²⁵. Како резултат на можноста за правење робусни калкулации, OLAP серверите ги трансформираат историските податоци во корисни изведени и предикативни информации. Тоа и овозможува на организацијата увид не само во историските податоци туку, што е уште поважно, и во идните услови на работењето. Имено, потребно е да се креираат такви оперативни сценарија што ќе користат историски податоци и ќе ги претвораат во предикативни информации кои во иднина, значајно

²⁵ Hammer J., „Advances in online analytical processing”, Data and Knowledge Engineering, Elsevier 2003

структура, подобро решавање на меморискиот простор за ажурирање на податоците, поголема отвореност спрема стандардните релациски трансакциски бази и достапност до апликациите со кои се служат крајните корисници.

Мултидимензионалниот OLAP се заснова на идејата дека повеќедимензионалниот увид во податоците е поконзистентен, што има свој одраз на деловната логика, па затоа е порелевантен за практично донесување одлуки во однос на табеларно ориентираните погледи во стандардните релациски системи и системите засновани на датотеки.

Основните предности на MOLAP се добрите перформанси, функционалноста, пристапот читање – внесување, поддршката за истовремен пристап на голем број корисници и малите трошоци за имплементација.

Десктоп OLAP се сместува на корисничките компјутери и го карактеризираат одлични перформанси и функционалност, како и добро поврзување со OLTP системите, но на него е можно да се обработат само многу мали количества податоци.

Хибридниот OLAP е комбинација меѓу ROLAP и MOLAP. Тој користи релациски пристап спрема деталните податоци и повеќедимензионалната база на податоци. Ова решение се смета за најдобра опција, бидејќи ги комбинира предностите на ROLAP- добро ракување со големи количества податоци и MOLAP – повеќедимензионална обработка и погледи.

2.4 Портали

Порталите во суштина претставуваат начин како да се стигне до потребните ресурси и како тие да се добијат. По самата дефиниција “порталот не ја претставува дестинацијата, туку вратата до таквата дестинација”²⁷. Примарната цел на порталот е да обезбеди унифициран простор кој им овозможува на корисниците лесно да ги идентификуваат, да ги преземат и да ги користат потребните ресурси за остварување на нивните цели. Спектарот на користењето на порталите може да биде доста широк во зависност од нивната цел на конструирањето и ресурсите со

²⁷ Bucker A., Jesper A., Riexinger D., Sommer F., Sumida A., Enterprise business portals II, IBM Red books, 2003

кои располагаат, при што доста важно е да се дефинираат природата и типот на порталот од аспект на корисниците, дали корисниците го добиваат тоа што им е потребно. Дизајнот на порталот треба да создаде основен работен простор кој ќе им овозможи на вработените да ги извршуваат подобро своите работни процеси и да ги остварат своите работни цели преку интеграција на нивните задачи со потребното знаење, податоците, алатките и опкружувањето. Како средства за комуникација, една од најголемите предности кои ги нудат порталите е нивната способност да дејствуваат како канал за внатрешна комуникација во компанијата. Корисничките барања со текот на времето продолжуваат да се зголемуваат насочувајќи ги веб порталите да функционираат како веб апликации. Далечинскиот пристап преку веб сервисите поради пронаоѓање информации и поврзување на базите на податоци, сега е можен и преку PDA уредите, мобилните телефони и лаптопите. Со ова веб серверите нудат интеграција помеѓу веб технологијата и содржините преземени од софтверите со отворен код (open source) и дистрибуирани преку целата мрежа.

Порталите за бизнис интелигенција може да се набљудуваат како информациска порта за размена на бизнис информации преку Интернет. Нивната главна цел е доставување на вистинските информации, до вистинските корисници, на вистинското место со цел овозможување на донесување квалитетни деловни одлуки. Од гледна точка на бизнисот тие овозможуваат мобилна, самообјаснувачка, и навремена достава на информации. Таквата информација може да биде доставена како збир од временски трансакции предизвикани од бизнис активностите. Притоа тие треба да го овозможат доставувањето на информации помеѓу провајдерите на информации и барателите на информации. Кога порталите се користат како дел од инфраструктурата на системот на бизнис интелигенцијата мора да се знае како да се максимизира нивната корисност во насока на подобрување на бизнис перформансите и конкурентноста на компанијата. Порталите за бизнис интелигенција претставуваат механизам за снабдување со информации кои треба да ги задоволат информациските потреби на различни корисници, во различни временски периоди, за различни бизнис процеси.

Без разлика дали се нарекуваат корпоративски-EIP(Enterprise information portal), портали за бизнис интелигенција-BIP(Business intelligence portal) или едноставно портали, во денешни услови на работењето тие претставуваат начин за комбинирање на различните извори на информации на една организирана локација.

Порталот подразбира снабдување на вработените, клиентите, добавувачите, и деловните партнери на компанијата со приспособен, интегриран и сигурен поглед на информациите кои им се потребни за нивно ефикасно функционирање. Содржината на информациите која може да биде на порталот вклучува документи, апликации, URL-а, новости од компанијата итн. Исто така, порталите можат да бидат приспособливи за индивидуалните корисници или група корисници, дозволувајќи не само оние кои го развиле системот и администраторите да објавуваат или да управуваат со содржините, туку им дозволуваат и на корисниците да учествуваат и да придонесат во градењето на содржините со сопствени информации. Порталите треба да обезбедат сигурно опкружување, лесно за управување, и да овозможат интеракција со софтверот на компанијата и нејзините информациски ресурси. Како најважни бенефити кои може да се наведат со користењето на ваквите портали се²⁸:

- Централизиран пристап до сите апликации за бизнис интелигенција
- Консолидиран поглед на компанијата за интегрирање и управување со бизнис процесите
- Продуктивно, колаборативно опкружување преку интерактивни групи на корисници
- Приспособени информации за секој корисник
- Лесен дизајн и управување со порталот

Исто така, може да се каже дека порталите за бизнис интелигенција се апликации кои им овозможуваат на компаниите да ги отклучат внатрешните и надворешните информации кои се складираат во различните бази на податоци, и им обезбедуваат на корисниците основа за персонализација на информациските потреби за донесување одлуки. Порталот за бизнис интелигенција треба да го поврзе корисникот не само со се што му е потребно, туку и со секој оној со кого

²⁸ Chandran A., Ulmer T., Pal M., Craig G., Cutlib R., Architecting portal solutions, IBM Red books, 2003

треба да воспостави комуникација. Исто така, преку порталот е потребно да се обезбедат сите алатки кои му се потребни на корисникот за непречено извршување на неговата работа.

3. Воведување систем на бизнис интелигенција во компаниите

Најголемиот дел од средните и големите компании во светот имаат направено значајни инвестиции во складишта на податоци и апликации за бизнис интелигенција. Сепак, многу експерти од областа на складиштата на податоци сметаат дека податоците со кои располагаат компаниите не се доволно искористени. Последиците од ваквата лоша искористеност на податочните ресурси се значителни и вклучуваат лоша рентабилност на ИТ инвестициите и незадоволни крајни корисници, што е можеби и најважно.

Компаниите не го користат доволно својот најголем стратегиски ресурс-информациите. Некористењето на скапите апликации и платформите за бизнис интелигенција доведе до тоа многу компании да ја евалуираат нивната постојна состојба од аспект на развивање ефективни стратегии во иднина. Сепак, многу компании имаат тенденција да се фокусираат на алатките и технологиите за бизнис интелигенција. Уште повеќе бидејќи технологијата е само една компонента од целокупната стратегија за бизнис интелигенција и во многу случаи не е најважниот фактор за имплементирање на успешна стратегија. Како таква, технологијата не треба да биде примарна во процесот на развој на бизнис интелигенцијата. Технологијата е само алатка која им помага на компаниите да ги остварат своите цели поврзани со бизнис интелигенцијата.

Постојат голем број клучни фактори за дефинирање на ефикасна и робусна стратегија за воведување систем на бизнис интелигенција во една компанија, како што се²⁹:

- тековно усогласување со генералните бизнис цели и со стратегијата на компанијата;
- функционална интеграција на апликациите за бизнис интелигенција во клучните работни процеси на компанијата;

²⁹ Elliot T., Implementing a business intelligence strategy, Business object, White paper, 2003

- консултации со оние кои може да кажат што е добро, а што не кај актуелните апликации за бизнис интелигенција, кои треба да ги користи компанијата-тоа се крајните корисници и техничкиот персонал кој ги поддржува тие крајни корисници;
- воспоставување на најдобра техничка архитектура за стекнување конкурентска предност;
- спроведување на ефективен процес за имплементација на стратегијата за воведување систем на бизнис интелигенција во компанијата.

Потребите на компаниите за информации постојано се менуваат во согласност со нивните цели. Усогласувањето на стратегијата за воведување бизнис интелигенција со деловната стратегија на компанијата може да донесе до бројни бенефити.

На пример, ако една финансиска институција има цел зголемување на лојалноста на клиентите кои користат кредитни картички (намалување на одлевањето на клиенти), потребно е првин да се воспостави индикатор со кој ќе се мери лојалноста на клиентите. Следно, компанијата треба да постави основа за секоја мерка. Конечно, кога ваквата иницијатива за одредување на лојалноста на клиентите е во тек, важно е да се измери напредокот. Ако стратегијата за воведување бизнис интелигенција е во согласност со деловната стратегија на компанијата, компанијата е во состојба да го следи напредокот кон целите и да преземе мерки да остане на курсот на дотогашното работење, ако тоа е добро, или да го промени правецот, ако работењето е лошо. Без постоење соодветни параметри компанијата нема да може да определи дали ги остварува целите. Втората предност на усогласувањето на бизнис интелигенцијата со целокупната деловна стратегија е во тоа што му овозможува на ИТ секторот можност за согледување на кои проекти да им се даде приоритет. Конечно, дефинирањето на ваквите параметри кои се од особено значење за врвниот менаџмент, му даваат можност на ИТ одделот да и даде големо значење на бизнис интелигенцијата во рамките на компанијата, особено ако ваквите параметри може да бидат доставени до повисокото раководство на ефективен начин, преку интерфејс кој ќе биде лесен за користење. Како што се развива начинот на управувањето на една компанија и

нејзиниот менаџмент, во нивното работење треба да бидат вклучени и претставници од тимот кој работи во областа на бизнис интелигенцијата со цел да се обезбеди навремено и соодветно снабдување на менаџментот со соодветните параметри и показатели.

За да бидат ефективни апликациите за бизнис интелигенција треба да се интегрираат беспрекорно во активностите во кои е ангажиран крајниот корисник. Ова би значело дека при извршувањето на своите работни функции крајните корисници треба да имаат пристап до информациите кои им се потребни и во формат кој им е потребен и корисен. Исто така, крајните корисници треба да бидат способни да манипулираат со информациите за да може да одговора на нивните потреби. Денес се поголемо ширење на десктоп апликациите како Excel и Access можеби, се должи на фактот дека информативните и функционалните потреби на крајните корисници не се исполнети во целост од апликациите и технологиите за бизнис интелигенција.

3.1 Потреба на компаниите за воведување систем на бизнис интелигенцијата

Вистинската информација во денешни услови на работењето претставува главен предуслов за преживување на компаниите во турбулентното опкружување. Таа им помага на компаниите при преземањето на соодветни акции, а за да се дојде до тоа, системите на бизнис интелигенцијата мораат да ги опфатат и интерните и екстерните податоци. Внатрешните податоци се собираат преку веќе утврдени правила и се складираат во базите на податоци, со чие поврзување се добива складиште на податоци. Надворешните податоци, најчесто оние за конкуренцијата и оние за секторот во кој работи компанијата, исто како и интерните, најпрвин ја поминуваат рутинската обработка, за подоцна, заедно со интерните податоци да послужат за потребните анализи.

Денешните процени се дека типична компанија анализира само 10% од собраните податоци[1]. Со примена на концептот на бизнис интелигенцијата секоја компанија може да ги искористи и преостанатите податоци собрани од различни извори, претворајќи ги во квалитетни информации. Концептот на бизнис интелигенција им овозможува на компаниите можност за навремено увидување на

проблемите, па компаниите може да се насочат кон елиминирање на причините наместо кон решавање на последиците предизвикани од некој проблем.

Потребата за воведување и користење на системите на бизнис интелигенцијата ја наметнува и се посилната пазарна конкуренција, развиените канали на дистрибуција и понудата на производи и услуги која значително ја надминува побарувачката (според одредени извори за 30%). Исто така, во многу индустрии е присутен трендот на воведување супститути, влез на нови компании на пазарот со истовремено зголемување на барањата како на потрошувачите, така и на добавувачите.

Ако се фокусираме на барањата кои произлегуваат од состојбите на пазарот, потребата за воведувањето на концептот на бизнис интелигенцијата првенствено се појавува заради задржување на постојните и пронаоѓање нови купувачи. Познато е дека привлекувањето нови купувачи е многу поскап процес од задржувањето на постојните. Во денешни услови кога купувачите имаат на располагање изобилство на производи, оние кои не се задоволни со квалитетот на одреден производ, по правило, ќе го избегнуваат купувањето на тој производ. Исто така, секој незадоволен купувач своето незадоволство ќе го пренесе на одреден број други потенцијални купувачи. Резултатите од истражувањето на Harvard business review покажуваат дека доколку компанијата успее да го намали одлевањето на купувачите кај конкуренцијата за 5%, може го дуплира својот профит³⁰.

Гледајќи го овој проблем од аспект на количеството податоци за купувачите и добавувачите, јасна е потребата на секоја компанија за воведување ефикасен систем кој на вистински начин ќе ги поврзе процесите на собирање податоци, планирање, анализа, како и добивање квалитетни нови информации клучни за успешно управување со компанијата, особено во сложените деловни системи.

3.2 Очекувања од системот на бизнис интелигенцијата

Недостигот на податоци денеска не претставува проблем за компаниите. Проблем е како да се дојде до оние податоци кои ќе и помогнат на компанијата при донесувањето одлуки со кои ќе се зголеми приходот и ќе се намалат трошоците.

³⁰ www.hbsp.harvard.edu

Основната цел на системот за бизнис интелигенција е користење на оперативните податоците со цел добивање нови корисни информации кои ќе им помогнат при донесувањето правилни и ефикасни деловни одлуки. Главната карактеристика на овој систем е дека тој со анализа на информациите и со единствениот поглед на податоците помага во подобро разбирање на деловните случувања. Овој систем, исто така, овозможува следење на постигнувањата на компанијата во реално време, па информацијата е достапна во оној момент кога тоа е потребно. Со тоа се скратува времето за донесување на оперативни и стратегиски одлуки од неколку недели на неколку дена.

Очекувањата од системот на бизнис интелигенцијата се поврзани со речиси сите подрачја, па се очекува негово позитивно влијание на оптимизација на залихите, маркетингот, на воведувањето нови производи, подобро фокусирање на купувачите, зголемување на конкурентската предност, зголемување на приходите, намалување на трошоците, развој на нови инвестиции, развој на вработените итн. Со се побрзиот развој на системите и алатките за бизнис интелигенција, моќта на информациите произведени со помош на бизнис интелигенцијата овозможува напредни процеси на одлучување, кои ќе ги извршуваат најголемиот дел од рутинските задачи на вработените, при што на самите вработени ќе им останува многу повеќе време за донесување одлуки. Главните очекувања на корисниците од системот на бизнис интелигенција се³¹:

- Сигурно опкружување. Со оглед дека значењето на информациите во системите за бизнис интелигенција е еднакво на важноста на податоците во извршните системи, потребно е информациите складирани во складиштето на податоци да бидат добро заштитени од недозволен пристап и користење;
- Расположливост и достапност преку различни канали. Од апликациите на бизнис интелигенцијата се бара да бидат достапни во кое било време и на кое било место, што значи континуирана расположливост;

³¹ Ante Panjkota, Poslovna Informatika, Visoka Skola za Turisticki Menadzment, Sibenik, 2006

- Висок степен на приспособливост. Способност за обработка на податоците во вид на брза реакција на динамичните промени и услови во деловното опкружување;
- Скалабилна меморија. Бидејќи количеството на податоци рапидно се зголемува, а исто така и бројот на корисниците на системот за бизнис интелигенција, тој треба да задоволува скалабилно опкружување кое ќе дава можност за полнење, ажурирање, обновување и реорганизација на податоците;
- Брз развој и едноставна администрација. Корисниците на системот за бизнис интелигенција бараат негов побрз развој. Притоа како проблем се појавува расположливоста со соодветен стручен и оспособен информациски кадар. Можеби тоа претставува и еден од најголемите проблеми во денешни услови на работење. Решението на ваквиот проблем се бара во развивањето на автоматизирани алатки кои ќе им ги олеснат работите на компаниите поврзани со администрирањето на базите на податоци.

3.3 Корисници на системот на бизнис интелигенцијата

Една од критичните компоненти на секој проект за бизнис интелигенција е консултација со сите засегнати страни со таквиот проект-крајните корисници и техничките ресурси кои ја поддржуваат тековната ситуација. Не постои подобар начин да се разберат јаките и слабите страни на системот за бизнис интелигенција од тој внимателно да се слушнат мислењата на луѓето кои го користат истиот систем. Процесот на ангажирање на засегнатите страни, особено на крајните корисници е доста голем предизвик. Често, тешко е да се знае кои се конкретните корисници на таквиот систем и во колкав број се. Одредени индивидуалци може да бидат именувани како корисници на системот, но тие ретко или никогаш да не го користат. Од друга страна, може да има корисници на кои им помагаат одредени соработници за задоволување на нивните информациски потреби. Во многу компании, пак, корисниците се распространети во различни организациони единици и тие тешко е да се вклучат во проектот за бизнис интелигенција. Процесот на ангажирањето на стејкхолдерите на ваков начин често подразбира

големи напори од аспект на собирање на информации, користење најразлични техники за тоа, вклучувајќи истражувања, анкети, интервјуа, фокусни групи и работилници за бизнис интелигенција³².

Анкетите, особено оние кои се извршуваат преку Интернет се моќна алатка за добивање една генерална слика за моменталната состојба во компанијата од аспект на стејкхолдерите.

Интервјуа и фокус групи - претходниот анкетен процес може да обезбеди големо количество на корисни информации. Откако ваквите информации се во рацете на тимот за бизнис интелигенција важно е да се продолжи со индивидуално интервјуирање на стејкхолдерите и/или наоѓање на фокусни групи.

Работилници за бизнис интелигенција - ваквите работилници ги вклучуваат клучните крајните корисници и технички засегнатите страни во процесот, да креираат генерална рамка за стратегијата за воведување бизнис интелигенција.

4. Cloud бизнис интелигенција

Cloud computing е нова парадигма во нудењето на информациските ресурси која функционира на принципот на барање на корисниците, нуди скалабилност и услугите се наплаќаат во зависност од времето на користење. На овој начин компаниите може да заштедат многу пари со тоа што не мораат да ги купуваат потребните апликации туку нив можат да ги користат on-line. Компаниите кои ги користат апликациите за бизнис интелигенција на принципот на cloud computing се среќаваат со многу предизивици, како сигурноста во работењето, достапноста на одредени апликации, перформансите, интеграцијата, со регулаторни прашања и одредени ограничувања од пропусниот опсег на мрежата. Исто така, управувањето со апликациите за бизнис интелигенција може многу да биде олеснето преку cloud computing пристапот. Бизнис интелигенцијата е една од областите на информациската технологија која доживува експлозивен развој во последните неколку години. Според студијата на AMR Research вкупните вложувања на компаниите во бизнис интелигенцијата за 2011 год. изнесуваат 57,1 милијарда

³² Foshay N., Best practice in business intelligence strategy, Collabera, White paper, 2008

долари, додека пазарот за бизнис интелигенција расте со 4,2% секоја година³³. Бизнис интелигенцијата нуди голем број можности за подобрување на процесот на одлучување и со сè поразвиените алатки им овозможува поголема функционалност на аналитичарите и во исто време станува достапна за се поголем број корисници. Од друга страна, информационите барања на компаниите растат експоненцијално, од неколку гигабајти на податоци пред неколку години, преку складишта на податоци кои содржат терабајти податоци, па се до најразвиените складишта на податоци кои во одредени случаи се мерат со петабајти. Исто така, многу компании во денешни услови на работење ги ставаат своите информации на располагање на надворешни корисници како добавувачи и клиенти, во насока на подобрување на бизнис процесите. Со едно вакво сценарио традиционалните технологии повеќе не ги задоволуваат информациските потреби на компаниите, па е потребен, нов, флексибилен пристап за надминување на овој предизвик. Посебно, за време на светската економска криза многу компании беа принудени да ги оптимизираат своите буџети и да ги намалат трошоците. Многу од тие компании видоа излез во користењето на cloud computing приодот. Според сето тоа природен чекор беше миграцијата на бизнис интелигенцијата кон cloud computing. Во вакви услови според истражувањето на Gartner Inc. во 2011 год. беа идентификувани топ 10 најважни информациски технологии и при тоа бизнис интелигенцијата и cloud computing беа две од тие 10 технологии³⁴. За предвидувањата за идните години компанијата искажа став дека cloud computing и дополнителните напредни алатки за анализа ќе бидат основата на бизнис интелигенцијата. Според предвидувањата на Gartner Inc. пазарот на cloud computing ќе порасне од 56,3 милијарди долари во 2011 на преку 150 милијарди долари во 2013 година[1]. Cloud computing, исто така, помага во креирањето на таканаречена зелена ИТ. Според истражувањето на Greenspace компаниите кои ќе ги користат ERP и CRM на NetSuite, компанија која нуди cloud computing услуги, ќе ја намалат емисијата на CO₂ за 423.000 метри кубни³⁵. Ова е можно поради драматичното намалување на бројот на сервери,

³³ www.amr-research.com

³⁴ Gartner identifies the top10 techologies for 2012, Gartner Inc White paper, 2011

³⁵ www.green-space.org.uk

потрошувачката на електрична енергија, како и системите за ладење, креирајќи на тој начин долгорочно одржлива архитектура.

Се проценува дека компаниите во просек трошат 80% од времето за прибирање податоци, додека само 20% од времето за анализа. Овие 80% се поради бројните активности за прибирање на податоците како³⁶ :

- Откривање на извори на податоци
- Дефинирање на бараните податоци
- Екстракција на идентификуваните податоци
- Трансформација на идентификуваните податоци
- Моделирање на структурата на складиштето на податоци
- Вчитување на податоците во складиштето на податоци
- Потврдување на валидноста на информациите
- Управување со бараниот хардвер
- Управување со бараниот софтвер

Особено последните две активности бараат многу време, пари и човечки ресурси. Ваквите проблеми може да бидат надминати со користење на концептот на cloud computing. Процесите на бизнис интелигенцијата може да бидат едноставни или комплексни во зависност од компанијата, нејзините извори на податоци и информационите потреби. Многу е важно да се спомене дека секој елемент од архитектурата на системот на бизнис интелигенцијата ќе има различна улога при примената на концептот на cloud computing.

Постојат голем број дефиниции за cloud computing, но сите тие дефиниции упатуваат на следново: Cloud computing е модел кој овозможува лесен, не барање (on-demand) мрежен пристап до компјутерски ресурси кои може да се конфигурираат според желбите на корисникот, без особена интеракција со оној кој ја обезбедува услугата.

Кога станува збор за интеракцијата помеѓу cloud computing и бизнис интелигенцијата треба да се истакнат неколку елементи³⁷:

³⁶ Skocir Z., Matasic I., Vrdoljak B., Organizacija obrade podataka, Sveuciliste u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i Racunarstva, Zagreb, 2000

- *On-demand е поврзано со плаќање-користење.* Според овој модел корисниците ќе платат само онолку колку што ќе ја користат услугата зависно од времето и искористените капацитети.
- *Мрежен пристап.* Сите ресурси кон кои треба да биде пристапено се лоцирани надвор од компанијата, поради тоа барањата за податоци и нивниот транспорт најчесто се врши преку Интернет.
- *Големо количество на ресурси.* Понудувачот на cloud computing услугата може да располага со сет на сервери и уреди за складирање податоци кои ќе опслужуваат повеќе корисници. Според тоа информациите содржани во складиштето на податоци може физички да бидат дистрибуирани на повеќе места, односно повеќе различни апликации да ги делат истите податоци.
- *Брзо обезбедување со потребните ресурси.* Еден од главните проблеми при користењето на системите на бизнис интелигенцијата е што да се прави кога складиштето на податоци е полно со податоци до максимумот од неговиот капацитет, или кога апликациите кои се наменети за крајните корисници почнуваат да не ги задоволуваат потребите на крајните корисници. Со користењето на cloud computing, ослободувањето на ресурсите се врши автоматски и сето тоа е транспарентно во однос на корисниците.

Исто така, доста важно е да се идентификуваат трите типа на cloud computing модели, дефинирани од Gartner Inc.: јавен cloud computing и приватен cloud computing³⁸:

- Јавен cloud computing е вид на компјутерска технологија каде што скалабилните ИТ можности се доставуваат како услуга на надворешни корисници користејќи интернет технологии;
- Приватен cloud computing е компјутерска технологија каде скалабилните ИТ можности се доставуваат како услуга на внатрешните корисници користејќи интернет технологии.
- Со тоа што, преку јавниот cloud, компаниите им отстапуваат дел од својата информациска инфраструктура на cloud провајдерите, компаниите

³⁷ Reyes E. P., A system thinking approach to business intelligence solution based on cloud computing, Massachusetts institute of technology, 2010

³⁸ GTSI Corp., Cloud computing-building a framework for successful transition, White paper, 2009

истовремено ја губат контролата врз ресурсите и дистрибуцијата на информациите. За голем дел од компаниите тоа не е посакувана ситуација. Поради тоа, хибридниот cloud computing претставува комбинација на вработените во јавниот и приватниот cloud, со цел максимално намалување на трошоците преку аутсорсинг, додека одржувањето на посакуваниот степен на контрола врз чувствителните информации се врши со креирање на локални приватни cloud мрежи.

Според тоа двете дефиниции се разликуваат само според видот на корисниците. Притоа најголем дел од компаниите се насочуваат кон приватни cloud computing услуги за бизнис интелигенција затоа што најпрвин информациите ќе бидат изложени само на внатрешните корисници или корисниците “членови”, и второ овозможена е контрола на сопствениците над информациските ресурси.

Според истражувањата направени во оваа област најважните причини за вложување во бизнис интелигенција која работи на принципот на cloud computing, се поврзани со обезбедување на побрз пристап до информациите, намалување на трошоците и подобрување на корисничките методи за поделба на податоците и самостојно извршување на работите. Како дел од тие причини за вложување во системите за бизнис интелигенција кои работат на принципот на cloud computing може да се наведат³⁹:

- *Пониски трошоци.* Користејќи cloud computing компаниите не мораат да вложуваат големи суми средства за купување хардвер, софтвер, да плаќаат лиценци за да ја стават инфраструктурата на системот за бизнис интелигенција во употреба. Тие, едноставно, треба да склучат договор со cloud computing провајдерот и да платат само за оние ресурси кои им се потребни.
- *Повеќе редундантни сајтови.* Една од најголемите грижи на луѓето кои работат на полето на бизнис интелигенцијата е да ги сочуваат апликациите достапни колку може подолго време. Еден од начините да се постигне тоа е да се има повеќе сајтови кои нудат редундантност. Повеќето од cloud

³⁹ European commission, Expert group report, The future of cloud computing, 2010

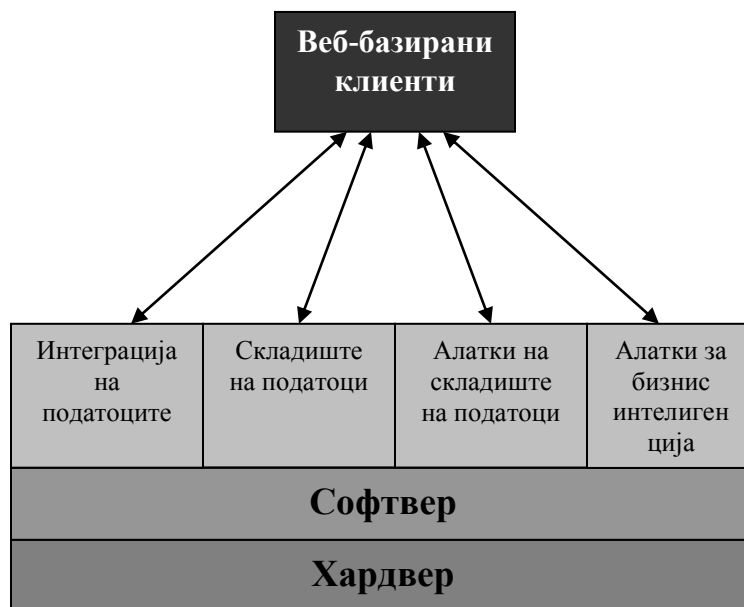
computing провајдерите имаат географски дисперзирани сајтови, со што го исполнуваат ова барање.

- *Обезбедување скалабилност на ресурсите.* Апликациите за бизнис интелигенција не работат цело време со ист капацитет. Тоа значи дека во одреден временски период некои сервери ќе бидат преоптоварени со процесирање, искористеност на меморијата, или со влезно/излезните операции. Со користењето на cloud computing ресурсите автоматски може да бидат растоварени од ваквите работи.
- *Подобрување на перформансите на-барање (on-demand).* Еден од најголемите проблеми на апликациите за бизнис интелигенција е кога корисниците ќе сакаат да ги зголемат капацитетите на складиштето на податоци без да ги прекинат тековните операции. Ваквата задача најчесто е доста комплексна бидејќи бара големи инвестиции во хардвер, софтвер, лиценци, човечки напори за приспособување на новото опкружување. Со користењето на cloud computing овој проблем се избегнува затоа што се овозможува користење на постојните хардверски и софтверски ресурси.
- *Брзо распоредување.* Со користењето на класичните апликации за бизнис интелигенција треба одредено време за да се инсталираат потребните хардвер и софтвер, потоа време за пуштање во употреба итн. Со користењето на cloud computing активирањето на платформите за бизнис интелигенција може да биде само неколку минути и секоја апликација која им е потребна е веднаш на располагање на корисниците.
- *Лесно одржување.* Најголемиот дел од потребите за одржување на хардверот и софтверот се извршуваат од провајдерот на cloud computing. Исто така, бидејќи кон овие апликации најчесто се пристапува преку Интернет одржувањето на клиентските компјутери е драстично намалено.

Основата за развој на бизнис интелигенцијата и складиштата на податоци потекнува од неможноста на трансакциските системи во целост да ги задоволат зголемените информациски потреби на корисниците. Ова упатува на различниот начин на користење на хардверските и софтверските архитектури. Дали со помош

на cloud computing може да се олесни задоволувањето на потребите на крајните корисници и кои се технолошките барања кои ги поставува cloud computing?

Основната архитектура која е потребна за работење на апликациите на бизнис интелигенцијата на cloud computing платформите е претставена на слика 6.



Слика 6. Архитектура на систем на бизнис интелигенција која работи на cloud computing[37]

Пониските слоеви се формирани од системите за хардвер и софтвер. Ова се минимален број на елементи кои треба да бидат понудени од cloud computing провајдерот. Хардверот упатува на процесирање, складирање и вмрежување, додека софтверот упатува на оперативни системи и потребни драјвери кои ќе го поддржуваат хардверот.

Делот за интеграција на податоците ги опфаќа алатките кои се потребни за нормално извршување на ETL процесите и прочистување на податоците. Складиштето на податоци подразбира релациона и мултидимензионална база на податоци кои ќе ги администрираат податоците.

Алатките на складиштето на податоци претставуваат сет на апликации кои овозможуваат креирање и одржување на складиштето. Алатките за бизнис интелигенција се група на алатки кои се наменети на крајните корисници и кои ним

им овозможуваат пристап до податоците и вршење на сите потребни анализи врз податоците.

Конечно, како и секоја друга архитектура кон која се пристапува преку Интернет, нема потреба од статични клиенти или постојано преинсталирање на апликациите, бидејќи сите содржини и конфигурации се достапни преку стандардните Интернет пребарувачи.

Покрај тоа што постојат одредени бенефиции при користењето на апликациите на бизнис интелигенцијата базирани на cloud computing, врз чија основа компаниите може да стекнат одредени конкурентски предности, исто така постојат и одредени предизвици со кои таквите апликации треба да се соочат при нивното работење. Врз основа на истражувањата како најзначајни од тие предизвици може да се набројат: безбедноста, движењето на големи количества на податоци, перформансите, интеграцијата и сигурноста[37].

Безбедност

Безбедноста, можеби, е најважната компонента при имплементирањето на апликациите на бизнис интелигенција кои функционираат врз основа на концептот на cloud computing. Притоа на ваквата состојба влијаат неколку фактори. Најпрвин врската помеѓу изворот на податоци и складиштето каде тие треба да се пренесат не е сигурна поради “натрапниците” кои може да дојдат до ваквите чувствителни информации⁴⁰. Ова е можно затоа што наместо движењето на податоците да биде внатре во компанијата преку локалната мрежа, истите тие податоци сега треба да патуваат преку Интернет. Второ, чувствителните податоци ќе бидат надвор од контрола на нивните сопственици затоа што тие ќе треба да се наоѓаат во складиштата на провајдерот на услугата. Ова подразбира дека сопственикот на податоците нема да има контрола врз неавторизиран пристап до податоците бидејќи тие сега се наоѓаат во складиштето на провајдерот. Третиот фактор е тоа што постојат одредени законски ограничувања за забрана за мешање на некои чувствителни информации, со информациите на друга компанија. Има некои регулаторни искуства кои забрануваат прелевање на чувствителни информации во друга држава, различна од сопственикот на таквите информации. Четврто, постои

⁴⁰ Devarapalli H. P., What is BI on cloud, TATA consultancy services, 2011

голема загриженост кај компаниите од надворешни хакери, кои би можеле да го нападат информацискиот систем на провајдерот на услугата и да ги злоупотребат информациите. Оваа закана е дотолку поголема доколку провајдерот нема соодветен систем за заштита или таквата заштита не е на ниво на коешто е заштитата на податоците на компанијата.

Движење на големи количества на податоци

Современиот начин на работење подразбира континуирана контрола на информациите за секојдневните активности. Доколку податоците на компанијата се складирани во складиштето на податоци, тогаш големо количество на податоци ќе треба да биде пренесено на cloud. При таквиот пренос на податоците кој би се одвивал преку Интернет, исто така, е потребно многу повеќе време отколку кога податоците се движат низ локалната мрежа. Со едно вакво сценарио, доколку компанијата нема брза Интернет конекција, тогаш ETL процесите нема да може да се извршат навреме, што ќе резултира во генерирање на погрешни податоци во складиштето, па анализите кои би се вршеле врз тие податоци ќе дадат погрешни резултати, а тоа, пак, ќе доведе до погрешни одлуки. Друг фактор кој влијае е тоа што одредени провајдери на услуги на cloud computing бараат од компаниите да плаќаат во зависност од количества на податоци. Ова би значело дека при големи количества на податоци трошоците на компаниите за користење на cloud computing услугите би биле многу големи, што во суштина не е една од бенефициите на cloud computing.

Перформанси

Перформансите се поврзани со два главни фактори: процесирање на податоците и трансфер на податоците. Процесирањето на податоците подразбира поседување на соодветна компјутерска моќ, која ќе се справи со информациите во секој чекор на постапките кои ги применува бизнис интелигенцијата, односно поседување соодветни процесори, меморија и влезно-излезни операции. Ова посебно доаѓа до израз кога компанијата ќе процени дека провајдерот располага со помала компјутерска моќност за извршување на операциите, отколку што ѝ е тоа потребно на компанијата. Доколку провајдерот не поседува соодветна информациска архитектура тоа значи ограничување и на самите перформанси.

Трансферот на податоците е поврзан со праќањето и примањето на податоците преку Интернет. Како што веќе претходно беше споменато, клучна улога во овој дел има интернет конекцијата на компанијата. Не е исто да се трансферираат податоци во рамките на локалната мрежа, каде трансферот на податоците може да се мери во гигабајти, и трансферот на податоците преку Интернет.

Интеграција

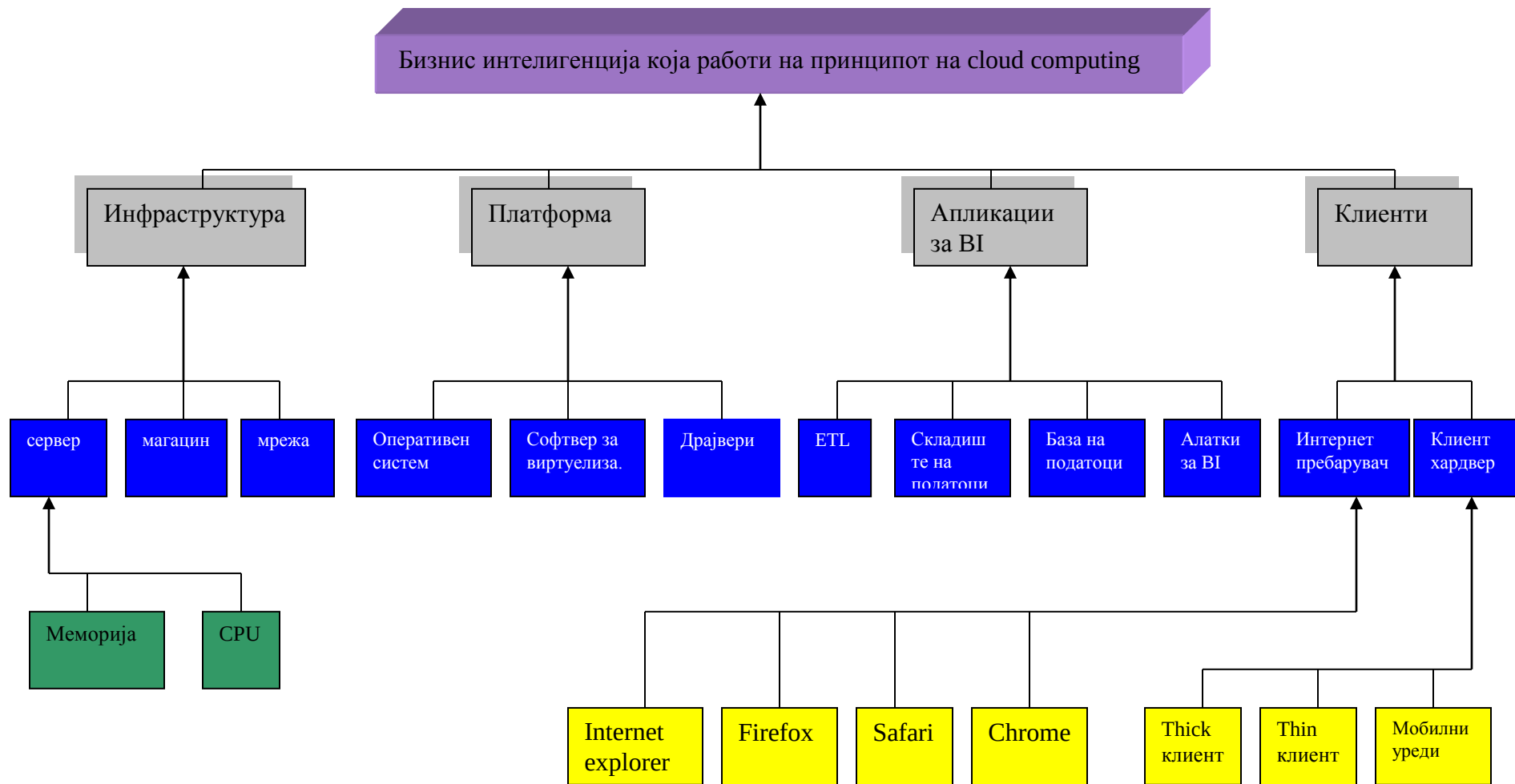
Најважната интеграција која треба да се разгледа е таа помеѓу изворите на податоци и складиштето на податоци. Оваа интеграција е овозможена од ETL алатките, кои во многу можат да ја подобрат конекцијата помеѓу изворот на податоци и складиштето на податоците. Исто така, неструктурираните податоци треба да бидат интегрирани со апликациите за бизнис интелигенција. Се проценува дека околу 80% од податоците на компаниите се неструктурирани податоци[36]. Релативно нова тенденција е обидот да се унифицираат и структурираните и неструктурираните податоци, со цел да се даде еден комплетен поглед врз податоците. Примената на бизнис интелигенцијата на концептот на cloud computing може да ја отежни ваквата интеграција.

Достапност

Достапноста подразбира сигурност за компаниите дека решението кое го избрале ќе биде во секое време достапно во смисла на подготвеност на cloud computing системот за започнување со работа во секое време, соодветната интернет конекција и достапноста на дистрибуираните уреди кои ја овозможуваат работата на целиот систем. Во суштина, доколку откаже нешто од cloud computing платформата многу е тешко дека компанијата ќе може да го реши таквиот проблем, без да го повика провајдерот на услугата да го реши истиот проблем.

Кога станува збор за системите за бизнис интелигенција кои работат на cloud првиот чекор е да се разбере архитектурата на системот, како тој работи заедно со неговите потсистеми и нивната интеракција внатре во системот. Притоа ваквата архитектура во голема мера може да зависи од добавувачите на опремата и барањата на компанијата. На слика 7 е прикажан дијаграмот на декомпозиција со користење на објектно ориентирана методологија. Ваквата архитектура има 3 нивоа

и 4 главни елементи, кои го сочинуваат cloud computing: инфраструктура, платформа, апликации за бизнис интелигенција и клиент.



Слика 7. Дијаграм на декомпозиција на систем за бизнис интелигенција кој работи на cloud computing[37]

Компонентите кои се однесуваат на инфраструктурата упатуваат на тоа дека е потребен одреден хардвер за функционирање на апликацијата. Ваквиот хардвер мора да ги поседува бараните карактеристики за да работи во cloud опкружување како што се виртуелизацијата и редундантноста. Трите главни елементи кои го сочинуваат хардверот се: сервери, магацин и мрежа. Серверите се уреди кои најчесто служат за процесирање на податоците. За нивно функционирање се клучни два елемента, а тоа се меморијата и процесорот. Важно е да се споменат овие два елемента затоа што најчесто од нив зависат перформансите на системот. Во однос на овие два елемента некои провајдери на cloud computing услуги калкулираат со цената, на база на барањата на клиентите.

Следниот елемент од инфраструктурата е магацинот. Тој претставува хардвер кој е задолжен за чување на информациите кои ги продуцира системот. Генерално е составен од хард диск, диск контролери, мрежен интерфејс и друг хардвер кој овозможува негово нормално функционирање. Последниот елемент од инфраструктурата е мрежата, која е задолжена за трансфери на податоците помеѓу различните елементи на системот за cloud computing.

Платформата подразбира сет на софтвер, кој е неопходен да го опслужува хардверот. Најважен елемент е оперативниот систем, кој мора да ги поддржува главните операции на системот за cloud computing и контрола на хардверот, при што најчесто користени оперативни системи се Windows и Linux. Платформата, исто така, треба да содржи и софтвер за виртуелизација, како и потребните драјвери за функционирање на хардверот.

Апликациите за бизнис интелигенција се збир на алатки кои во суштина го разликуваат системот за бизнис интелигенција од трансакциските системи. Главен елемент на овој слој е базата на податоци која е одговорна да се справи со тоа податоците да бидат сместени во складиштето на податоци. Постојат различни видови бази на податоци како: Oracle, DB2, SQL Server итн., додека друг тип на бази на податоци се повеќедимензионалните бази на податоци кои податоците не ги складираат релационо, туку во форма барана од корисникот. Ваквите повеќедимензионални бази на податоци може да служат за управување со маркетите на податоци наместо со складиштето на податоци. Маркетите на

податоци се изградени за да се подобри пристапот до податоците или да се вршат многу специфични анализи и калкулации.

ETL (екстракција, трансформација и внесување) е алатка која е задолжена за екстракција на податоците од изворите на податоци, трансформирање на податоците и нивно вчитување во складиштето на податоци. Алатките на складиштето на податоци се користат за дизајнирање, креирање, контрола и фино нагудување на складиштето. Конечно, алатките за бизнис интелигенција се сет на апликации кои се задолжени за дистрибуција на информациите на крајните корисници, како што се табелите, извештаите и податочното рударење.

Последниот елемент од архитектурата се клиентите. Бидејќи речиси сите процеси се извршуваат од серверите, барањата кои треба да ги задоволат клиентските станици се многу мали и целата интеракција се врши преку Интернет пребарувачи. Поради овие причини многу компании се решаваат за користење на клиентски станици кои се компјутери со редуцирани процесорски можности и мемориски капацитети, дури некои клиентски станици немаат ниту хард диск. Популарен тип на клиентски станици сега се и мобилните уреди како iPhone, Blackberry, Smartphone и Amazon Kindle. Бидејќи ваквиот концепт од клиентите бара мала способност за процесирање и меморирање, ваквите уреди се доста добра опција.

5. Области на примена на системите на бизнис интелигенцијата

Компаниите кои во своите деловни активности го применуваат концептот на бизнис интелигенцијата воспоставуваат подобра контрола над информациите во однос на оние кои не го користат тој концепт. Со тоа тие се во можност да донесуваат поквалитетни одлуки, да создават конкурентска предност, и нови форми на приходи. Многу средни и големи компании веќе ги имаат вградено и ги користат системите на бизнис интелигенцијата за управување со важни процеси, како управување со набавките на сировини и репроматеријали, осигурување на квалитетот на производите и услугите, следење на продажбата и сл. Засега таквиот систем се применува на ниво на одредени организациони единици, одделенија, сектори. Меѓутоа, денеска напредните компании забрзано работат на

стандардизација на системот за бизнис интелигенција на ниво на цела компанија со цел да им се обезбедат на вработените предностите кои ваквиот систем ги нуди.

Растечката конкуренција, меѓународната стандардизација во многу подрачја, окрупнувањето на корпорациите и се поголемата глобализација во сите подрачја се причина за засиленото истражување во областа на бизнис интелигенцијата, со крајна цел нејзина примена како помош при деловното одлучување. Концептот на бизнис интелигенцијата денес се применува во многу подрачја и индустриски гранки, а особено во банкарството, малопродажните трговски синџири, во логистички активности (транспорт, управување со залихи), во осигурителните компании, фармацевтската индустрија итн.

Исто така, се предвидува дека со предностите кои ги нуди бизнис интелигенцијата во блиска иднина ќе се служат и физички лица во приватниот живот –поединци за да го унапредат квалитетот на своето живеење. Практична реализација на оваа визија е можна поради се пошироката примена на софистицирана информациска технологија. Тука пред се се мисли на web услугите, екстранетот и корпоративските портали. Постојаниот брз развој на нови технологии најверојатно ќе овозможи остварување на визиите втемелени уште со појавата на кибернетиката, односно концептот на управување со помош на информациите⁴¹.

Ширењето на идејата и вградувањето на системот за бизнис интелигенција во различни подрачја на владината управа и институциите значително ќе го олесни животот на секој поединец. Поедноставувањето на администрацијата во даночниот систем, здравственото осигурување, социјалната помош итн. ќе придонесе за намалување на трошоците и подигнување на квалитетот на животот воопшто. Притоа е важно понудувачите на алатки за бизнис интелигенција да водат грижа за едноставноста при употребата на системот, со цел да се овозможи негово користење од што поголем број корисници, а сето тоа позитивно би се одразило и на висината на нивните доходи. Така развојот на алатките за бизнис интелигенција ќе овозможи наместо одреден број аналитичари целото работно време да го трошат анализирајќи податоци, сите менаџери и корисници на системот за бизнис интелигенција да поминуваат мал дел од своето работно време во анализа на

⁴¹ Business intelligence or податочно рударење, White paper, IntelliQ, 2006

податоците. Тие би биле оспособени сами да пристапуваат до податоците, да креираат извештаи, да вршат анализи и непосредно без нечија помош да ја добијат потребната информација кога ќе им затреба.

Конечно, извесно е дека со натамошниот развој на системите на бизнис интелигенцијата ќе се зголемуваат и можностите на доносителите на одлуки и на сите корисници на системот за бизнис интелигенција и на тој начин би се зголемил кредибилитетот на информациските системи воопшто.

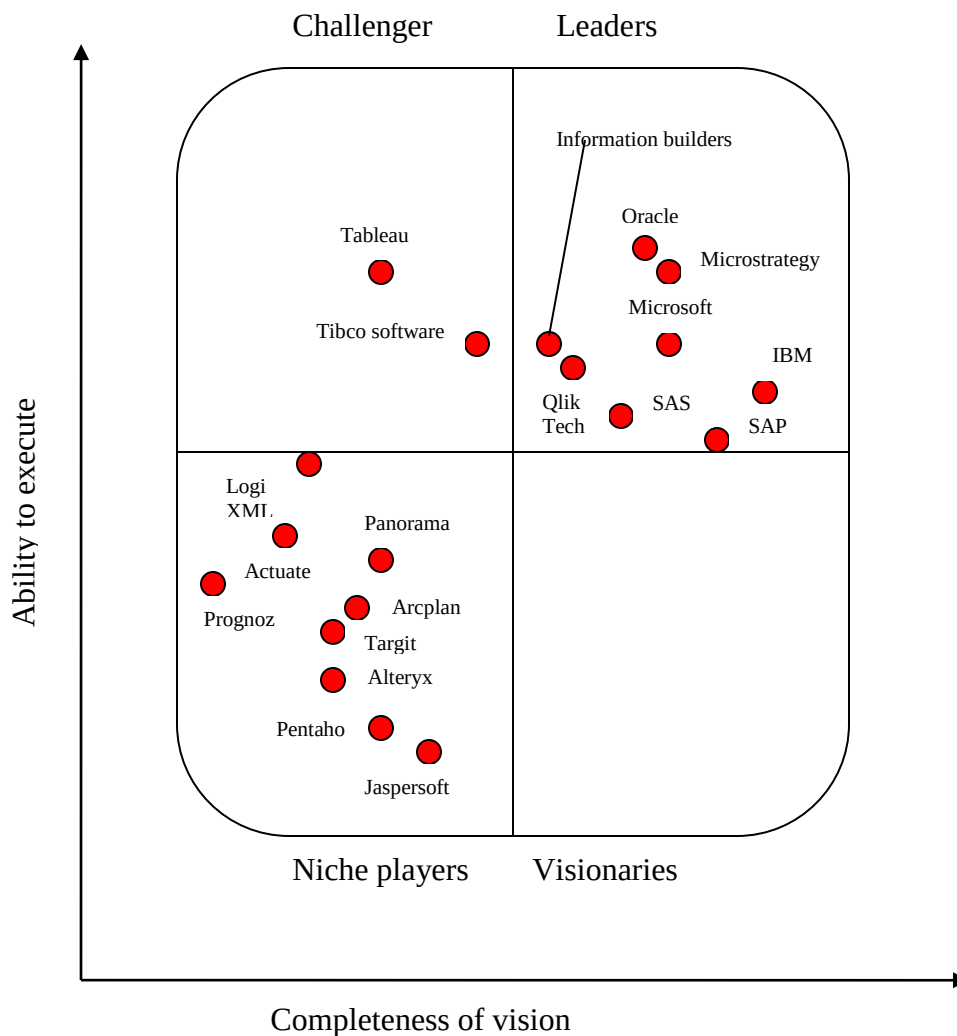
6. Моментална сосотојба на пазарот на BI алатки

Сè поголемите барања на корисниците имаат значително влијание врз понудата на алатки за бизнис интелигенција на софтверскиот пазар на бизнис интелигенција. Проширувањето на пазарот на бизнис интелигенцијата со се поголем број на алатки е резултат на значителното зголемување на побарувачката од широк спектар на корисници како бизнис аналитичари, ИТ професионалци, клиенти, регулатори, професионални аналитичари итн. Секој тип на корисник има свои посебни барања што во голема мера придонесува за зголемувањето на бројот на различни апликации, иако таквите барања често може да бидат и конфликтни помеѓу себе. Така, на пример, од една страна се барањата на бизнис корисниците за корисничко ориентирани и флексибилни апликации со голема аналитичка моќ, наспроти барањата на ИТ професионалците за стандардизирани апликации кои ќе овозможуваат предвидување и ќе ги задоволуваат сите стандарди во однос на квалитетот на податоците.

Според Gartner Inc. пазарот на бизнис интелигенцијата е еден од најбрзорастечките софтверски пазари и покрај слабиот економски раст во одредени региони во светот[1]. Компаниите се поголемо значење и даваат на бизнис интелигенцијата како витално средство во обезбедувањето ефикасно деловно работење. Според последното истражување на Gartner Inc. бизнис интелигенцијата повторно е именувана како главен приоритет на најголемиот број компании. Според истото истражување најпознатите светски производители на софтвер за бизнис интелигенција се рангирани според 14 критериуми кои се поделени во три групи и тоа: интеграција, испорака на информации и аналитичка способност. Како

најважна од овие категории корисниците ја рангираат испораката на информации, но се повеќе се става акцент и на аналитичката способност на апликациите во откривањето на нови непознати шаблони во податоците.

Врз основа на овие критериуми најважните учесници на пазарот на бизнис интелигенцијата се класифицирани од Gartner на следниов графикон:



Слика 8. Магичен квадрант на Gartner Inc. за учесниците на пазарот на бизнис интелигенција⁴²

Набљудувајќи го графиконот кој го нуди Gartner Inc. може да се забележи дека на пазарот на бизнис интелигенцијата учествуваат четири вида на учесници и тоа:

⁴² Sallam R., Richardson J., Hagerty J., Hostmann B., Magic quadrant for business intelligence platforms, Gartner, 2011

- Лидери-тоа се компании чии платформи за бизнис интелигенција нудат широки способности и лесна достапност до бизнис ентитетите. Исто така, лидерите ги артикулираат и условите на пазарот.
- Предизвикувачи-овие учесници се добро позиционирани на пазарот и нудат доста функционални производи. Нивната визија може да биде попречена од недостиг на координирана стратегија преку различни производи во нивното портфолио, или често имаат проблеми со маркетинг стратегијата, каналите на продажба, со географското присуство, со специфичноста на индустриската гранка итн.
- Визионери-се одликуваат со отвореност и флексибилност на платформите за бизнис интелигенција кои ги нудат, но кај нив често како проблем се јавува зголемената функционалност на апликациите од корисниците.
- Групни играчи-тоа се оние софтверски компании кои се фокусирани на продажбата на производи за една специфична област и располагаат со ограничени можности за иновација. Исто така, овие компании сè уште ја немаат зацврстено својата позиција на пазарот.

Кога станува збор за Р Македонија досега не постојат релевантни податоци за пазарот на алатки за бизнис интелигенција, додека за вкупниот софтверски пазар постојат одредени податоци врз основа на истражувањата вршени од IDC (International data corporation)[6]. Според IDC во последните години македонскиот ИТ пазар забележува различни технолошки трендови, каде падот на трошењето хардвер се намалува во последните три години. Испораките на хардвер опаднале за 20% во 2011-та, а испораките на компјутери во земјава опаднале за неверојатни 40% во 2011-та год.

Од друга страна, четири години по ред се забележува пораст во инвестициите во софтверот. Продажбата на софтвер се зголемила за 8 отсто, додека ИТ сервисите забележале пад прв пат откако IDC го следи македонскиот пазар, односно пад од 5.2%.

ИТ потрошувачката по глава на жител во Македонија е 70 долари, што е четврта највисока потрошувачка на Балканот, иако разликите се очигледни. Словенија води со просек од 430 долари, Хрватска има 235 долари за трошење на

ИТ, а српскиот граѓанин 95 долари. Македонските 70 долари се само 8,1% од просечната потрошувачка по глава на жител во Европската Унија.

Во рамките на докторскава дисертација е направено едно on-line истражување кое ќе даде некои иницијални одговори во врска со пазарот на алатки за бизнис интелигенција. Со помош на веб страницата zoomerang.com која нуди можност за on-line анкетни истражувања беше креиран прашалник кој содржи дванаесет прашања, кои се однесуваат на потесното поле на бизнис интелигенцијата.

Во докторскава дисертација, поради ограниченоста на големината на трудот, ќе бидат опфатени само оние прашања кои се од исклучителна важност за полето на бизнис интелигенцијата.

Најпрвин за да се изврши соодветното анкетање потребно е да се формулира соодветен репрезентативен примерок. Како основно множество се земени 50 најуспешни компании од софтверската област во Р Македонија и е определен примерок со помош на Decision analyst STATS и тој е дефиниран на 21 компанија со максимално ниво на грешка од 6%, со ниво на ризик од 5% или ниво на сигурност од 95%, и посакувано ниво на доверба од 90%.

Компаниите кои се опфатени со овој примерок се⁴³: БСЦ Естек, ИТ лабс, Ре-актив, Сигма СБ, Неон системи, Горд системи, БМГ универзум, Едусофт, БАР ецем, Планет интерактив, Дигит компјутерски инженеринг, Пелингс, Ассеко, Интегра солушн, Сеавус, Анхоч, Поинт Плус, Entire logic, Објект икс, SDC софтвер, Inovation академија.

Квалитативната анализа претставува широк термин кој опишува истражување кое се фокусира на начинот на кој поединците и групите гледаат на појавите и го формираат значењето на тие појави⁴⁴. Таквото истражување е ориентирано кон нарацијата. Таквата анализа опфаќа техники кои се соодветни таму каде што настаните или ентитетите можат полесно да се избројат или групираат, отколку да се измерат. Најпрвин во овој труд ќе биде дадена таква квалитативна анализа на добиените резултати. Квалитативната анализа навлегува

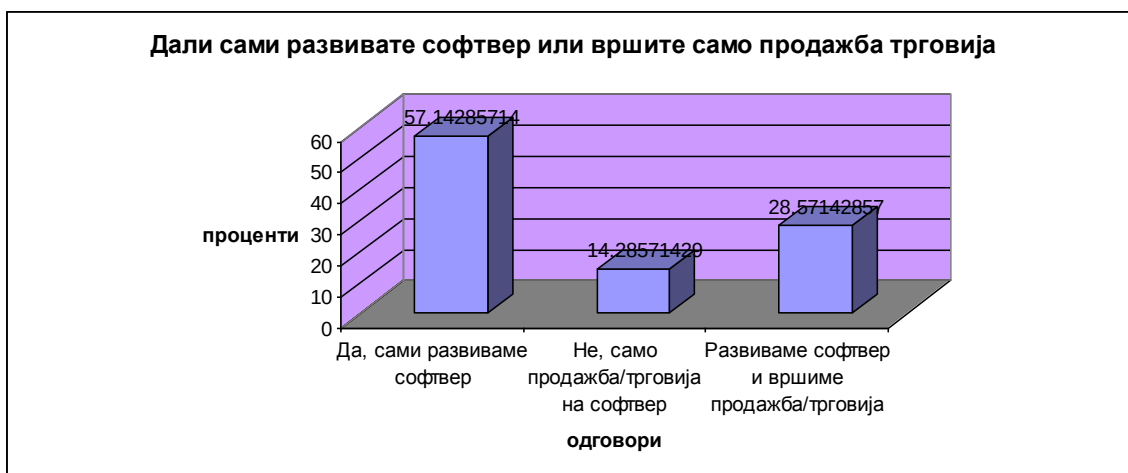
⁴³ www.zk.com.mk

⁴⁴ Zhang Y., Wikdemuth B., Qualitative analysis of content, White paper, 2010

во самата срж на конкретниот предмет на истражувањето, а бидејќи се истражува пазарот на алатки за бизнис интелигенција со ваквата анализа ќе се испитуваат голем број фактори кои влијаат на тој пазар. Истражувањата од овој тип се вршат на определен број испитаници, кои имаат карактеристики важни за целта на истражувањето, бидејќи тие претставуваат важен дел од основното множество. Учесниците во ваквото истражување се избираат по случаен принцип од основното множество. При ваквата квалитативна анализа ќе се користи индуктивниот метод, односно анализата ќе се развива од поединечните факти и податоци кои се собрани и се анализираат во насока на изведување некои општи заклучоци. Во продолжение ќе бидат анализирани неколку прашања кои се од значење за истражувањето.

Дали сами развивате софтвер или вршите само продажба/трговија?

- *Да, сами развиваме софтвер*
- *Само продажба и трговија*
- *Развиваме софтвер и вршиме продажба/трговија*



Графикон 1.

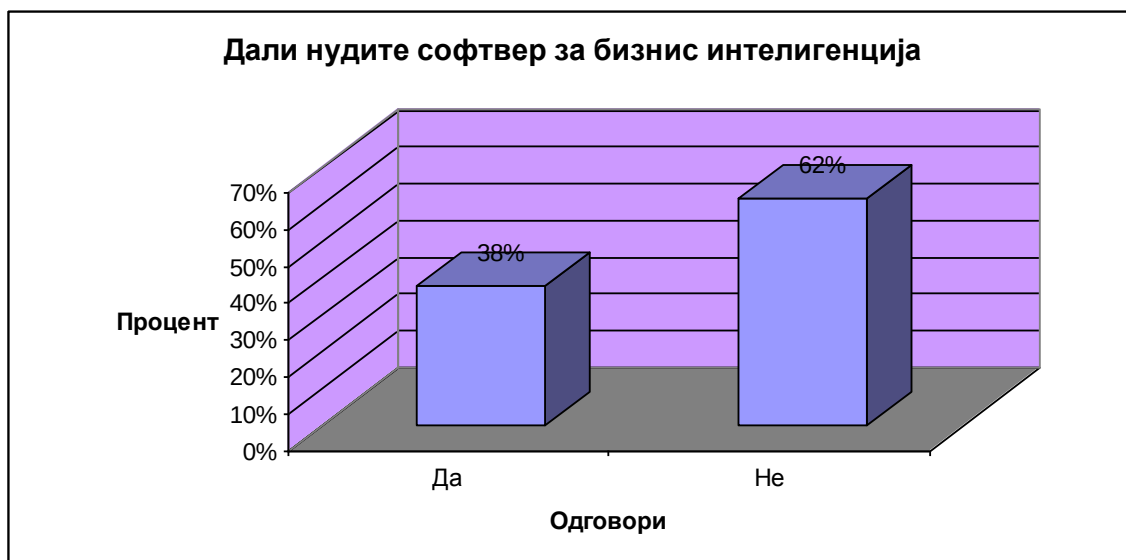
Од добиените резултати може да се забележи дека најголем дел од анкетираниите компании или 57,14% сами развиваат софтверски решенија што е доста позитивен тренд на македонскиот софтверски пазар. Со тоа се поголем број македонски софтверски компании стануваат конкурентни на светскиот софтверски пазар со своите иновативни решенија. Тоа го потврдуваат и истражувањата на IDC, според кои веќе 4-5 македонски софтверски компании добро котираат на светскиот софтверски пазар со свои софтверски решенија. Од друга страна, многу мал е

бројот на компаниите кои вршат само продажба/трговија на софтвер, која најмногу се однесува на производите на Microsoft што ќе се види и од понатамошната анализа.

Процентот на компаниите кои сами развиваат софтверски решенија, исто така, упатува на фактот дека во Р Македонија може да се најдат софтверски решенија кои ќе бидат приспособени на нашите услови на работење и според цена која одговара на финансиските можности на македонските компании кои работат во кој било дел од бизнис секторот.

Дали нудите софтвер за бизнис интелигенција?

- Да
- Не



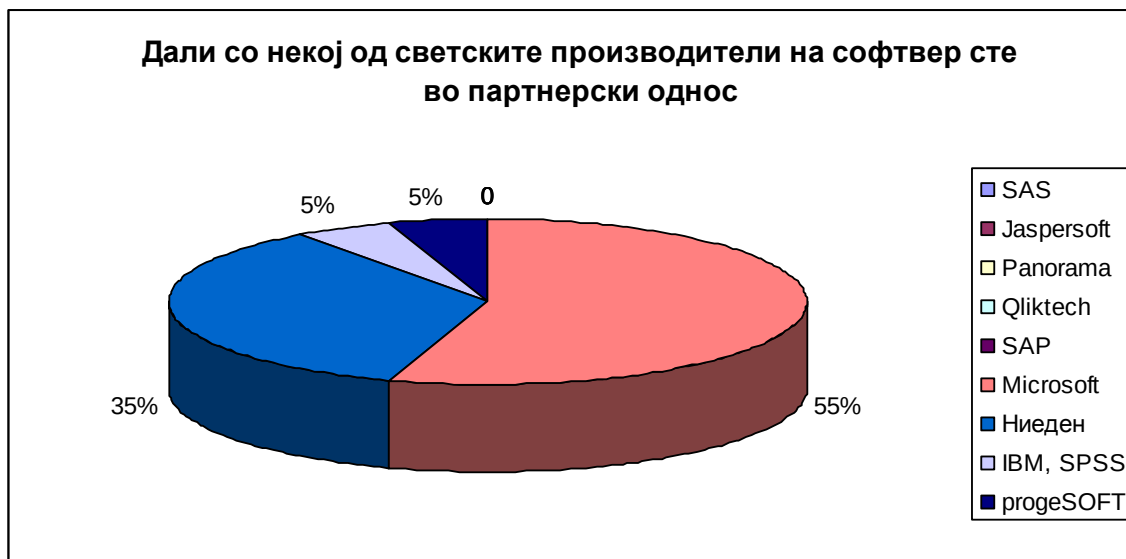
Графикон 2.

Според графиконот, 38% од софтверските компании одговориле да, додека 62% одговориле не. Овој податок упатува на фактот дека македонските софтверски компании сè уште не се доволно навлезени во областа на бизнис интелигенцијата, но, сепак, фактот дека бизнис интелигенцијата е релативно нов концепт и на светскиот пазар, 38% претставува едно задоволително ниво за македонски услови. Од друга страна, кога ќе се направи компарација со претходното прашање сите 38% на компаниите кои продаваат софтвер за бизнис интелигенција воедно и сами развиваат таков вид софтвер. Сепак, поголемиот дел од компаниите кои се

анкетирани и кои не продаваат софтвер за бизнис интелигенција сè уште добро ја немаат препознато потребата од развој на такви софтверски алатки, што во светски рамки веќе претставува тренд. Можеби следната фаза од развојот на македонскиот софтверски пазар би се однесувала на проширување на асортиманот на производите на македонските компании со софтверски решенија од областа на бизнис интелигенцијата.

Дали со некој од светските производители на софтвер сте во партнерски однос?

- Microsoft
- Oracle
- SAP
- SAS
- Jaspersoft
- Microstrategy
- Cognos
- Panorama
- Qliktech
- Останати (наведете кои)
- Не сме во партнерски однос со ниеден светски производител на софтвер



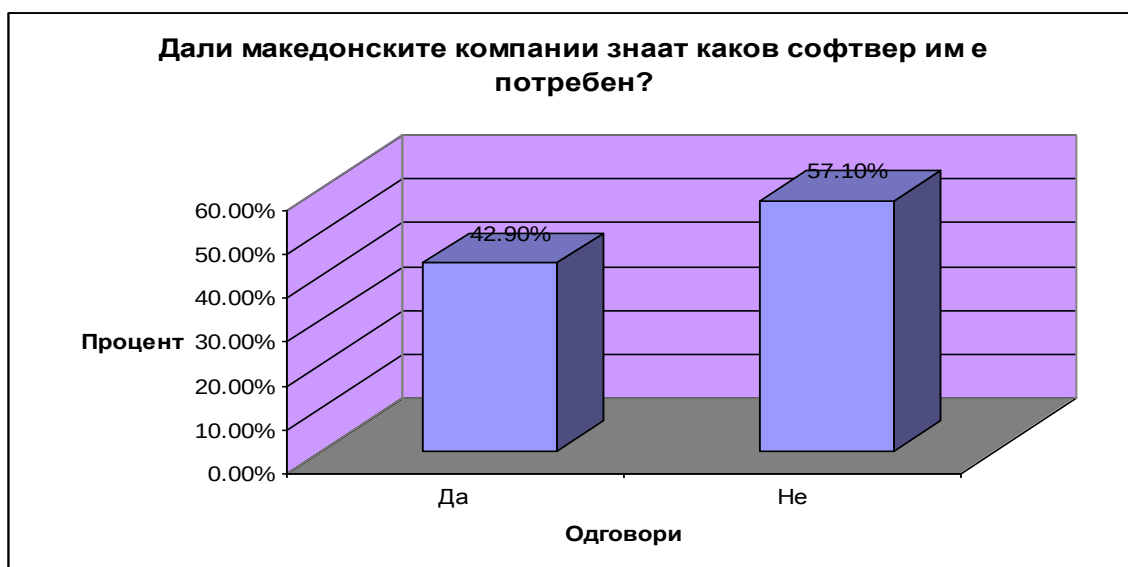
Графикон 3.

Од добиените резултати може да се забележи дека голем дел од македонските компании немаат воспоставено никаков партнерски однос со кој било светски производител на софтвер, додека, пак, оние кои имаат некаков партнерски однос-најголемиот дел од нив тоа го имаат направено со Microsoft. Дури 55% од компаниите имаат партнерски однос со Microsoft и ако на тоа се

додадат оние 35% кои немаат партнерски однос со ниеден светски производител на софтвер, тогаш само 10% од македонските софтверски компании имаат партнерски однос со некој од другите светски производители на софтвер. Од останатите македонски компании единствено Горд системи соработува со IBM и SPSS како светски познати производители на софтвер за бизнис интелигенција. Тоа укажува на фактот дека сè уште на македонскиот пазар не постојат доволна понуда и конкурентност на пазарот на софтвер за бизнис интелигенција.

Дали македонските компании кога купуваат софтвер бараат точно и прецизно определен софтвер, т.е. дали точно знаат што им треба?

- Да
- Не



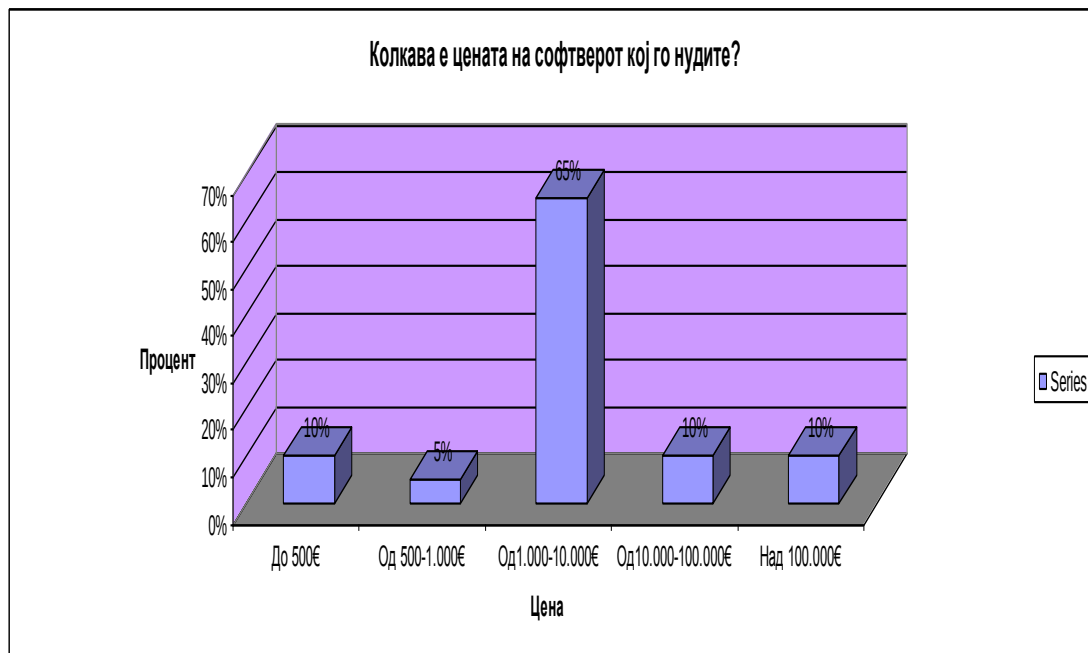
Графикон 4.

Кога станува збор за препознавањето на потребата за одреден софтвер на македонските деловни субјекти поголем дел од македонските компании не знаат точно и прецизно каков софтвер им е потребен за поддршка на нивното деловно работење. Дури 57% од софтверските компании во Македонија одговориле дека кога ќе дојде одреден клиент нема конкретно дефинирано каков софтвер му е потребен. Тука доаѓа до израз непознавањето на светските информациски трендови и тешкото прифаќање на новите технологии на македонските компании, како и нивната незапознаеност со светските трендови на работењето каде што

поседувањето соодветна информациска инфраструктура на компанијата е од клучна важност во стекнувањето конкурентска предност.

Колкава е цената на софтверот кој го нудите?

- До 500 €
- Од 500-1.000 €
- Од 1.000-10.000 €
- Од 10.000-100.000 €
- Над 100.000 €

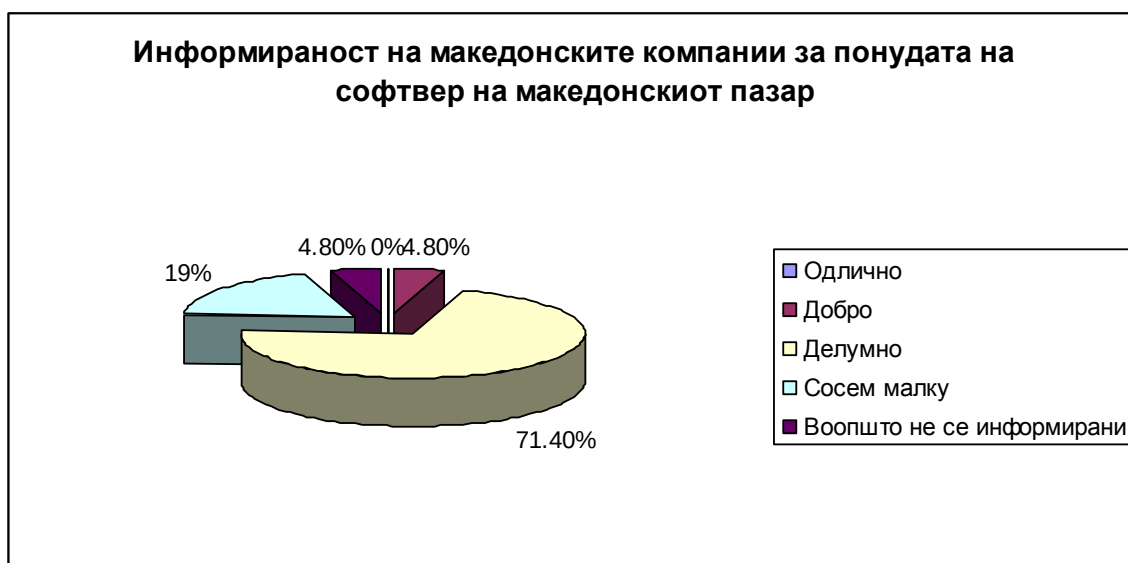


Графикон 5.

Кога станува збор за цената на софтверските алатки кои се нудат на македонскиот пазар, таа најчесто се движи во границите од 1.000 до 10.000 €, иако има и компании кои нудат софтвер над 100.000 €. Интересен е фактот дека компаниите кои нудат софтвер над 100.000 €, се компании кои нудат софтвер за бизнис интелигенција. Но, сепак, доколку во минатото алатките за бизнис интелигенција можеа да си ги дозволат само големите компании поради високата цена на софтверот, денес се повеќе софтверски компании работат на развој на софтверските алатки за бизнис интелигенција за малите и средни компании со некоја прифатлива цена. Таквата прифатлива цена дури и за малите и средни компании според графиконот гледаме дека се движи од 1.000 до 10.000 €. Ваквата цена на алатките за бизнис интелигенција подразбира дека може да си ги дозволи

секоја сериозна компанија само доколку е ориентирана кон нови непредни техники на работењето. Самото тоа што алатките за бизнис интелигенција нудат можност за претворање на огромните количества податоци во корисни информации упатува на фактот дека бенефициите од нивното користење би биле далеку поголеми од трошоците, кои би се направиле за имплементирање на систем за бизнис интелигенција.

Рангирајте ги македонските компании во однос на нивната информираност за понудата на софтвер на македонскиот пазар!



Графикон 6.

Графиконот укажува на слабата информираност на македонските компании за понудата на софтвер на македонскиот пазар. Дури 71,4% од македонските компании се само делумно информирани за понудата на македонскиот софтверски пазар. Причините за тоа може да бидат од најразличен карактер, почнувајќи од недоволната промоција и маркетингот на своите производи од софтверските компании од една страна, па се до тешкото прифаќање на новите информациски технологии од деловните субјекти, од друга страна. Причините за ваквата состојба бараат една подлабока анализа и истражување кои ќе дадат одговор на овие прашања.

Хипотезите произлегуваат од проблемот кој сакаме да го истражуваме, при што хипотезата не е ништо друго туку едно претпоставено објаснување во облик на

суд (позитивен или негативен), кој потоа мора да се провери. Хипотезите мора да бидат прецизни и јасни, а тоа најдобро се постигнува ако се формулираат на едноставен начин. Формулирањето на хипотезата го врши самиот истражувач. Постојат два вида на хипотези и тоа null хипотеза и работна хипотеза. Null хипотезата се формира одречно, на пр. не постои поврзаност помеѓу појавите А и Б, додека работната хипотеза се формулира афирмативно.

При поставувањето хипотези многу е важно да се следи т.н. Ockham-ов закон според кој Pluralitas non est ponenda sine neccesitate (појавата не треба непотребно да се комплицира-сложеното не треба дополнително да се усложнува)⁴⁵.

Постапката или правилото со кое се доаѓа до одлуката дали хипотезата се прифаќа или не се прифаќа врз основа на податоците од примерокот се нарекува тестирање на хипотези. Во овој случај ќе бидат тестирани неколку хипотези кои се однесуваат на најважните движења на пазарот за бизнис интелигенција во Р Македонија.

Тестираме нулта хипотеза дека не постои зависност помеѓу начинот на продажба на софтверот и цената на софтверот.

		Дали сами развивате софтвер или вршите само продажба/трговија?		
		Да, сами развиваме софтвер	Развиваме софтвер и вршиме продажба/трговија	Само продажба и трговија
Колкава е цената на софтверот кој го нудите?	До 500 €	0	2	0
	Од 500-1.000 €	0	0	1
	Од 1.000-10.000 €	9	1	3
	Од 10.000-100.000 €	1	0	1
	Над 100.000 €	1	0	1
	Вкупно	11	3	6

Табела 1.

Добиените резултати од тестирањето на хипотезата се дадени во табела 2.

⁴⁵ Belak S., Uvod u znanost, Visoka skola za turisticke menadzment, Sibenik, 2005

Number of Columns	3
Number of Rows	5
Alpha Error	0,05
Degrees of Freedom	8
Critical chi-square	15,5073
Computed chi-square	15,9674
p value	0,0426
Conclusion: Reject Hypothesis	

Табела 2.

По добиените пресметки се добива резултат дека нултата хипотеза се отфрла, односно дека постои зависност помеѓу начинот на продажба на софтверот и цената на софтверот. Тоа би значело дека цената на софтверот зависи од тоа дали компаниите сами развиваат софтвер, дали вршат само продажба и трговија или воедно, и развиваат софтвер и вршат продажба/трговија. Условеноста на цената на софтверот од начинот на продажбата укажува на тоа дека македонските софтверски компании почнуваат да се приспособуваат на потребите на македонските компании развивајќи софтвер по цени достапни за можностите на македонските деловни субјекти. Исто така, македонските софтверски компании произведувајќи софтвер за прифатлива цена, него го прават достапен за поголем круг на компании кои работат во бизнис секторот.

Тестираме нулта хипотеза дека бројот на продадени софтверски алатки во текот на една година не зависи од цената на алатките.

		Цена на софтверските алатки				
		До 500 €	500-1.000 €	1.000-10.000 €	10.000-100.000 €	Над 100.000 €
Број на продадени алатки	0-10	0	0	4	1	2
	11-20	0	0	0	0	0
	21-30	0	0	1	0	0
	31-40	1	0	1	0	0
	41-50	0	0	1	0	0

Табела 3.

Резултатите од тестирањето на нултата хипотеза се дадени во табела 4.

Number of Columns	5
Number of Rows	5
Alpha Error	0,05
Degrees of Freedom	16
Critical chi-square	26.2962
Computed chi-square	6.7347
p value	0.9780
Conclusion: Do not Reject Hypothesis	

Табела 4.

Од добиените резултати може да се забележи дека поставената нулта хипотеза се прифаќа, што би значело дека бројот на продадени софтверски алатки не зависи од нивната цена. Во овој случај, основниот економски закон за понудата и побарувачката не важи, односно не значи дека колку е пониска цената на алатката толку би се зголемил бројот на продадените алатки, туку продажбата на софтверот за бизнис интелигенција зависи од голем број други фактори. За да се утврди кои други фактори би можеле да влијаат на бројот на продадени алатки ќе биде поставен повеќекратен регресионен модел, во кој како зависна променлива се дефинира бројот на продадени софтверски алатки во текот на една година. Од друга страна, како независни променливи се дадени начинот на продажба на софтверот, дали компаниите продаваат софтвер за бизнис интелигенција, дали имаат партнерски однос со некој светски производител на софтвер и информираноста на македонските компании за понудата на софтвер.

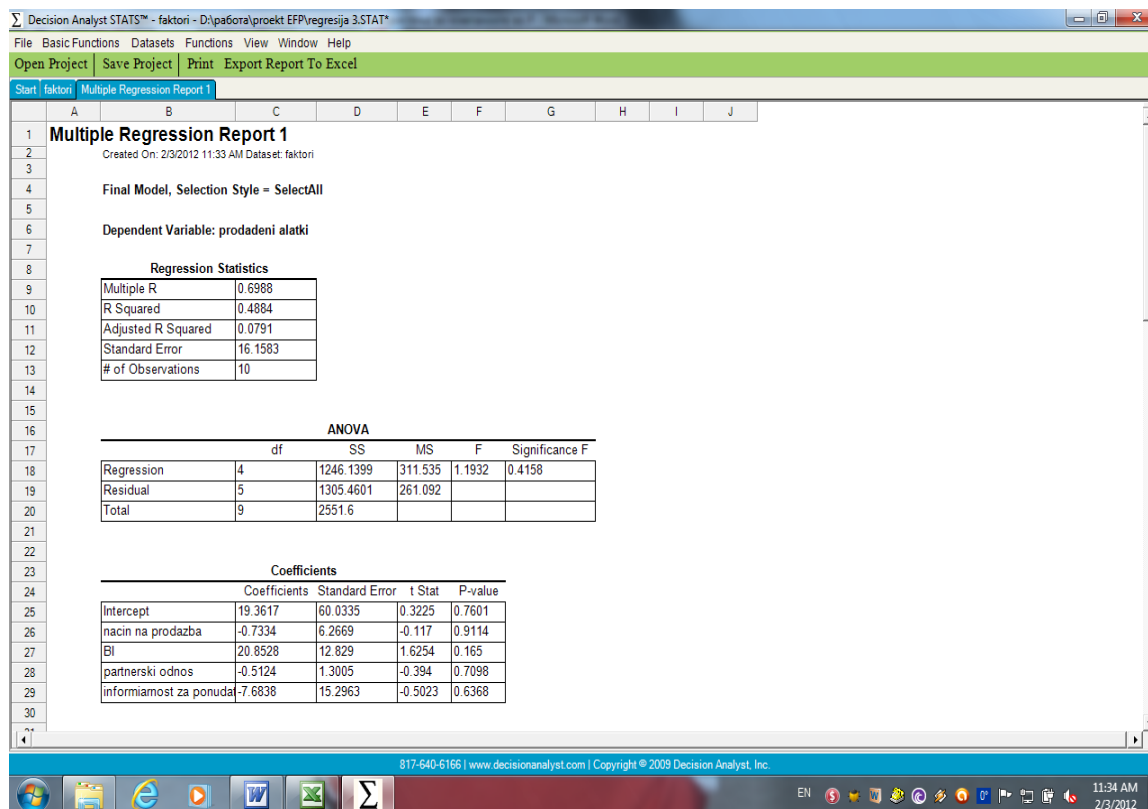
Број на продадени софтверски алатки (Y)	Начин на продажба (X1)	Алатки за бизнис интелигенција (X2)	Партнерски однос (X3)	Информираност за понудата на софтвер (X4)
5	1	1	1	4
8	3	1	1	3
5	1	0	10	3

8	3	1	11	3
37	1	0	10	3
50	1	0	1	3
40	2	0	11	3
10	3	1	1	4
10	1	1	1	3
25	1	1	10	3

Табела 5.

Равенката на регресиониот модел би изгледала:

$$Y = B_0 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + B_3 \cdot X_3 + B_4 \cdot X_4 + e_{ij}$$



Слика 9. Регресионен модел претставен преку Decision analyst STATS

Од добиените резултати може да се забележи дека повеќекратниот коефициент на корелација изнесува приближно 0,7, што веќе покажува извесна корелација односно зависност на независната променлива, број на продадени софтверски алатки, од зависните променливи. Ова ни покажува дека ако цената не влијае на бројот на продадените софтверски алатки, тогаш променливите, начин на

продажба, тоа дали компаниите продаваат софтвер за бизнис интелигенција или не, нивниот партнерски однос со други производители на софтвер и информираноста за понудата на софтвер на македонскиот пазар во извесна мера влијае на бројот на продадени софтверски алатки во текот на една година. Коефициентот B_0 ни ја покажува колку е очекуваната, односно теоретската вредност на линијата на регресија, додека останатите коефициенти пред променливите ни покажуваат за колку ќе се промени независната променлива доколку се промени една од зависните променливи. Исто така, овој регресионен модел дава можност врз основа на добиените резултати да се извршат и определени предвидувања за идните тенденции во бројот на продадени алатки.

Со помош на анализа на варијанса тестираме нулта хипотеза дека не постојат статистички значајни разлики во информираноста на компаниите за понудата на македонскиот софтверски пазар. Резултатите спрема познавањето на нивните потреби за определен софтвер се дадени во следнава табела.

Информираност на компаниите за понудата на софтвер на македонскиот пазар				
Одлично	Добро	Делумно	Сосем малку	Воопшто не
0	0	7	1	1
0	1	8	3	0

Табела 6.

Добиените резултати од тестирањето на нултата хипотеза се дадени во табела 7.

	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean squared
Columns	77,400	4	19,350
Error	3,500	5	0,700
Totals	80,900	9	
Computed F-Value: 27.643			
Critical F (Col): 5.19			
Reject Null Hypothesis			

Табела 7.

По извршеното тестирање со помош на тестот на ANOVA може да се заклучи дека ваквата хипотеза се отфрла, што би значело дека постојат статистички

значајни разлики во информираноста на компаниите за македонскиот софтверски пазар. Со други зборови, македонските компании кои работат во бизнис секторот располагаат со различни информации во однос на тоа што се нуди како софтверски алатки од македонските софтверски компании.

Резултатите кои се добиени со истражувањето укажуваат на фактот дека софтверските алатки за бизнис интелигенцијата сè уште не се доволно застапени на македонскиот пазар. Притоа, најголем дел од софтверот за бизнис интелигенција кој се нуди на македонскиот пазар е развиен од софтверските компании кои него го продаваат. Од друга страна, многу малку се застапени најпознатите светски производители на софтвер што можеби и доведува до тоа малата конкурентност во оваа област да условува продажбата на софтвер за бизнис интелигенција да не зависи од цената на софтверот. Односно, движењето на цените на софтверот нагоре и надолу не влијаат на бројот на продадени софтверски алатки од компаниите. Постојат неколку други фактори кои се опфатени со истражувањето, а кои влијаат на продажбата на софтвер. Исто така, влијание има и малата информираност на компаниите во однос на понудата на македонскиот софтверски пазар, што би произвело препорака до македонските софтверски компании за поголема промоција и рекламирање на своите производи.

Сепак и покрај ова постојат позитивни тенденции на македонскиот пазар за софтвер за бизнис интелигенција кои, пред сè, се однесуваат на компаниите кои се насочени кон равојот на свои софтверски решенија. Тоа се веќе “зрели” компании кои може да се носат со современите светски трендови и рамноправно да конкурираат на светскиот софтверски пазар. Тоа се согледува како од софтверот кој го продаваат, така и од бројот на продадените софтверски алатки и нивната цена.

Иако македонскиот пазар за софтвер за бизнис интелигенција сè уште е незначителен во однос на севкупниот софтверски пазар, сепак, од година во година постои тенденција за негово зголемување. Според резултатите од истражувањето софтверскиот пазар за бизнис интелигенција во Р Македонија тежи околу 11.000.000 евра, што би претставувало само околу 10% од вкупниот софтверски пазар во Р Македонија според податоците од IDC. Според тоа полето на бизнис

интелигенцијата претставува област кон која би можеле да се ориентираат македонските софтверски компании со цел воведување нови производи, без разлика дали нив сами ги развиваат или се претставници на некој светски производител. Исто така, најголемиот дел од познатите производители на софтвер за бизнис интелигенција не се застапени на македонскиот пазар, па тоа би претставувало можност за македонските софтверски компании за склучување нови партнерства и промоција на производите на светски познатите производители.

7. Идни трендови на пазарот на BI алатки

По долгогодишна релативна стабилност во однос на развојот на нови апликации за бизнис интелигенција, во последно време областа на бизнис интелигенцијата доживува експлозивен развој. Старите правила на работењето веќе не важат и компаниите не се во состојба да ги аплицираат досегашните платформи за бизнис интелигенција. Се повеќе компаниите бараат донесување на одлуки засновани на факти, кои ќе се извлекуваат од огромните количества податоци, додека, пак, корисниците се повеќе бараат лесен начин на користење на апликациите. Технологијата која сето тоа го овозможува, односно алатките за бизнис интелигенција, се повеќе се нудат on-line, при што може да се идентификуваат 7 нови трендови во областа на бизнис интелигенцијата[42]:

- кориснички ориентирана (Self-service) бизнис интелигенција - до пред извесно време, како обичните корисници на бизнис информации, така и менаџерите во голема мера беа зависни од бизнис аналитичарите и ИТ професионалците од аспект на анализа на податоците и креирање на извештаите. Денеска, корисниците на системите за бизнис интелигенција сè повеќе очекуваат анализата на податоците и креирањето на извештаите да го направат самите. Извештаите не се повеќе статички, тие се интерактивни дозволувајќи им на корисниците пристап до податоците преку веб, преку филтрирање или преку нивно модифицирање во реално време. Според истражувањето на TDWI, 66% од ИТ професионалците одговориле дека примената на овој вид бизнис интелигенцијата ги намалува трошоците на секоја компанија за информациски ресурси. Корисниците побрзо ги

добиваат извештаите, додека информатичките професионалци може да се посветат на поважни ИТ проекти во рамките на компанијата.

- Мобилна бизнис интелигенција - ваквиот начин на користење на бизнис интелигенцијата ќе им овозможи на корисниците преглед на извештаите и вршење на некои едноставни анализи со помош на паметни телефони и мали преносни компјутери. Ова е можно поради неверојатниот развој на преносливите уреди и поради нивната се помала цена.
- Социјални мрежи - последните неколку години социјалните мрежи како Facebook, Twitter, LinkedIn доживуваат експлозивен развој, и тоа не само помеѓу младите луѓе. Многу корисници на системите на бизнис интелигенција се исто така и корисници на социјалните мрежи; истите тие очекуваат “социјална” функционалност на секоја апликација која ја употребуваат. Корисниците тоа го очекуваат од аспект на ефективна соработка со други корисници, забрзано подобрување на разбирањето на содржините на извештаите, а со тоа и подобрување на процесот на донесување одлуки.
- Бизнис интелигенцијата во облак (Cloud business intelligence) се повеќе станува актуелна тема поради флексибилноста во однос на користењето на апликациите и поради големиот потенцијал во однос на намалувањето на трошоците. Со технологијата во облак корисниците ги плаќаат хардверот, софтверот, мрежното поврзување и останатите ресурси само во временскиот период во кој ги користат. На тој начин им се овозможува на компаниите користење на современи софтверски решенија, со мали финансиски издвојувања од нивниот буџет.
- Решенија преку отворен код - користењето на софтверски решенија преку отворен код им овозможува на компаниите полесна интеграција на софтверот за бизнис интелигенција со постојните софтверски решенија во компанијата. Исто така, ваквиот начин на работа им дозволува на компаниите најпрвин да го пробаат соодветниот софтвер дали одговара на нивните потреби, а дури потоа да платат за негово користење. Од друга страна, ваквиот начин на работа нуди огромна флексибилност во

работењето и драстично намалување на трошоците на компанијата за информациска технологија.

- Големи количества на податоци - технологијата наречена големи податоци се однесува на технологијата која им овозможува на корисниците брза и едноставна анализа на големи количества податоци. Кога станува збор за големи количества на податоци се мисли на петабајти податоци (1 petabyte=1000 terabytes). Со анализата на ваквите големи количества на податоци се добива и огромен збир на излезни резултати од анализите, така што на крајните корисници им се потребни ад-хок извештаи и аналитички алатки за да го извлечат она што им е потребно од огромните аналитички извештаи, преку моќна визуелизација на податоците и динамичко филтрирање и сортирање
- Работење во реално време - донесувањето одлуки во секоја компанија бара донесување на се побрзи одлуки врз основа на моменталните информации. Веќе на компаниите не им е важно да имаат историски податоци за работењето пред една недела или еден месец. Потребни им се моменталните целосно анализирани податоци во реално време. Одредени системи за бизнис интелигенција кои се нудат на пазарот веќе го исполнуваат овој критериум за доставување на информации во реално време, но сепак сè уште се работи на развојот на ваквите апликации, пред сè од аспект на совладување на енормните количества на податоци.

И покрај бавниот економски раст на најголемите светски економии, сепак пазарот на бизнис интелигенција се очекува да расте за 8,1% до 2015 год[1]. Од друга страна, кога ќе се погледне магичниот квадрант на Gartner може да се забележи дека нема компании во делот на визионери и само неколку во делот на предизвикувачи. Тоа е така затоа што пазарот на бизнис интелигенцијата е зрел пазар, но, исто така, е пазар во константна експанзија на кој постојано се нудат иновации од поголем број учесници. Во последните неколку години најкористени се производитите кои ги нудат најпознатите учесници на овој пазар како Oracle, SAP и IBM и тој тренд континуирано продолжува. Големите компании континуирано го збогатуваат своето портфолио на производи со нови иновативни решенија.

III ДЕЛ

Моделирање систем на бизнис интелигенција

1. Основи за моделирање систем на бизнис интелигенција

Многу компании имаат инвестирано значителни финансиски ресурси во обновување на деловните процеси, како и за подобрување на информациските системи со цел да се здобијат со конкурентска предност, или да се намалат трошоците. Точните и навремени деловни одлуки се од суштинско значење за преживување на компаниите и институциите. За да се донесе точна и навремена деловна одлука треба да бидат обезбедени прецизни, точни, јасни и навремени информации. Една од клучните области во изминатите неколку години каде што компаниите инвестираа значителни финансиски средства беше бизнис интелигенцијата. Враќањето на инвестицијата од вложувањето во бизнис интелигенција е многу тешко да се докаже. Многу е тешко да се процени како влијае побрзиот пристап до информациите и поквалитетните информации врз донесувањето на деловни одлуки. Уште потешко е да се процени како тоа влијае врз крајните резултати од примената на бизнис интелигенцијата во целина. За оваа намена можеме да ги користиме моделите на зрелост.

Некои од овие модели се насочени кон други области, како, развој на софтвер, управување со перформансите и управување со податоците. Тие се, сепак, сè уште доволно општи (генерални), при што со мали модификации може да се користат во областа на бизнис интелигенцијата. Две најважни предности на моделите на зрелост се лесната разбирливост и постоењето на алатка за меѓусебно споредување на две компании, или споредување на делови од компанијата. Клучен фактор во постигнувањето подобри бизнис вредности во областа на бизнис интелигенцијата е нивото на зрелост на бизнис интелигенција во компанијата мора да е на исто ниво со зрелоста на самата компанија. Во таков случај користа на бизнис интелигенцијата ќе биде најголема. Не е важно само вистинската информација да биде доставена до вистинскиот корисник, туку таквата информација да биде приспособена на потребите на корисникот и предадена на најдобар соодветен начин на корисникот или групата корисници. Основниот

концепт на моделите на зрелост се базира на фактот дека работите се менуваат со текот на времето и дека повеќето од овие промени може да се предвидат и да се регулираат. Прегледот на литературата покажува дека моделите за различни домени се развиваат постепено, дека истите овие модели се подобруваат и се менуваат со текот на времето и дека авторите често градат нови и ги подобруваат старите модели врз основа на минатото искуство на други автори.

Како основа за моделирање систем на бизнис интелигенција може да се земат TDWI моделот на зрелост (The data warehouse institute business intelligence maturity model) и Гартнеровиот модел на зрелост (Gartner's Maturity Model for Business Intelligence and Performance Management).

TDWI модел на зрелост

Овој модел првобитно е развиен од Wayne Eckerson во 2004 година. TDWI моделот се фокусира, главно, на техничкиот аспект на оценувањето на зрелоста. Оценувањето на зрелоста се врши преку осум клучни области: опфат(обем), спонзорство, финансирање, вредност, архитектура, податоци, развој и испорака. Секој од овие осум аспекти е оценет на следнава скала од пет нивоа: новороденче, дете, тинејџер, возрасен и старец. Главните карактеристики на овие нивоа се⁴⁶:

- *Новороденче* - Оперативното известување е типично за оваа фаза. Повеќето компании имаат воспоставено оперативен систем за известување со стандарден сет за статички извештаи. Ваквото оперативно известување ги прави приспособувањето и брзата испорака на кориснички извештаи многу тешки.
- *Дете* - На ова ниво информационите барања се собрани на ниво на оддели и ги покриваат само потребите на членовите на одделот. Компаниите на ова ниво најчесто ја купуваат својата прва алатка за интерактивно известување, која потоа од работниците се знаење се користи за вежбање над податоците.
- *Тинејџер* - Компанијата ја препознава потребата од бизнис интелигенција и почнува да користи стандардизиран сет на методологии, вклучувајќи ги и најдобрите практики, учење врз основа на претходното искуство и широка употреба на надворешни консултанти. Софтверските решенија за бизнис

⁴⁶ Rajteric H. I., Overview of business intelligence maturity models, Management, Vol. 15, 2010

интелигенција се развиваат на заеднички модел на податоци со користење заедничка платформа;

- *Возрасен*-Во оваа фаза бизнис интелигенцијата се развива од тактичко на стратегиско бизнис ниво и станува централен ИТ систем кој го помага управувањето со секојдневното работење на компанијата. Системот на бизнис интелигенцијата ги вклучува сите податоци во компанијата, а не само дел од нив.
- *Старец*-Главните карактеристики на ова ниво се дистрибуиран развој, услуги за податоци, и проширување на компанијата. Најчесто системот на бизнис интелигенцијата се користи за создавање извештаи приспособени на крајните корисници, како и други сервиси за информации. Бизнис интелигенцијата обезбедува услуги со висока бизнис вредност и со тоа на компанијата и дава можност за стекнување конкурентска предност.

Покрај процената на зрелоста на бизнис интелигенцијата, вредноста на овој модел е и во помагање на луѓето да сфатат дека нивните напори не се изолиран случај, туку дека тие ги делат истите предизвици и пречки со останатите вработени во компанијата. Групите кои работат на бизнис интелигенција често својата работа ја започнуваат со голем ентузијазам, кој со текот на времето се намалува кога таквите групи ќе се соочат со културните, организационските и со техничките предизвици.

Gartner-ов модел на зрелост

Процената на моделот се состои од три клучни области: луѓе, процеси и метрика и технологија. Во овој модел се дефинирани пет нивоа на зрелост: непознато, тактичко, фокусирано, стратегиско и раширено (сеприсутно, продорно) ниво⁴⁷:

- *Непознато ниво* - Ова ниво на зрелост често се опишува како анархија на информации чии индикатори се неконзистентни податоци, неточна и неконзистентна интерпретација на податоците, и постојана борба за исполнување на информациските барања на поединците или групите.

⁴⁷ Shaaban E., Halmy Y., Khedr A., Nasr M., Business intelligence maturity models: Toward new integrated model, White paper, 2011

- *Тактичко ниво* - На ова ниво компаниите почнуваат да инвестираат во бизнис интелигенцијата. Најчесто стимулациите за првите вакви проекти доаѓаат од ИТ менаџментот. Компаниите на ова ниво најчесто користат поедноставен софтвер, со малку или без модификации за да го приспособат на потребите на компанијата. Корисниците, најчесто, не се доволно квалификувани за да ги искористат предностите на системот.
- *Фокусирано ниво* - На фокусираното ниво компанијата почнува да ги постигнува првите успеси и да ги стекнува првите бенефиции од бизнис интелигенцијата, но, сепак, системот за бизнис интелигенција е ограничен само на некои делови од компанијата. Целта е да се оптимизира ефикасноста на поединечните одделенија или деловните единици, но таквата цел не се однесува на компанијата воопшто.
- *Стратегиско ниво* - На ова ниво компаниите имаат јасна бизнис стратегија за развој на систем на бизнис интелигенција, при што финансирањето на ваквиот проект доаѓа од највисокото раководство. Компаниите на ова ниво често се решаваат да ја вклучат бизнис интелигенцијата во сите критични бизнис процеси. Информациите се достапни до сите вработени во компанијата, а често и користењето на бизнис интелигенцијата се проширува и на добавувачите, деловните партнери, а понекогаш и на клиентите;
- *Раширено (сеприсутно, продорно)* - На ова ниво бизнис интелигенцијата е распространета на сите нивоа на компанијата и е дел од корпоративната култура, така што веќе бизнис интелигенцијата е дел од самите бизнис процеси. Резултатите се мерливи и поврзани со одредени цели, додека користењето на бизнис интелигенцијата е на располагање на добавувачите, деловните партнери и клиентите.

2. Моделирање систем на бизнис интелигенција

Моделирањето на систем на бизнис интелигенцијата во оваа докторска дисертација ќе се прави во насока на оптимизација на залихите на една компанија

и намалување на трошоците кои ги предизвикуваат залихите како една динамичка категорија.

Залихите се сите “резерви” кои една компанија треба да ги поседува за премостување на можните проблеми во работењето, или реакција на промените во производството и потрошувачката. Залихите може да бидат залихи на материјали, залихи на полупроизводи и залихи на готови производи. Можно е, исто така, да се зборува за влезни, внатрешни и излезни залихи. Залихите го намалуваат ризикот во работењето, правејќи ја компанијата флексибилна, способна да ги задоволи зголемените потреби на потрошувачите. Во интерес на секоја компанија е оптимално ниво на залихи. Ниту една логистичка активност не е толку многу влијателна на останатите активности како што е управувањето со залихите. Од друга страна, залихите создаваат трошоци, кои се однесуваат на⁴⁸:

- Трошоци за создавање залихи - настануваат во периодот од идентификување на потребата за одредени производи до нивниот прием во магацинот.
- Трошоци за складирање на залихите - се однесуваат на трошоците за одржување на квалитативните својства на производот во моментот на прием, со цел истите тие својства да бидат идентични при испораката на производите. За да се складираат, чуваат и да се одржуваат производите во магацинот потребно е да се извршат помал или поголем број на сложени или едноставни операции врз производите. Таквите операции во магацинот, исто така, предизвикуваат трошоци.
- Опортунитетни трошоци - се однесуваат на загубен приход од можно ангажирање на средствата кои се врзани за залихите и загубен приход од продажба на производите кои ги нема во магацинот, а кои инаку би биле на залиха.

Во најголемиот број на случаи менаџментот на компанијата никогаш не е сигурен каде е границата помеѓу оптималните и максималните, и оптималните и минималните залихи. Од една страна, големите количества на залихи ќе и овозможат на компанијата чести и брзи испораки, испораки на производи без чекање, намалување на трошоците за транспорт, задоволување на високите потреби

⁴⁸ Beker I., Upravljanje zalihama, Fakultet tehnickih nauka u Novom Sadu, Novi Sad, 2011

на потрошувачите итн. Од друга страна, ниското ниво на залихи ќе и овозможи на компанијата намалување на опортунитетните трошоци, намалување на трошоците за складирање и манипулација со залихите, намалување на калото, оштетување и застарување на производите, итн. Определувањето на оптималното ниво на залихи е важно, бидејќи ако залихите се детерминирани од потрошувачката и побарувачката тогаш постои повратна врска според која залихите ги детерминираат понудата и побарувачката. Губењето на потрошувачите може да доведе до нивна трајна преориентација на конкурентските производи, а многу е поскапо да се креираат нови потрошувачи отколку да се задржат постојните потрошувачи.

За остварување на конкурентска предност на компаниите им се потребни се подетални и посложени анализи од областа на управувањето со залихите. Со примена на системите на бизнис интелигенцијата компаниите се во можност да ги зголемат бариерите за своите конкуренти, како и да го максимизираат приходот преку соодветни реакции на новите пазарни можности и воспоставување поцврсти односи со добавувачите. Главната цел на набавната стратегија на компанијата треба да биде подоброто управување со оперативните трошоци бидејќи истражувањата покажуваат дека намалувањето на општите и административните трошоци за една парична единица имаат ист учинок како и зголемувањето на продажбата за 13 парични единици, односно намалувањето на наведените трошоци за 1% ќе го зголемат приходот на компанијата за 2,3%⁴⁹.

Целта на анализата на податоците релевантни за процесот на управувањето со залихите е во тоа да се идентификуваат трендови и шаблони, и со формулирање на низа сценарија да се предвидат веројатни идни исходи, како и да се откријат потенцијалните можности и ризици во работењето на компанијата. Кога ќе се земе предвид сумата на средства кои се трошат на несоодветен процес на управување со залихите, станува јасно зошто на компаниите им е потребен систем за бизнис интелигенцијата во функција на консолидација, оптимизација и транспарентност на ваквиот процес. Ефектите кои може да се постигнат со примената на системот на бизнис интелигенција во управувањето со залихите се многубројни⁵⁰:

⁴⁹ www.inventorymagazine.com

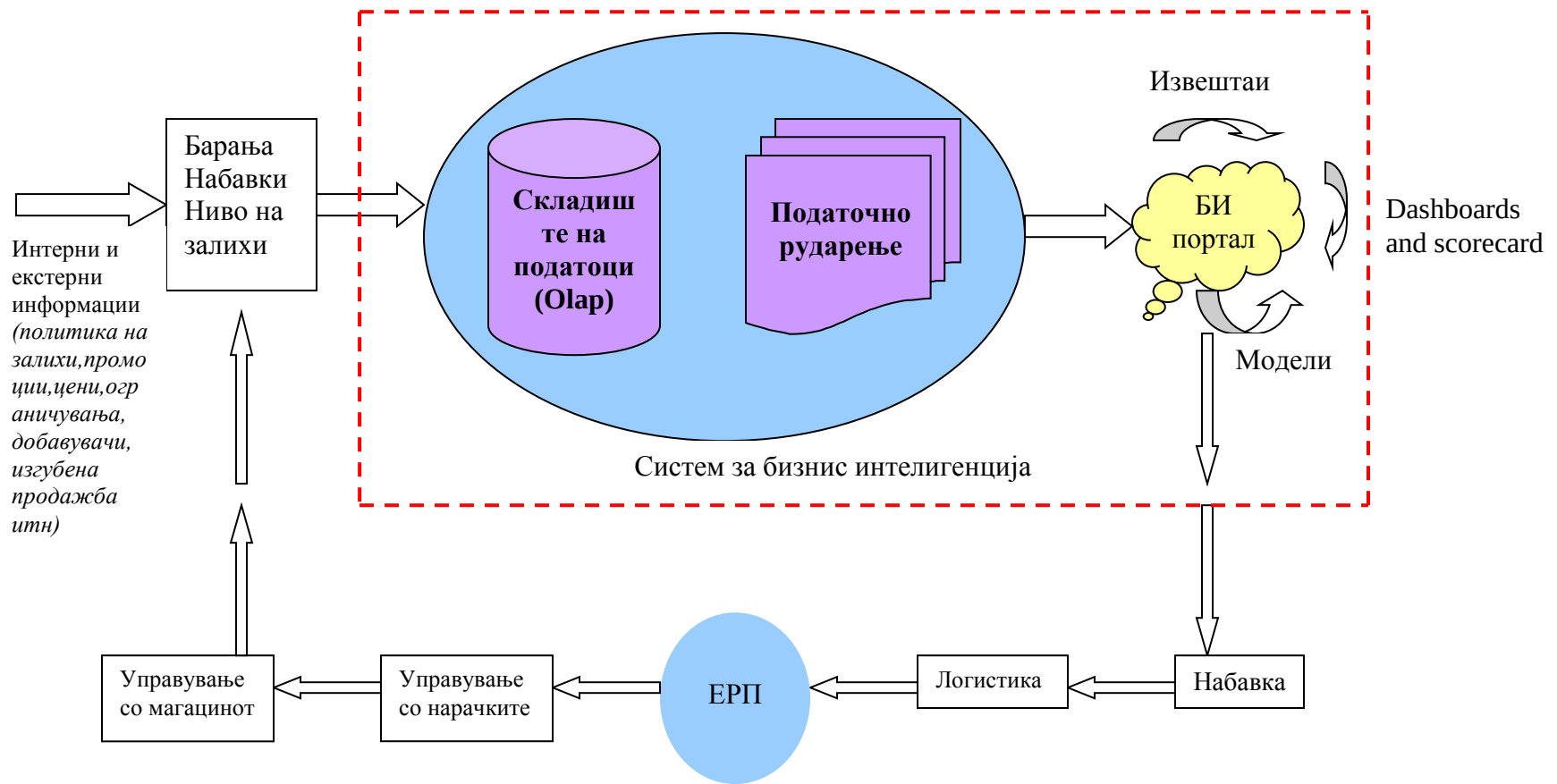
⁵⁰ Luetic A., Seric N., Business intelligence u funkciji upravljanja nabvanim lancem, White paper, 2011

- Намалување на трошоците за набавка на одредени производи
- Забрзување на времетраењето на циклусот за набавка
- Намалување и елиминирање на неовластените набавки
- Зголемување на коефициентот на обрт на залихите
- Целосна контрола над синцирот на набавка
- Квалитетна координација и синхронизација на активностите
- Проактивен менаџмент што како резултат дава донесување брзи и квалитетни деловни одлуки итн.

На тој начин системот на бизнис интелигенцијата претставува една корисна алатката која овозможува детектирање на ризиците и можностите, врши предвидување на идните трендови, дава маневарски простор за одлучување на менаџментот и овозможува опстанок и конкурентност на компанијата. Примената на концептот на бизнис интелигенцијата и овозможува на компанијата концентрација и слободен проток на потребните податоци и информации на едно место - во складиштето на податоци, со цел подобрување на процесот на донесување одлуки од една страна, и минимизација на трошоците и потребното време за извршување одредени процеси. Колку ваквиот концепт може да послужи како поддршка во управувањето со залихите го илустрира податокот објавен во магазинот “Business week” од 2010 год., во кој се наведува дека компаниите кои поседуваат систем за бизнис интелигенција бележат за 20% побрз раст од компаниите кои не поседуваат систем на бизнис интелигенција⁵¹.

На следната слика е претставено местото на системот за бизнис интелигенцијата во рамките на процесот на управување со залихите.

⁵¹ www.businessweek.com



Слика 10. Системот за бизнис интелигенција како дел од системот за управување со залихите

Системот за бизнис интелигенција кој ќе биде моделиран во рамките на докторскава дисертација ќе биде дел од вкупниот систем за управување со залихите, односно потсистем на целокупниот информациски систем на компанијата. Како што е прикажано на слика 10 ваквиот систем за бизнис интелигенција би се состоел од три клучни елементи: складиште на податоци (Складиште на податоци), апликации или алатки за анализа на таквите податоци (Податочно рударење) и интерфејс преку кој корисниците би ги добивале податоците во форма која тие ја посакуваат. Складиштето на податоци ќе содржи свои маркети на податоци кои ќе се однесуваат на одредени специфични области во работењето, како нарачки, добавувачи, производи, плаќања итн., кои би биле интегрирани во централното складиште на податоци. За дизајнирање и изработка на складиштето ќе се користи Microsoft Access како апликација за изработка на релациони бази на податоци, а уште повеќе како систем за управување со релациони бази на податоци. Голема предност на Access е тоа што може да работи со големи бази на податоци, и како производ на Microsoft е компатибилен со останатите апликации на Microsoft Office. Со цел олеснување на работата на крајните корисници, тие може да имаат динамички преглед на податоците во која било апликација позната за нив како Excel, Word, PowerPoint итн., со користење на ODBC (Open database connectivity) драјвери. Тоа претставува стандарден метод за пристап до база на податоци, од која било апликација и без разлика каков систем за управување со базата на податоци (DBMS-Database management system) се користи. ODBC го овозможува пристапот до податоците како некој среден слој, помеѓу апликацијата и системот за управување со базата на податоци, наречен драјвер на базата на податоци. Целта на овој слој е да овозможи трансформација на прашалниците креирани во апликацијата која ја употребува корисникот, во соодветни команди, кои ќе бидат разбирливи за системот за управување со складиштето (базата) на податоци. За сето тоа да биде возможно, потребно е апликацијата која се користи да биде компатибилна со ODBC драјверот, но исто така и системот за управување со базата на податоци треба да биде компатибилен, за да може да прима команди од ODBC драјверот. Притоа пристапот до податоците во складиштето преку ваквите драјвери ќе биде read-only, односно корисниците ќе

имаат авторизиран пристап до потребните податоци, без да можат нешто да менуваат во нивната структура. На овој начин благодарение на ODBC драјверите се овозможува одредена апликација да може да пристапи до различни бази на податоци, користејќи ист сет на команди.

Од друга страна, алатките и техниките за анализа на податоците кои ќе ги користи ваквиот систем за бизнис интелигенција спаѓаат во областа на податочно рударење (податочно рударење). Бидејќи системот за бизнис интелигенција треба да биде проактивен, како еден од методите кој ќе даде добри резултати од неговото користење, би можела да биде невронската мрежа, за големите количества нумерички податоци. Невронските мрежи даваат можност за предвидување на идните трендови врз основа на историските податоци кои се содржани во складиштето на податоци, и може да се применат во сите случаи каде класичните, традиционални методи не даваат соодветни резултати. Единствената негативна страна на невронските мрежи, работењето со мал број на променливи, може да се елиминира со користење на дрво на одлучување кое би се применило за отстранување на оние променливи кои немаат големо значење за набљудуваната појава. Според тоа, комбинацијата на овие два метода ќе даде доста добри резултати во однос на предвидување на идните трендови и движења. На пример, кога треба да се избира нов добавувач, потребно е да се земат предвид голем број на променливи кои го потврдуваат добриот углед на тој добавувач, и за секоја променлива треба да се земат голем број податоци за изминатиот период. Така, со дрвото на одлучување би се елиминирале оние критериуми кои не се од особена важност за компанијата, додека потребните предвидувања на однесувањето на добавувачите би се вршеле со помош на невронска мрежа. Исто така, со невронската мрежа може да се комбинираат системите на неизразена (fuzzy) логика во оние случаи кога има потреба да се анализираат податоци кои имаат дисконтинуиран карактер. Неизразената логика е метод на резонирање што дозволува делумно или нејасно опишување на правилата. Комбинирајќи го овој метод на резонирање со подрачјето на дигиталните процесори се доаѓа до една класа компјутерски апликации што може да учат од сопствените “грешки” и може да ги “разберат” нејасните ситуации, што се типични единствено за човечкото

размислување. Системите за неизразената логика се користат во низа апликации што може да се сретнат во многу области од бизнис работењето. За разлика од традиционалните системи, засновани на правила, кај Fuzzy системите, доколку едно правило е грешно, грешката може да биде “компензирана” со правилноста на останатите принципи.

Покрај претходно наведените методи, како невронски мрежи, дрвја на одлучување, неизразита логика, во зависност од потребите на корисниците може да се користат и други методи, како што се анализата на главните компоненти, кластеризацијата, класификацијата, асоцијативните правила итн. Притоа, кога се вршат одредени анализи со цел да се добијат потребните резултати, најчесто се користи комбинација од повеќе методи. Таков еден пример за користење на овие методи врз реални податоци ќе биде прикажан во докторскава дисертација.

Во рамките на докторскава дисертација ќе биде извршено моделирање на систем за бизнис интелигенција за магацинското работење на едно трговско претпријатије, кое ќе се врши со помош на обединет јазик за моделирање UML (Unified modeling language). UML е множество на графичка нотација заснована на единствен метамодел, а служи за опишување и проектирање на софтверски системи, особено кои се креирани со објектно ориентирана технологија⁵². UML се користи за деловно моделирање, за софтверско моделирање во сите фази на развојот и за сите видови системи, како и за генерално моделирање со кое се дефинираат статичната структура и динамичкото однесување. UML е јазик за спецификација, конструкција, визуелизација и документирање на софтверски пакети. Концептот на идниот систем визуелно графички се опишува додека со спецификацијата моделот станува прецизен, еднозначен и комплетен. Конструирањето е особина на UML со која се овозможува негово преведување во различни програмски јазици. Документирањето на системот е поврзано со опис на архитектурата, дизајнот, изворниот код, тестирањето, прототипот и конечната верзија. UML е настанат со обединување на повеќе објектно ориентирани графички јазици за моделирање и не е заснован на ниту еден конкретен програмски јазик за

⁵² Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., The unified modeling language, User guide, Addison Wesley, 1999

развој на објектно ориентиран систем, бидејќи во себе содржи општи модели на дизајн.

3. Фази во развојот на моделот

UML е обединет јазик за моделирање и со неговото користење се овозможува објектно ориентиран развој на информацискиот систем. Објектно ориентираниот развој на информацискиот систем е итеративен процес и се состои од следниве четири процеси со неколку потфази на секој од тие процеси[52]:

1. Дефинирање на потребите
 - Изработка на логичкиот модел на функцијата
 - Изработка на физичкиот модел на деловните процеси
2. Објектно ориентирана анализа
 - Изработка на концептуалниот модел
 - Изработка на секвенцијалниот дијаграм
 - Дефинирање на приговорите за извршените операции
3. Објектно ориентиран дизајн
 - Изработка на дијаграмот на соработка
 - Изработка на целосниот дијаграм на класи
 - Изработка на дијаграмот на состојба
 - Дефинирање на пакетите на соработка
4. Имплементација
 - Изработка на апликацијата
 - Дефинирање на технологијата, апликативната мрежа и мрежната архитектура
 - Тестирање
 - Воведување
 - Одржување

Во рамките на докторскава дисертација ќе бидат опфатени оние процеси и потфази кои се клучни за да се добие една елементарна рамка за функционирањето на системот на бизнис интелигенцијата како дел од процесот на управување со залихите.



Слика 11. Фази на објектно ориентиран развој на информацискиот систем

Фаза I – дефинирање на потребите врзани за работењето на магацинот

A) Изработка на логичкиот модел на функцијата

Работењето на магацинот ги дефинира суштинските карактеристики на активностите, независно од конкретната организационо-технолошка структура на работењето.

а.а. Дефинирање на фундаменталната функција Работење на магацин

Фундаменталната функција ги опишува методите на функционална декомпозиција преку множество на дијаграми, од кои секој од нив претставува ограничено количество на детали дефинирани со адекватна синтакса и семантика.

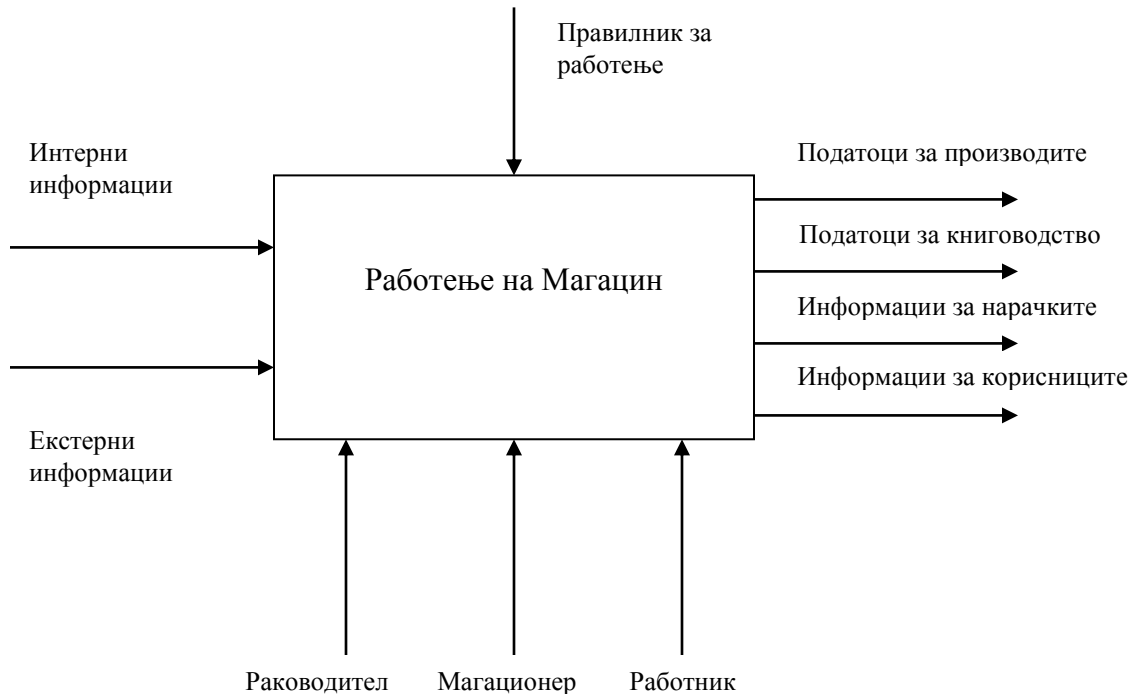
а) Анализата на потребите на вработените ги дава сите потребни информации врз база на кои се воспоставуваат информациските врски и се донесуваат правилните заклучоци.

Во *анализата на потребите преку документи* влегуваат следниве документи:

- барање за нарачка - системот за бизнис интелигенција автоматски генерира барање за нарачка врз основа на информациите за нивото на залихите и таквото барање се внесува во базата на податоци и автоматски е на располагање на одделот за набавка;
- приемница - се врши прием на стоката и се утврдува квалитетот и квантитетот на примената стока;
- известување за добавувачот за нарачано/примено - по приемот на набавените производи, автоматски се врши усогласување, односно се прикажуваат разликите помеѓу нарачаното и применото и врз основа на тие информации системот за бизнис интелигенција автоматски креира известување за добавувачот;
- евидентен лист - по евидентирањето, пристигнувањето на стоката и усогласувањето нарачката автоматски добива статус - испорачано;
- испратница - одкако ќе биде одобрено плаќањето на фактурата таа добива соодветен статус и сметководството може да го реализира плаќањето, бидејќи фактурата добива статус дека плаќањето е завршено;

б) Дефинирање на дијаграмот на контексти за Работењето на магацинот

Дијаграмот на контексти претставува највисоко ниво на апстракција која со дијаграмот на декомпозиција се преведува во ниско ниво на апстракција. Со дијаграмот на контексти се дефинира рамката на работа на Магацинот и неговото поврзување со опкружувањето. Дијаграмот на контексти е даден на следнава слика.



Слика 12. Дијаграм на контексти

Од дијаграмот на контексти може да се забележи дека фундаменталната функција е дефинирана со името “Работење на магацин”, додека со стрелките се дефинираат:

- влез - интерни информации за работењето на магацинот и екстерни информации за добавувачите и опкружувањето;
- излез - податоци за производите (нивна состојба), податоци за книговодството, информации за нарачките (статус на нарачката), информации за корисниците (менаџментот);
- контролен механизам- правилник за работењето на магацинот;

- механизам-раководител, магационер, работници;

в) Дефинирање на стеблото на логичката функција *Работење на магацин*

Врз основа на дефинираниот дијаграм на контексти, односно дефинираните граници на системот се дефинира и стеблото на логичката функција, каде што се воспоставуваат вертикалните хиерархиски врски помеѓу деловните функции. Границите на моделот се дефинирани за да се знае каде треба да се запре со моделирањето.

				Работење на одделот магацин	
Евиденција на нарачка	Прием на набавени производи	Сместување на набавените производи	Утврдување на состојбата на залихите	Плаќање	
1	2	3	4	5	
Одобрување на нарачката Ажурирање на запис Одбирање на добавувач Праќање на налогот	Проверка на набавените производи Утврдување на разликите Враќање или попуст	Пребарување слободен простор (нов производ) Сместување на соодветна локација (постоен производ) Ажурирање за пристигнато количество	Проверка на оптималното ниво на залихи Опомена за намалување на нивото Дефинирање на нарачката	Ажурирање на фактурата во аналитичката евиденција Книга на влезни фактури-салдо Плаќање кое се евидентира во смет. евиденции	

Слика 13. Стебло на логичка функција

Стеблото на функцијата се дефинира со примена на одозгора-надолу(top-down) методот, со кој сложената функција “Работење на магацин”, врз основа на

анализата на потребите од документите се дели на неколку подредени функции: Евиденција на нарачката, Прием на производите, Сместување на производите, Утврдување на состојбата на залихите, Плаќање на фактурата за примената стока, и потоа се преминува кон решавање на едноставните подредени функции. На слика 13 е прикажано стеблото на логичката функција Работење на Магацин.

г) Дијаграм на декомпозиција

Со дијаграмот на декомпозиција се воспоставуваат хоризонталните врски помеѓу функциите од исто ниво. Овој дијаграм се формира врз база на дијаграмот на контексти и врз база на дефинираното стебло на логичката функција Работење на магацинот. Од дијаграмот на контексти автоматски се пренесуваат граничните стрелки, а од стеблото на логичката функција се пренесуваат дефинираните подредени функции кои не се поврзани. Затоа со помош на дијаграмот на декомпозиција се врши поврзување на граничните стрелки со соодветните активности и ќе се дефинираат интерните стрелки кои ќе ги поврзат активностите помеѓу себе.

Влезните информации, како интерните така и екстерните влијаат врз активноста евиденција на нарачката, бидејќи во зависност од тие информации се донесува одлука дали да се изврши одредена нарачка или не. Интерни информации претставуваат сите оние информации кои се однесуваат на работењето на магацинот, како што се состојбата на залихите, дали има слободен простор во магацинот, дали изминува рокот на употреба на некои производи итн. За разлика од интерните информации, екстерните информации се однесуваат на квалитетот на добавувачите, пазарните движења, цената на производите, конкуренцијата итн. Притоа системот за бизнис интелигенција во зависност од нивото на залихи (дали е на оптимално ниво) генерира барање за нова нарачка кое се внесува во базата на податоци и автоматски е на располагање на одделот за набавка. По одобрувањето на нарачката таа може автоматски да се проследи на добавувачот преку пристап до неговиот ERP систем преку примена на системот за електронска размена на податоци (EDI) или кој било друг електронски начин (e-mail). Притоа оваа активност треба да произведе интерна информација за нарачката (количеството на нарачани производи, листата на производи, карактеристиките на производот итн.)

која ќе претставува влез за активностите Прием на набавените производи, Сместување на набавените производи, Утврдување на состојбата на залихите и Плаќање.

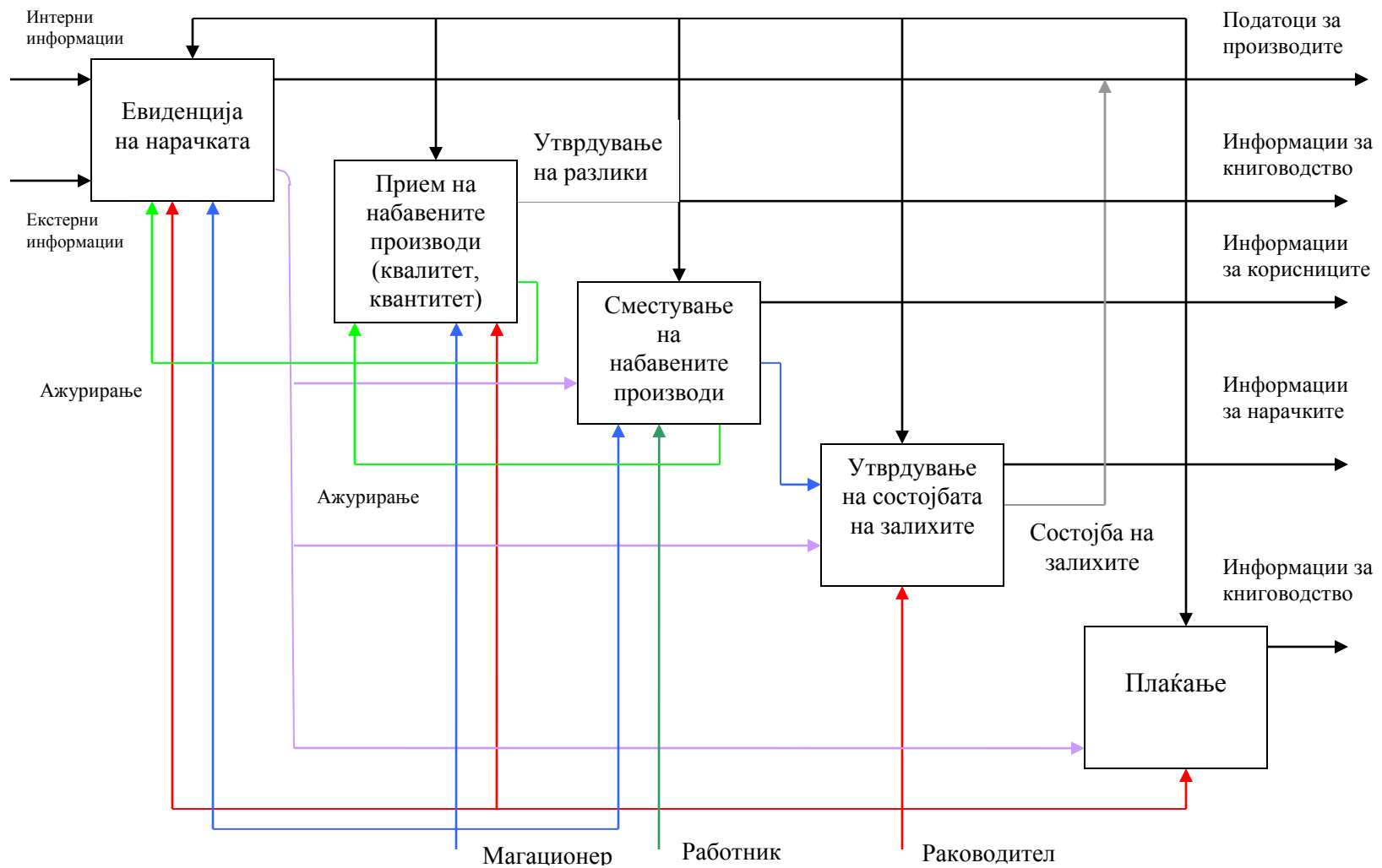
Активноста Прием на набавените производи генерира интерна информација која ќе се однесува на квалитативната и квантитативната проверка на набавените производи. Таквата проверка се врши врз основа на налогот за нарачка кој е генериран од системот на бизнис интелигенцијата, а кој ги содржи сите потребни податоци за производите кои се набавуваат. Кога ќе се внесат податоците за прием на стоката во базата на податоци (складиште на податоци), автоматски се врши усогласување, односно системот за бизнис интелигенција ги прикажува разликите помеѓу нарачаното и применото. Врз основа на тие информации автоматски системот за бизнис интелигенција креира известување за добавувачот за состојбата на нарачаните производи дали се во согласност со налогот за нарачка, или постојат разлики во однос на нарачаните производи. Притоа информацијата за приемот на набавените производи претставува влезна информација за активностите Сместување на набавените производи, Утврдување на состојбата на залихите и Плаќање. По евидентирањето на пристигнувањето на стоката и усогласувањето, нарачката автоматски добива статус-испорачано.

Врз основа на влезните информации за набавените производи активноста Сместување на набавените производи дава информација за сместувањето на производите на соодветна локација во магацинот. Доколку станува збор за постоечки производ тогаш тој се сместува на местото определено за него, додека доколку станува збор за нов производ, тогаш се пребарува слободен простор во магацинот за да се смести новиот производ. По сместувањето на производите автоматски се врши ажурирање на базата на податоци дека нарачаните производи стојат на располагање на потрошувачите. Оваа активност генерира влезна информација за следната активност Утврдување на нивото на залихите.

Со активноста Утврдување на состојбата на залихите се утврдува дали залихите се наоѓаат на посакуваното оптимално ниво, врз основа на информациите за набавените производи кои ги генерираат претходните активности: Евиденција на нарачката, Прием на набавените производи и Сместување на набавените

производи. Состојбата на залихите се утврдува со помош на методите за оптимизација на залихите и доколку залихите не се на оптимално ниво системот за бизнис интелигенција автоматски креира извештај со кој укажува кои производи треба да се набават, дали од некој производ има прекумерни залихи, дали некој производ е надвор од рокот на употреба итн.

Сите претходни интерни информации служат како влез за активноста Плаќање, каде сметководството треба по проверката да иницира книжење на тие информации во својот систем. Иако во ваквиот автоматизиран систем фактурата доаѓа по електронски пат и автоматски се прифаќа во базата на податоци, книжењето може да се изведува автоматски врз основа на однапред дефинирани правила, сепак, сметководството треба да располага и со физички, печатени документи од активноста Плаќање. Одако ќе биде одобрено плаќањето на фактурата таа добива соодветен статус и сметководството може да го реализира плаќањето кое може да се врши по електронски пат и автоматски да се евидентира во базата на плаќања. По плаќањето фактурата добива статус дека плаќањето е завршено и сите кои се авторизирани за пристап до тие информации автоматски ги имаат на располагање.



Слика 14. Дијаграм на декомпозиција

а.б. Дефинирање на логичките примитивни функции

Оваа активност се изведува со користење на дијаграмот на текот на податоците и графички се опишува преку примитивните функции, текот на податоците, маркетите на податоци и спојните објекти. Системот за бизнис интелигенција поседува едно централизирано складиште на податоци кое во себе содржи повеќе потскладишта (маркети на податоци) кои се креираат за специфичните области од работењето на компанијата со цел да го олеснат пристапот до податоците. Од стеблото на логичката функција, Работење на магациниот[a.a], може да се види дека листовите се примитивни процеси и тоа се крајните активности во стеблото на активности. За овие крајни активности е потребно да се дефинираат логички примитивни процеси со користење на дијаграмот на текот на податоците, а подоцна тие треба да се искористат како Use-case во Use-case дијаграмот.

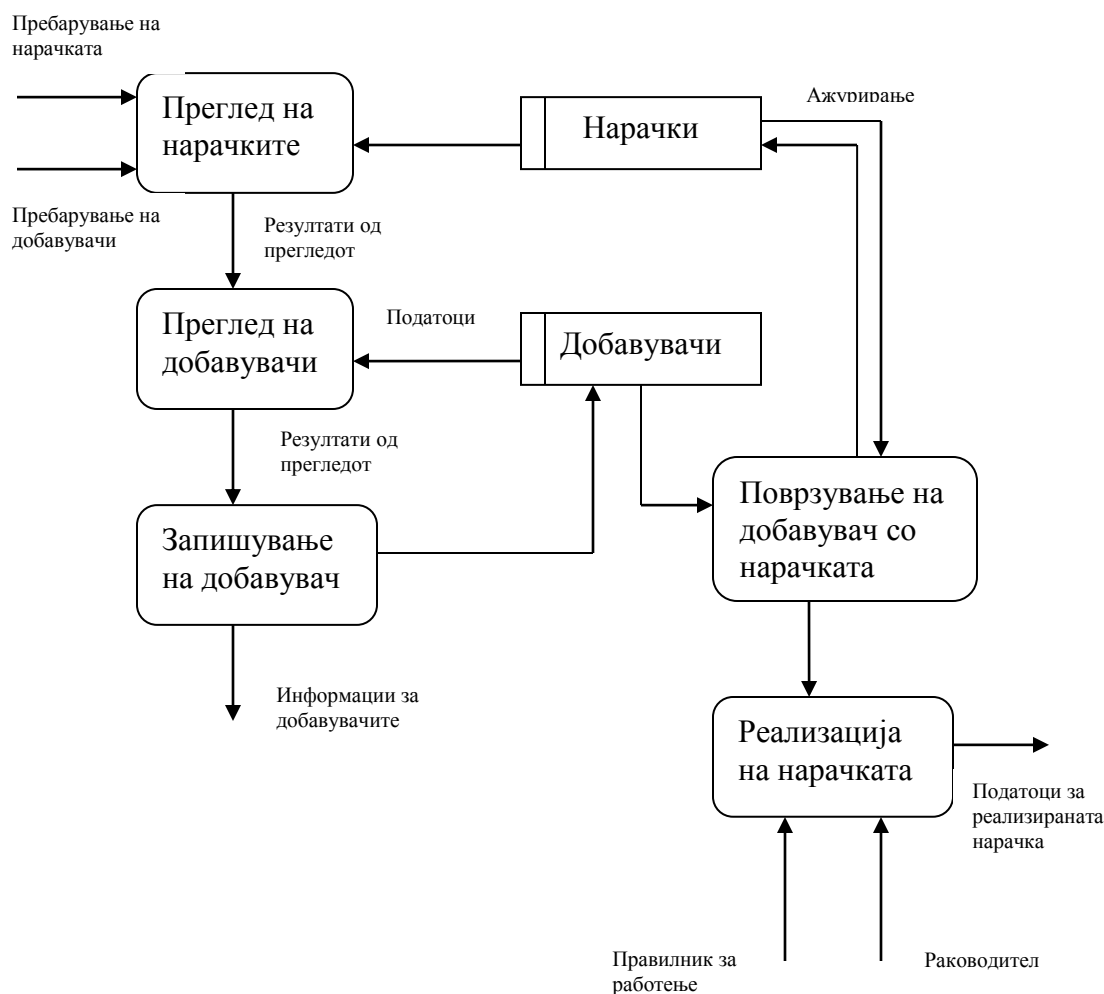
а) Дијаграм на текот на податоците за Евиденција на нарачаката

Системот за бизнис интелигенција автоматски до раководителот на магацинот доставува барање за да се изврши определена набавка доколку нивото на залихи се намалило под оптималното, кое е однапред дефинирано со некој од методите за оптимизација на залихите. Исто така, може да се постави и барање за нов производ кој досега не постоел во магацинот, за кој менаџментот решил дека треба да почне да се набавува. Истото барање може да биде доставено и од некој друг оддел од компанијата доколку има потреба од одреден производ. За да се изврши таквата набавка потребно е да се изврши преглед на маркетот на податоци за набавки и доколку се задоволени сите потребни предуслови се врши запишување на добавувачот, што ќе овозможи преглед на постојните добавувачи. Ваквиот преглед на добавувачи треба да овозможи преглед на тоа дали станува збор за добавувач чии услуги се веќе користени или станува збор за нов. Изборот на добавувач се врши според однапред дефинирани критериуми како што се: цената, квалитетот, роковите, плаќањето, брзината на испорака итн. Притоа, таквиот избор може да се изврши преку анализа на карактеристиките на добавувачот со помош на апликациите кои се дел од системот за бизнис интелигенција, а кои спаѓаат во областа на податочното рударење. Доколку станува збор за добавувач чии услуги

се веќе користени, тогаш нема потреба од негово запишување во маркетот на податоци за добавувачи бидејќи тој веќе постои во него, па се преминува на негово поврзување со маркетот на податоци за набавка и се оди кон реализација на нарачката. Доколку од прегледот се утврди дека треба да се оди кон нов добавувач за одреден производ, тогаш тој се запишува во маркетот на податоци за добавувачи, се врши негово поврзување со нарачките по што следува реализација на нарачката. Притоа таа зависи од правилникот за работење на магацинот и раководителот, и оваа активност ги дава сите потребни податоци кои се однесуваат за реализираната нарачка. Ваквата нарачка може автоматски да биде одобрена од системот за бизнис интелигенција, доколку во базата на знаење се вметнати правилата за работење на магацинот, но, сепак, донесувањето одлуки сè уште се смета дека е во доменот на човечкото одлучување, па редок е случајот каде се остава донесувањето на конечната одлука за реализација на нарачката да ја врши исклучиво системот за бизнис интелигенција.

Користењето на бизнис интелигенцијата овозможува квалитетен избор на добавувач бидејќи со помош на ваквиот систем раководителот (менаџментот) има преглед на сите релевантни информации, потребни за правилно вреднување и избор на добавувач. Во практиката е чест случај да се добива погрешно мислење за одредени добавувачи поради непостоењето на повратна информација од некои делови на системот за управување со залихите. На пример, би можеле да бидеме задоволни од ажурноста на добавувачот во однос на времето на испорака на нарачката, но, од друга страна, доколку нема соодветна повратна информација тој може континуирано да доставува производи со лош квалитет. Со примена на системот за бизнис интелигенција на едно место се обединуваат податоците за одреден добавувач, собрани од внатрешни и надворешни извори и се овозможува нивно правилно валоризирање и споредба со потенцијално новите добавувачи, што претставува основа за донесување ефикасна набавна стратегија на компанијата. Притоа користењето на системот за бизнис интелигенција подразбира поделба и проток на информации надвор од компанијата, овозможувајќи им преглед на релевантни информации на добавувачите со кои соработува компанијата. Тоа се прави со цел и добавувачите на компанијата да ги оптимизираат своите процеси,

користејќи ги тие информации. Секако, овде треба да се нагласи дека станува збор за информации кои не влегуваат во полето на деловните тајни на компанијата, туку повеќе станува збор за технички податоци, како статус на испоракатата, резултатите на влезната контрола, ажурираната состојба на испорачаните производи итн.



Слика 15. Дијаграм на текот на податоците за евиденција на нарачката

б) Дијаграм на текот на податоците за Прием на набавените производи и Сместување на набавените производи

Активноста Прием на набавените производи подризбира проверка на квалитетот и квантитетот на набавените производи, односно се врши усогласување на налогот за набавка и отпремницата од добавувачот. Се врши пребарување на

маркетот на податоци на производите за да се добијат податоци за потребата од набавување на соодветниот производ и карактеристиките на производот. Добиените резултати од маркетот на податоци, Производи се споредуваат со карактеристиките на набавените производи. Доколку се задоволени квалитативните и квантитативните својства на бараниот производ, системот за бизнис интелигенција преку електронската размена на податоци му испраќа информација на добавувачот дека нарачката ги задоволува потребните спецификации. За таа цел системот врши пребарување на маркетот на податоци за добавувачи за да се добие информација кој добавувач, кој производ го доставил и какво известување треба да се испрати на соодветниот добавувач. Потоа се оди кон пребарување на маркетот на податоци за производи за да се пронајде соодветно место во магацинот за сместување на производот. Доколку станува збор за веќе постојни производи се пребарува базата на производи за да се добие информација каде е сместен таквиот производ. Доколку станува збор за нов производ, во базата на производи се бара слободно место за да се смести новиот производ. Кога ќе се добие информација за местото каде треба да се наоѓа набавениот производ се врши негово сместување според правилникот за работење на магацинот во однос на транспортот на производот до неговото место, условите за чување итн. Оптималното време за складирање може да се пресмета според следниов образец:

$$OVS = \sqrt{\frac{2 * T_n}{N_c / q * P * q}} \quad [48]$$

каде што

T_n -проценети фиксни трошоци за набавка

P -проценета потреба на производи за секој период

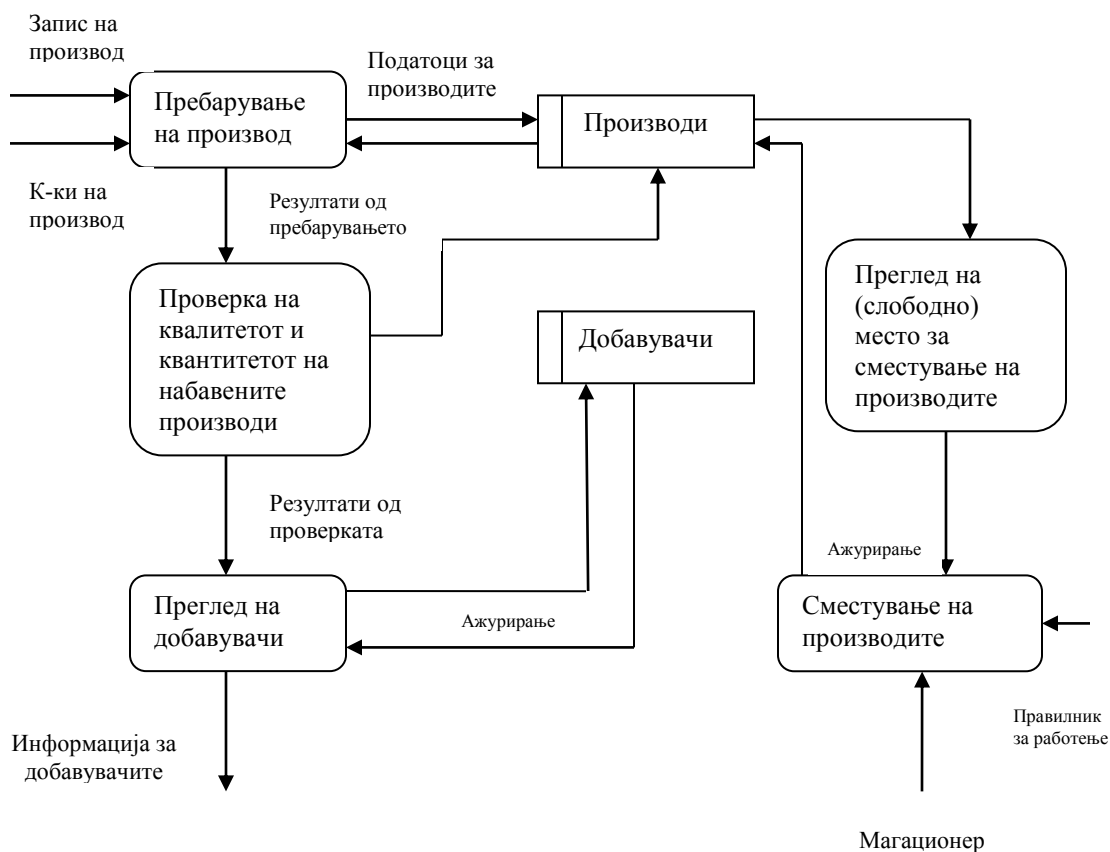
N_c/q -набавна цена на залихите по единица производ

q -просечен број на единици во една набавка

Исто така, при одредувањето на локацијата за сместување на производите може да се користат различни стратегии како FIFO, LIFO, според рокот на траење, според количеството и сл. Притоа маркетот на податоци на производи се ажурира дека набавените производи стојат на располагање на потрошувачите. Претходно

при приемот на производите потскладиштето на производи веќе е ажурирано со производите кои се веќе стигнати во магацинот.

Од друга страна, по проверката на квалитативните и квантитативните својства на производите доколку набавените производи не ги задоволуваат потребните барања за квалитет и квантитет на производите системот за бизнис интелигенција автоматски испраќа информација до добавувачот (записник за утврдени разлики) со кој тој се информира за утврдените разлики. Доколку набавените производи се оштетени или не го задоволуваат потребниот квалитет тие можат да се вратат на добавувачот или да се бара соодветен попуст. Ако добавувачот го дозволи тоа треба да испрати писмено известување чија основа основа се книжи намалување на обврските спрема добавувачот во аналитичката евиденција.



Слика 16. Дијаграм на текот на податоци за Прием на набавените производи и Сместување на набавените производи

в) Дијаграм на текот на податоците за утврдување на состојбата на залихите

Барањето за нова нарачка зависи од состојбата на залихите, односно дали нивото на залихи е под оптималното ниво. Во моментот кога нивото на залихи ќе падне под оптималното ниво системот за бизнис интелигенција автоматски креира барање за нова нарачка која треба да биде одобрена од раководителот на магацинот. Притоа утврдување на нивото на залихи се прави со помош на методите за оптимизација на залихите. Системите за следење на нивото на залихи се служат со континуирано или дисконтинуирано следење. Системот со континуирано следење на залихите во странската литература се нарекува ROL системи- Requirement ordering level⁵³. Според овој систем нарачката на ново количество на производи се активира кога залихите ќе паднат на нивото на пополнување на залихите. Тоа ниво е различно за различни категории залихи, а може да отстапува и во зависност од нивото на сигурносни залихи. Во овој систем количеството на нарачката е фиксно, додека времето помеѓу две последователни нарачки е варијабилно.

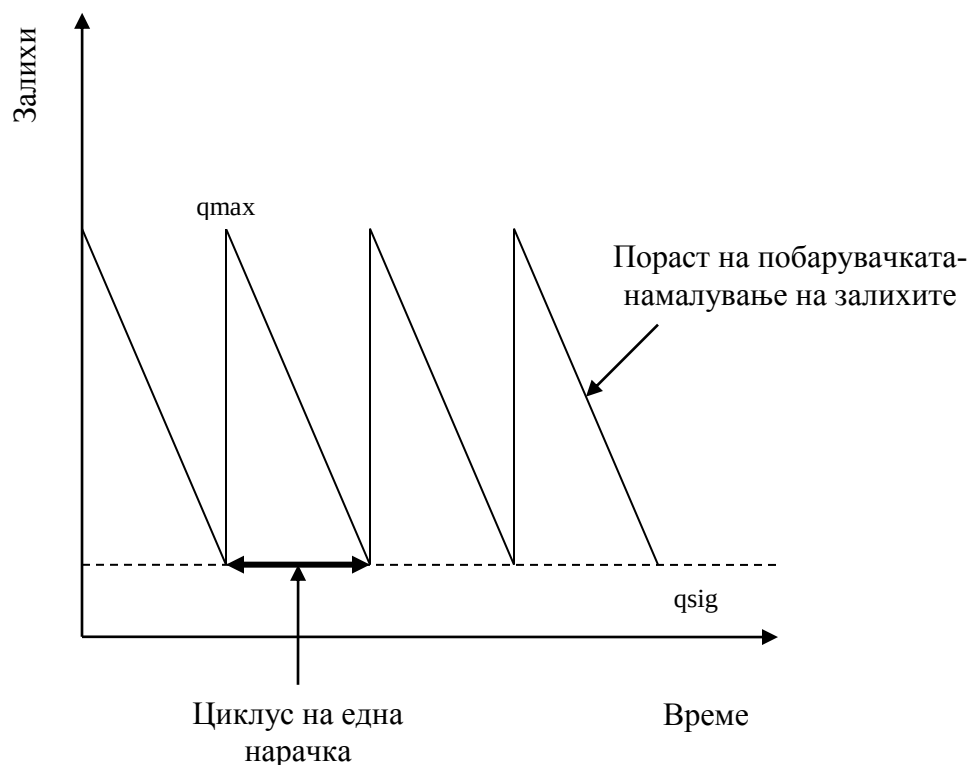
Системот за дисконтинуирано следење на залихите се нарекува ROC систем- Requirement ordering cycle[53]. Според овој систем нарачката на нови производи се активира според прецизно определени временски интервали. Количеството на нарачката се добива кога од потребното количество на залихи ќе се одземе нивото на залихите во моментот на обнова на нарачката и претходно нарачаното количество. Очигледно е дека кај овој систем нивото на сигурносни залихи треба да биде поголемо одколку кај ROL системот. Во зависност од тоа кој систем за следење на залихите ќе се примени ќе зависат и количеството на нарачани производи и времето на нарачката, што го детерминира нивото на потребните залихи.

Економичното количество на набавката (EOQ-economy order quantity) е детерминирано од залихите⁵⁴. Кога нивото на залихите ќе падне на минимално дозволена вредност, се обновува набавката, што за крајна цел има минимизација на вкупните трошоци. Во овој случај би било корисно компанијата да има

⁵³ Gor R.M., Industrial statistics and operational management, ICFAI Business School, 2009

⁵⁴ MITopen course ware, www.ocw.mit.edu

дефинирано и одредено ниво на сигурносни залихи со кое би се одржал континуитетот на продажбата, но и во случај кога побарувачката ќе биде над очекуваната, или кога добавувачот би задоцнил со испораката. Притоа ваквите сигурносни залихи може да се одржуваат на релативно ниско ниво преку различни мерки, како што се: континуирано утврдување на нивото на залихите, различните форми на испорака, соодветното време на испорака, високиот степен на контрола на добавувачите итн. Сите овие мерки може да се постигнат со помош на системот за бизнис интелигенција. Процесот на економичното количество на набавката може да се види од слика 17.



Слика 17. Економично количество на нарачката на основа на минимизирање на вкупните трошоци[54]

Економичното количество на нарачката може да се пресмета врз основа на минимизација на трошоците за складирање и нарачка. Во таквиот модел EOQ е она количество кое обезбедува најниски вкупни трошоци за набавка и складирање на залихите.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * P * T_n}{Tdz * \frac{Nc}{q}}} \quad [54]$$

каде што:

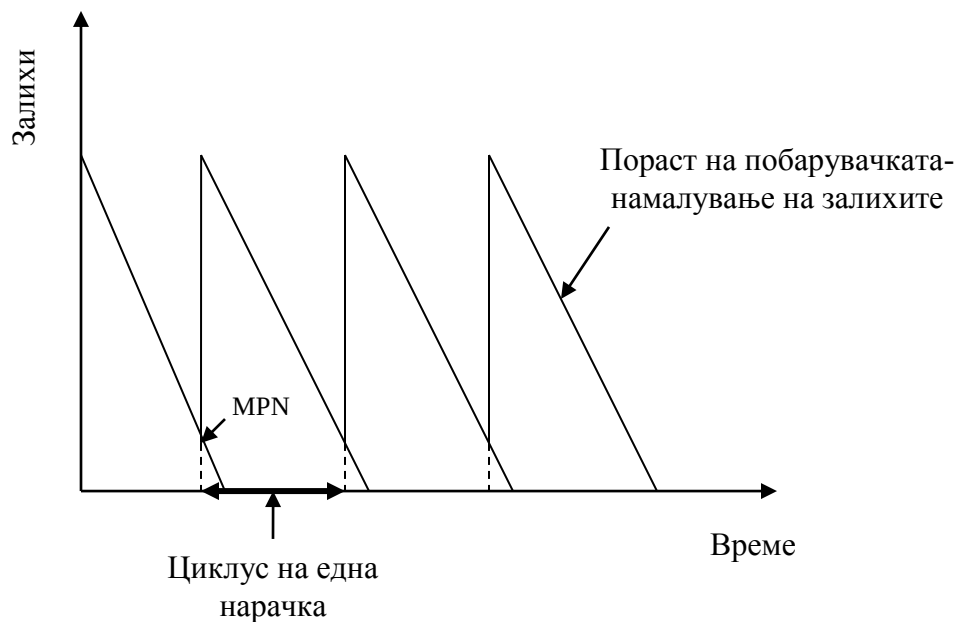
P-потреба за секој определен период

T_n-трошоци за набавка

Tdz-трошоци за складирање во % од набавната цена

Nc/q-набавна цена на залихите по единица производ

Моментот на повторна набавка (MPN) кај овој систем на залихи ќе се добие кога ќе се помножи времето за извршување на нарачката со дневната потреба за производи[53]. Тоа значи дека MPN се мери со бројот на парчињата кои стојат на залиха, односно, доколку извршувањето на нарачката трае 7 дена дневната потреба е 20 производи, кога залихите ќе паднат на ниво на 160 единици тоа е моментот на повторна нарачка. Тоа би можело да се види од слика 18.



Слика 18. Момент на повторна набавка[53]

Ваквиот начин на пресметување на повторната набавка е оптимален кога имаме константна побарувачка на залихите. Доколку таквата побарувачка не е константна, тогаш формулата за моментот на повторната набавка ќе изгледа:

$$MPN = P * T + Fnz \sqrt{P * q * T} \quad [53]$$

каде што:

P- планирана потреба

T-време за извршување на набавката

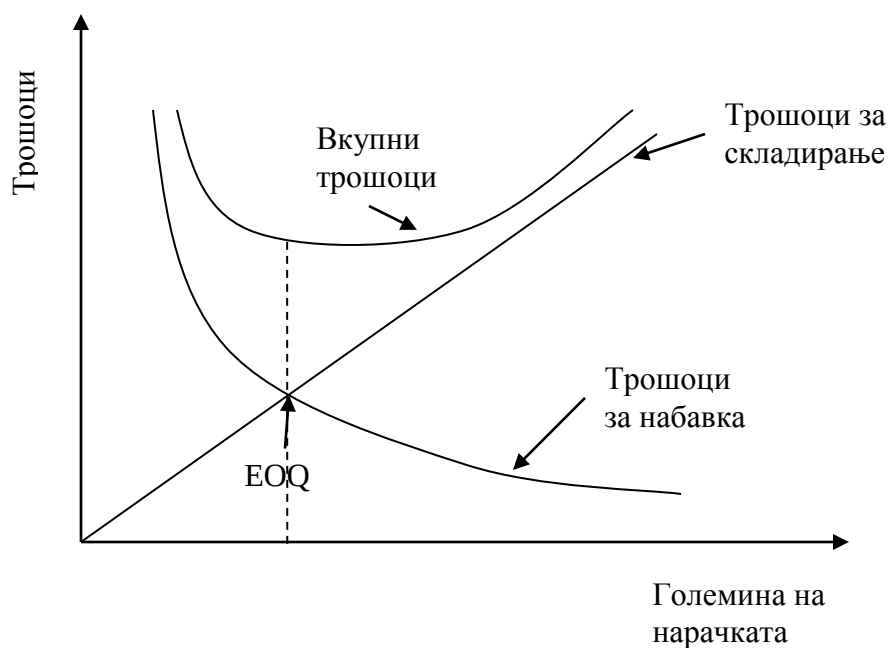
Fnz-фактор на прифатлив недостиг на залихи

q-просечен број на единици по една набавка

При определувањето на економичното количество на нарачката во реалноста, треба да се земат предвид поголем број фактори, како што се:

- Интензитетот на набавките и продажбата не е континуиран и константен
- Циклусот на времето на набавка и испорака не е константен и познат
- Цените на набавените производи не се константни
- Не се константни ни трошоците за транспорт како и постоењето на опортунитетни трошоци
- Постојат сезонски осцилации во потрошувачката на производите.

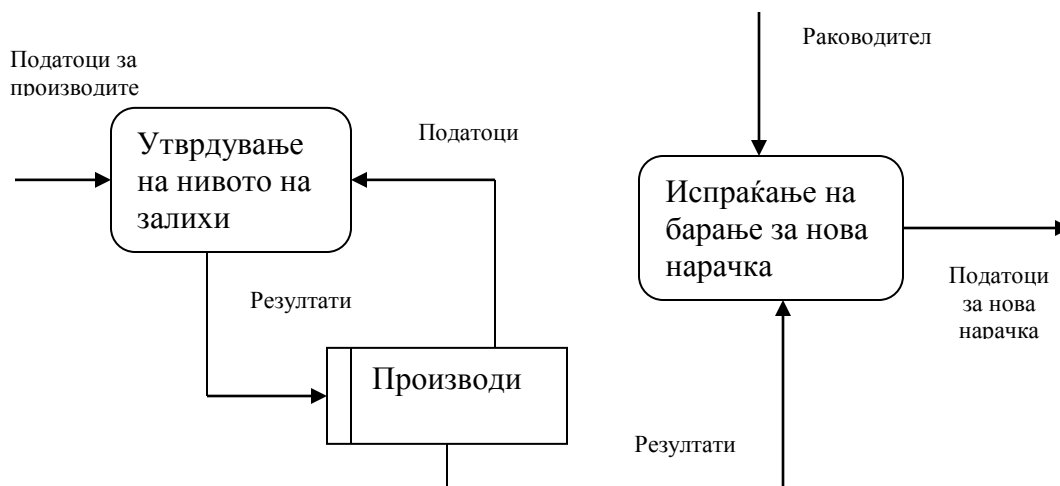
Кога ќе се земат предвид сите претходно набројани фактори, односно дека ниедна од претходно наведените категории не е фиксна, туку дека сите се променливи, економичното количество на набавката ќе се добие во точката каде што трошоците за складирање и трошоците за набавка се минимални, односно во точката на нивниот пресек, што е претставено на слика 19.



Слика 19. Економично количество на набавка при променливи фактори (цени, време, трошоци за транспорт, сезонски осцилации итн)⁵⁵

Од маркетот на податоци за производите се добиваат податоци за производите при што со помош на методите за оптимизација на залихите се утврдува нивото на залихите. Со користење на претходно споменатите методи, кога нивото на залихите ќе падне под дозволеното ниво, системот за бизнис интелигенција автоматски, со одобрување од раководителот испраќа барање за нова нарачка до соодветниот добавувач[82]. Таквото барање може автоматски да се доставува до добавувачите преку системот за електронска размена на податоци или преку e-mail. Доколку нивото на залихите е над дозволеното, тогаш системот за бизнис интелигенција не иницира нова нарачка.

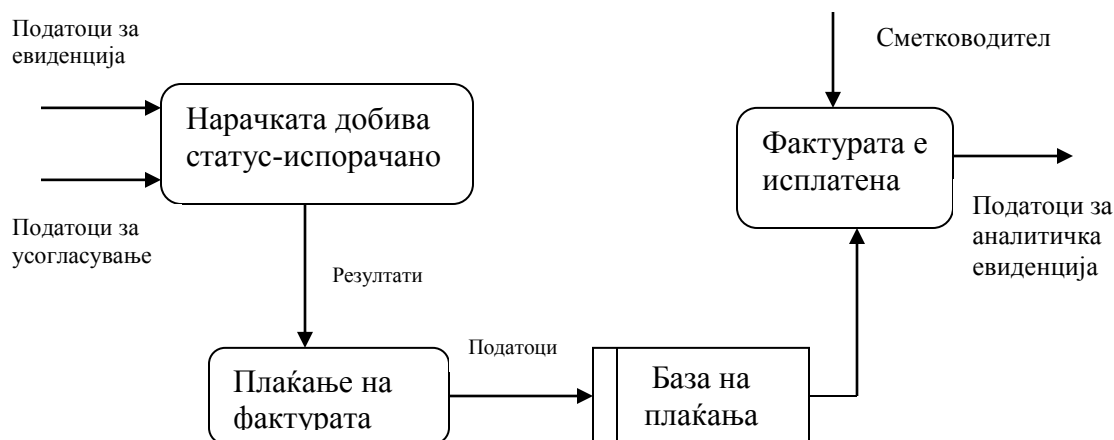
⁵⁵ Cargal M. J., The EOQ inventory formula, Troy University-Montgomery campus, 2009



Слика 20. Дијаграм на текот на податоците за утврдување на состојбата на залихите

г) Дијаграм на текот на податоците за плаќање

По евидентирањето на производите и нивното квалитативно и квантитативно усогласување, нарачката автоматски добива статус-испорачано. Во ваквиот автоматизиран систем фактурата доаѓа по електронски пат и автоматски се прифаќа во базата на податоци. По проверката сметководството треба да иницира книжење на тие информации во својот систем. Книжењето, исто така, се изведува автоматски врз основа на однапред дефинирани правила. Откако ќе биде одобрено плаќањето на фактурата таа добива соодветен статус и сметководството може да го реализира плаќањето кое би се вршело по електронски пат и автоматски ќе се евидентира во базата на плаќања. По плаќањето фактурата добива статус дека плаќањето е завршено и сите кои се авторизирани за пристап до тие информации автоматски ги имаат на располагање.



Слика 21. Дијаграм на текот на податоците за Плаќање

а.в. Изработка на физичкиот модел на деловните процеси

Физичкиот модел на деловните процеси во одделот Магацин се проектира врз основа на логичкиот модел на деловните функции дефинирајќи ја неговата динамика[92]. Физичкиот модел е поврзан со технолошко-организационото опкружување и подразбира детален опис на деловните процеси како активности - секвенци. Организационо-технолошкото окружување на одделот Магацин треба да се набљудува преку анализата на организационата структура, анализата на систематизацијата на работните места и преку технологијата на извршувањето на работата. Организационата структура на одделот “Магацин” е дадена на следнава слика.



Слика 22. Организациона структура на одделот “Магацин”

Раководителот, во описот на неговото работно место, ги извршува задачите што се поврзани за основната дејност на компанијата- ја претставува компанијата при склучувањето договори со добавувачите и избор на добавувач, ги обработува извештаите кои се потребни за книговодство, дава одобрение за нова нарачка итн.

Магационерот, во описот на своето работно место, има улога на еден вид контролор кој врши прием на стоката и нејзино квалитативно и квантитативно усогласување. По потврдата дека набавените производи ги задоволуваат квалитативните и квантитативните својства дава одобрение за сместување на набавените производи на соодветна локација. Исто така, доколку набавените производи отстапуваат од пропишаните норми, таквите отстапувања ги внесува во соодветната база на податоци по што системот за бизнис интелигенција праќа соодветна e-mail нотификација до добавувачот за разликите во квалитет и квантитет. Исто така, магационерот врши влез и излез на производите од магацинот.

Работниците кои работат во магацинот по добеното одобрение од магационерот треба да извршат сместување на набавените производи на соодветно место. Постојниот тип на производи ги сместуваат на претходно дефинираните места, додека набавените производи кои за прв пат влегуваат во магацинот се сместуваат во слободниот простор. Работниците во магацинот го вршат транспортот на набавените производи до соодветни локации во магацинот. Исто така, се грижат за одржување на условите во магацинот со цел производите да не губат од своите квантитативни и квалитативни својства.

Во најголемиот дел од македонските компании технологијата на извршување на магацинската работа е застарена поради што треба да се оди кон нејзино осовременување. Изградбата на ваквиот систем за бизнис интелигенција за управување со залихите многу ќе придонесе во оптимизацијата на магацинското работење во која било компанија.

a.a.a. Развој на Use-case дијаграмот

Use-case дијаграмот се дефинира врз основа на функционалниот модел. Деталниот опис на еден Use-case се дава врз основа на дијаграмот на активности

или секвенционалниот дијаграм. Под Use-case дијаграм се подразбира специфичен начин на користење на информацискиот систем, односно една негова анатомска функција. Исто така, преку Use-case дијаграмот се опишува интеракцијата на објектите кои се надвор од системот со самиот информационален систем, што значи дека множеството на Use-case дијаграми ги претставува сите претпоставени начини на користење на системот. Use-case дијаграмот го одредува однесувањето на системот или на некој негов дел и опишува множество на секвенцијални активности со кои системот ќе постигне видлив резултат. Исто така, Use-case се користи за да се оствари посакуваното однесување на системот кој се развива, без обврска да се одреди начинот на реализација на однесувањето. Добро структурираните Use-case дијаграми го дефинираат однесувањето на системот или потсистемот и не може да бидат ниту премногу воопштени, ниту премногу кратки. Use-case дијаграмот се дефинира преку следниве активности:

a) дефинирање на учесниците

Учесник е објектот надвор од системот кој претставува тип на корисник. Учесници се оние кои мора да комуницираат со системот кој се развива и во рамките на Use-case дијаграмот може да бидат луѓе или вештачки ентитети. Учесникот е тип(класа), а не е инстанца и не е индивидуален корисник на системот. Тој ги прима и ги предава пораките кои не се формално прикажани. Поединечниот корисник може да има повеќе улоги, додека инстанцата учесник претставува индивидуа која се интегрира со системот на соодветен начин.

- За работењето на одделот Магацин се дефинирани следниве учесници: оддел магацин е генерализација која ги содржи улогите на раководителот, магационерот и работниците
- Раководител - има улога да раководи со одделот Магацин, да склучува договори со добавувачите, да одобрува нарачки, да ги подготви извештаите за сметководството
- Магационер - има улога да врши контрола на набавените производи, да го организира сместувањето на производите, да врши влез и излез на производите

- Работници - имаат улога за манипулација со производите внатре во магацинот, транспортот и сместувањето
- Корисник - се сите оние кои го користат работењето на магацинот, од останатите оддели на компанијата до надворешните корисници, како добавувачи и потрошувачите.

б) дефинирање на Use-case за работењето на одделот Магацин

Use-case претставува техника за моделирање на функционалноста и спецификациите за потребите на системот. Тоа е опис на функционалноста од гледна точка на корисникот на системот, односно кориснички поглед на системот. Use-case дијаграмот претставува шаблон за однесувањето на деловите на системот.

Притоа за работењето на одделот Магацин Use-case се следниве активности:

- Евиденција на нарачката - треба да овозможи водење на податоците за нарачките кои се реализирани или кои треба да се реализираат
- Прием на набавените производи - треба да овозможи квалитативно и квантитативно усогласување на нарачаните производи со оние кои пристигнале во магацинот
- Сместување на набавените производи - треба да овозможи соодветно распоредување на производите во зависност од тоа дали станува збор за производ кој веќе бил набавуван, или станува збор за нов производ
- Утврдување на состојбата на залихите-треба да овозможи преглед на потребното ниво на залихите и дали е потребно да се изврши нова набавка или не
- Плаќање-доколку се утврди дека нарачката ги задоволува пропишаните норми, се врши плаќање на фактурата.

в) дефинирање на типовите врски помеѓу учесниците и Use-case

Целосната анализа на потребите треба да овозможи да се увидат релациите помеѓу учесниците и помеѓу Use-case и учесниците. Користени се следниве типови на врски помеѓу учесниците и Use-case:

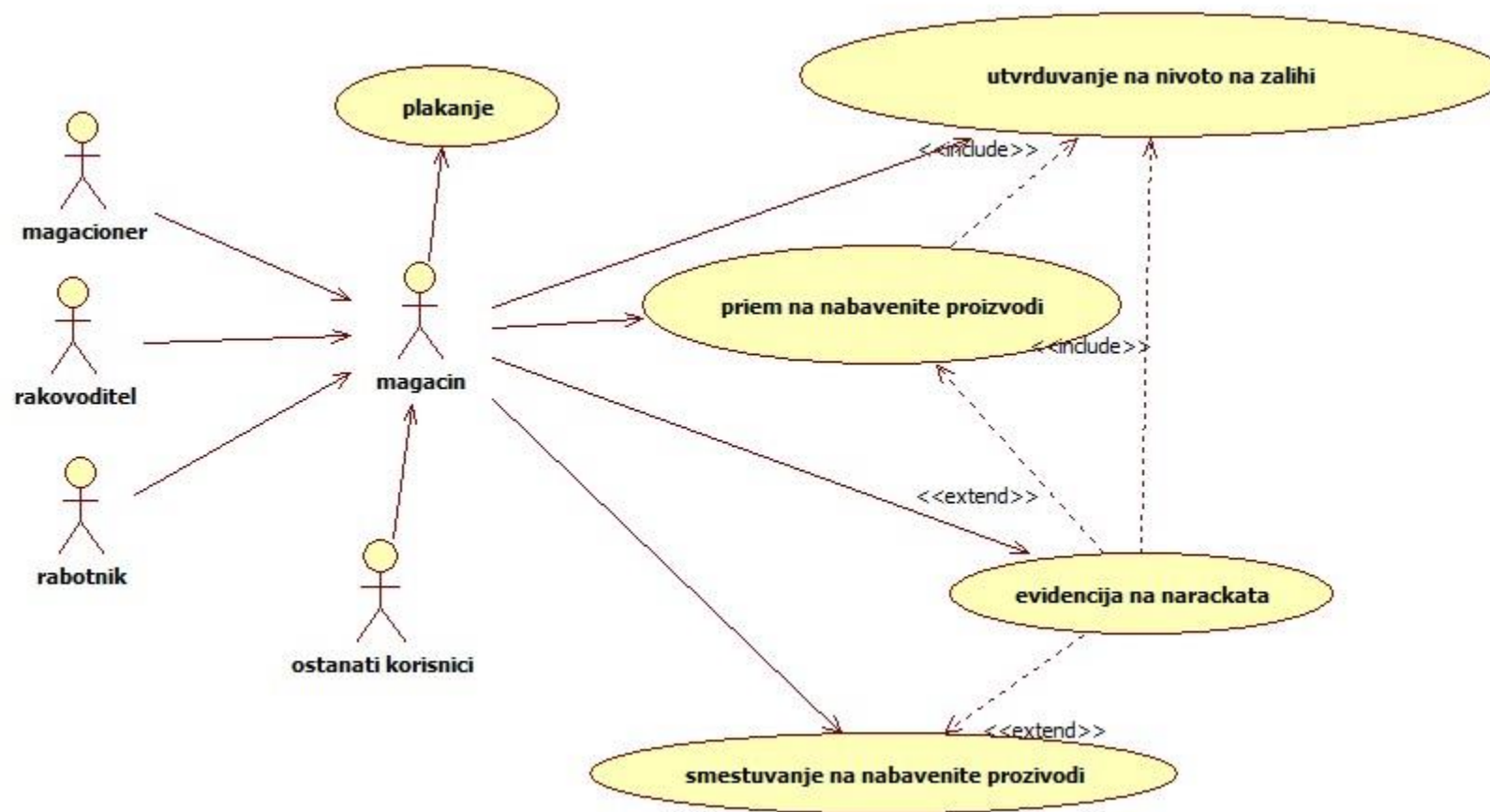
- асоцијацијата е бидирекционална врска која ги поврзува учесниците и Use-case. Асоцијацијата помеѓу самите учесници или Use-case ги дефинира логичките поврзаности на тие елементи;

- асоцијацијата од типот <<Include>> го опишува односот помеѓу Use-case во кој еден Use-case користи услуги од друг Use-case;
- асоцијацијата од типот <<Extend>> овозможува еден Use-case да проширува друг Use-case;
- генерализацијата е врска која се користи за дефинирање на апстрактните учесници, односно тоа е врска од типот родител-дете и е врзана со поимот наследување;
- зависноста е благ облик на асоцијација, односно слаб облик на врска каде корисникот нема семантичко знаење за другата класа.

г) Изработка на Use-case дијаграмот за работењето на одделот Магазин

Use-case дијаграмот е креиран од гледиште на учесникот и треба да ги дефинира деталите за тоа што системот треба да обезбеди спрема учесниците. За опишување на Use-case мора да се напише и содржината која ќе ги дефинира таквите детали, а која опфаќа: краток опис, учесници, условите кои мора да бидат задоволени пред извршувањето, опис, исклучоци и условите кои мора да бидат задоволени пос извршувањето.

Use-case дијаграмот е креиран со помош на софтверскиот пакет StarUML, кој претставува Open Source платформа со чија помош брзо и лесно се дизајнираат софтверски модели кои се базирани на UML стандардите.



Слика 23. Use-case дијаграм

Use-case евиденција на нарачката

Краток опис: водење евиденција на податоци за нарачките

Услови пред извршувањето: проверка дали нивото на залихите паднало под дозволеното, листа на добавувачи и податоци за слободен простор во магацинот.

Опис: мора да постои ажурирана евиденција за секоја нарачка, односно евиденција во која ќе се водат податоците за сите детали за нарачките, како: количество на производи, квалитет на производите, цена на производите, рок на траење на производите, производител, земја на потекло, датум на производство, добавувач за одредена нарачка, рокови на испорака итн. Внесувањето на сите овие податоци е задолжително.

Исклучок: при запишувањето на нарачката се проверуваат сите детали за неа, и во зависност од проверката постои услов (дали сите критериуми за нарачката се задоволени) преку кој треба да се одобри, или да не се одобри записот за таа нарачка.

Услови по извршувањето: уредна, точна и навреме ажурирана евиденција на записите за нарачките

Use case прием на набавените производи

Краток опис: потребно е да се изврши квалитативно и квантитативно усогласување на набавените производи според однапред дефинирани критериуми.

Услови пред извршувањето: дефинирани се критериумите за проверка на набавените производи, како што се количеството, рокот на испорака, рокот на траење на производите, дали се оштетени итн.

Опис: се врши квалитативно и квантитативно усогласување на набавените производи и доколку се задоволени однапред дефинираните критериуми, тогаш набавените производи може да се сместуваат на местата определени за нив. Доколку постои некакво отстапување во однос на квалитетот или квантитетот на набавените производи, или кој било друг критериум, тогаш системот за бизнис интелигенција автоматски го известува добавувачот преку e-mail нотификација за настанатите разлики.

Исклучок: за непостоењето одредени критериуми за усогласување треба да се провери дали е добро внесен критериумот за пребарување.

Услови по извршувањето: точна евиденција за набавените производи, односно податоци како за нивните квалитативни, така и за нивните квантитативни карактеристики.

Use-case сместување на набавените производи

Краток опис: по квалитативната и квантитативната проверка на набавените производи тие треба да се сместат на соодветна локација во магацинот

Услови пред извршувањето: за да се сместат производите во магацинот претходно треба да се квалитативно и квантитативно усогласени нарачаните со пристигнатите производи.

Опис: доколку станува забор за производ кој веќе го има во магацинот само се проверува каде е неговата локација и се сместуваат набавените производи на таа локација. Доколку станува збор за нов производ кој досега го немало во магацинот се проверува каде има празно место во магацинот за да се складираат новите производи кои се набавени.

Исклучок: доколку нема доволно место на постојната локација може да се сместуваат производите и на друга локација и тоа во ситуација кога треба да се набави поголемо количество поради зголемената сезонска побарувачка на одредени производи.

Услови по извршувањето: ажурирани податоци за локацијата на секој производ и слободниот простор во магацинот

Use-case утврдување на нивото на залихи

Краток опис: со самиот прием на производите нарачката добива статус испорачано со што се ажурира нивото на залихи и во оваа ситуација овој вид на use-case апстрактна класа служи само за спецификација на заедничкото однесување на другите конкретни use-case класи.

Услови пред извршувањето: извршен е прием на производите и тие се сместени на соодветна локација. Базата на производи е сеоодветно ажурирана, при што со помош на методите за оптимизација на залихите кои претходно беа споменати се следи нивото на залихите.

Опис: системот за бизнис интелигенција го евидентира секој излез на производите од магацинот и кога нивото на залихите ќе падне под дозволеното, тогаш системот

автоматски испраќа барање за нова нарачка, кое треба да биде одобрено од раководителот на магацинот. Во системот може да бидат внесени и сезонските варијации во прадажбата на производите, така што самиот систем за бизнис интелигенција може да ја креира големината на нарачката. На крајот сето тоа мора да биде проверено од раководителот кој го има крајниот збор при одобрувањето на нарачката.

Исклучок: нема да се извршува нова нарачка кога постојниот производ целосно ќе се исфрли од работењето во магацинот и моделите на оптимизација треба континуирано да се преиспитуваат дали ги задоволуваат тековните потреби.

Услови по извршувањето: информација за состојбата на залихите во магацинот.

Use-case плаќање

Краток опис: во ваквиот автоматизиран систем фактурата доаѓа по електронски пат и автоматски се прифаќа во базата на податоци. Сметководството по проверката треба да иницира книжење на тие информации во својот систем.

Услови пред извршувањето: за да се почне со процесот на плаќање со користење на сите претходни критериуми нарачката треба да има добиено статус-испорачано.

Опис: со доаѓањето на фактурата од добавувачот во сметководството започнува примање на фактурата и ажурирање на аналитичката евиденција. Фактурата се книжи во книговодствените евиденции, кое исто така се изведува автоматски на основа на однапред дефинирани правила. Откако ќе биде одобрено плаќањето на фактурата таа добива соодветен статус и сметководството може да го реализира плаќањето кое се врши електронски и автоматски се евидентира во базата на плаќања.

Исклучок: плаќањето нема да се изврши доколку производите кои се набавени не ги задоволуваат претходно дефинираните критериуми.

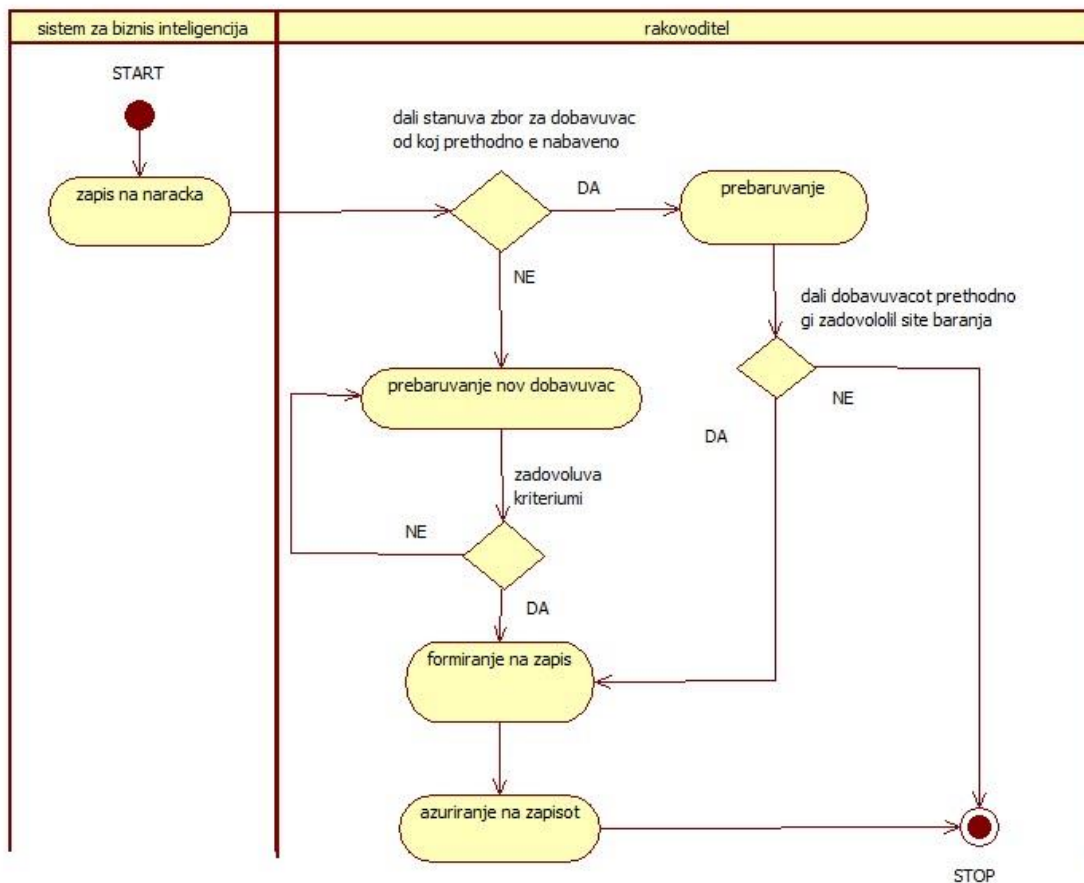
Услови по извршувањето: по плаќањето фактурата добива статус дека плаќањето е завршено и сите кои се авторизирани за пристап до тие информации автоматски ги имаат на располагање.

а.а.б. Развој на дијаграмот на активности

Дијаграмот на активности се користи за објектно ориентирана спецификација на информацискиот систем, односно за опис на паралелните активности поврзани за деловниот процес, односно Use-case. При тоа развојот на дијаграмот на активностите ги содржи дефинирањето на состојбите на дијаграмот на активностите, како и дефинирање на транзицијата.

а) Дијаграм на активностите за Евиденција на нарачката

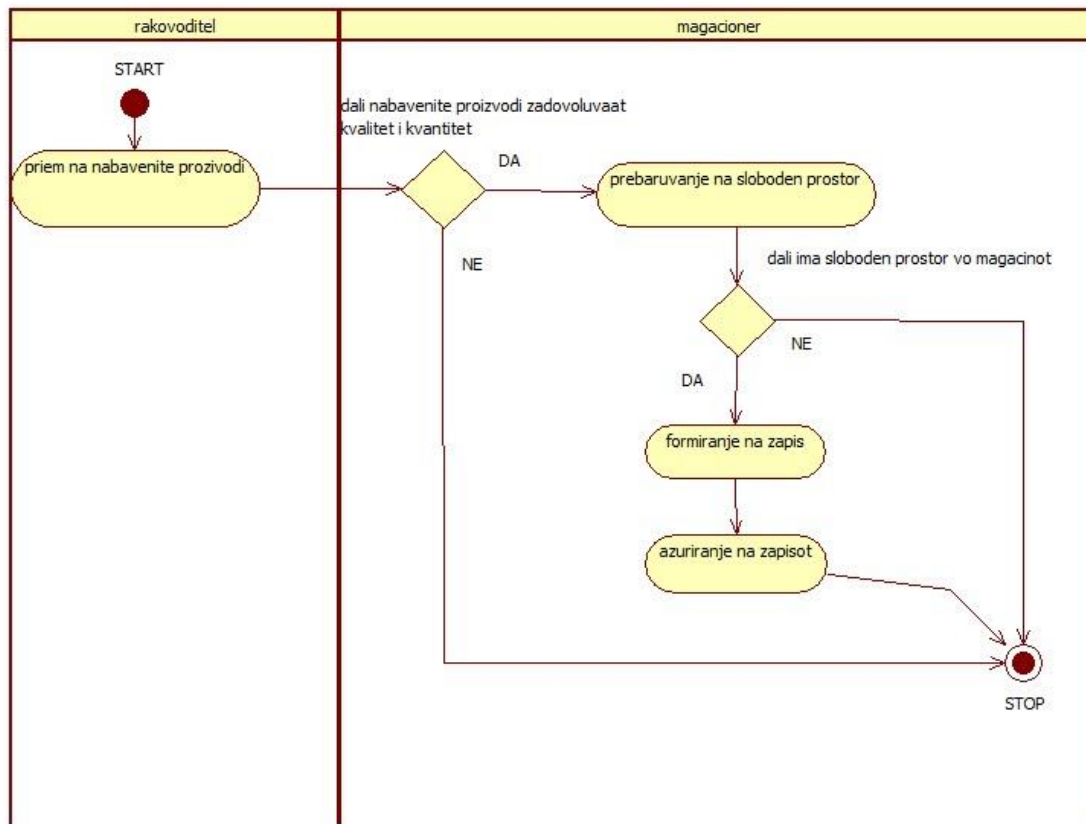
Дијаграмот на активности започнува со почетна активност Старт. Системот за бизнис интелигенција генерира барање за нова нарачка, по што се врши запис на таквото барање. Доколку станува збор за добавувач од кој претходно е набавувано, тогаш е потребно да се провери дали тој добавувач соодветно ги задоволил барањата во однос на претходната нарачка. Доколку раководителот е задоволен од добавувачот, односно доколку добавувачот ги задоволил сите барања на корисникот, се врши формирање запис за нарачката. Доколку добавувачот не ги задоволил барањата, тогаш се бара нов добавувач кој ќе ги задоволува однапред дефинираните критериуми како што се: цените, роковите на испорака, квалитетот на производите итн. Кога станува збор за добавувач од кој претходно не се вршени набавки, се врши пребарување на базата на добавувачи и се бара добавувач кој ќе ги задоволува барањата, односно критериумите кои се претходно наведени. По избирањето на соодветен добавувач се врши формирање на записот и негово ажурирање, по што следува крајната активност Стоп.



Слика 24. Дијаграм на активностите за Евиденција на нарачката

б) Дијаграм на активностите за Прием на набавените производи

Активноста прием на набавените производи подразбира квалитативно и квантитативно усогласување на набавените производи. Доколку набавените производи не ги задоволуваат барањата кои се специфицирани во нарачката, тогаш се оди кон крајната активност Стоп, со што се запира процесот на влегување и сместување на набавените производи во магацинот. Од друга страна, доколку производите ги задоволуваат квалитативните и квантитативните својства кои се пропишани со нарачката, се врши пребарување на слободен простор за нивно сместување. Доколку нема слободен простор, се оди кон крајната активност Стоп, а доколку има слободен простор набавените производи може да влезат во магацинот при што се формира соодветен запис за нивната локација во магацинот. По формирањето на записот, се врши негово ажурирање, по што се оди кон крајната активност Стоп.

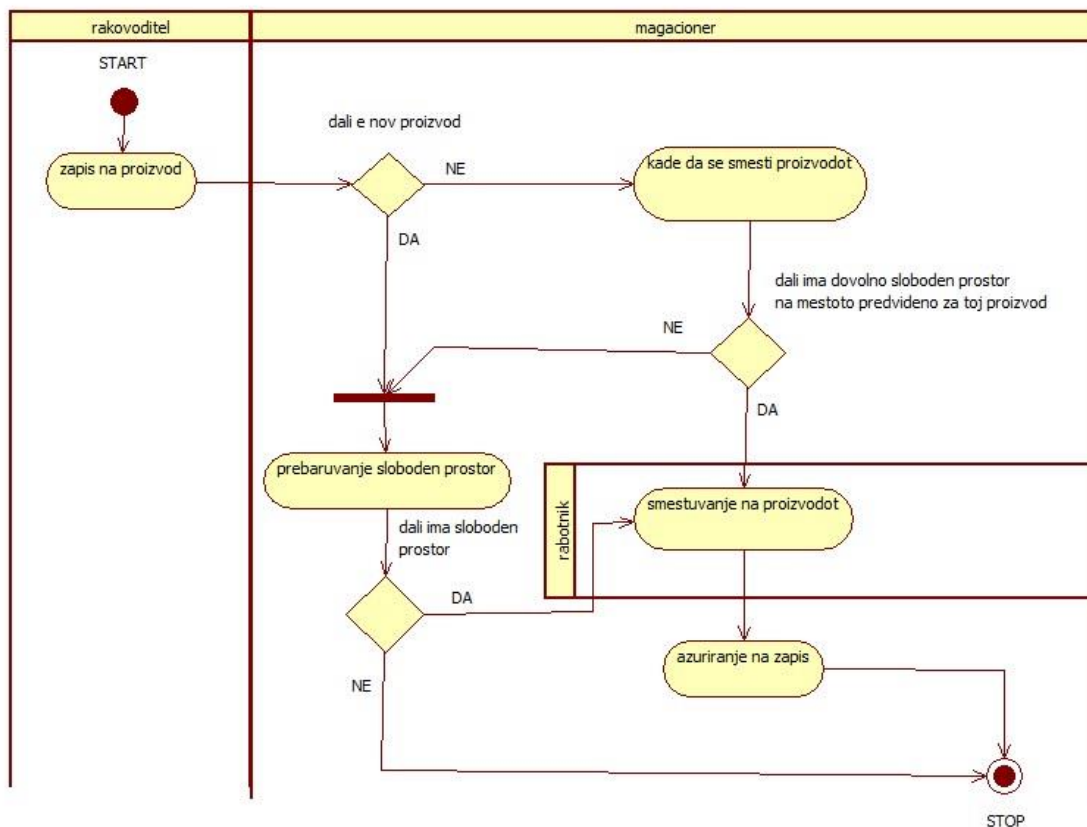


Слика 25. Дијаграм на активностите за Прием на набавените производи

в) Дијаграм на активностите за Сместување на набавените производи

Почетната активност во дијаграмот е Старт, по што следува проверка дали е нов прозвод или не. Доколку станува збор за производ кој дотогаш не е набавуван се проверува каде има слободно место за да се смести тој производ. Доколку има слободно место се врши сместување на производот, додека доколку нема слободно место се оди кон крајната активност Стоп. Во ситуација, пак, кога има набавка на производ кој и претходно се набавувал, се врши проверка дали има слободен простор во делот во кој се сместува производот. Доколку има слободно место се врши сместување на производот и се ажурира базата на производи. Ако пак, нема доволно слободно место, поради поголемото набавено количество се врши пребарување на слободно место во магацинот. Како причини за такво зголемување на набавените количества може да бидат зголемената сезонска побарувачка, поекономичниот транспорт, попустите на количества итн. Постоењето слободен

простор подразбира сместување на производот и ажурирање на записот за тој производ, но ако нема место се оди кон крајната активност Стоп.

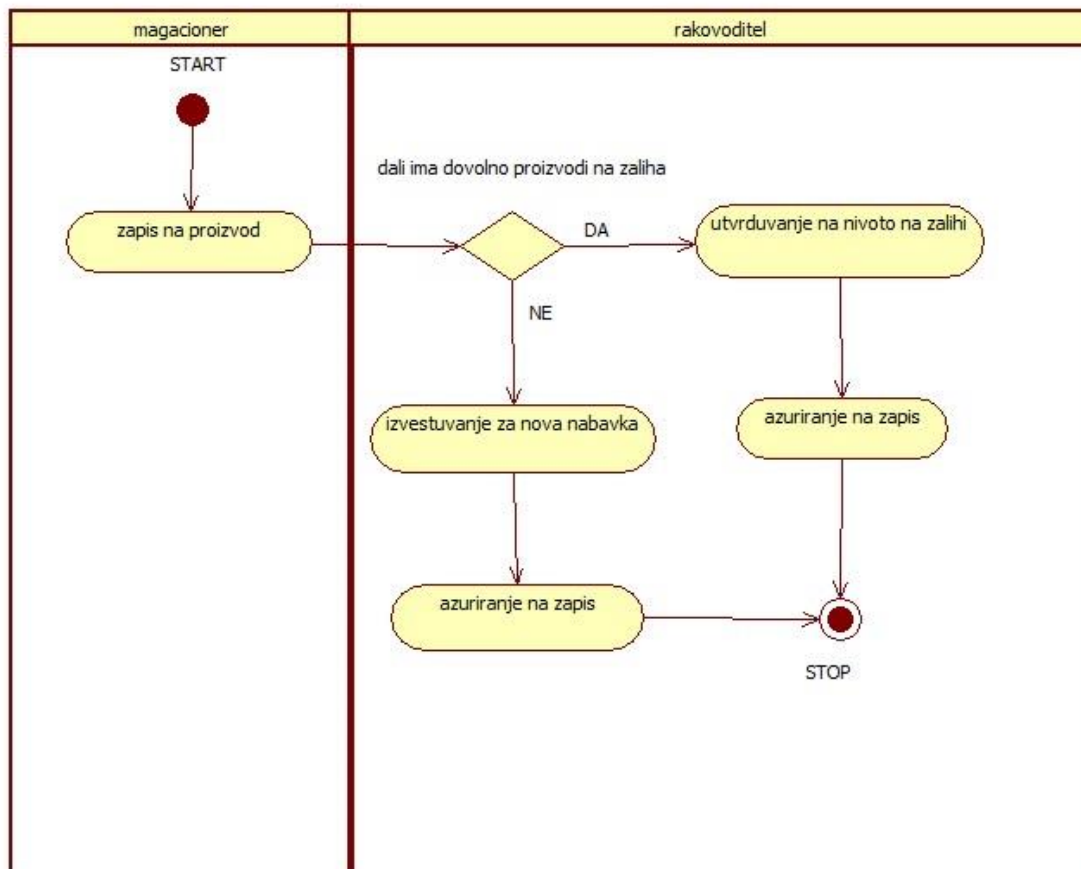


Слика 26. Дијаграм на активностите за Сместување на набавените производи

г)Дијаграм на активностите за Утврдување на состојбата на залихите

Со секој влез и излез на производите од магацинот се ажурира маркетот на податоци за производите, за состојбата на залихите. Потоа, со помош на методите за оптимизација на залихите се проверува дали од одреден производ има доволно единици на залиха. Доколку имаме доволно производи на залиха, тогаш само се утврдува колкаво е нивото на залихите и се ажурира базата на производи, за да се има податок во секој момент колкави се залихите на одреден производ во магацинот. Од друга страна, доколку со проверката на нивото на залихите се утврди дека нивото на залихите паднало под дозволеното, системот за бизнис интелигенција праќа известување дека треба да се изврши нова набавка, кое на крајот треба да биде одобрено од раководителот на магацинот. Повторно се врши

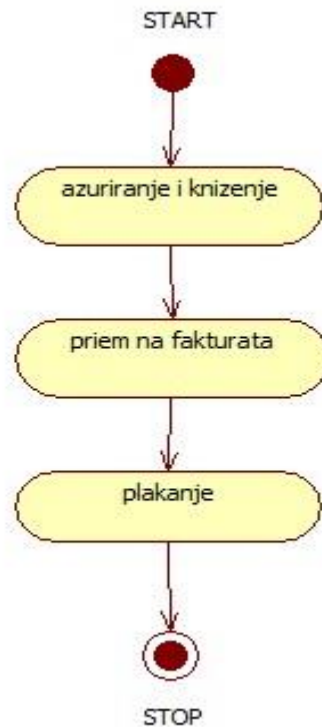
ажурирање на записот за дадениот производ, по што се оди кон крајната активност Стоп.



Слика 27. Дијаграм на активностите за Утврдување на состојбата на залихите

д) Дијаграм на активности за Плаќање

Дијаграмот на активностите за Плаќање се состои од три активности кои линеарно се извршуваат една по друга. Со доаѓањето на фактурата од добавувачот се врши ажурирање на аналитичката евиденција и книжење на фактурата во книговодствените евиденции со претходна проверка на количеството и цената. Последниот чекор во циклусот на набавката е плаќање спрема добавувачот по што фактурата добива статус дека плаќањето е завршено.



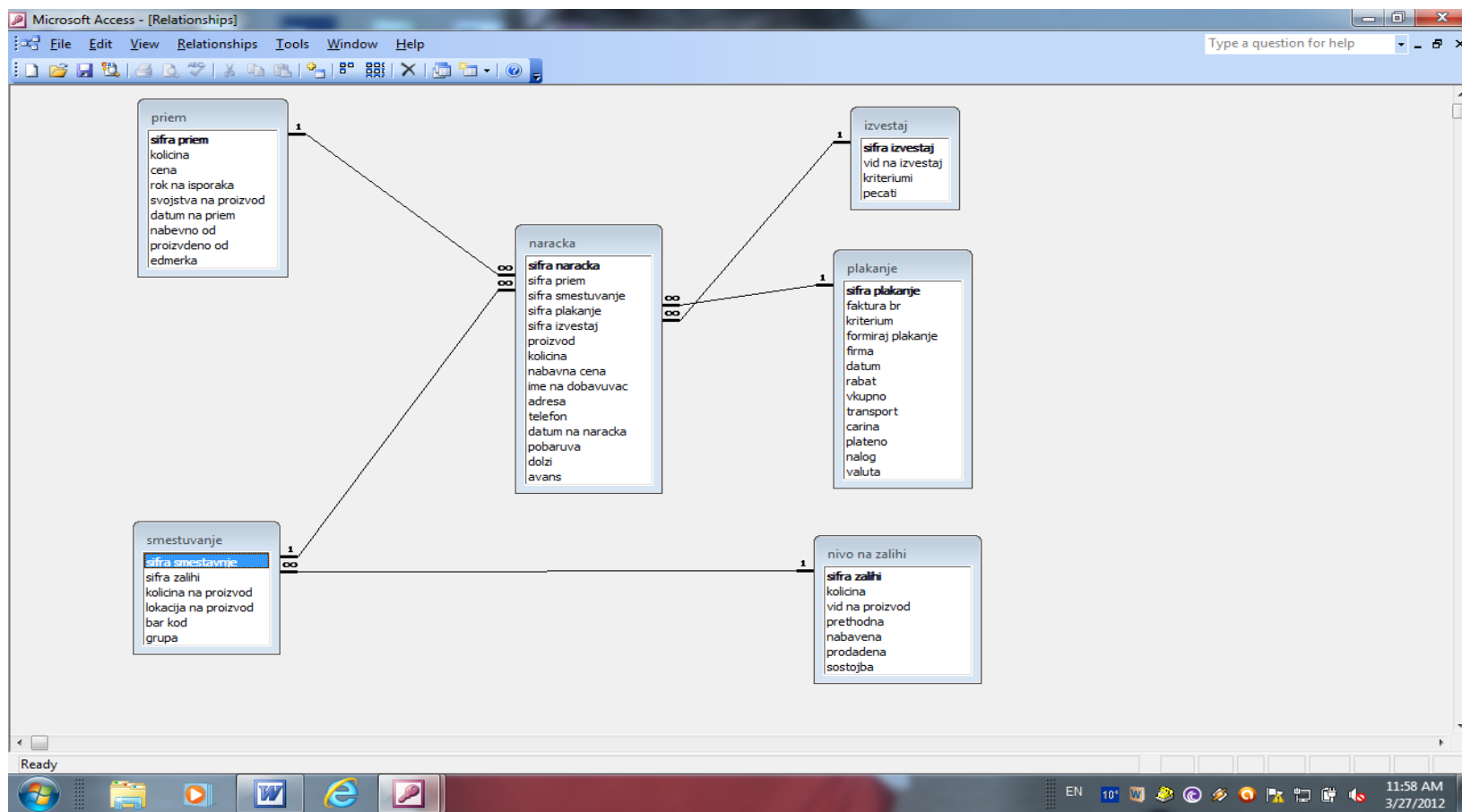
Слика 28. Дијаграм на активностите за Плаќање

Фаза II-Објектно ориентирана анализа

Како втора фаза е објектно-ориентираната анализа на работењето на одделот Магацин, која се користи за дефинирање на клучните концепти и врските помеѓу концептите поврзани за областа на проблемот кој се набљудува.

А) Изработка на концептуалниот модел

Концептуалниот модел го опишува доменот на реалниот систем и не претставува модел на софтверско решение. Концептуалниот модел го опишува дијаграмот на класи без операции или само со некои елементарни операции и затоа се нарекува и дијаграм на класи без операции. Изработката на концептуалниот модел опфаќа: дефинирање на концептите, дефинирање на асоцијацијата помеѓу концептите и дефинирање на атрибутите, операциите и одговорностите. Концептуалниот модел на работењето на одделот Магацин изработен во Microsoft Access е даден на следнава слика:



Слика 29. Концептуален модел

Идентификувани се следниве концепти во конкретниот проблем на реалниот систем: Нарачка, Прием, Сместување, Ниво на залихи, Плаќање и Извештај.

- Нарачката е концепт кој ја претставува секоја нарачка која се реализира при што овој концепт се состои од определен број атрибути, како што се: шифра на нарачка, производ, количество, набавна цена, име на добавувач, датум на нарачката, побарува, должи, аванс итн.
- Концептот прием ни ги покажува односите помеѓу нарачката, приемот и сместувањето на набавените производи, и се состои од своите приватни атрибути: количество, цена, рок на испорака, својства на производот, набавено од, произведено од итн. Кај секој релационен модел основна карактеристика е да се избегне редундантноста на податоците, но во одредени случаи свесно се дозволува повторување на податоците за побрз пристап до нив. На пример, таков е случајот со атрибутите количество и набавна цена кои ги има и во табелата Нарачка и во табелата Прием.
- Сместувањето претставува апстрактна класа која ја обезбедува врската помеѓу Нарачка и Ниво на залихи и која содржи атрибути шифра сместување, количество на производ, локација на производ, бар код и група.
- Концептот ниво на залихите треба да ја даде состојбата на залихите во било кој временски период од работењето на магацинот. Преку методите на оптимизација на залихите системот за бизнис интелигенција треба континуирано да дава извештаи за состојбата на залихите во однапред утврдени временски периоди. Овој концепт преку концептот за нарачка е поврзан со концептот Извештај и врз основа на поставените критериуми треба да даде состојба на залихите при секој влез и излез на производи од магацинот.
- Плаќањето како концепт директно е поврзан со Нарачка и треба да обезбеди информација за сите остварени плаќања поврзани со нарачките. Овој концепт содржи свои атрибути, како што се: шифра плаќање,

фактура бр., критериум, фирма, датум, рабат, вкупно, транспорт, царина, платено, налог, валута.

- Конечно, концептот Извештај ни го претставува документот за известување на раководителот на магацинот за сите активности кои се одвиваат во него, а кои се значајни за неговото работење. Негови атрибути се: шифра извештај, вид на извештај, критериум и печати.

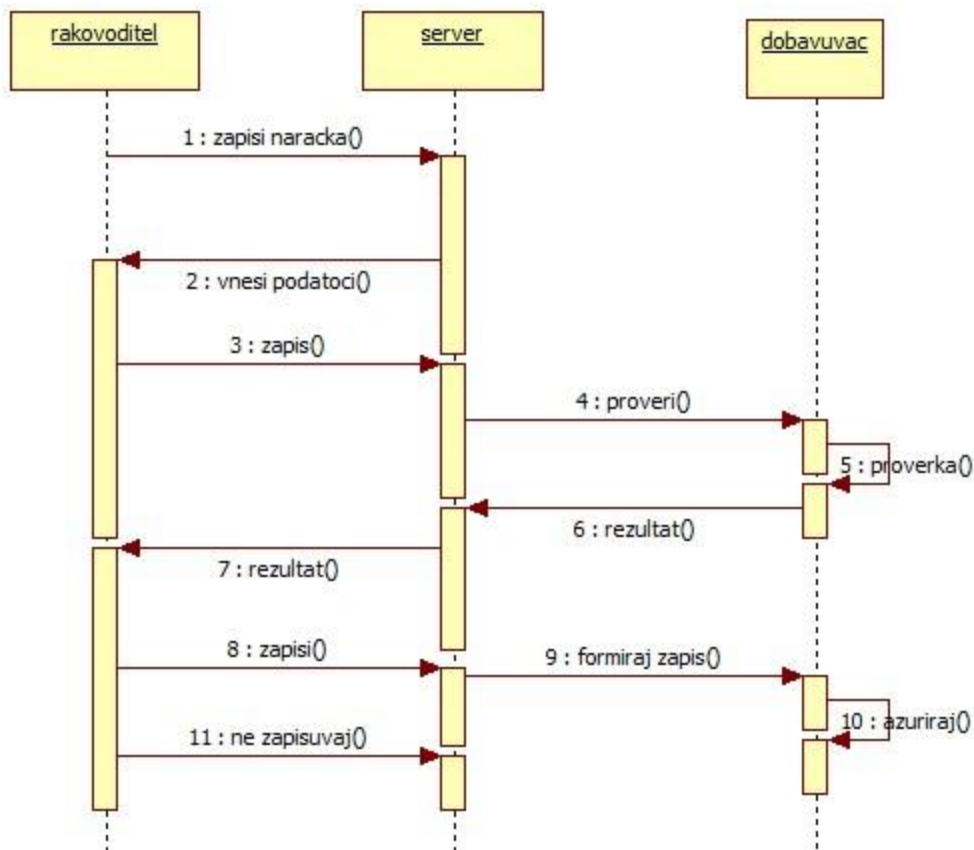
Иако секој од овие концепти има свое значење во функционирањето и работата на одделот Магацин, сепак како клучни концепти може да се издвојат Нарачка и Ниво на залихи. Имено, во зависност од состојбата на залихите во магацинот системот за бизнис интелигенција генерира барање за нова нарачка. При тоа новата нарачка може да се изврши од добавувач чији услуги се веќе користени, но, може да се изврши и од сосема нов добавувач. Нарачката може да биде извршена од еден или од повеќе различни добавувачи. Исто така, нарачката може да се однесува на производите кои веќе биле набавувани, но може да се изврши нарачка на нови производи кои досега не биле набавувани, а се утврдило дека има потреба од нив врз основа на барањата на потрошувачите. Откако ќе се изврши нарачката, ќе се дозволи сместување на производите на соодветната локација доколку е извршено усогласување на нарачаното со применото. Сместувањето на производите зависи од слободниот простор во магацинот, при што тие може да се сместат на местото каде се наоѓа соодветната група производи доколку станува збор за веќе постојни производи во магацинот. Доколку нема доволно простор поради поголемото набавена количество на соодветниот производ (на пр. поради сезонски варијации во продажбата), тој може да биде сместен на друга локација во магацинот. Сето тоа би значело дека набавените производи треба да се сместат на соодветна локација, при што треба да се води сметка за расположливоста со соодветен простор за сместување на набавените производи, сезонските варијации во набавката и продажбата на производите, условите за складирање на производите, транспортот на производите внатре во магацинот итн.

Б) Изработка на секвенцијалните дијаграми

Секвенцијалните дијаграми спаѓаат во групата на интеракциски дијаграми кои служат за опишување на динамичките аспекти на моделот. Кај секвенцијалните дијаграми акцентот се става на временскиот редослед на движењето на пораките помеѓу објектите од различните класи и претставуваат спецификација на временските потреби во поглед на тоа што системот треба да работи во реално време.

а) Изработка на секвенцијалниот дијаграм за Евиденција на нарачката

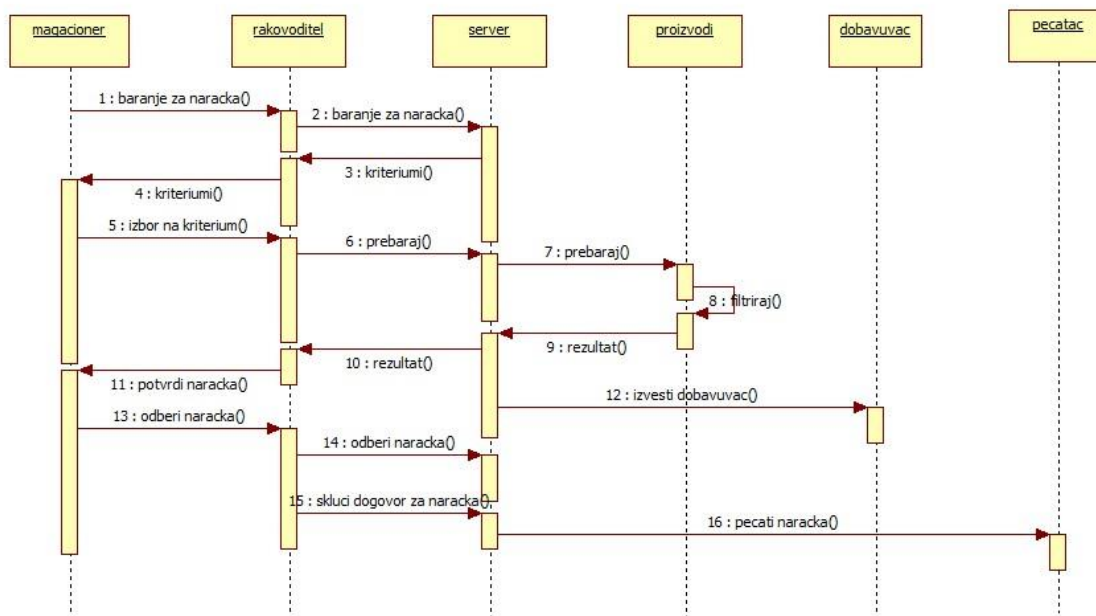
За да се изврши запишување на нарачката, најпрвин раководителот треба до серверот да испрати порака за запишување на нарачката, затоа што раководителот е тој што ја одобрува нарачката. Серверот, пак, враќа порака да се внесат потребните податоци за нарачката, врз основа на кои ќе се провери дали нарачката ќе се изврши од постојниот добавувач или треба да се одбере нов добавувач. Исто така, се врши проверка на сите останати податоци, меѓу кои и за тоа дали станува збор за производ кој претходно бил набавуван, или за нов производ. Врз основа на добиените резултати ќе се изврши, или нема да се изврши запишување на нарачката. Секвенцијалниот дијаграм за евиденција на нарачката е даден на следнава слика:



Слика 30. Секвенцијален дијаграм за Евиденција на нарачката

б) Изработка на секвенцијалниот дијаграм за Прием на набавените производи

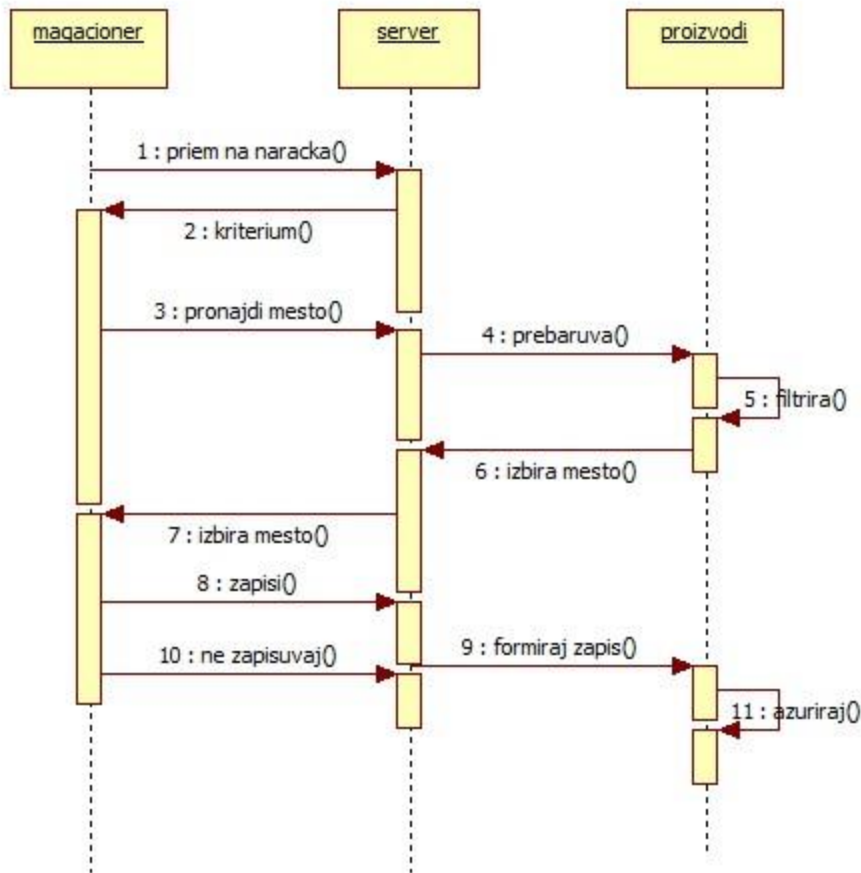
За да се дозволи влез на набавените производи потребно е да се изврши нивно квалитативно и квантитативно усогласување. Се избираат критериумите врз основа на кои ќе се врши таквото усогласување и доколку тие се задоволени се потврдува нарачката и се склучува договорот. Врз основа на добиените резултати од проверката на квалитетот и квантитетот на набавените производи системот за бизнис интелигенција автоматски праќа известување за добавувачот дали договорот за нарачка ќе биде склучен или не. Доколку се забележи отстапување од дефинираните критериуми може од добавувачот да се бара нова нарачка или одредени попусти.



Слика 31. Секвенцијален дијаграм за Прием на набавените производи

в) Изработка на секвенцијалниот дијаграм за Сместување на набавените производи

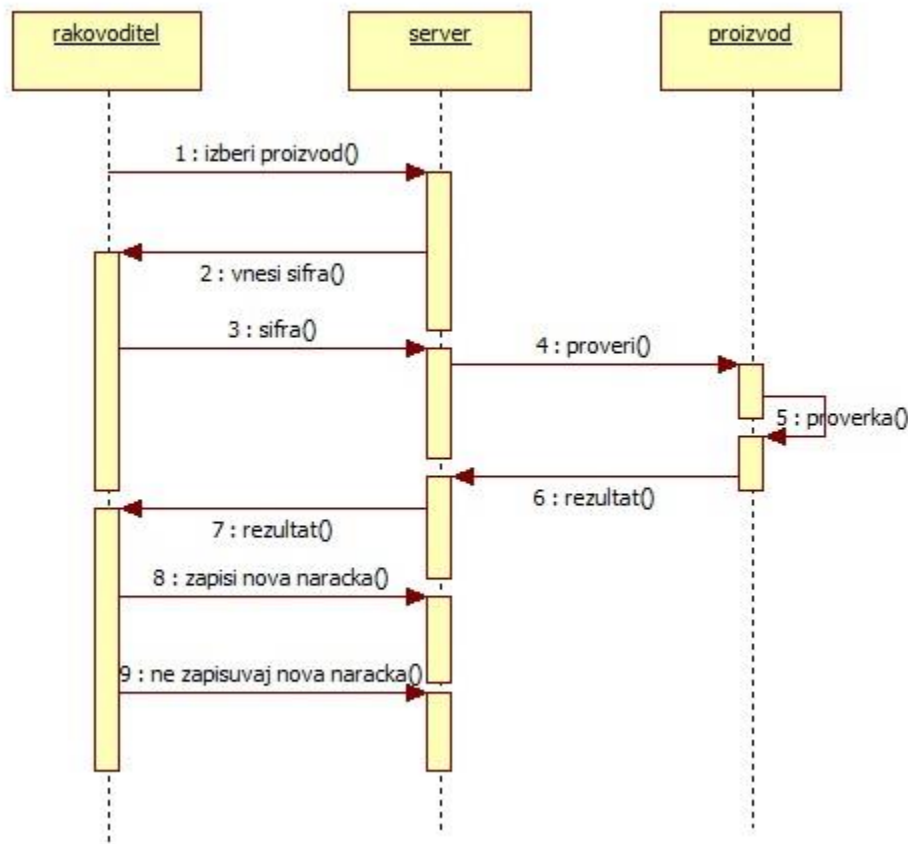
Врз основа на приемницата за набавените производи магационерот доставува барање до серверот за местото каде да се сместат набавените производи. Серверот враќа со порака за критериумите, односно дали станува збор за производ кој веќе бил набавуван или за нов производ, количеството на производи, пакувањето итн. Врз основа на зададениот критериум се пребарува слободно место за да се сместат набавените производи. Доколку има слободно место се врши запишување на записот за дадениот производ.



Слика 32. Секвенцијален дијаграм за сместување на набавените производи

г) Изработка на секвенцијалниот дијаграм за Утврдување на нивото на залихи

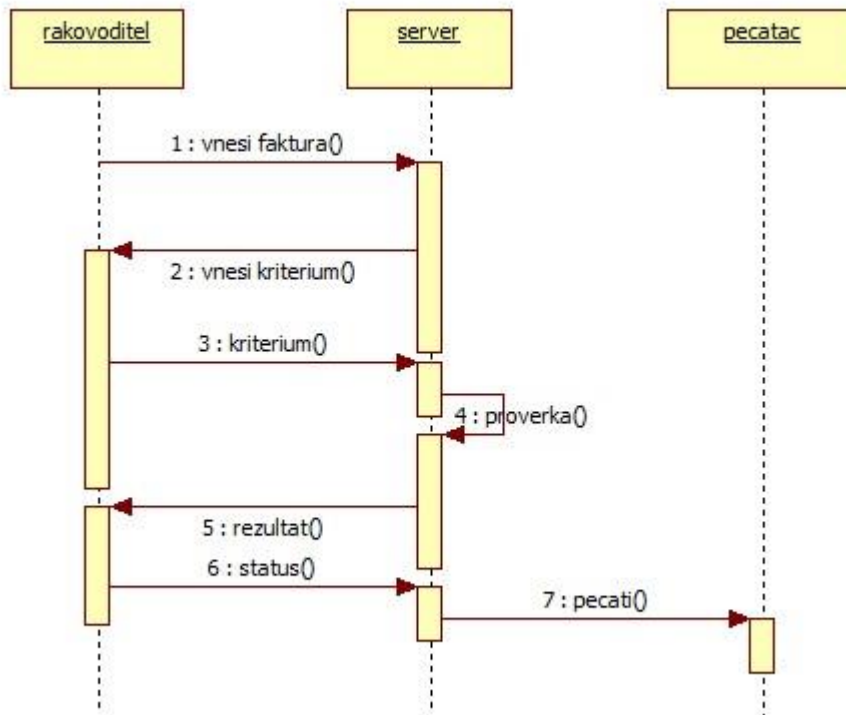
Врз основа на избраниот производ од раководителот на магацинот, серверот ја бара потребната шифра на производот. Раководителот ја внесува шифрата со која се утврдува за кој производ треба да се провери нивото на залиха во магацинот. Со помош на методите за оптимизација на залихите се утврдува нивото на залихите во магацинот. Врз основа на добиените резултати од проверката, доколку нивото на залихите е под оптималното системот генерира барање за нова нарачка.



Слика 33. Секвенцијален дијаграм за утврдување на нивото на залихи

д) Изработка на секвенцијалниот дијаграм за активност Плаќање

Кога фактурата ќе стигне таа автоматски се ажурира во аналитичката евиденција. Се проверува дали се задоволени сите потребни критериуми за да се изврши плаќањето спрема добавувачот. По проверката на критериумите, доколку се исполнети се врши исплаќање на обврската спрема добавувачот при што нарачката добива статус дека е исплатена. Извештајот во однос на тоа дали фактурата е исплатена се испраќа на печатач и се печати.



Слика 34. Секвенцијален дијаграм за активноста плаќање

Фаза III-Објектно ориентиран дизајн

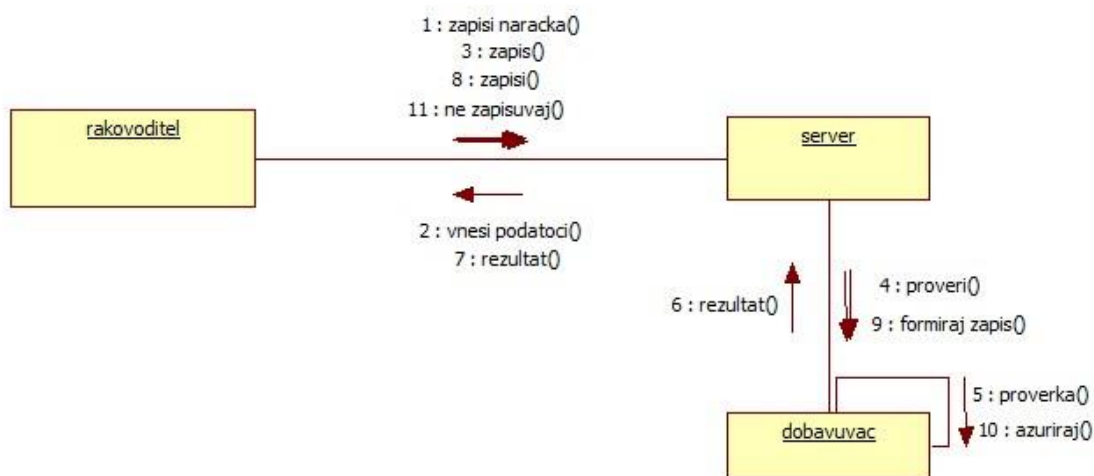
Во рамките на оваа фаза треба да се даде одговор на прашањето како да се изврши процесот на логичко и физичко декомпонирање на системот на помалку софтверски целини и блокови, и притоа да се изврши спецификација на статичките и динамичките програмски целини.

А) Изработка на дијаграмот на соработка

Дијаграмот на соработка претставува дијаграм на интеракција кој се користи кога се моделира динамичкиот аспект на системот. Овој дијаграм се користи за моделирање на тековите на контрола во организацијата. Моделирањето на тековите на контрола во компанијата ги нагласува структурните односи помеѓу инстанците во интеракцијата, помеѓу кои се испраќаат пораките. Дијаграмите на соработка имаат слична структура на секвенцијалните дијаграми, со единствена разлика што пред објектите и пораките се прикажува и врската помеѓу објектите.

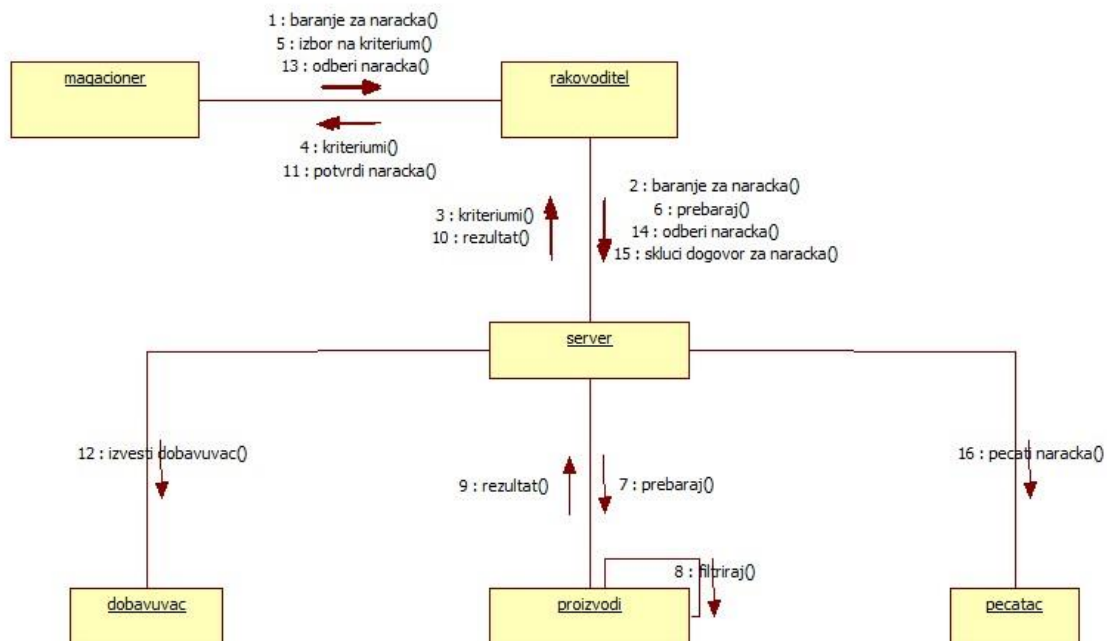
Начинот на испраќање на пораките помеѓу објектите, кој беше прикажан во секвенцијалните дијаграми е ист и во дијаграмот на соработка. Разликата е во тоа што, со помош на овој дијаграм може да се прикажат некои моменти кои не може да се прикажат во временскиот домен на секвенцијалниот дијаграм. Бројките пред пораките се дадени за да се означи нивниот временски редослед. Бидејќи најголем дел од објаснувањето за испраќањето на пораките е веќе даден кај секвенцијалните дијаграми, на следниве неколку слики ќе бидат претставени дијаграмите на соработка за сите поединечни активности[128].

a) Дијаграм на соработка за Евиденција на нарачката



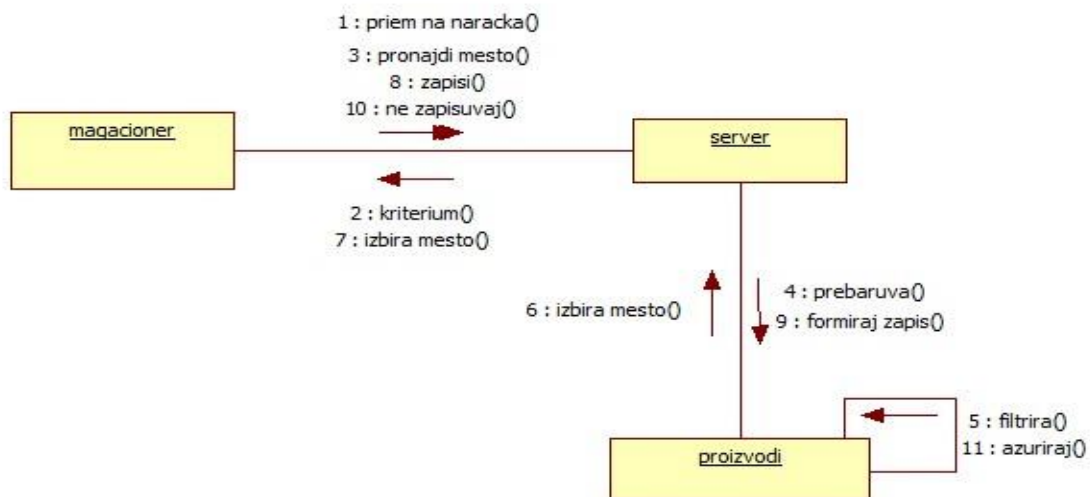
Слика 35. Дијаграм на соработка за евиденција на нарачката

б) Дијаграм на соработка за Прием на набавени производи



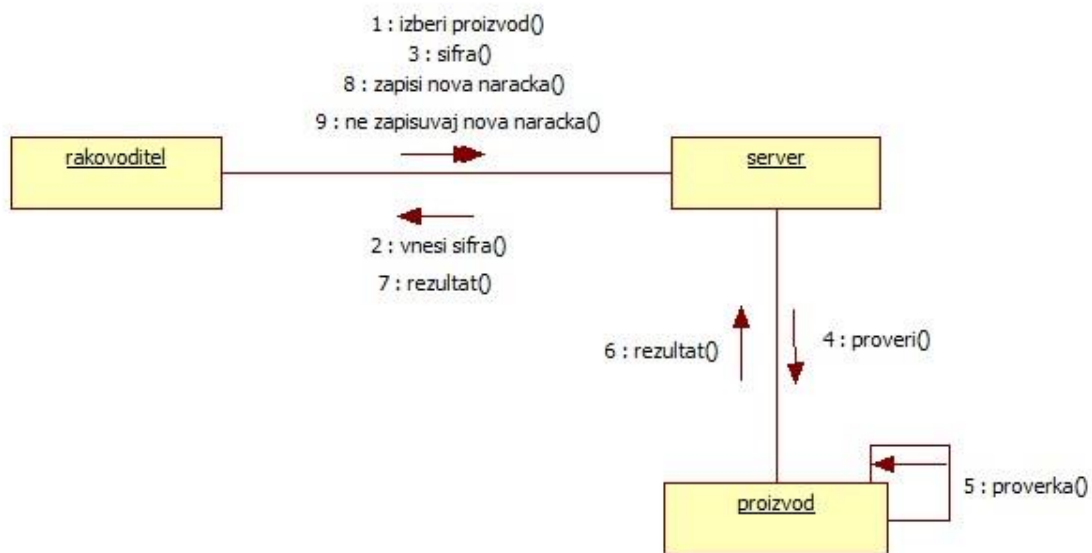
Слика 36. Дијаграм на соработка за Прием на набавени производи

в) Дијаграм на соработка за сместување на Набавените производи



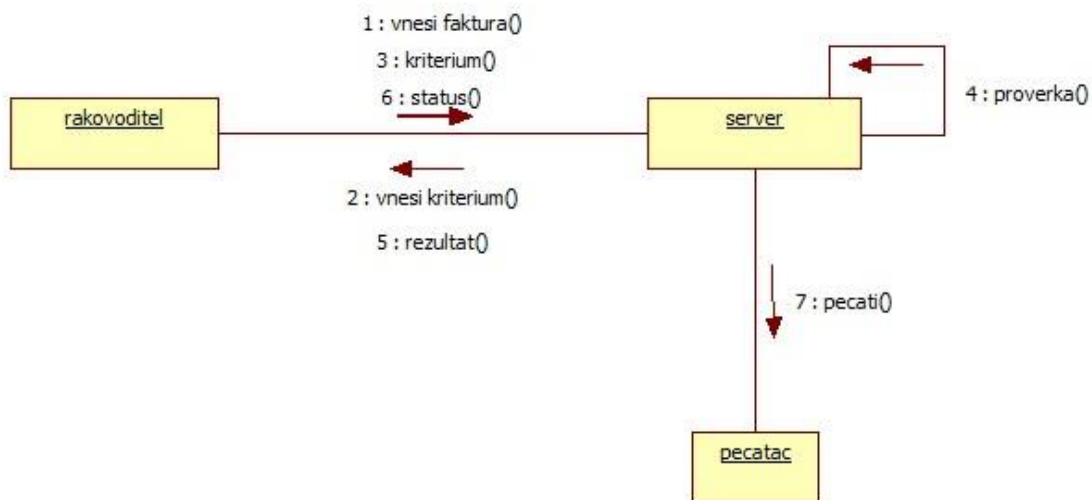
Слика 37. Дијаграм на соработка за Сместување на набавените производи

г) Дијаграм на соработка за утврдување на нивото на залихи



Слика 38. Дијаграм на соработка за Утврдување на нивото на залихи

д) Дијаграм на соработка за активноста плаќање



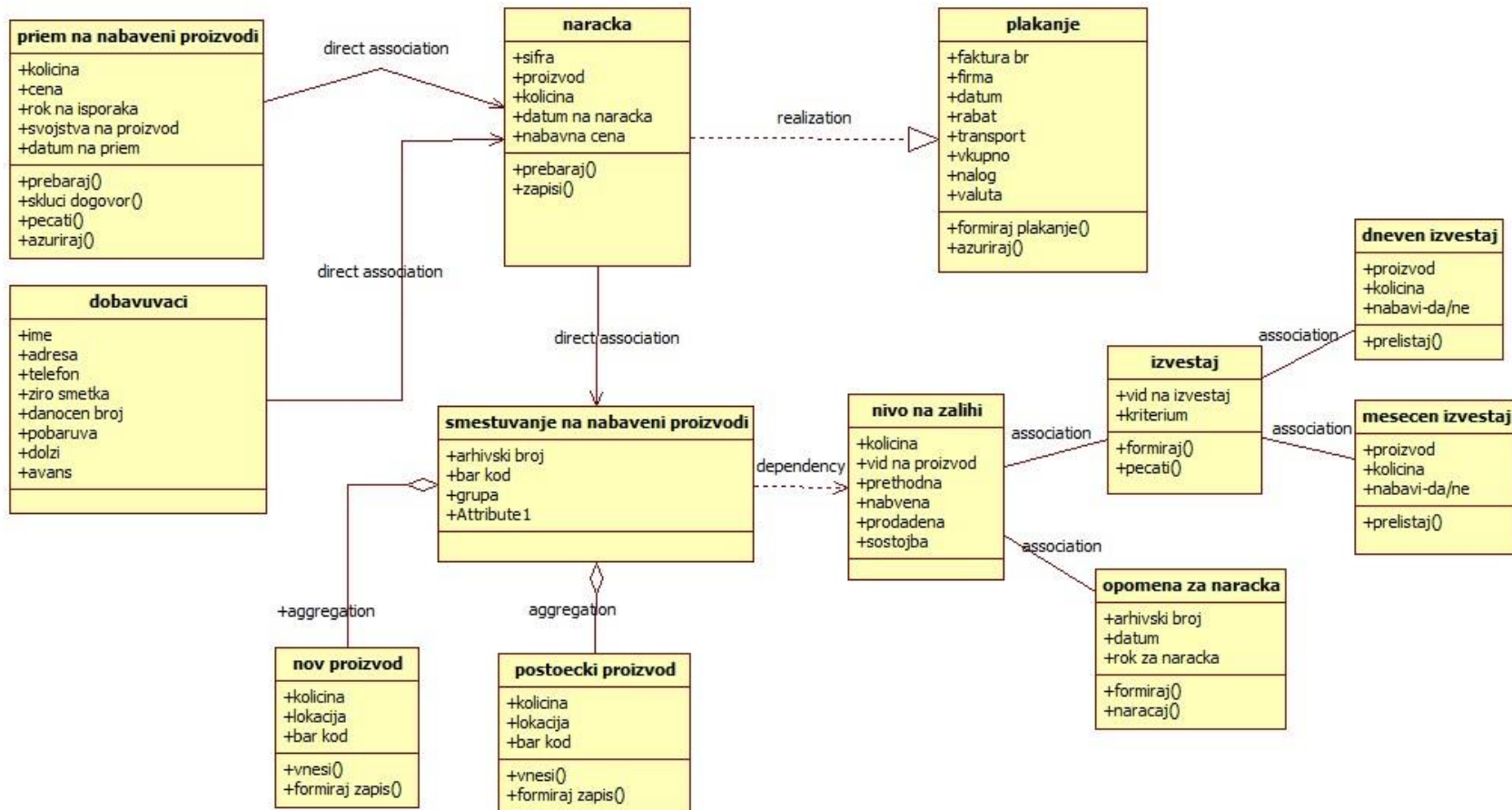
Слика 39. Дијаграм на соработка за активноста Плаќање

Б) Изработка на целосниот дијаграм на класи

Изработката на целосниот дијаграм на класите следува од веќе дефинираниот концептуален модел и соодветно дефинираните дијаграми на интеракција-секвенцијалниот дијаграм и дијаграмот на соработка. Со итеративна постапка потребно е да се изврши идентификација на сите класи и притоа треба да се додадат операциите од анализата на дијаграмите на интеракција. Концептуалниот модел треба да ги надгради новите класи, треба да се додадат операциите, видливоста на атрибутите и навигацијата, и зависноста. Дијаграмот на класите го прикажува множеството на класи и соработки, и нивните релации, и ги специфицира логичките и статичките аспекти на моделот. Дијаграмот на класи се нарекува и дијаграм на статичка структура.

Класата претставува множество од атрибути и операции со кои се опишува структурата и однесувањето на објектите на дефинираниот концепт. Дефинирањето на класите доаѓа од потребата атрибутите со слични својства и однесувања да се групираат заедно. Класата не е индивидуален објект, туку таа претставува множество од објекти. Одреден објект кој припаѓа на некоја класа се вика примерок или инстанца на таа класа и ги поседува својствата и однесувањата кои се дефинирани во класата. Значи, класата е апстракција од објекти, а објектот претставува конкретизација на нешто што постои во времето и просторот, тоа е примерок на класата и има свои атрибути, својства итн.

Целосниот дијаграм на класите за работењето на одделот Магацин е даден на слика 40.



Слика 40. Дијаграм на класи

Од дијаграмот може да се забележи дека најзначајна класа од сите претставува класата Нарачка. Класата Сместување на набавените производи ги референцира класите, Нов производ и Постоечки производ. Тоа значи дека помеѓу класата Сместување на набавените производи и Нов производ, и помеѓу класата Сместување на набавените производи и Постоечки производ, постои врска агрегација по референци. Класата наarachка ги содржи основните атрибути кои се однесуваат на која било наarachка која е генерирана од системот на бизнис интелигенцијата. При приемот на наarachката една наarachка може да содржи еден или повеќе производи, додека одреден производ како еднозначен запис може да се содржи само во една наarachка.

При сместувањето на производите секоја наarachка може да содржи два вида производи и тоа производ кој веќе претходно бил набавуван и производ кој дотогаш не бил набавуван. Ова се прави од аспект на можноста за полесно сместување на производите и од аспект на сезонските варијации во однос на набавката на производите.

Утврдувањето на нивото на залихите се прави по сместувањето на производите, кога ќе се потврди дека производот е веќе на располагање на потрошувачите. Поради тоа помеѓу класата Сместување на набавените производи и класата Ниво на залихи, постои врска зависност. Класата ниво на залихи е генерализација на класите Извештај и Опомена за наarachка, додека класата Извештај е генерализација на класите Дневен извештај и Месечен извештај.

Конечно, класата Плаќање претставува реализација на наarachката, што значи откако ќе се испорачаат наarachаните производи, ќе се изврши нивно квантитативно и квалитативно усогласување и ќе се сместат на соодветна локација, може да се изврши плаќањето на фактурата за таквата наarachка.

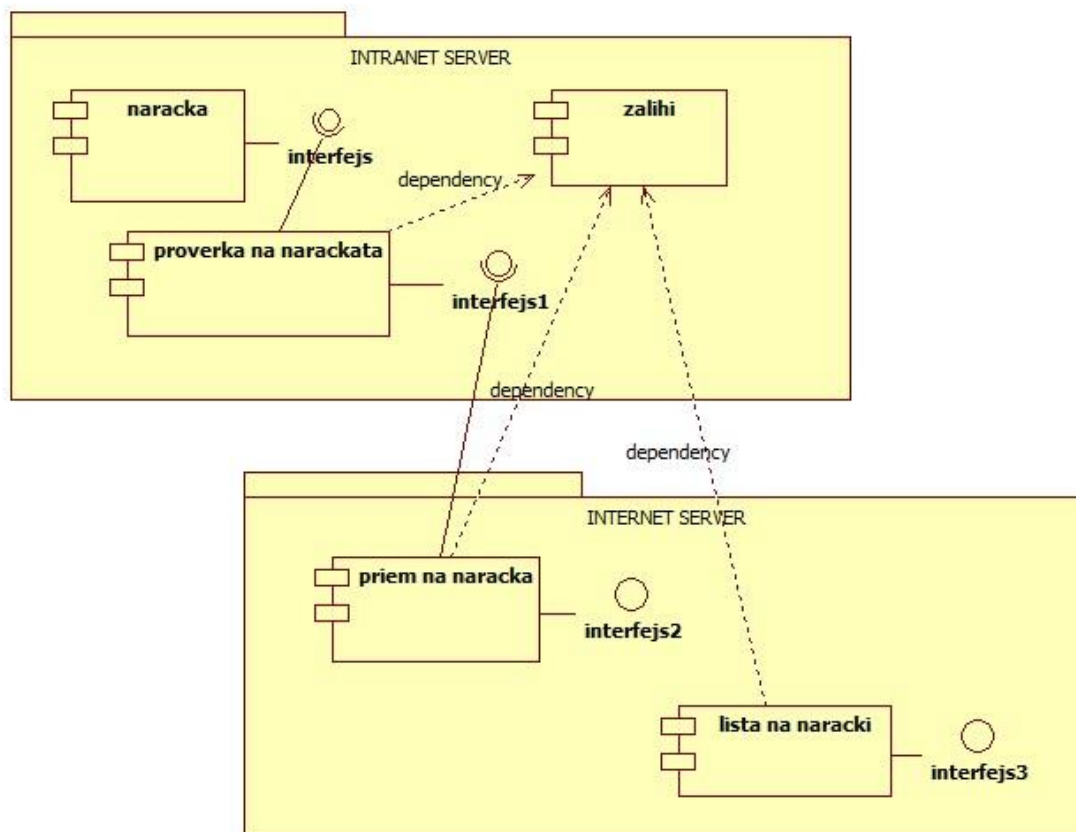
Фаза IV – Имплементација

Имплементацијата на елементите на логичкиот и физичкиот модел како што се класите, врските помеѓу класите, интерфејсите и пакетите, ги дефинираат софтверските компоненти т.е. со нив се дефинира апликативната архитектура. Хардверските компоненти се процесни единици и други уреди кои се неопходни за извршување на програмата, а се дефинираат преку дефинирањето на мрежната архитектура. Врската помеѓу овие две архитектури е дефинирана со избрана технологија со која се дефинира имплементационото опкружување и се изведува спецификацијата со соодветните работни рамки.

Процесот на имплементација користи објектно ориентирано програмирање, односно програмски јазици од типот C++, Java, Visual Basic и др., за дизајнирање на компонентите. Во рамките на овој процес се пристапува кон изработка на базата на податоци, изработка на апликацијата, како и воведувањето и тестирањето. Овој процес има потреба од избран систем за управување со базите на податоци и соодветен програмски јазик врз база на кои ќе биде реализирана апликацијата.

Изработката на апликацијата содржи подактивности поврзани за изработката на базата на податоци, изработката на корисничкиот интерфејс, како и мапирањето, програмирањето и предоведувањето. Дефинирањето на технологијата, апликативната и мрежната архитектура подразбира примена на композитна и генеративна технологија, како и примена на повеќеслојна архитектура. Тестирањето подразбира изолирано и интегрално тестирање на реализираните функционални точки и нивните делови. Воведувањето почнува со инсталирањето преку вреднувањето на софтверот, па се до изработката на корисните упатства и изработка на план-одлуките. Одржувањето е процес во кој се јавува потребата за промената на апликацијата кога таа веќе е имплементирана.

Поради сите овие специфичности на фазата на имплементација, посебно околу користењето на програмските јазици за дизајнирање на компонентите оваа фаза ќе биде прикажана преку дијаграмот на компонентите (Component Diagram).



Слика 41. Дијаграм на компонентите

Преку овој дијаграм се пракажани основните елементи на овој систем групирани на два сервера и тоа Интранет сервер и Интернет сервер. Врз основа на нивото на залихи системот за бизнис интелигенција креира листа на нарачки, по што се врши прием на таквата нарачка. Приемот на нарачката се генерира на соодветниот интерфејс, по што се врши проверка на нарачката и таа или се одобрува или не се одобрува од раководителот. Откако ќе се потврди дека нарачката е одобрена, преку Интернет серверот, на добавувачите им се праќа барањето за нова нарачка. Исто така, преку Интернет серверот добавувачите имаат пристап до одреден број информации на компанијата, затоа што како што беше и претходно споменато системот за бизнис интелигенција нуди поделба и транспарентност на информациите со надворешните партнери на компанијата[а.б].

Системот за бизнис интелигенција може да користи сет на софтверски алатки за бизнис интелигенција во кои спаѓаат софтверските алатки за податочно

рударење, за анализа на складиштата на податоци, OLAP технологиите итн. Во рамките на докторскава дисертација ќе биде употребен софтвер за бизнис интелигенција, поконкретно софтвер за податочно рударење, кој би се користел за анализа на податоците кои се наоѓаат во складиштето на податоци.

Рударењето на податоци претставува една од главните компоненти на системот за бизнис интелигенција. Тргувајќи од тоа дека рударењето на податоци претставува збир на активности кои се користат за изнаоѓање на нови, скриени шаблони меѓу податоците, во докторскава дисертација ќе бидат претставени некои методи за откривање на скриени шаблони помеѓу податоците. Исто така, при анализата на податоците најчесто се користи комбинацијата од повеќе методи со цел да се дојде до посакуваните резултати. Така и во овој случај ќе бидат користени неколку методи, кои меѓусебно ќе се дополнуваат.

За анализа на податоците со помош на методите за податочно рударење ќе биде користен софтверскиот пакет под име Тапагра. Софтверскиот пакет Тапагра претставува софтвер на отворен код за податочно рударење, кој нуди можност за користење на голем број методи како што се експлораторната анализа на податоците, машинското учење, статистичкото учење како и анализите од областа на базите на податоци⁵⁶. Главната цел на овој софтвер е да им се понуди на истражувачите софтвер за податочно рударење кој е кориснички ориентиран и е во согласност со постојните норми на софтверскиот развој во областа на податочното рударење. Исто така, Тапагра им овозможува на корисниците анализа како на реалните така и на синтетичките податоци.

Како складиште на податоци врз кои ќе се извршат одредени анализи ќе биде користено складиштето на податоци на Викторија тобако, кое претставува релациона повеќедимензионална база на податоци.

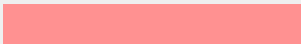
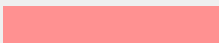
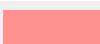
Анализа на главните компоненти

Методот на анализа на главните компоненти е еден од најдобрите методи од областа на податочното рударење за откривање на скриените шаблони помеѓу податоците. Притоа со овој метод претставувањето на податоците се врши на начин на кој се потенцираат сличностите или различностите на различни групи

⁵⁶ www.eric.univ-lyon2.fr

податоци. Бидејќи откривањето на скриените шаблони во податоците, посебно од големи количества податоци е доста тешко да се направи, методот на анализа на главните компоненти е моќна алатата за анализирање на податоците.

Во продолжение се дадени резултатите од таквата анализа.

Axis	Eigen value	Difference	Proportion (%)	Histogram	Cumulative (%)
1	2.631511	0.678134	37.59 %		37.59 %
2	1.953376	0.492450	27.91 %		65.50 %
3	1.460926	0.563145	20.87 %		86.37 %
4	0.897782	0.844613	12.83 %		99.19 %
5	0.053168	0.049931	0.76 %		99.95 %
6	0.003237	0.003237	0.05 %		100.00 %
7	0.000000	-	0.00 %		100.00 %
Tot.	7.000000	-	-	-	-

Табела 8. Еиген вредности

Eigenvalues - Significance		
Axis	Eigenvalue	Broken-stick critical values
1	2.631511	2.592857
2	1.953376	1.592857
3	1.460926	1.092857
4	0.897782	0.759524
5	0.053168	0.509524
6	0.003237	0.309524
7	0.000000	0.142857

Табела 9. Значајност на еиген вредностите

Од резултатите кои се добиени со примена на анализата на главните компоненти, добиени се вредностите на еиген-векторот, односно еиген вредностите. Најважно кај овие вредности е тоа што тие даваат информации за скриените шаблони внатре во податоците. Од вредностите на еиген векторите може да се забележи дека тие вредности се разликуваат помеѓу себе, при што еиген

векторот со најголема вредност е главната компонента во збирот на податоци. Доста е важно да се каже дека бројот на еиген-вектори ќе биде ист колку и бројот на променливи во збирот на податоците. Исто така, од математички аспект гледано ваквите вектори се ортогонални помеѓу себе без разлика со колку димензии се работи во збирот на податоци⁵⁷.

Во суштина, кога веќе еднаш се дефинирани вредностите на еиген-векторите кои произлегуваат од матрицата на коваријанси, следниот чекор е да се подредат според нивната вредност по опаѓачки редослед. Со тоа на секоја компонента од збирот на податоци и се дава одредено значење. Во зависност од вредноста на еиген-векторите, доколку таквата вредност е многу мала, некои компоненти може да се игнорираат. Во тој случај ќе дојде до губење на одредени информации, но бидејќи вредноста на еиген-векторот е многу мала, таквата загуба на информации ќе нема големо значење. Во нашиов случај од табела 8 може да се забележи дека во зависност од големината на еиген вредностите, првите пет компоненти опфаќаат 99,95% од стандардизираната вредност на варијансата. Во овој случај со елиминирањето на одреден број еиген-вектори конечниот збир на податоци ќе има помалку димензии од оригиналниот збир на податоци. Тие пет компоненти би можеле да се извлечат како главни компоненти чија анализа би била доволно репрезентативна за опишување на вкупната популација на податоците. Тоа би значело дека може да се елиминираат променливите под број шест и седум, односно ТарифП и Вп_Дан бидејќи имаат незначително влијание врз вкупната популација на податоци. Доколку е потребно да се земат само една или две променливи се земаат оние со најголеми еиген вредности. Исто така, од табелата може да се забележи дека главната компонента, односно компонента со највисока еиген вредност е набавна, иако оваа табела се однесува на продажбата, односно на оние производи кои излегуваат од магацинот. Според таа логика главна компонента би требало да биде продажната цена, но откривањето скриени шаблони укажува дека главната компонента е набавната цена, што во суштина е доста логично бидејќи, сепак, продажната цена на производите во голема мера зависи од нивната набавна цена.

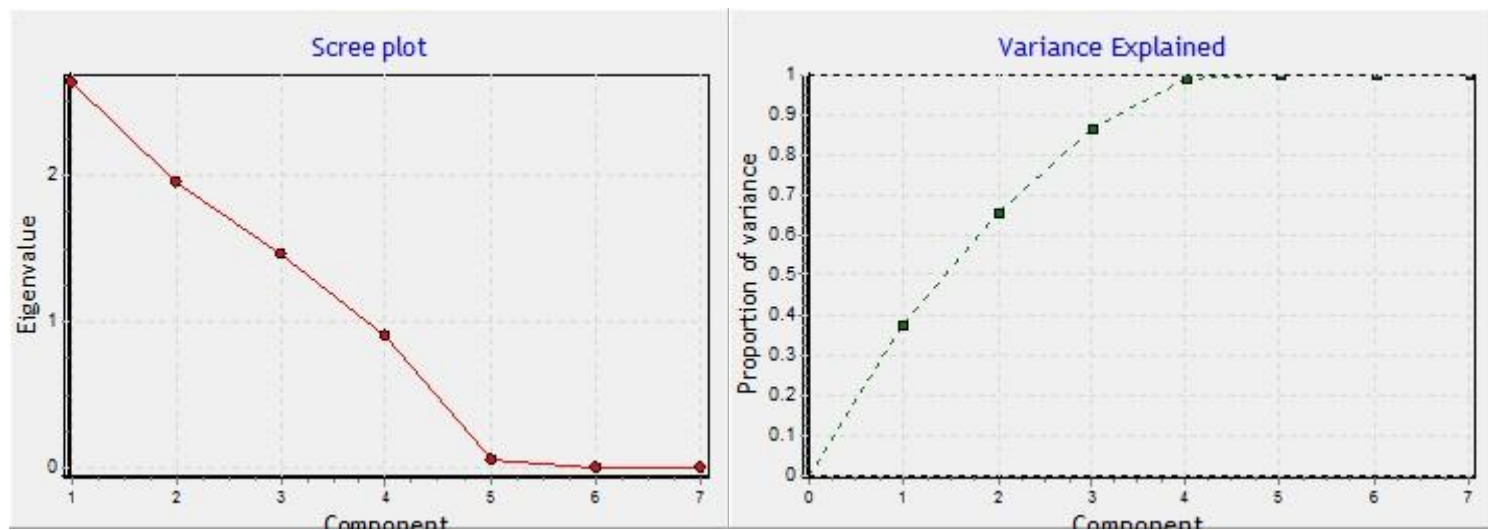
⁵⁷ Smith I., L., A tutorial on principal components analysis, 2002

Attribute	Axis_1		Axis_2		Axis_3		Axis_4		Axis_5	
-	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	(Tot. %)	Corr.	(Tot. %)	Corr.	(Tot. %)	Corr.	(Tot. %)
NABAVNA	0.81278	66 % (66 %)	0.06138	0 % (66 %)	-0.54124	29 % (96 %)	0.20260	4 % (100 %)	0.00416	0 % (100 %)
SREDNA	0.81248	66 % (66 %)	0.06019	0 % (66 %)	-0.53981	29 % (96 %)	0.20795	4 % (100 %)	0.00303	0 % (100 %)
PRODAZNA	0.77734	60 % (60 %)	-0.08792	1 % (61 %)	0.62204	39 % (100 %)	-0.03267	0 % (100 %)	0.00449	0 % (100 %)
VP_DAN	0.77734	60 % (60 %)	-0.08792	1 % (61 %)	0.62204	39 % (100 %)	-0.03267	0 % (100 %)	0.00449	0 % (100 %)
IZNOS	0.03717	0 % (0 %)	-0.98043	96 % (96 %)	-0.09964	1 % (97 %)	-0.02982	0 % (97 %)	-0.16298	3 % (100 %)
KOLICINA	-0.04269	0 % (0 %)	-0.97908	96 % (96 %)	-0.10910	1 % (97 %)	-0.03381	0 % (97 %)	0.16291	3 % (100 %)
TARIFAP	0.31476	10 % (10 %)	0.10341	1 % (11 %)	-0.28444	8 % (19 %)	-0.89963	81 % (100 %)	0.00059	0 % (100 %)
Var. Expl.	2.63151	38 % (38 %)	1.95338	28 % (65 %)	1.46093	21 % (86 %)	0.89778	13 % (99 %)	0.05317	1 % (100 %)

Табела 10. Заедничка процена на факторските променливи

Attribute	Mean	Std-dev	Axis_1	Axis_2	Axis_3	Axis_4	Axis_5
KOLICINA	17.9130564	131.8216078	-0.0263144	-0.7005261	-0.0902621	-0.0356793	0.7065023
NABAVNA	54.4015865	74.5550541	0.5010371	0.0439166	-0.4477914	0.2138183	0.0180346
PRODAZNA	64.2470572	299.5577021	0.4791889	-0.0629067	0.5146383	-0.0344760	0.0194826
SREDNA	53.0164270	72.3309067	0.5008502	0.0430629	-0.4466060	0.2194683	0.0131417
IZNOS	632.4396779	5560.6542056	0.0229140	-0.7014921	-0.0824338	-0.0314719	-0.7068174
TARIFAP	9.0711213	6.0291416	0.1940348	0.0739897	-0.2353257	-0.9494602	0.0025639
VP_DAN	64.2470572	299.5577021	0.4791889	-0.0629067	0.5146383	-0.0344760	0.0194826

Табела 11. Факторски коефициенти



Слика 42. Дијаграм на еиген вредностите и варијансате

Факторската анализа на главните компоненти е дадена во табела 10, бидејќи во суштина методот на анализа на главните компоненти претставува еден вид факторска анализа. Откривањето скриени шаблони во факторската анализа односно помеѓу факторите често се нарекува вчитување на факторската матрица во факторската анализа[57]. Од добиените резултати, преку коефициентот на корелација може да се види поврзаноста помеѓу секоја од променливите и факторите на секоја компонента. Во ситуација каде имаме силна корелација помеѓу променливите и факторите на секоја компонента, самиот софтвер таквите вредности ни ги дава со различна боја од останатите. Така, на пример, постои силна поврзаност помеѓу првата факторска компонента и променливите набавна и средна која изнесува 0,81278, односно 0,81248.

Притоа во последниот ред од табела 10, може да се видат вредностите на варијансата кои доколку се споредат со еиген вредностите од табела 8 ќе се види дека станува збор за истите вредности. Совпаѓањето на тие вредности се должи на тоа што во суштина еиген вредноста претставува стандардизирана варијанса која е поврзана со одреден фактор. Притоа, сумата на еиген-векторите не може да го надминува бројот на променливи кои се опфатени со анализата.

Во табела 11 се претставени и некои статистички показатели, како што се просечната вредност на секоја од променливите, како и нивната стандардна девијација. Исто така, во табелата се дадени коефициентите на корелација на секоја од променливите со факторските компоненти, односно коефициентот на корелација на i -та променлива со j -та компонента. Притоа колку коефициентот на корелација е поблиску до 1, толку врската помеѓу променливата и факторската компонента е посилна, додека онаму каде имаме негативна вредност на коефициентот на корелација значи дека постои обратна корелациона врска.

Кластеризација

Кога веќе се дефинирани главните компоненти, може да се изврши кластеризација на податоците со помош на најпознатиот алгоритам за кластеризација, k -средина. Секој поединечен податок (запис) може да се прикаже како точка во повеќедимензионалниот простор, а бројот на димензиите зависи од

бројот на полињата на поединечниот запис. Записите се групираат во поединечни кластери преку процес, што може да се повторува се додека определен запис не се групира во кластерот кој според определените својства, му е најсличен. Во почетокот, со методот на случаен избор, се земаат неколку точки во просторот, т.н центроиди, односно точки што ја означуваат средината на некој кластер. Потоа, за секој запис се пресметува оддалеченоста во однос на секој центроид и се определува кој центроид му е најблиску на дадениот запис. Со тоа секој поединечен запис е групиран во определен кластер. Потоа, за секој нов кластер се пресметува неговиот центроид, така што се пресметува средината или просекот на секоја точка во рамките на поединечниот кластер, земајќи ги предвид сите димензии. Процесот на придружување на точките во просторот на определен кластер и пресметувањето на нов центроид се повторуваат се додека не престанат да се менуваат границите што ги ограничуваат поединечните кластери. Во табела 13 се дадени центроидите за секоја факторска компонента, кои, пак, факторски компоненти беа дефинирани со методот на анализа на главните компоненти.

Кластерите се дефинирани врз основа на Евклидовото растојание за од една страна да се намали варијабилноста на податоците во рамките на поединечните кластери, додека, од друга страна, да се максимизира варијабилноста помеѓу различните кластери. Евклидовото растојание претставува “обично” растојание помеѓу две точки во просторот, кои може да се поврзат со права линија⁵⁸. Во случајот кога станува збор за N-димензии како во овој случај, таквото Евклидово растојание се пресметува со формулата⁵⁹:

$$d(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_i - q_i)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2}$$

Притоа резултатите од ваквата кластер анализа служат за да се проучи како кластерите се однесуваат при промена на влезните променливи. Кластер анализата се користи кога постојат многу примероци во податоците, па важно е да се издвои групата на примероци што најдобро го опишува однесувањето на набљудуваниот објект.

⁵⁸ Hwang Y., Ahn H., K., Convergent bounds on the Euclidean distance, Pohang University of science and technology, Korea, 2010

⁵⁹ www.mathworld.wolfram.com

Резултатите кои се добиени по извршената кластеризација се дадени во продолжение. Како влезни параметри се дефинирани бројот на кластери, при што е извршена кластеризација на податоците во 20 кластери, со максимален број на итерации, односно повторувања 10, кои претходно беа споменати. Доста важно во овој случај е изборот на бројот на кластерите во кои ќе бидат кластерирани податоците. Доколку не е избран соодветен број на кластери може да се добијаат несоодветни резултати. Постојат голем број методи кои се применуваат при изборот на бројот на кластери (k-medoids, алгоритам за максимизирање на очекувањата, DBSCAN, OPTICS, хиерархиска кластеризација итн), кои нема да бидат предмет на оваа докторска дисертација. Исто така, не постои нормализација на растојанијата помеѓу центроидите на кластерите, при што максималниот број на обиди на алгоритмот за да изврши кластеризација изнесува 5, кој произлегува од претходно дефинираните пет главни компоненти.

Within Sum of Squares		130108.6958	
Total Sum of Squares		439158.8281	
R-Square		0.7037	
Clusters	20		
Cluster	Description	Size	WSS
cluster n°1	c_kmeans_1	8691	98.9497
cluster n°2	c_kmeans_2	4398	142.3534
cluster n°3	c_kmeans_3	919	114654.3931
cluster n°4	c_kmeans_4	2038	325.3471
cluster n°5	c_kmeans_5	7984	549.9338
cluster n°6	c_kmeans_6	1279	1634.8061
cluster n°7	c_kmeans_7	40	4859.9939
cluster n°8	c_kmeans_8	4375	105.5423
cluster n°9	c_kmeans_9	2	110.1438
cluster n°10	c_kmeans_10	5700	51.6930
cluster n°11	c_kmeans_11	10	3422.2336
cluster n°12	c_kmeans_12	4232	56.7440
cluster n°13	c_kmeans_13	3172	100.6218
cluster n°14	c_kmeans_14	8593	90.9077
cluster n°15	c_kmeans_15	6685	81.8644
cluster n°16	c_kmeans_16	534	266.3067
cluster n°17	c_kmeans_17	1190	515.5332
cluster n°18	c_kmeans_18	130	1760.1309

cluster n°19	c_kmeans_19	1478	821.9313
cluster n°20	c_kmeans_20	1316	459.2659

Табела 12. Големина и варијација на кластерот

Од добиените резултати може да се види дека податоците кои служат како основа за ваквата анализа се поделени во 20 кластери, кои се различни по големина. Тука станува збор за 65534 записи групирани во 20 кластери со големина од 2 запис за најмалиот кластер, па се до 8691 запис за најголемиот кластер.

Во табела 12 дадени се големината на секој кластер како и варијабилноста (WSS-within cluster sum of square) во рамките на секој од тие кластери. Доста важно е вредноста на параметарот WSS да е што помала, што ни укажува на помал варијабилитет внатре во кластерот. Тоа би значело дека колку е помала вредноста на овој параметар станува збор за похомоген кластер, што би било од големо значење за понатамошната анализа. Според тоа, понатамошната анализа би можеле да ја вршиме врз оние кластери кои имаат поголема хомогеност на податоците.

Attribute	Cluster n°1	Cluster n°2	Cluster n°3	Cluster n°4	Cluster n°5	Cluster n°6	Cluster n°7	Cluster n°8	Cluster n°9	Cluster n°10	Cluster n°11	Cluster n°12	Cluster n°13	Cluster n°14	Cluster n°15	Cluster n°16	Cluster n°17	Cluster n°18	Cluster n°19	Cluster n°20
PCA_1_Axis_1	- 0.702 930	0.205 802	7.908 016	0.951 191	0.301 874	4.625 991	- 0.4761 99	- 0.142 087	- 0.3559 22	- 0.916 702	- 0.5075 96	- 0.987 951	- 0.474 066	- 0.444 362	- 0.208 505	- 0.993 979	1.581 307	- 0.484 417	2.335 752	- 0.228 206
PCA_1_Axis_2	0.017 962	0.217 822	0.367 783	0.239 432	- 0.010 678	0.293 437	- 31.300 316	0.055 191	29.514 933	0.006 019	- 76.762 407	- 0.156 070	0.121 033	0.033 921	0.198 760	- 0.728 967	0.126 844	- 9.420 933	0.283 356	- 0.641 813
PCA_1_Axis_3	0.424 222	- 0.288 963	- 3.132 421	- 0.638 291	- 0.077 729	- 2.274 382	- 3.5987 76	0.151 982	3.9528 03	0.530 958	- 9.1899 16	0.540 145	0.009 785	0.299 198	- 0.100 112	0.464 247	- 0.700 553	- 0.866 122	- 1.243 938	0.112 275
PCA_1_Axis_4	0.463 740	- 1.429 190	1.106 237	- 1.188 737	0.791 204	0.352 439	- 0.9317 22	0.648 689	1.9554 19	0.392 732	- 3.1008 90	0.363 619	- 1.649 524	0.548 783	- 1.562 119	0.337 616	1.217 846	0.093 886	- 0.752 141	0.586 422
PCA_1_Axis_5	- 0.012 420	- 0.024 173	0.137 731	- 0.019 739	- 0.054 470	0.026 121	0.6020 67	- 0.029 716	- 1.2603 63	0.011 133	- 1.4944 60	0.144 448	0.041 193	- 0.026 009	- 0.018 110	0.535 171	- 0.004 505	0.432 317	0.005 093	- 0.115 676

Табела 13. Вредност на центроидите за секој кластер во однос на главните компоненти

Кога веќе е извршена кластеризација на збирот на податоците, доколку станува збор за премногу голем број кластери или премногу голем број податоци, времето потребно за пресметка на саканите резултати може да биде многу долго. Од табела 12 може да се види дека постојат кластери кои се многу сиромашни со податоци, односно чија големина е незначителна и чија анализа не би придонесла многу во добивањето на посакуваните резултати. Постојат кластери кои имаат висока вредност на WSS коефициентот, што значи дека постои доста голема варијабилност внатре во кластерот. Таквите кластери би биле доста лоши за анализа. Исто така, за да се избегнат проблемите од типот на лоша конвергенција или преголем број на димензии се применува методот на хиерархиска кластеризација, со чија помош со поврзуваат одредени кластери врз основа на нивното растојание помеѓу центроидите. Тоа би значело итеративен процес на спојување и комбинирање на кластерите кои имаат најблиски центроиди, односно таквиот процес се повторува се додека не се добие одреден предетерминиран број на кластери чија близина на центроидите дозволува тие да се комбинираат. Во суштина тоа би значело намалување на бројот на кластери со цел намалување на времето и ресурсите потребни за добивање на саканите резултати. Така од табела 14 може да се види дека од 20 кластери кои претходно беа дефинирани, со помош на хиерархиската кластеризација се добиени 4 кластери. Тоа би значело дека на овој начин се врши синтеза на претходно добиените резултати со примена на методот к-средина. При дефинирањето на кластерите со помош на хиерархискиот агломеративен метод за секоја итерација е пресметан BSS коефициентот кој се користи за утврдување на бројот на кластерите. Компактноста на податоците се мери со помош на Гар вредноста, додека разликноста помеѓу податоците се мери со помош на BSS коефициентот кои се претставени во табела 15. При хиерархиската кластеризација, како основни кластери во чии рамки ќе се вклопат останатите кластери, ќе се одберат оние кои имаат најблиски Гар и BSS вредности. Од табела 15 може да се види дека четвртиот кластер има најблиски Гар и BSS вредности, следува вториот кластер итн.

Clusters	From the dendrogram	After one-pass relocation
cluster n°1	42747	42747
cluster n°2	50	50
cluster n°3	16293	16293
cluster n°4	3676	3676

Табела 14. Резултати од хиерархиската кластеризација

Clusters	BSS ratio	Gap
1	0.0000	0.0000
2	0.1960	0.2997
3	0.3320	0.0543
4	0.4572	0.4770
5	0.4869	0.0237
6	0.5119	0.0222
7	0.5325	0.0048
8	0.5522	0.0363
9	0.5646	0.0172
10	0.5735	0.0217
11	0.5781	0.0008
12	0.5825	0.0032
13	0.5863	0.0007
14	0.5899	0.0027
15	0.5930	0.0075
16	0.5946	0.0003
17	0.5962	0.0038
18	0.5969	0.0010
19	0.5975	0.0006
20	0.5980	0.0023

Табела 15. Ибор на најдобар кластер

Attribute	Cluster n°1	Cluster n°2	Cluster n°3	Cluster n°4
PCA_1_Axis_1	-0.387355	-0.482478	-0.003311	4.525667
PCA_1_Axis_2	-0.053127	-40.392734	0.193860	0.307970
PCA_1_Axis_3	0.259011	-4.717004	-0.197011	-2.074584
PCA_1_Axis_4	0.563684	-1.365556	-1.496549	0.096773
PCA_1_Axis_5	-0.000929	0.182762	-0.008405	0.045569

Табела 16. Центроиди на кластерите

Со ваквиот начин на кластеризација се покажува на кој начин може да се издвојат конфликтните групи на податоци, кои меѓусебно многу се разликуваат и да се врши нивна понатамошна анализа. На крајот е извршена групна карактеризација на податоците која претставува еден вид компаративна дескриптивна статистика, со чија помош може да се изврши споредба на претходно дефинираните четири кластери. Таквата споредба би можела да се направи преку одредени статистички параметри, како што се просечната вредност и стандардната девијација. Таквата групна карактеризација е дадена во табела 17.

Description of "Cluster_HAC_1"															
Cluster_HAC_1=c_hac_1				Cluster_HAC_1=c_hac_2				Cluster_HAC_1=c_hac_3				Cluster_HAC_1=c_hac_4			
Examples		[68.1 %] 42747		Examples		[0.1 %] 50		Examples		[26.0 %] 16293		Examples		[5.9 %] 3676	
Att - Desc	Test value	Group	Overral	Att - Desc	Test value	Group	Overral	Att - Desc	Test value	Group	Overral	Att - Desc	Test value	Group	Overral
Continuous attributes : Mean (StdDev)				Continuous attributes : Mean (StdDev)				Continuous attributes : Mean (StdDev)				Continuous attributes : Mean (StdDev)			
KOLICINA	1.19	18.34 (63.18)	17.91 (131.82)	KOLICINA	204.52	3829.20 (1965.67)	17.91 (131.82)	TARIFAP	219.68	18.00 (0.00)	9.07 (6.03)	NABAVNA	201.94	295.34 (130.19)	54.40 (74.56)
IZNOS	-3.68	576.59 (2395.50)	632.44 (5560.70)	IZNOS	202.50	159816.06 (91624.10)	632.44 (5560.70)	VP_DAN	-9.46	45.15 (31.45)	64.25 (299.56)	SREDNA	201.72	286.51 (126.71)	53.02 (72.33)
PRODAZNA	-25.05	43.75 (36.03)	64.25 (299.56)	PRODAZNA	-0.47	44.14 (16.49)	64.25 (299.56)	PRODAZNA	-9.46	45.15 (31.45)	64.25 (299.56)	TARIFAP	81.07	16.89 (3.63)	9.07 (6.03)
VP_DAN	-25.05	43.75 (36.03)	64.25 (299.56)	VP_DAN	-0.47	44.14 (16.49)	64.25 (299.56)	IZNOS	-9.91	261.07 (299.86)	632.44 (5560.70)	VP_DAN	67.43	387.52 (1184.09)	64.25 (299.56)
SREDNA	-68.88	39.41 (32.80)	53.02 (72.33)	SREDNA	-1.24	40.34 (15.96)	53.02 (72.33)	KOLICINA	-10.45	8.62 (11.30)	17.91 (131.82)	PRODAZNA	67.43	387.52 (1184.09)	64.25 (299.56)
NABAVNA	-70.29	40.09 (33.42)	54.40 (74.56)	NABAVNA	-1.33	40.34 (15.95)	54.40 (74.56)	NABAVNA	-33.34	37.64 (27.23)	54.40 (74.56)	IZNOS	1.46	762.70 (1898.96)	632.44 (5560.70)
TARIFAP	-247.20	5.00 (0.00)	9.07 (6.03)	TARIFAP	-4.78	5.00 (0.00)	9.07 (6.03)	SREDNA	-34.74	36.08 (25.22)	53.02 (72.33)	KOLICINA	-7.43	2.25 (3.93)	17.91 (131.82)
Discrete attributes : [Recall] Accuracy				Discrete attributes : [Recall] Accuracy				Discrete attributes : [Recall] Accuracy				Discrete attributes : [Recall] Accuracy			

Табела 17. Групна карактеризација на кластерите

Ваквата анализа со користење и комбинација на неколку методи за податочно рударење покажува дека со примената на концептот на бизнис интелигенцијата сложените проблеми доста лесно се решаваат. Софтверските решенија кои денес се нудат се толку кориснички ориентирани што секој од вработените на компанијата со кратка обука и тренинг би можел да ги користи таквите софтверски алатки.

При анализата на податоците ќе биде користена, исто така и невронска мрежа, позната уште како Multilayer perceptron. Овој вид невронска мрежа се користи за решавање на голем број различни проблеми, вклучувајќи го тука и откривањето скриени шаблони помеѓу податоците. Алгоритмите на невронските мрежи пробуваат да ја симулираат работата на човечкиот мозок. Тоа не значи дека невронските мрежи може да мислат, туку нивна основна карактеристика е тоа што тие може да “учат” врз основа на минатите податоци, да бараат врски меѓу податоците и да предвидат некоја идна состојба со извесно ниво на грешка. Невронските мрежи работат врз принципот на постојано презентирање парови на влезови и излези на нивните слоеви. Врз основа на вредноста на грешката, пресметана како разлика помеѓу добиениот излез и точниот излез, се врши корекција на грешката. Невронските мрежи се идентификуваат со “црна кутија”[16]. Од едната страна е влезот, а на излезот се предвидувањата, без потреба да се разбере што се случува внатре во “кутијата”.

Невронските мрежи се состојат од неврони, врски помеѓу невроните, влезни функции и функции на активација. Збирот на влезните неврони се нарекува влезен слој, внатрешните скриени неврони го претставуваат скриениот слој, а излезните неврони го сочинуваат излезниот слој. Влезните и излезните неврони се поврзани со врски.

Во невронот j може да влегуваат повеќе влезови x_{ij} што се множат со пондерите или тежинските фактори w_{ij} , по што се сумираат. Сумираната вредност u се проследува преку активациската функција спрема излезните неврони. Внатрешната вредност на локалната променлива може да се прикаже како⁶⁰:

⁶⁰ J.G. Taylor , Neural Networks and their Applications, John Wiley & Sons, NY, 1998

$$y = \sum w_{ij} x_j$$

Трансформацијата на сумираната вредност на локалната променлива y_i во излезна вредност x_i може да се прикаже како:

$$x_i = f(y_i) = f(\sum w_{ij} x_j)$$

натаму излезната вредност x_i од невроните води кон влезовите на другите неврони или кон излезот од невронската мрежа.

Тренирањето на невронските мрежи може да се дефинира како процес на приспособување на врските меѓу тежинските фактори⁶¹. Како и останатите невронски мрежи така и Multilayer perceptron невронската мрежа учи врз основа на backpropagation[16] техниката. Оваа техника работи врз принципот по добивањето на излезните резултати да се пресмета грешката меѓу нив и очекуваните или вистинските резултати. Кога ќе се добие грешката, тогаш одново треба да се вратиме назад низ мрежата и да се приспособат врските, во зависност од тоа колкава била грешката, односно колкава била разликата. Враќањето назад низ мрежата продолжува се додека не се добие некое прифатливо ниво на грешка.

Најпрвин се дефинирани влезните параметри на невронската мрежа која е поставена врз сет на податоци кој содржи 16103 записи и 14 променливи. Притоа како класа е дефинирано името на документот, додека како предиктивни атрибути се дефинирани количеството, набавната и продажната цена. Дефинирани се следниве основни параметри: бројот на неврони во скриениот слој изнесува 10, големината на чекорот низ кој се напредува низ процеост на учењето изнесува 0,15 и максималниот број на итерации изнесува 100.

Доста важно е да се каже дека ефикасноста на невронската мрежа може да се подобрува со промена на бројот на невроните во скриениот слој. На тој начин може да се симулира со различни сценарија се додека не се постигне посакуваната ефикасност на невронската мрежа.

⁶¹ www.neurosolutions.com

MLP architecture	
Use hidden layer	yes
Neurons in the hidden layer	10
Learning parameters	
Validation set proportion	0.20
Learning rate	0.15
Attribute transformation	standardized
Stopping rule	
Max iteration	100
Error rate threshold	0.0100
Verify error stagnation	no

Табела 18. Влезни параметри на невронската мрежа

Најпрвин се дадени предвидените вредности каде што преку параметарот Recall се настојува да се намали грешката во секој слој на неврони, преку активациска функција на невроните. Грешката која е дадена во табела 19 и која има вредност од 0.2379 е прифатливо ниво на грешка кое укажува дека невронската мрежа може добро да генерализира и може да се примени при решавањето на дадениот проблем. Исто така, дадена е и матрицата на конфузија, која ни ја покажува дистрибуцијата на секоја од дискретните вредности на класата во вкупната популација на податоци, која се состои од 16103 записи.

Error rate			0.2379					
Values prediction			Confusion matrix					
Value	Recall	1-Precision		POCETNA SOSTOJBA	IZLEZNI FAKTURI	VLEZNI FAKTURI	PRENOSNA ISPRATNICA	Sum
POCETNA SOSTOJBA	0.8128	0.2365	POCETNA SOSTOJBA	6951	1577	9	15	8552
IZLEZNI FAKTURI	0.7270	0.2400	IZLEZNI FAKTURI	1934	5151	0	0	7085
VLEZNI FAKTURI	0.0000	1.0000	VLEZNI FAKTURI	219	50	0	27	296
PRENOSNA ISPRATNICA	1.0000	0.1981	PRENOSNA ISPRATNICA	0	0	0	170	170
			Sum	9104	6778	9	212	16103

Табела 19. Ниво на грешка и предвидени вредности на атрибутите за невронската мрежа

Исто така, невронската мрежа ги пресметува и основните дескриптивни статистики за секој атрибут, како што се просечната вредност и стандардната девијација.

Attribute	Avg.	Std-dev.
kolicina	47.93369515	1011.58990397
nabavna	101.57109581	379.25739317
prodazna	113.27101264	444.40698741

Табела 20. Дескриптивни статистики на атрибутите

Во табела 21 и табела 22 се дадени тежинските фактори со чие приспособување всушност, се врши корекција на грешката. Такво приспособување на тежинските фактори се врши за секој неврон од влезниот кон скриениот слој и од скриениот кон излезниот слој. Приспособувањето на тежинските фактори w или корекцијата на грешките се прави така што во некоја временска единица t (епоха или итерација при тренирањето на мрежата) врз основа на излезот од мрежата $y_i(t)$ и посакуваната вредност $d_i(t)$ се добива големината на грешката $e_i(t)$ која е дадена во табелата 6 и која се пресметува според формулата:

$$e_i(t) = d_i(t) - y_i(t)$$

потоа се определува тежинскиот фактор со помош на формулата⁶²:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \eta \delta_i(t) x_j(t)$$

каде η е големината на чекорот (константна вредност) со кој се напредува низ процесот на учење, $\delta_i(t)$ е големината на грешката (разлика меѓу вистинската и предвидената вредност), $x_j(t)$ е влезната вредност, а $w_{ij}(t)$ е вредноста на тежинскиот фактор во претходната временска единица t . Големината на грешката $\delta_i(t)$ може да се пресмета на излезот од невронот од грешката $e_i(t)$, или може да се пресмета како сума на грешки внатре во невронот.

⁶² Turetsky R., Training Neural networks, IEEE North Jersey chapter, Columbia University, 2000

Ваквиот процес завршува кога ќе се достигне минимално прифатливо ниво на грешка. Резултатот од тренирањето на мрежата е збир на тежински фактори или пондери што се користат во пресметките со кои се определува предвидувањето.

-	Neuron "1"	Neuron "2"	Neuron "3"	Neuron "4"	Neuron "5"	Neuron "6"	Neuron "7"	Neuron "8"	Neuron "9"	Neuron "10"
kolicina	11.037	-0.031	-0.026	-0.027	-0.028	-10.574	-0.032	26.608	-0.707	-1.048
nabavna	3.330	0.118	0.084	0.0703	0.108	46.024	0.120	15.827	-9.909	1.874
prodazna	-18.715	-3.890	-3.586	-3.520	-3.736	-51.223	-3.910	-16.064	8.503	-2.392
bias	-4.802	5.742	5.256	5.124	5.496	-0.357	5.771	1.695	3.307	4.680

Табела 21. Тежински коефициенти од влезен кон скриен слој

-	POCETNA SOSTOJBA	IZLEZNI FAKTURI	VLEZNI FAKTURI	PRENOSNA ISPRATNICA
Neuron "1"	-5.25588911	6.09618684	0.08097265	-0.95823939
Neuron "2"	4.35293494	-2.30440094	-0.22810181	-1.25704812
Neuron "3"	3.62615850	-1.58876791	-0.26745133	-1.33444713
Neuron "4"	3.34601337	-1.19850985	-0.28335555	-1.39327789
Neuron "5"	4.03681572	-2.02394186	-0.24399214	-1.27964520
Neuron "6"	-12.69910726	16.06216187	-4.11042313	-4.68723768
Neuron "7"	4.38970819	-2.31361794	-0.22656945	-1.26773379
Neuron "8"	-10.53770029	9.98954109	2.04038290	-2.52891402
Neuron "9"	-8.79421152	-0.83001492	1.76941471	5.64873135
Neuron "10"	3.40930682	-0.95531987	0.14521645	-2.15966600
bias	1.49436624	-7.03356298	-3.76377152	-1.39747722

Табела 22. Тежински коефициенти од скриен кон излезен слој

Од табела 23 може да се види големината на грешката и како таа вредност со секоја наредна итерација во процесот на тренирањето на невронската мрежа се повеќе се намалува. Бидејќи во влезните параметри беше дефинирано процесот на тренирањето на невронската мрежа да се изврши низ 100 итерации, минимално прифатливото ниво на грешка е постигнато во 96-тата итерација и тоа ниво на грешка изнесува 0,2552. Поради тоа што кај ваквите методи не се бара

минималното ниво на грешката туку некое прифатливо ниво на грешка, тие спаѓаат во областа на т.н. soft computing.*

Error evaluation			
Epoch	Train err	Val. err	MSE
1	0.5568	0.5728	2953.2709
6	0.5550	0.5703	2955.7132
11	0.4472	0.4533	2822.4687
16	0.4112	0.4244	2721.5247
21	0.3761	0.3903	2673.1069
26	0.3413	0.3567	2626.0272
31	0.3258	0.3372	2576.6681
36	0.3129	0.3201	2534.1909
41	0.2993	0.2996	2497.4763
46	0.2928	0.2906	2465.6929
51	0.2870	0.2859	2437.0341
56	0.2830	0.2828	2410.3640
61	0.2802	0.2779	2384.7646
66	0.2764	0.2779	2359.5331
71	0.2717	0.2720	2333.9826
76	0.2726	0.2670	2306.6274
81	0.2728	0.2645	2271.0994
86	0.2692	0.2558	2234.4207
91	0.2638	0.2536	2194.6237
96	0.2552	0.2450	2152.6643

Табела 23. Ниво на грешка при тренирањето на невронската мрежа

Исто така, невронската мрежа дава можност и да се види колкаво е учеството на секој атрибут во големината на грешката при тренирањето на невронската мрежа. Од табела 24 може да се види за колку ќе се зголеми вредноста на грешката доколку се отстрани некој од атрибутите кои беа опфатени со тренирањето. Така, на пример, доколку се отстрани атрибутот количество се гледа дека грешката ќе се зголеми од 0,2379, на вредност 0.2975.

* Невронските мрежи, генетичките алгоритми, неизразената логика, исто така, спаѓаат во областа на т.н. soft computing, каде што се дозволени непрецизност, несигурност и делумна вистинитост и каде што не се инсистира на најдоброто можно решение, туку се прифаќа некое задоволително решение.

Excluded attribute	Error rate	Difference	Statistics
none	0.2379	-	-
kolicina	0.2975	0.0596	17.7669
nabavna	0.5200	0.2821	84.0780
prodazna	0.4915	0.2536	75.5832

Табела 24. Учество на секој атрибут во вкупната грешка

Покрај користењето невронска мрежа, може на истиот сет на податоци да се проба и некој друг метод за да се види кој од методите за податочно рударење би дал најдобри резултати. Така, доколку на истиот збир на податоци го употребиме методот на линеарна дискриминаторна анализа, ќе се добијат резултатите кои се дадени во табела 25 и табела 26.

Error rate			0.4441					
Values prediction			Confusion matrix					
Value	Recall	1-Precision		POCETNA SOSTOJBA	IZLEZNI FAKTURI	VLEZNI FAKTURI	PRENOSNA ISPRATNICA	Sum
POCETNA SOSTOJBA	0.9875	0.4539	POCETNA SOSTOJBA	8445	41	3	63	8552
IZLEZNI FAKTURI	0.0488	0.1059	IZLEZNI FAKTURI	6738	346	0	1	7085
VLEZNI FAKTURI	0.0000	1.0000	VLEZNI FAKTURI	271	0	0	25	296
PRENOSNA ISPRATNICA	0.9471	0.3560	PRENOSNA ISPRATNICA	9	0	0	161	170
			Sum	15463	387	3	250	16103

Табела 25. Ниво на грешка и предвидени вредности на атрибутите со примена на методот на линеарна дискриминаторна анализа

Attribute	Classification functions				Statistical Evaluation			
	POCETNA SOSTOJBA	IZLEZNI FAKTURI	VLEZNI FAKTURI	PRENOSNA ISPRATNICA	Wilks L.	Partial L.	F(3,16097)	p-value
kolicina	0.000069	0.000018	0.000247	0.000041	0.723661	0.998629	7.36837	0.000062
nabavna	0.000900	0.005075	-0.007729	-0.088825	0.856827	0.843425	996.09416	0.000000
prodazna	-0.000211	-0.003837	0.007806	0.086921	0.893530	0.808780	1268.60726	0.000000
constant	-0.663234	-0.875965	-4.203568	-22.434055	-	-	-	-

Табела 26. Класификациски функции и статистичка евалуација на атрибутите со примена на методот на линеарна дискриминаторна анализа

Потребно е само да се погледне големината на грешката која за разлика од Multilayer perceptron каде изнесуваше 0,2379, во овој случај кај линеарната дискриминаторна анализа изнесува 0,4441, е речиси двојно поголема. Врз основа на тоа може да се извлече заклучок дека примената на невронската мрежа би дала подобри резултати.

Друг метод кој може да го примениме е методот на SVM (Support Vector Machines), кој е доста популарен помеѓу методите засновани на учењето. Со примената на овој метод може да се види дека нивото на грешката е уште поголемо во однос на претходниот метод и изнесува 0,4689. Од применетите методи може да се извлече заклучок дека најдобри резултати би се постигнале со примената на невронската мрежа Multilayer perceptron затоа што кај овој метод нивото на грешката е најмало.

Error rate			0.4689					
Values prediction			Confusion matrix					
Value	Recall	1-Precision		POCETNA SOSTOJBA	IZLEZNI FAKTURI	VLEZNI FAKTURI	PRENOSNA ISPRATNICA	Sum
POCETNA SOSTOJBA	1.0000	0.4689	POCETNA SOSTOJBA	8552	0	0	0	8552
IZLEZNI FAKTURI	0.0000	1.0000	IZLEZNI FAKTURI	7085	0	0	0	7085
VLEZNI FAKTURI	0.0000	1.0000	VLEZNI FAKTURI	296	0	0	0	296
PRENOSNA ISPRATNICA	0.0000	1.0000	PRENOSNA ISPRATNICA	170	0	0	0	170
			Sum	16103	0	0	0	16103

Табела 27. Ниво на грешка и предвидени вредности на атрибутите со примена на методот на SVM (Support Vector Machines)

Characteristic	Value
# classes	4
# support vectors	14755
# support vectors for each class	
# sv. for POCETNA SOSTOJBA	7204
# sv. for IZLEZNI FAKTURI	7085
# sv. for VLEZNI FAKTURI	296
# sv. for PRENOSNA ISPRATNICA	170

Табела 28. Вредност на векторите за секој атрибут

Врз основа на сите анализи кои претходно беа направени може да се заклучи дека при примената на методите за податочно рударење може да се врши експериментирање со различни видови методи. Таквото експериментирање би се вршело на истата популација на податоци преку менување на влезните параметри на моделот. Кога веќе се располага со податоците потребни за анализа треба да се одлучи кој метод или модел ќе се примени бидејќи е можна примена на податочното рударење за решавање на различни видови проблеми. Многу често при користењето на методите за податочно рударење се јавува ситуација на претренирање на моделот (over fitting), односно тоа е појава кога моделот запаметува податоци за тренирање. Невронските мрежи се доста погоден метод од овој аспект, затоа што овој проблем многу лесно се решава со едноставно намалување на бројот на неврони во скриениот слој.

Во минатото, проблемите за кои не можеше да се најде решение или за чие решавање беа потребни многу време и ресурси, денес со користењето на ваквите методи од областа на податочното рударење, многу лесно се решаваат. Исто така, со примената на овие методи и на нив заснованите софтверски решенија може да се види дека проблемите каде што имаше голем број на променливи и голем број податоци, сега се решаваат многу брзо и лесно. Иако складиштето на податоци кое е користено во докторскава дисертација содржи 15 променливи и 16 000 записи, па и повеќе, сепак, ваквите софтверски решенија може да работат и со далеку поголеми складишта на податоци кои содржат многу поголем број записи, чија големина на складиштата се мери во терабајти, па и петабајти. Исто така користењето на ваквите софтверски решенија не бара некоја посебна специјализација на корисниците. Алатките за податочно рударење се веќе толку кориснички ориентирани, така што корисниците стигнуваат до посакуваните резултати со минимална интервенција. Веќе не се потребни високо специјализирани информатички кадри за да се добие некаков извештај, туку тоа може да го направат самите крајни корисници.

Конечно, главната цел при користењето на овие методи е што поголема автоматизација на процесот на одлучување, но сепак, сè уште овие системи се во таква фаза на развој каде што човекот го има крајниот збор.

4. Евалуација на моделот

Во денешни услови на работењето компаниите трошат се поголеми финансиски средства за развој и интеграција на информациските системи. Изборот на методот за развој и интеграција на таквите информациски системи веќе не претставува лесна работа, особено кога ќе се земе предвид потребата таквиот метод да е соодветен за индустријата во која работи компанијата, организациската поставеност на компанијата, вештините со кои располагаат вработените, достапната технологија итн. Во последната деценија се предложени голем број на пристапи за да се помогне при евалуацијата на методите за развој на информациски системи. Многу од овие методи се објавени на работилницата EMMSAD (Evaluation of modeling methods in systems) како дел од конференцијата CAISE (Conference of advanced information systems engineering)⁶³. Постојат голем број критериум во однос на кои може да се врши евалуација на моделот, кои ќе бидат претставени во однос на нивната значајност при евалуација на моделот. Сепак, како три основни критериуми според кои би требало да се евалуира секој модел се ефективноста, квалитетот и комплексноста. Во оваа докторска дисертација преку овие три критериуми ќе се изврши евалуација на моделот кој претходно беше генериран со помош на обединетиот јазик за моделирање UML.

Кога станува збор за ефективноста, тоа треба да ни покаже колку добро ваквиот модел го решава бизнис проблемот поврзан со имплементацијата на системот за бизнис интелигенција. Првата работа која треба да се процени кај ефективноста е средината во која се јавува проблемот. Еден од основните инструменти за анализирање на опкружувањето на проблемот е Use-Case дијаграмот. Можноста што ја дава UML за користење на таквите дијаграми е многу позитивна компонента во однос на останатите методи. Притоа Use-case дијаграмот сосема солидно ги упишува условите и опкружувањето во кое се јавува и егзистира постојниот проблем. Кога станува збор за корисниците на ваквиот модел, може да се каже дека UML нуди доста добра стандардизација што може да го направи моделот прифатлив за голем број корисници. При креирањето на моделот во докторскава дисертација, особено водев сметка за користењето на

⁶³ www.caise.insci.org

унифицираните објекти и форми кои ги нуди UML. Исто така, вакавата ригорозна спецификација при користењето на UML, во голема мера ја олеснува комуникацијата помеѓу корисникот и моделот. Можноста која ја нуди UML за концептуален и логички дизајн дава можност да се издвојат улогите на корисниците на системот, како и начинот на кој предложениот систем ќе функционира. Притоа, дијаграмот на компоненти покажува како класите помеѓу себе соработуваат во насока на реализација на Use-case дијаграмот.

Квалитетот на моделот може да се евалуира преку различни типови на квалитативни критериуми, кои произлегуваат како комбинација од знаењето на учесниците во моделирањето, јазичната синтакса, доменот на моделирањето и интерпретацијата на техничките аспекти на моделирањето. Од сето тоа произлегува процената на неколку видови квалитет, кои се однесуваат на моделот кој е изработен во рамките на докторскава дисертација:

- физички квалитет- знаењето на стејкхолдерите за моделот е опфатено со самиот модел;
- емпириски квалитет-моделот изработен во докторскава дисертација е доволно робустен да биде разбран и ажуриран од различни корисници со ниско ниво на грешка;
- синтаксички квалитет-моделот содржи синтакса која е конзистентна со вообичаените јазици за моделирање;
- семантички квалитет- моделот за систем за бизнис интелигенцијата во оваа докторска дисертација е валиден од аспект на точноста на исказите, релевантни за проблемот кој се набљудува, како и комплетен од аспект на опфатеноста на сите домени на проблемот;
- прагматичен квалитет-овој модел е разбирлив за широкиот спектар на корисниците кои ги допира оваа проблематика.

Доста важно е да се потенцира дека анализата на пооделните видови на квалитет на моделот во голема мера зависи од алатката која се користи за моделирање. Евалуацијата на софтверските алатки не спаѓа во доменот на оваа докторска дисертација.

Примената на ваквиот модел и можноста за разбирање на моделот од корисниците во голем дел зависи од комплексноста на моделот. Моделот може да биде корисен, но да не биде практичен бидејќи извршувањето на одредени задачи е невозможно, од аспект на поседувањето на соодветни вештини на корисниците на моделот. Исто така, големата комплексност на моделот може да има штетно влијание врз способноста на моделот да послужи како ефикасен комуникациски медиум. Поради тие причини, при креирањето на моделот во оваа докторска дисертација настојував да ги претставам само елементарните класи, атрибутите и операциите со цел ваквиот модел да биде разбирлив за широкиот спектар на корисници. Исто така, исказите во моделот, симболите и синтаксата се јасни, прецизни и точни што го прави самиот модел лесно разбирлив. Користењето на софтверот со отворен код, StarUML, кој е доста кориснички ориентиран, води кон намалување на комплексноста на моделот, што го прави прифатлив за корисниците.

5. Софтвер за моделирање на системите на бизнис интелигенцијата

Потребата за моделирање на информациските системи, а посебно на системите за бизнис интелигенција е повеќе од евидентна. Користењето на соодветни софтверски алатки за моделирање на системите за бизнис интелигенција овозможува креирање на модели кои се лесно применливи во реалноста. Сепак, не постои идеална алатка која може да се употреби при моделирањето на еден таков систем, но се поголемиот напредок на симулацискиот софтвер (интеграција преку VBA) дава можност за автоматско креирање на целиот симулациски модел. Во оваа докторска дисертација, ќе биде користен UML јазикот за моделирање и софтверот за UML моделирање, StarUML.

StarUML е платформа за моделирање преку отворен код која поддржува UML (Unified model language). Таа се заснова на верзијата UML 1.4 и ги користи нотациите на UML 2.0, при што нуди еднаесет различни типови дијаграми. Таа активно го поддржува MDA(Model driven architecture) пристапот и претставува алатка која е лесно приспособлива на потребите на корисникот и има висока

приспособливост на функционалноста на самиот корисник. Исто така, StarUML, нуди можност за приспособување на променливите, кои се применуваат во корисничката методологија за развој на софтверот. Користењето на ваквата платформа за моделирање, а не само обична алатка дава можност да се излезе во пресрет на барањата на корисникот, од аспект на различните измени на променливите, во насока на обезбедувањето поголема продуктивност и квалитет. За разлика од користењето на одредена алатка, ваквата платформа обезбедува комплетен сет на функционалности, кои може да му ги намалат трошоците на корисникот. На тој начин корисникот не мора да купува нови алатки за моделирање доколку постојните не задоволуваат одредени функции. Притоа StarUML платформата обезбедува интеграција со голем број на други постојни алатки, што е од витално значење за максимизирање на ефикасноста на ваквата платформа. Неговата најважна карактеристика е широката можност за примена која е условена од можностите на овој софтвер специјално приспособен за потребите на корисниците.

StarUML софтверот ги нуди на располагање сите дијаграми кои се опфатени со обединетиот јазик за моделирање, но, исто така, поддржува и различни програмски јазици како што се Java, C++ и C# во смисла на генерирање на кодот и повратното инженерство. Овој софтвер за моделирање, исто така, дава можност за генерирање на документи во сите Microsoft Office апликации како што се: Word, Excel, PowerPoint итн. Неговата висока компатибилност со останатите алатки од оваа област како и лесниот начин на користењето во смисла на уредувањето и корисничкиот интерфејс го прави прифатлив од голем број корисници кои го користат обединетиот јазик за моделирање, UML. Во однос на потребниот хардвер на овој софтверски пакет не му се потребни некои специфични хардверски услови и ресурси, што би значело дека може да се инсталира на секој компјутер кој ги задоволува основните хардверски карактеристики (Windows 2000/XP/Vista, Internet Explorer 5.0 или кој било понов, минимум 512 MB RAM, 150 MB простор на диск).

6. Примена на BI Modeler-и при конструкција на модел за бизнис интелигенција

Моделите треба да послужат како основа за креирање на соодветен информациски систем. Со користењето на моделерите за бизнис интелигенција, на системите на бизнис интелигенција им се додава една нова димензија. Во денешни услови на работењето веќе не е потребно да се бараат одредени корелации помеѓу податоците, кои, најчесто, се случајно генерирани. Потребно е само да се земат предвид клучните фактори кои ги дефинираат работењето на компанијата и расположливите податоци од складиштето, со кои располага компанијата. При користењето на ваквите моделери посебно доаѓа до израз нивната user-friendly ориентација, односно леснотијата при нивното користење. Тоа значи дека не се потребни некои специфични вештини, туку работата со моделерите за бизнис интелигенција се сведува на познавањето на некои елементарни вештини од областа на информациската технологија. На пазарот постојат голем број алатки за моделирање на системите за бизнис интелигенција, чија примена е условена од потребите на компанијата за соодветен систем за бизнис интелигенција. Како најчесто користени моделери за бизнис интелигенција може да се наведат следниве:

- Со помош на ARIS моделерот се овозможува интеграција на бизнис процесите и базите на податоци и претставува платформа која нуди независност на корисниците од целиот свет, достапност, висока скалабилност и мали трошоци за администрацијата. При користењето на ARIS секој објект се дефинира преку различни перспективи: организација, функција, податоци, атрибути кои може да се користат како влезни параметри за симулација⁶⁴.
- Друга таква алатка која може да се користи за моделирање на системите за бизнис интелигенција е Corporate modeler 8e, која поддржува шест типа дијаграми⁶⁵. Ваквиот моделер дава можност за креирање на една целосна слика на бизнис процесите. Почнувајќи од највисокото ниво, корисниците

⁶⁴ www.softwareag.com

⁶⁵ www.myvsp.cn

може преку drill-down техниката да навлезат во пониските нивоа на детализација за сите типови објекти.

- Generic моделер-от овозможува креирање на нотацијата од самите корисници, што им дава можност да креираат сопствени образци за архитектурата на моделот⁶⁶.
- Matrix manager со чија помош може да се дефинираат врските помеѓу процесите, ентитетите, локациите, применетата технологија итн., интеграцијата на моделите со надворешните апликации најчесто се овозможува преку Sybase PowerDesign, Rational Rose, Oracle designer, Staffware и Visio⁶⁷.
- Consideo моделерот дава можност за визуелизација и анализа на взаемното дејство на голем број на различни фактори кои може да бидат од квалитативен и квантитативен карактер. Исто така, овој моделер дава можност за лесно поврзување со различни складишта на податоци како што се OLAP бази на податоците, SAP-BW, Palo итн.⁶⁸

7. Ограничувања при примената на системите за бизнис интелигенција

Основен предуслов за успешно воведување на системот на бизнис интелигенцијата во една компанија е добро дефинираната стратегија на компанијата вклучувајќи ја тука и стратегијата за развој на целокупниот информациски систем на компанијата. Важно прашање при изборот на стратегијата е дали да се организира проектен тим во рамките на самата компанија кој ќе ја реализира таквата идеја, или тоа да им се препушти на надворешни изведувачи. Иако таквата одлука зависи од многу фактори, сепак најголем ефект би се постигнал со комбинација на знаењето на вработените со надворешните ресурси. Воведувањето на кој било нов систем, па и воведувањето систем за бизнис интелигенција подразбира промени во сите составни делови на компанијата.

⁶⁶ Murray C., Oracle SQL Developer, Oracle, 2012

⁶⁷ Report services document, Analysis guide, MicroStrategy Inc., 2011

⁶⁸ www.consideo-modeler.de

Како посебен вид ограничување при имплементацијата на системите за бизнис интелигенција се вработените во компанијата. Во секоја компанија постојат неколку видови на вработени. Карактеристиката на една група вработени е дека тие по правило не прифаќаат никакви промени во компанијата и секоја промена ја перцепираат како потенцијална опасност. Поради тоа тие даваат отпор кон какви било иновации, па така и кон воведувањето систем на бизнис интелигенција. Втората група вработени е подготвена брзо да ги прифати новите промени сфаќајќи ги како позитивен предизвик. Тука, пред се станува збор за млади, високообразовани вработени кои се желни за нови знаења и проширување на деловните хоризонти. Третата група која, вообичаено, е најголема, е групата на неодлучни вработени кои го чекаат развојот на ситуацијата, за да ги дефинираат своите позиции. Иако на овој начин се идентификувани три групи на вработени, треба да се има предвид дека често вработените го следат однесувањето на менаџментот, што ја нагласува потребата за јасно и недвосмислено позиционирање на менаџментот во прилог на воведување на концептот на бизнис интелигенцијата.

Анализирајќи ги проблемите кои се јавуваат при имплементацијата на системите за бизнис интелигенција компанијата мора да дефинира одредени претпоставки кои ќе го подобрат успешното воведување и функционирање на овој концепт.

Најпрвин е потребно да се разберат барањата на корисниците. При воведувањето на концептот на бизнис интелигенцијата потребно е да се води сметка за корисниците и нивото на нивното информатичко знаење. Најголемиот дел од корисниците не сакаат да трошат време на создавање, менување и манипулација со информациите, туку сакаат да ги добијат информациите на наједноставен начин и во најприфатлив облик. Алатките за бизнис интелигенција им овозможуваат на просечните корисници едноставен пристап до информациите и нивна лесна анализа. Секој од корисниците би сакал да ги добие потребните резултати со најмалку потрошено време и на наједноставен начин.

Важна претпоставка е дека воведувањето на концептот на бизнис интелигенцијата подразбира отфрлање на традиционалните конвенционални начини на размислување. Голем дел од менаџерите не сакаат да ги поделат

информациите кои ги поседуваат, плашејќи се дека на тој начин ќе загубат дел од моќта која ја имаат. Меѓутоа, размената на информациите ќе придонесе кон подобрување на работењето на компанијата и ќе им овозможи на сите корисници проактивно да учествуваат во напредокот и развојот на компанијата. Во насока на флексибилноста на компанијата да може да одговори на брзите промени на опкружувањето, треба да ја децентрализира сопствената организација и да авторизира широк круг на корисници за да се забрза процесот на одлучување.

Еден од основните принципи на ИСО системите за мерење на квалитетот вели дека не може да се одреди целта, доколку не постои начин за мерење на извршувањето на таа цел. Кога таквото мерење се набљудува од аспект на бизнис интелигенцијата, тоа подразбира објаснување на сите учесници во деловните процеси кои мерења ќе се вршат со дефинираната стратегија на компанијата и што тие ќе им значат лично ним и на компанијата во целина. Јавното презентирање на подобрувањата во работењето изразени преку јасни показатели, ќе помогнат во создавањето на критична маса на вработени кои ќе го поддржуваат воведувањето на концептот на бизнис интелигенцијата. Со тоа ќе се поттикне и позитивно ривалство помеѓу вработените, посебно ако резултатите од работењето влијаат и на нивните лични доходи.

Често во практиката се случува компаниите да преземаат големи проекти кои од разни причини остануваат само на хартија, па поради тоа вработените се скептични спрема иновациите. Потребно е да се разбере дека воведувањето на концептот на бизнис интелигенција не претставува тактички чекор или задоволување на желбите на одредени поединци, туку тоа е стратегиски чекор на компанијата во функција на подобрување на нејзиното работење. При изборот на алатките за бизнис интелигенција кои ќе се користат во рамките на компанијата, треба да се набават посеопфатни алатки кои ќе може да даваат одговори на поголем број различни, детални и сложени прашања, со што ќе се постигне конзистентност на добиените одговори и намалување на трошоците. Резултатите од воведувањето систем на бизнис интелигенција, без оглед на тоа што нудат знаење, претставуваат еден од најважните инструменти кои имаат доста важна улога во процесот на стратегиското управување.

IV ДЕЛ

Евалуација на перформансите на системите за бизнис интелигенција

1. Ризици и можности на бизнис интелигенцијата

Системите за бизнис интелигенција, слично како и останатите потсистеми кои функционираат во рамките на една компанија со подложни на одредени ризици кои се составен дел од функционирањето на системот. Голем дел од нив се јавуваат за време на самата имплементација на системот, како и при неговото понатамошно функционирање. Многу од таквите ризици се јавуваат и кај другите ИТ проекти, но се далеку повеќе изразени при примената на системите за бизнис интелигенција, бидејќи проектите од областа на бизнис интелигенцијата се најчесто големи проекти со висока цена на чинење. Најчесто ваквите проекти ја опфаќаат целата компанија почнувајќи од ИТ опкружувањето, процесите, организационата култура, па се до вработените во компанијата. Имплементацијата на системот за бизнис интелигенција најчесто бара соодветна организациона култура, која подразбира транспарентност, поделба на информациите и знаењето и прифаќање на нови технологии. Најчесто ваквите барања се против човековата природа затоа што, на пример, во голем број на случаи луѓето преферираат да имаат монопол врз знаењето, доколку се во можност тоа да го остварат. Тоа значи дека покрај техничките категории на ризик постојат и ризици од нетехнички карактер кои, најчесто, се поврзани со луѓето.

Следниве неколку категории може да послужат како основа за идентификација на ризиците поврзани со проектите од областа на бизнис интелигенцијата:

- *Стратегиски ризици*-недефинирани цели и мисија, несоодветен буџет за проектот, слаба поддршка од менаџментот
- *Ризици поврзани со податоците*-слаб квалитет на податоците, непознати извори на податоци, непостоење соодветна документација за податоците, неразбирливи податоци

- *Ризици поврзани со ИТ опкружувањето*-недостиг од потребниот софтвер, мултиплицирање на платформите за бизнис интелигенција, контаминирана база на податоци, недостиг на клучни компоненти, тешка достапност до нови технологии
- *Ризици поврзани со софтверот за бизнис интелигенција*-метаподатоците не се добро дефинирани, моделот за бизнис интелигенција не е соодветен, неразбирливи резултати од анализата на податоците
- *Ризици поврзани со информационата сигурност*-неавторизиран пристап до информациите, компјутерски вируси, несоодветно користење на информациите, непостоење на процедура со која би се обезбедила сигурност на информациите, злоупотреба на интелектуалната сопственост, хакери, компјутерски криминал
- *Организациони/човечки ризици*-непоседување на соодветни вештини, корисниците не го прифаќаат ИТ опкружувањето, непостоење одговорност, слабо лидерство во компанијата, непостоење на комуникација во компанијата, непостоење на стратегија за управување во кризни ситуации
- *Регулаторни ризици*-промени во законодавството, пазарни промени, политички ризици(оданочување), двосмисленост на законите, интернет одговорност, ризици во врска со финансиските трансакции, антимонополска политика
- *Ризици од природен карактер*-тука спаѓаат сите видови ризици кои се надвор од контролата на луѓето, на пример, голем број на природни катастрофи како: земјотреси, пожари, торнада, цунами, војни итн.

Можностите кои ги нудат системите за бизнис интелигенција се бројни почнувајќи од се побрзото известување кое дава можност за подобар мониторинг на процесите во компанијата, преку побрза анализа и распределба на големи количества квалитетни информации, па се до автоматизирани и флексибилни извештаи и табели во функција на подобрувањето на процесот на одлучување. Можностите кои ги нуди бизнис интелигенцијата ја наметнуваат потребата за нејзина имплементација кај голем број компании во насока на стекнување конкурентски предности во однос на останатите компании на пазарот.

2. Стандардизација на бизнис интелигенцијата

Бизнис интелигенцијата е еден од врвните приоритети на денешните организации затоа што нуди:

- Релативно ниски трошоци и ризик
- Дава висок поврат на инвестицијата
- Им овозможува предности на постојните информациски системи

Поради сето тоа пазарот на бизнис интелигенцијата континуирано покажува стапки на раст. Ова, пак, значи дека најголем дел од големите компаниите се во процес на иницирање на се повеќе нови проекти од областа на бизнис интелигенцијата. Сепак, само определен број компании денес имаат сеопфатна стратегија за бизнис интелигенција, или јасно дефинирани стандарди за бизнис интелигенција, иако се повеќе се соочуваат со растечкиот мозаик од различни технологии за бизнис интелигенција. Како што проектите продолжуваат да се зголемуваат, така и последиците стануваат се повидливи во⁶⁹:

- Зголемувањето на непотребните трошоци во распоредување, одржување и обука
- Растечката недоследност во информирањето
- Фрустрираните крајни корисници кои не може да добијат одговор на своите деловни прашања.

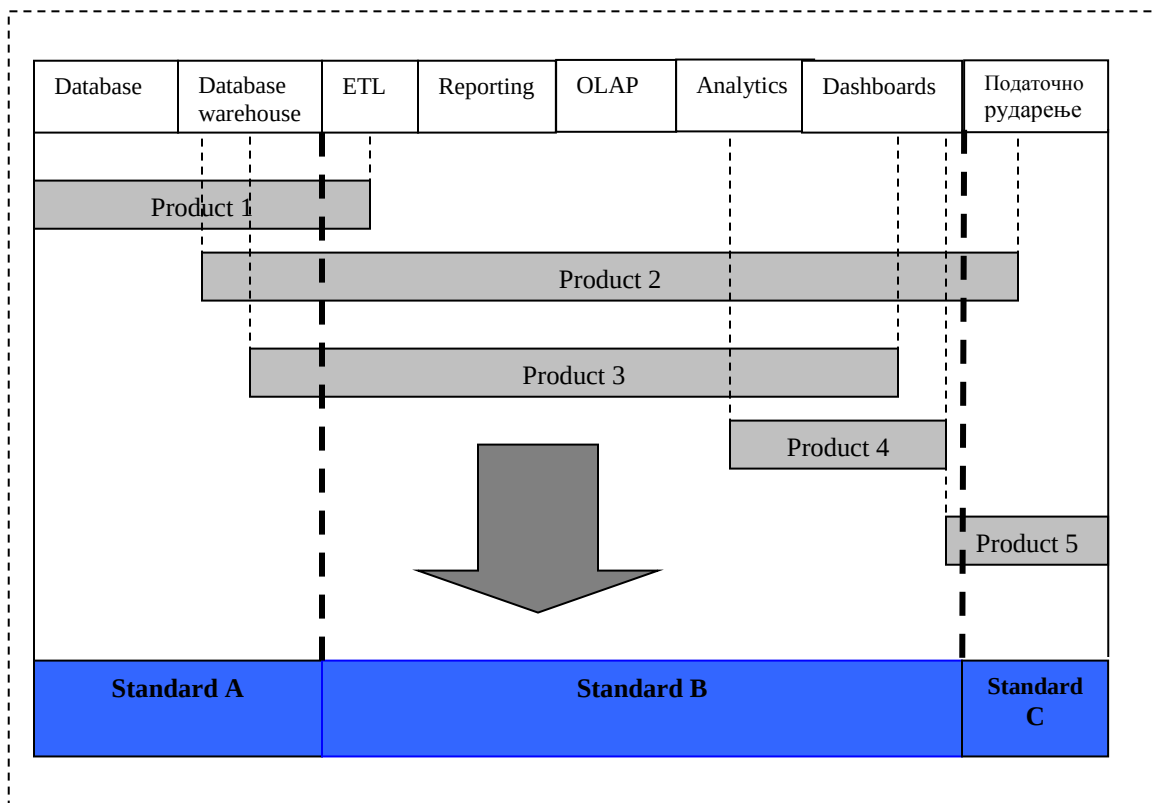
Воведувањето стандарди за бизнис интелигенција во компанијата може да резултира со значителни заштеди на трошоците, поголема контрола врз информациите и подобро усогласување со бизнис корисниците. Сето ова води до зголемување на конкурентската предност на компанијата преку искористување на придобивките од воведувањето на системите на бизнис интелигенцијата. Но спроведувањето на стандардите за бизнис интелигенција бара прагматичен фазен пристап кој ја зема предвид организациската поставеност на компаниите, како и деловната вредност на постојните апликации за бизнис интелигенција.

Понекогаш на стандардизацијата се гледа од негативен аспект затоа што луѓето мислат дека тоа подразбира користење на само една алатка и исклучување на сите останати. Други термини што може да се користат за стандардизацијата на

⁶⁹ Elliot T., Implementing business intelligence standards, White paper, Business object, 2004

софтверот за бизнис интелигенција се рационализира на бизнис интелигенцијата, консолидација на бизнис интелигенцијата, но без разлика кој термин е употребен на крајот ќе се добијат истите бенефиции. Според Форестер, преку 2000 светски компании користат помеѓу пет и петнаесет алатки за известување и анализа⁷⁰. Целта на стандардизацијата на бизнис интелигенцијата е да се намали бројот на овие алатки и да се изгради портфолио на софтверски алатки за бизнис интелигенција, кои ќе се преклопуваат што е можно помалку. Гартнер проценува дека компаниите кои даваат отпор на стандардизацијата на бизнис интелигенцијата нема да бидат во можност стратегиски да ги распоредат и ќе направат 50% повеќе трошоци за секоја дополнителна алатка (со веројатност од 0,8)[1].

Пример за тоа како би изгледало преклопувањето на алатките е даден на слика 43 каде е прикажано преклопување на 5 алатки кои може да се консолидираат во три одделни стандарди.



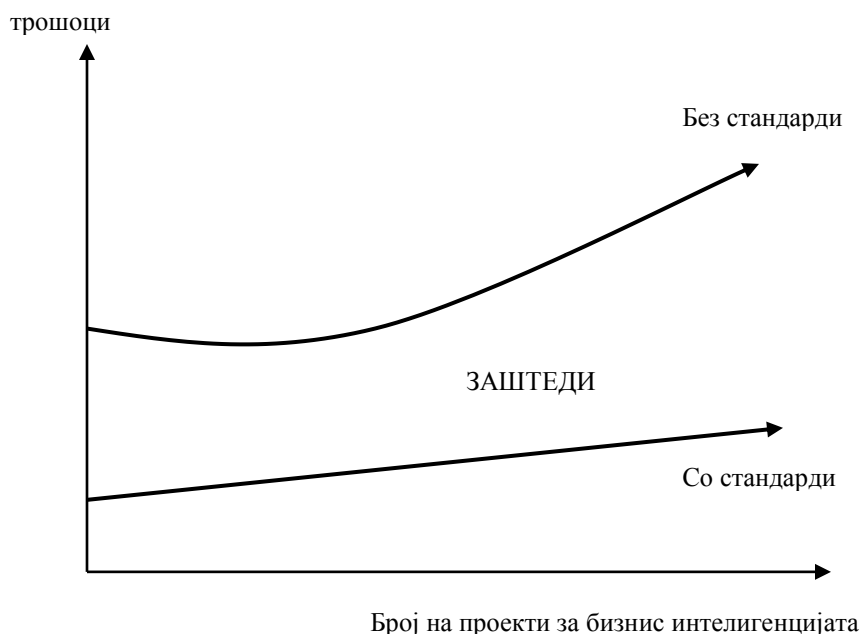
Слика 43. Стандардизација на алатките за бизнис интелигенција⁷¹

⁷⁰ www.foresters.com

⁷¹ Elliot T., The benefit of business intelligence standardization, Business object, White paper, 2005

Во практиката постои континуитет на различни нивоа на стандардизацијата на бизнис интелигенцијата, од препорачан продавач за еден оддел, до воспоставување на вистински стандард. Колку компаниите повеќе се придружуваат до стандардот, толку поголема ќе биде користа од стандардизацијата. Повеќето компании колку повеќе го зголемуваат нивото на стандардизација, толку повеќе стануваат позрели во употребата на бизнис интелигенцијата. Денес компаниите се борат против непотребното дуплирање на различните апликации за бизнис интелигенција, неконзистентноста на податоците, како и против фрустрираните крајни корисници. Проблемот, пак, се влошува секој ден преку новите некоординирани проекти за бизнис интелигенција кои се преземаат во рамките на компаниите.

Првата, најјасната и повеќе од очигледна корист на стандардизацијата е тоа што може да се заштедат финансиски ресурси во секоја област на спроведувањето на проектот за бизнис интелигенција. Може да се избегне непотребното зголемување на сите трошоци за оценување, набавка, спроведување и одржување на големиот број на алатки на бизнис интелигенцијата. На слика 44 може да се види колкави би биле трошоците на компанијата со примена на пропишаните стандарди, а колкави без потребната стандардизација на софтверот за бизнис интелигенција. Исто така, разликата помеѓу овие трошоци ќе ја даде заштедата која компанијата ќе ја оствари со примена на стандардите за бизнис интелигенција.



Слика 44. Заштеда која се добива со примена на стандардите за бизнис интелигенција[71]

Најголемиот број од големите компании веќе имаат имплементирани ИТ стандарди за сите аспекти на работењето од бази на податоци и автоматизирани трансакциски системи, до интегрирање на податоците и складишта на податоците. Стандардизацијата на бизнис интелигенцијата е следната голема можност за компаниите во насока на намалувањето на трошоците и добивање поголем поврат на вложувањето во информациската технологија. Имплементирањето на стандардите им овозможува на компаниите да ја фокусираат својата енергија кон подобро искористување на можностите кои ги нудат бизнис интелигенцијата и нејзината практична примена, наместо да се фокусираат на рутински вештини кои се повторуваат. Резултатот од сето тоа се гледа во отворањето можности за остварување на нови приходи, подобрена прегледност на трошоците, како и подобро управување со ризикот.

Бизнис интелигенцијата е често област помеѓу ИТ (која обезбедува информации) и бизнис корисниците (на кои им се потребни тие информации за извршување на нивната работа). Покрај тоа што овозможува поврзување на целите, метриката и луѓето во рамките на компанијата, бизнис интелигенцијата им помага

на компаниите во управувањето и оптимизацијата на информационите текови како и другите деловни процеси што доведува до подобрување на усогласеноста, транспарентноста и перформансите.

Многу компании веќе се убедени во придобивките од воведувањето на стандарди за бизнис интелигенција, но тие сè уште не се сигурни како тоа уверување да го претворат во реалност. Впрочем, самото прогласување на одреден продавач на софтвер за бизнис интелигенција како стандард, или потпишување на договор за купување на одреден обем на алатки за бизнис интелигенција, не е гаранција дека ќе се обезбедат бенефитите кои ги очекува компанијата од користењето на софтверот за бизнис интелигенција.

Промената на информациската култура во компанијата може да биде нереална цел на краток рок, но постојат голем број на непосредни и прагматични чекори со кои може да се спречи зголемувањето на трошоците од фрагментацијата на бизнис интелигенцијата. Тие чекори би биле[71]:

- Ревидирање на постојните проекти за бизнис интелигенција. Првиот чекор е да се пресметаат трошоците и корисностите на секој постоен проект за бизнис интелигенција. Во случајот на големите компании, со децентрализиран систем за бизнис интелигенција, добавувачите на бизнис интелигенција на компанијата може да бидат корисен извор на информации за пронаоѓање соодветни алатки за бизнис интелигенција
- Градење случај на стандардизација. Врз основа на истражувањата кои ќе ги спроведе компанијата преку градењето физибилити студија за стандардизација, потребно е да се обезбедат соодветни ресурси за реализација на проектот
- Развивање недвосмислени критериуми. Клучен чекор е да се дефинира збирот на алатки за бизнис интелигенција кои не се повторуваат за потребите на компанијата. Овие критериуми се користат со цел изборот на алатките за бизнис интелигенцијата да се направи експлицитен, цврсто втемелен на деловните потреби на организацијата и во согласност со клучните корисници на информациите добиени од системот за бизнис интелигенција

- Почеток на спроведување на стандардите. Изборот на стандардите значи дека тие треба да бидат применливи, преку користењето на механизмите како формален преглед на проектот или буџетските стимулации.

За да се обезбеди целосна корист од употребата на бизнис интелигенцијата, и за да се избегне бавната дегенерација на избраните стандарди важно е да се има долгорочна стратегија за бизнис интелигенција.

Во голем број случаи спроведувањето на стандардизацијата на бизнис интелигенцијата може да наиде на голем број пречки и проблеми. Притоа, слабата или несоодветната комуникација е најголемата причина за неуспехот при спроведувањето на стандардите за бизнис интелигенција. Сепак, соочени со проблемите на фрагментација на бизнис интелигенцијата, компаниите се почесто се решаваат да ја воведат стандардизацијата. Според последното истражување на TDWI, испитаниците посочиле дека ќе ги стандардизираат своите алатки за бизнис интелигенција во следните 12-14 месеци⁷². Стандардизацијата на бизнис интелигенцијата вклучува доста трошоци и управување со промените, но долгорочните придобивки од таквата стандардизација, во секој случај, ќе ги надминат краткорочните проблеми од рационализацијата. Платформите на водечките светски компании за софтвер за бизнис интелигенција, обезбедуваат идеална рамнотежа на леснотијата за користењето на овие алатки со функционалноста која тие им ја обезбедуваат на крајните корисници.

3. Евалуација на перформансите на системите на бизнис интелигенцијата

Највисокото ниво на менаџментот очекува ИТ одделенијата да ги оправдаат вложувањата во информациската технологија преку презентирање на квантитативните показатели, најчесто користејќи ROI методи. Менаџментот веќе не е во состојба да вложува големи суми средства во ИТ проекти само затоа што одредени апликации претставуваат најнова и најнапредна технологија. Информатичката технологија веќе достигна едно високо ниво на развој, и нејзината примена подразбира во крајна линија, одредени придобивки за компаниите. Кога се

⁷² www.tdwi.org

настојува да се види како бизнис интелигенцијата влијае на компанијата, треба да се анализираат разните корисности кои се добиваат со нејзината примена и што може да се очекува од сето тоа. Практичен начин да се согледаат сите овие придобивки е тие да се поделат во четири категории и тоа : квантитативни придобивки, индиректни квантитативни придобивки, непредвидливи бенефити и нематеријални вредности.

Квантитативните придобивки подразбираат време заштедено при креирањето на извештаите, продажба на информациите на добавувачите, намалени трошоци итн.

Индиректните квантитативни придобивки може да се оценат преку индиректните показатели-подобрената услуга за клиентите би можела да значи поголеми пари од истиот клиент, диференцираните услуги би значеле привлекување на нови клиенти итн.

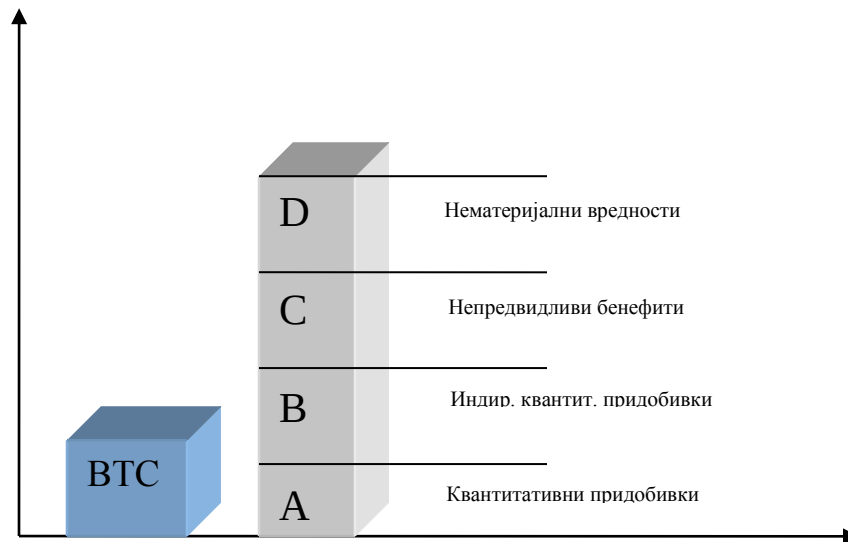
Непредвидливите бенефити се резултат на откријата направени од креативни корисници.

Нематеријалните вредности подразбираат подобрена комуникација во компанијата, зголемување на задоволството од работата на овластените корисници, подобра поделба на знаењето итн.

Бидејќи пресметувањето на ROI се врши од случај до случај се препорачува следниов пристап за евалуација на овие системи. Предноста на овој пристап е што ги зема предвид и квантитативните и квалитативните аспекти⁷³:

- Квантифицирање на очекуваните мерливи бенефити
- Што е можно попрецизно квалитативно опишување на антиципираните нематеријални бенефити
- Процена на вкупните трошоци на сопственоста вклучувајќи хардвер, софтвер, трошоци за персоналот, консултантски трошоци како и идните тековни трошоци. Треба да се има предвид дека изборот на архитектурата за системот, интегриран или неинтегриран, може да има големо влијание врз вкупните сопственички трошоци.

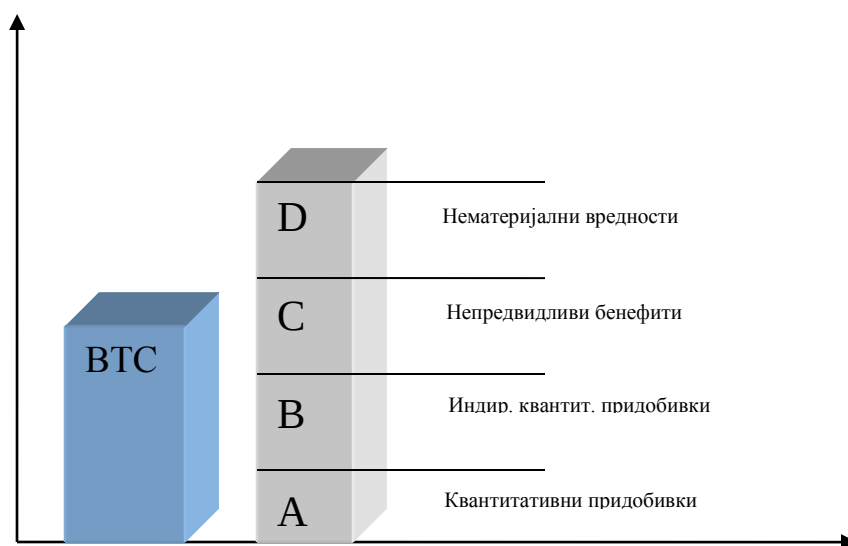
⁷³ Hocevar B., Jaklic J., Assessing benefits of business intelligence systems-a case study, Management, Vol. 15, 2010



Слика 45. Однос помеѓу вкупните трошоци на сопствениот капитал и бенефитите од користењето на бизнис интелигенцијата⁷⁴

Потоа треба да се примени следново правило на одлучување: доколку вкупните трошоци на сопствениот капитал (BTC) се помали од индиректните квантитативни придобивки и од квантитативните придобивки, тогаш системот сигурно вреди да се имплементира. Графичката илустрација на таквото правило е прикажана на слика 45.

⁷⁴ The business value of business intelligence, White paper, Business object, 2007



Слика 46. Однос помеѓу вкупните трошоци на сопствениот капитал и бенефитите од користењето на бизнис интелигенцијата[74]

Доколку трошоците на сопствениот капитал се поголеми од индиректните квантитативни придобивки и од квантитативните придобивки, тогаш мора да се проценат колкави се непредвидливите бенефити и нематеријалните вредности за да се донесе одлука за имплементирање на системот на бизнис интелигенцијата. Таквата ситуација е прикажана на слика 46.

Мерењето на овие нематеријални вредности може да се направи преку создавање на серија претпоставки, за во крајна линија да се утврди влијанието на овие видови бенефиции врз работењето на компанијата. На пример, доколку клиентите имаат директен пристап до извештаите, на вработените во продажба ќе им остане повеќе слободно време за директна продажба (затоа што е намалено времето кое тие го трошат за креирање на извештаи). На тој начин овие вработени ќе остварат поголеми приходи за компанијата, од дополнителната продажбата. Ваквиот показател исто како квантитативно пресметаните показатели ќе покажат позитивна вредност на ROI, а со тоа и менаџерите во компанијата ќе добијат чувство дека воведувањето бизнис интелигенција била мудра одлука.

3.1. Критериуми за евалуација на перформансите на системите за бизнис интелигенција

Од аспект на успешното имплементирање на системот за бизнис интелигенција, секоја компанија треба да биде во можност да дефинира што таа подразбира под успешна имплементација и користење на системот за бизнис интелигенција. Бидејќи системот за бизнис интелигенција претставува класа на информациски системи, тогаш како мерки за успешност на системот може да се земат оние што важат и за информациските системи, воопшто. Многу од истражувачите од оваа област се фокусираат на проблемите како што се профитабилноста, решавањето на клучните проблеми во компанијата, квалитетот на одлуките или перформансите на компанијата, задоволството на корисниците, широка употреба на системот итн. Притоа, секоја од овие мерки во голема мера зависи од перцепцијата на оние кои вршат евалуација или од природата на проблемот кој се набљудува. Дел од овие критериуми се доста корисни при евалуација на системите за бизнис интелигенција, но дел многу тешко може да се применат затоа што тие тешко се изразуваат квантитативно. Како една од најважните општи мерки за евалуација на системите за бизнис интелигенција може да се спомене способноста на системот за употреба. Тоа подразбира дека системот може да биде прифатен од корисниците и преку задоволување на нивните потреби да биде исполнета иницијалната цел на имплементацијата на системот. Сепак бидејќи постојат голем број критериуми, можеби најдобро е да се земе како мерка за евалуација некој пондериран просек на критериумите за евалуација на перформансите на системите за бизнис интелигенција.

Имајќи ја предвид комплексноста на бизнис интелигенцијата и нејзината имплементација во разни подрачја на компанијата, како и минималните барања при изборот на соодветното решение за имплементација на систем за бизнис интелигенција, може да се предложат одредени критериуми за евалуација како квалитативни, така и квантитативни.

3.2. Евалуација на квалитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција

Ваквата евалуација подразбира, поточно, го става фокусот на перформансите кои не се директно мерливи кај системите за бизнис интелигенција, но кои треба да се анализираат и да се направи нивна компарација. Идејата за квантифицирање на интелигенцијата секогаш е контраверзна, иако луѓето секогаш користат термини кои опишуваат одреден степен на интелигенција. Тука најчесто се користат термини кои го изразуваат судењето на луѓето со сите видови на градации (степени) од паметни интелигентни системи, до глупави и идиотски системи. Идејата за примена на одредени тестови претставува некој вид на средство за обезбедување каква-таква конзистентност и квантификација но, сепак, таквата идеја е доста контраверзна. Според тоа се поставува прашањето како да се измери нивото на интелигенцијата кај одредена “машина”. Најпрвин треба да се дефинира што опфаќа поимот интелигенција. Може да се наведат одредени карактеристики кои се однесуваат на бизнис интелигентните системи⁷⁵:

- Способност да се справат со општите и апстрактните информации и со знаење
- Способност за издвојување на поединечните случаи од генералното бизнис работење
- Способност да се справат со нецелосното знаење и со информациите
- Способност за изградба на автономни алтернативни решенија
- Можност да се споредат ваквите алтернативи и да се избере најдобрата
- Можност за репланирање со цел приспособување на промените
- Способност за препознавање на неочекувани и претходно непознати феномени
- Можност за групирање, класифицирање и категоризирање на стекнатите информации и знаењето
- Можност за ажурирање, екстраполирање, и учење
- Опремени се со складишта на знаење, посебно здраворазумско знаење

⁷⁵ Andone I., Performance evaluation of business intelligence systems, Economy Informatics, 1-4/2006

Потоа е потребно да се најдат соодветни мерки кои релевантно ќе ги претставуваат карактеристиките, опишани погоре. На овие карактеристики може да се гледа како на квалитативни перформанси на системот за бизнис интелигенцијата кои би ги дефинирале целите кон кои треба да се стреми развојот на системот на бизнис интелигенцијата. Ваквите карактеристики во поголем дел се теоретски конструкции во “науката за вештачкото”, во овој случај во науката за вештачка интелигенција, или уште поточно, во науката за презентација на знаењето. Од гледна точка на човековото сознавање, компонентите на интелигенцијата се скриени длабоко во моделите на когнитивната наука. Ова е една од причините поради која сè уште коефициентот на интелигенцијата е доста контраверзна категорија.

Според тоа се поставува прашањето како да се изврши компарација на системите за бизнис интелигенција со вакви ненумерички показатели? Најпрвин треба да се погледне во што е суштината на бизнис интелигенцијата-начинот на кој системот ги прима надворешните информации од бизнис опкружувањето, внатрешната престава што претставува тој и што се случува во бизнис светот. Тоа е она што во последниве години се почесто се употребува како термин, онтологија, која во суштина претставува стандардизирана презентација на знаењето[75]. Исто така, значењето на онтологиите се огледа и во областите како планирање, донесување одлуки, учење и комуникација итн. Без разлика дали онтологијата се користи во системот заснован на знаење или во автономен вештачки интелигентен систем, таа навистина претставува информативно јадро на секој систем. Како архитектура на складиштето на знаење, онтологијата е мултигрануларна (multiresolutional) во својата суштина, бидејќи карактерот на значењето на зборовите е таков. Во интегрираниот деловен информациски систем присуството на заедничка онтологија е она што ќе му овозможи на системот интероперабилност. Тоа е еден аспект на однесувањето на интелигентните системи со помош на кој би можело да се врши споредба помеѓу различните бизнис интелигентни системи. Несомнено онтологиите овозможуваат поадекватни и поточни дистинкции помеѓу различни активности и предмети кои се присутни во светот на бизнисот. Евалуацијата на онтологиите во одреден степен е логично да се

применува во проучувањето на човековите когнитивни перформанси, но дали тоа би било разумна мерка за оценување на перформансите на машините? Ако е разумна мерка, тогаш како истата да се искористи за таа цел? Одговорот на ова прашање е во проширувањето на истата аналогича на вештачките интелигентни системи.

3.3. Евалуација на квантитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција

Кога станува збор за квантитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција, пред се сè мисли на дефинирање критериуми кои се лесно мерливи и за разлика од квалитативните критериуми може далеку полесно да се прикажат. Постојат голем број на критериуми врз основа на кои може да се изврши евалуација на квантитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција, при што како поважни би можеле да се земат:

- Напредните алатки за анализа-ваквите алатки подразбираат софистицирана технологија која вклучува способност за предвидување, како што е податочното рударење, text mining, предвидувањето и оптимизацијата.
- Интероперабилноста и интеграцијата-оваа карактеристика подразбира брзо и лесно приспособување на постојната технологија со која компанијата веќе располага, соодветен интерфејс и комбинирање на услугите од други провајдери.
- Стандардизацијата-подразбира користење на општо прифатени протоколи, методи, структури на податоци, бизнис правила и интерфејси.
- Капацитетот за процесирање и скалабилност-скалабилноста претставува способност за надградување на технолошките решенија со цел да се излезе во пресрет на информациона барања на корисниците. Способноста за процесирање е доста важна мерка за евалуација на системите на бизнис интелигенција од аспект на се поголемиот број на податоци кои треба да ги обработат ваквите системи и да ги претворат во корисни информации.
- Леснотијата при користењето на системот-претставува доста важен критериум кој може во голема мера да ја детерминира употребата на

системот. За системот на бизнис интелигенцијата да биде лесен за имплементација потребно е тој да биде лесно приспособлив на техничките способности на персоналот кој ќе го користи, корисниците да може да го користат само со елементарна и едноставна обука, менаџментот да може да ги користи поволностите кои ги нуди системот.

- Флексибилност-земајќи ја предвид се поголемата динамичност на надворешното опкружување системот за бизнис интелигенција треба да биде способен постојано да биде надградуван во насока на задоволување на се поголемите потреби на корисниците.

Постојат уште голем број критериуми кои се однесуваат на евалуација на квантитативните перформанси на системите за бизнис интелигенција, како што се: организационото проширување, управувачките перформанси, администарцијата и развојот, компатибилноста итн. Притоа, изборот на критериумите во најголема мера ќе зависи од лицата кои ја вршат самата евалуација на системот за бизнис интелигенција. Евалуацијата на квалитативните и квантитативните перформанси ќе даде одговор на тоа дали системот ќе ги исполнува очекуваните барања и дали ќе ги задоволува барањата на корисниците. Системот за бизнис интелигенција кој е моделиран во оваа докторска дисертација во најголем дел ги исполнува повеќето од квантитативните, но, исто така и од квалитативните перформанси кои се бараат од него. Тоа би значело дека неговата примена многу ќе придонесе во подобрувањето на квалитетот на работењето на компанијата, а со тоа и во подобрувањето на процесот на донесувањето одлуки.

4. Проблеми при евалуација на перформансите

Главната цел на евалуацијата на перформансите на системите за бизнис интелигенција е да се подобри процесот на управувањето и да се подобрат резултатите од работењето. Но евалуацијата на перформансите е доста тежок процес, од аспект на тоа што постојат голем број критериуми, при што дел од тие критериуми е тешко квантитативно да се изразат. При таквата евалуација наместо на термините ефективност, одговорност и транспарентност се повеќе треба да им се дава значење на категориите како што се бенчмаркинг, мерење на ефикасноста,

анализа на резултатите и континуирано подобрување. Многу е важно да се има предвид дека евалуацијата на перформансите не е само нешто краткотрајно и минливо, туку дека тоа е следниот чекор во развојот на самата компанија. Еден од најголемите предизвици на оние кои работат на евалуацијата на перформансите на системите за бизнис интелигенција е нивната ограничена вештина соодветно да ги артикулираат потребните критериуми за таквата евалуација. Ваквиот проблем ја наметнува потребата од трајни инвестиции во обука на вработените, нивно образование и се поголеми вложувања во човечки ресурси. Ваквите трајни инвестиции може да доаѓаат во неколку форми, како што се: финансиска поддршка, интелектуален капитал и трпеливост.

Исто така, при евалуацијата на системите за бизнис интелигенција доста важно е прашањето во однос на вредностите кои ги создаваат овие системи и за кого претставуваат бенефит ваквите вредности. Притоа, согледувањето на ваквите вредности кои ги создаваат системите за бизнис интелигенција варира во зависност од субјективното разбирање на вредноста на самите корисници на системот за бизнис интелигенција. Вредностите кои се добиваат со користењето на системите за бизнис интелигенција може да бидат набљудувани од аспект на компанијата (на пр. зголемен профит) или од аспект на корисниците (подобrena комуникација). Од аспект на евалуацијата, добра почетна точка е споредбата на ресурсите кои се потребни за дизајнирање и имплементација на системот за бизнис интелигенција од една страна, и бенефитите кои ќе се постигнат со користењето на ваквиот систем. Многу е лесно да се пресмета вредноста на ресурсите кои ќе се вложат за системот на бизнис интелигенцијата да профункционира, но доста тешко е да се измерат бенефитите од неговото работење. Причината за тоа е нефинансискиот и нематеријалниот карактер на некои од бенефитите кои ги нуди системот за бизнис интелигенција. Сепак, постојат одредени модели кои можат делумно да одговорат на ваквите прашања и нивната примена при евалуацијата зависи од специфичните карактеристики како на системот за бизнис интелигенција кој е имплементиран во компанијата, така и од карактеристиките на самото работење на компанијата.

5. Пресметување на ROI (Return of investment) од вложувањето во бизнис интелигенцијата

Улогата на бизнис интелигенцијата е да им обезбеди на внатрешните клиенти лесен и брз пристап до потребните информации кои им се непоходни за извршување на нивните работни задачи. Бизнис интелигенцијата обезбедува можеби највисока рентабилност на кој било редовно достапен софтвер денес. Според одредени истражувања просечната рентабилност на проектите на бизнис интелигенцијата изнесува над 340% со просечен период на созревање за нешто повеќе од една година[73]. Исто така, истражувањата покажуваат дека најголемиот дел од придобивките од бизнис интелигенцијата доаѓаат преку подобрувањето на бизнис процесите, односно информациите добиени со помош на бизнис интелигенцијата го менуваат начинот на бизнис работењето.

Како финансиски инструмент за мерење може да се избере рентабилноста, која може да се прифати како финансиска мерка за да се оцени користа од бизнис интелигенцијата и истата ги комбинира карактеристиките на NPV, IRR и периодот на созревање. Притоа коефициентот на враќање на инвестицијата може да се пресмета според следнава формула⁷⁶:

$$ROI = \frac{\frac{TNV}{t}}{TIC} * 100$$

каде што:

ROI-враќањето на инвестицијата го претставува просечниот годишен приход за првичната инвестиција

TIC-вкупната почетна цена на инвестицијата

t-број на години

TNV-вкупната нето-вредност која го претставува нето-приходот од проценетиот период на време t на инвестицијата, кој се пресметува според формулата:

⁷⁶ Ghilic-Micu B., Stoica M., Mircea M., How to succeed in business intelligence initiative: a case study for acquisition in Romania public institution, WSEAS transactions on business and economics, Issues 6, Volume 5, 2008

$$TNV = \sum_{i=1}^t (TAB_i - TAC_i) \quad [76]$$

TAB_i - вкупни годишни бенефити во годината i

TAC_i -вкупни годишни трошоци во годината i

Во текот на пресметувањето на овој индикатор тимот за евалуација ќе мора да се соочи со одредени предизвици, како што се:

- информациите и интелигенцијата се нематеријални ентитети,
- корисниците не ја разбираат нивната вредност,
- бенефитите е тешко да се измерат,
- нема соодветни инструменти да се преведат податоците во парични единици.

Процена на временскиот период на инвестицијата ќе зависи, главно, од промените предизвикани од одбраниот софтвер за бизнис интелигенцијата. Имено, имплементацијата на бизнис интелигенцијата, како и примената на софтверот за бизнис интелигенција може да биде од неколку месеци до неколку години. Со оглед на тенденцијата која ја имаат компаниите да имплементираат долгорочни решенија, во зависност од комплексноста на ова решение и времето потребно за имплементација периодот кој вообичаено се зема предвид е неколку години (обично 3 години).

При евалуацијата на бизнис интелигенцијата мора да се земат предвид сите трошоци поврзани со спроведувањето и одржувањето на апликациите за бизнис интелигенција. Вкупните трошоци на бизнис интелигенцијата би биле составени од вкупната почетна цена и вкупната годишна цена за периодот од време t според формулата:

$$TC = VP_{tr} + \sum_{i=1}^t VG_{tri} \quad [76]$$

VP_{tr} се вкупни почетни трошоци

VG_{tri} се вкупни годишни трошоци за годината i

t - број на години

Трошоците поврзани со бизнис интелигенцијата, а кои ги сочинуваат вкупните трошоци може да бидат групирани во одредени категории, кои се дадени во следните две табели:

Категорија на трошоци	Опис	Формула
Трошоци за хардвер (Htr)	Вредност на опремата потребна за имплементација на бизнис интелигенцијата. Цената на хардверот зависи од избраното решение и постојната опрема со која располага компанијата	$Htr = Dtr + Str + Ntr + OHtr$ Dtr-десктоп трошоци Str-сервер трошоци Ntr-трошоци за одржување на мрежата OHtr-останати хардверски трошоци
Трошоци за софтвер (Str)	Софтверски трошоци поврзани со избраниот софтвер за бизнис интелигенција и трошоци за софтверска поддршка	$Str = BStr + DStr + PStr + OStr$ BStr- софтверски трошоци за бизнис интелигенција DStr-софтверски трошоци за дополнителни услуги PStr-трошоци за софтверска поддршка OStr-останати софтверски трошоци
Трошоци за имплементација (Itr)	Вкупни трошоци кои се однесуваат на имплементацијата на соодветно избраното решение за бизнис интелигенција	$Itr = Ptr + Mtr + Otr + Ktr + OItr$ Ptr-персонални трошоци (број на луѓе инволвирани во имплементацијата, просечна плата) Mtr-трошоци на миграцијата(трошоци за паралелно функционирање на системите, миграција на податоците, трошоци предизвикани од организациски промени итн Otr-трошоци за обука(трошоци за едукација, трошоци за објекти, потрошено време за обука) Ktr-консултантски трошоци OItr-останати трошоци за имплементација
Вкупни почетни трошоци $VPtr = Htr + Str + Itr$		

Табела 29. Трошоци поврзани со бизнис интелигенцијата

Категорија на трошоци	Опис	Формула
Трошоци за одржување (ODtr)	Трошоци по имплементацијата на бизнис интелигенцијата потребни за поддршка на иницијативите за бизнис интелигенцијата	$ODtr = OBtr + SOtr + HAtr + OODRtr$ OBtr-трошоци за обука SOtr-софтверски трошоци(лиценци,оперативни системи, сервери, мрежи, бази на податоци) HAtr-хардверски трошоци OODRtr-останати трошоци за одржување
Персонални трошоци(PEtr)	Трошоци поврзани со бизнис интелигенцијата и ИТ корисниците	$PEtr = PLtr + INFtr + PRtr + OPEtr$ PLtr-трошоци за плати INFtr-трошоци за инфраструктурата PRtr-трошоци за просторот OPEtr-останати персонални трошоци
Трошоци за хоститрање (HOtr)	Платен данок за хостирање на бизнис интелигенцијата кој реално не надминува 15-20% од трошоците за имплементација	$HOtr = HTtr + OHOtr$ HTtr-такси за хостирање OHOtr-останати трошоци за хостирање
Вкупни годишни трошоци $VGtr = ODtr + PEtr + HOtr$		

Табела 30. Трошоци поврзани со бизнис интелигенцијата

Вкупните годишни бенефити може да се пресметаат според формулата

$$TABi = VDB + VIB$$

каде што VDB се вкупните директни бенефити, додека VIB се вкупните индиректни бенефити.

Паричната вредност на директните бенефити, која се пресметува на годишно ниво може да резултира во намалување на трошоците или зголемување на приходите, или тоа претставено преку формула би изгледало вака:

$$VDB = ZP + NTR$$

каде:

VDB се вкупни директни бенефити

ZP претставува зголемување на приходите

NTR претставува намалување на трошоците

Притоа зголемувањето на приходите може да биде резултат на⁷⁷:

- Зголемување на квалитетот на податоците
- Зголемена ефикасност на администрацијата
- Оптимизација на цените на производите и услугите
- Намалување на временскиот период помеѓу доставувањето и наплатата итн.

Од друга страна, намалувањето на трошоците може да биде предизвикано од:[77]

- Намалување на оперативните трошоци
- Намалување на трошоците за стекнување нови клиенти
- Намалување на административните пречки
- Намалени трошоци за одржувањето
- Намалени трошоци за маркетингот
- Намалени трошоци за обуката
- Намалени трошоци за набавката

За разлика од директните бенефити, индиректните бенефити на се толку забележителни, но сепак, може да имаат пресудно влијание при донесувањето на одлука за реализација на проектот за воведување систем за бизнис интелигенција во компанијата. Ваквите индиректни бенефити се манифестираат преку⁷⁸:

- Подобрувањето на процесот на донесување одлуки
- Побрзиот пристап до податоците
- Подобрената организација и пристапот до податоците
- Подобреното управување со клиентите и партнерите
- Подобрената клиентска поддршка итн.

Сето она што претходно беше кажано, а се однесува на пресметувањето на коефициентот за враќање на инвестицијата, ќе биде прикажано со еден поедноставен пример. Категориите кои се опфатени со овој пример се генерализирани во насока на упростување на пресметувањето на коефициентот на враќање на инвестицијата.

⁷⁷ Gartner Inc, Effective business intelligence approaches for today's business world, 2004

⁷⁸ Saul J., Nonprofit business intelligence: how to measure and improve nonprofit performance, White paper, 2003

	Почетна инвестиција	Прва година	Втора година	Трета година
Трошоци	1.000.000 (a0)	100.000(a1)	100.000(a2)	100.000(a3)
Бенефити	/ (b0)	900.000 (b1)	1.200.000 (b2)	1.500.000 (b3)
Нето-добивка	1.000.000 $\{(c0=b0-a0)\}$	800.000 $\{(c1=b1-a1)\}$	1.100.000 $\{(c2=b2-a2)\}$	1.400.000 $\{(c3=b3-a3)\}$
Диск. стапка		7%	7%	7%
Дисконтирана нето-добивка		747.663 $\{(d1=c1/(1+r)\}$	964.912 $\{(d2=c2/(1+r^2)\}$	1.157.024 $\{(d3=c3/(1+r^3)\}$
Нето-сегашна вредност	2.122.683 $=\{sumd1\dots d3\}$			
ROI	212% $Roi=npv/a0*100$			

Табела 31. Симулација на ROI

Во примерот прикажан во табела 28 во категоријата на трошоците се опфатени две трошочни компоненти, и тоа иницијални или почетни трошоци и периодични трошоци. Во иницијалните трошоци се вклучени хардверот, софтверот, работната сила и тренинзите и обуките, додека во периодични трошоци се опфатени одржувањето и поддршката на хардверските и софтверските компоненти, како и периодичните оперативни трошоци. Како вработени кои би било потребно да се вклучат во ваквиот проект, може да се наведат: проект-менаџер, бизнис аналитичари, моделери на податоци, експерти за бази на податоци, ЕТЛ експерти, мрежни администратори итн. Притоа е многу важно дека дел од овие вработени не мора да бидат ангажирани за целото време на траење на проектот и, исто така, една личност може да извршува повеќе улоги и обратно.

Од друга страна, пак, кога станува збор за бенефитите кои се добиваат со имплементацијата на системот за бизнис интелигенција, најдобар начин да се идентификуваат таквите бенефити е да се интервјуираат корисниците на системот во однос на бенефитите кои ги добиваат со неговото користење. Главна причина за тоа е што најголемиот дел од таквите бенефити не може квантитативно да се изразат.

Од табелата преку овој поедноставен пример може да се види дека коефициентот на враќањето на инвестицијата изнесува 212%, за период од 3 години, што е доста висок коефициент. Таквиот висок поврат на инвестицијата, кој е потврден и со досегашните истражувања, беше и претходно споменат во докторскава дисертација.

6. Бенефити од примената на системите на бизнис интелигенцијата во компаниите

Софтверот е инфраструктура која им овозможува на корисниците да произведуваат бенефиции и конкурентни предности. Сам по себе софтверот не произведува бенефиции, туку тоа го прават корисниците. Софтверот за бизнис интелигенција ги организира и ги претставува информациите на начин на кој корисниците може лесно да имаат преглед на нив, увид кој понатаму значи преземање на потребните акции.

Поради големата применливост на бизнис интелигенцијата во различни компании, бенефитите од употребата на системите на бизнис интелигенција може да бидат бројни. Овие бенефити може да бидат групирани во три главни категории:

- Намалување на трошоците
- Зголемување на приходите
- Подобрување на задоволството на клиентите

Сепак, оваа листа не е комплетна бидејќи се повеќе се настојува да се најдат нови начини за употреба и имплементација на бизнис интелигенција.

Намалување на трошоците

- *Подобрување на оперативната ефикасност*

Со давање на внатрешните или на надворешните корисници пристап до податоците во реално време преку Интернет корисниците може да ја следат сопствената состојба(сметка) и да одговараат на сопствените прашања. Како резултат на тоа е подобро задоволството на клиентите, а со тоа се намалени и трошоците за поддршка. Доста важен бенефит е тоа што со пристапот до податоците во реално време се добиваат многу почисти податоци. Со тоа што корисниците имаат преглед на податоците можат да

помогнат во согледувањето на грешки во податоците, а со тоа да помогнат за подобрување на квалитетот на информциите во складиштето на податоци.

- *Елиминирање на доцнењето на извештаите*

Бизнис интелигенцијата им дозволува на корисниците да дизајнираат сопствени прашалници и извештаи, овозможувајќи им со тоа на организациите прераспоредување на програмерите кои порано ја работеа оваа задача. Ова може да генерира значителни заштеди во трошоците за човечки ресурси, бидејќи одредени вработени можат да бидат прераспоредени на проекти значајни за компанијата.

- *Преговарање на подобри договори со добавувачите и клиентите*

Солидното познавање на фактите и бројките е од пресудно (непроценливо) значење кога станува збор за преговори со добавувачите и клиентите. На пример, со анализа на перформансите на добавувачот (времето на испорака, промени во цените итн.), компанијата стекнува одлична позиција да дискутира за сите аспекти на договорот, а со тоа и за зголемувањето на обемот на попусти од добавувачите. Од друга страна, со идентификување на потрошувачките навики на клиентите се овозможува групирање на клиентите во одредени групи.

- *Пронаоѓање на причините и преземање акција*

Ако едно одделение работи подобро или полошо од другите, потребно е да се идентификува причината за тоа и да се реши таквиот проблем на најдобар можен начин. Дали проблемот е настанат поради добриот или лош менаџмент, регионалните пазарни трендови или новата стратегија за продажба? Секој одговор на таквите прашања е проследен со ново прашање, а корисниците може да копаат длабоко по извештаите со цел да ги најдат сите причини поради кои е настанат проблемот. Откако јасно ќе се дефинираат причините за настанувањето на проблемот, тогаш може да се преземе соодветна акција.

- *Идентификување на непотребно потрошените ресурси и намалување на трошоците за залихи*

Бизнис интелигенцијата може да се користи со цел да се идентификуваат скриените трошоци или пропуштените можности. Врз основа на ваквите заклучоци средствата може да бидат алоцирани на високо профитабилни производи, клиенти или проекти, а со тоа и зголемување на профитабилноста на компанијата. Исто така, имањето јасна претстава за ваквите активности може да помогне во ефективно следење на трошоците за залихи.

Зголемување на профитот

- *Продавање на информации на корисниците, партнерите и добавувачите*
Водечките компании ја користат бизнис интелигенцијата за да ги диференцираат своите производи и услуги од конкуренцијата со додавање на нова вредност на производите и услугите преку таканаречени веб базирани услуги. Во минатото многу одделенија не генерирале приходи, но сега со користењето на бизнис интелигенцијата истите тие одделенија создаваат периодични приходи од продажбата на информации на корисниците, партнерите и добавувачите.
- *Подобра стратегија преку подобра маркетинг анализа*
Со лесен пристап до информациите од набавната служба, сметководството, производството, испораката, услугите на клиентите па и со полесниот пристап до надворешните бази на податоци маркетинзите може да најдат одговори на најчесто поставуваните прашања, како на пример: колкав е успехот од мојата директна mail кампања? Колкав е поединечно генерираниот приход од новата tv реклама? Или, кои десет предмети се најпопуларни во 50 наши продавници изминатите неколку недели?
Врз основа на овие информации маркетинзите може прецизно да определат кој производ да се лансира, преку каква маркетинг кампања, на кој сегмент на потрошувачите на пазарот. Користејќи бизнис интелигенција компаниите може до крајност да ги сегментираат пазарите и на тој начин да стекнат конкурентска предност.
- *Поттикнување на продажните напори (продажбата)*

Подобри резултати од продажбата може да се постигнат преку анализа на одредени шаблони на продажбата со: споредување на резултатите со целите, бројките од претходните години, споредување со продажбата на останатите компании во секторот, и на крајот-предлог за соодветни подобрувања на продажбата. Притоа поттикнувањето на напорите за зголемување на продажбата треба да се фокусира на високо профитабилните клиенти и производи. Зголемените напори на продажба исто така, подразбираат, употреба на бизнис интелигенцијата во насока на анализирање на податоците за брендовите, клиентите и за дистрибутерите

Подобрување на задоволството на клиентите

- *Давање на корисниците средство со помош на кое би донесувале подобри одлуки*

Со овозможувањето полесен пристап до информациите на корисниците им се дава можност за донесување поквалитетни и навремени одлуки без да се појават стандардните проблеми во хиерархијата на управувањето. Ова гарантира прагматични и ефикасни решенија од луѓето кои се директно вклучени во процесот на одлучување. Покрај тоа зголемувањето на задоволството на корисниците се гледа во тоа што тие самите може да ги контролираат процесите кои ги креираат.

- *Давање на брзи одговори на корисничките прашања*

Една од основните придобивки од користењето на системите за бизнис интелигенција е тоа што може драматично да се намали времето за и внатрешните и надворешните корисници да добијат одговори на своите прашања. Со помалку одложување и побрзо време на одзив, корисниците се овластени да дејствуваат брзо врз основа на информациите што ги добиваат.

- *Претпоставки наспроти факти*

Речиси сите бизниси се потпираат на претпоставки и правила. Сепак, најчесто таквите правила и претпоставки се грешни, и треба да се изврши детална анализа на оперативните податоци.

Заклучок

1. Заклучни согледувања

Денешното опкружување на компаниите како и современиот начин на работење се под големо влијание на процесите на глобализација и интернационализација. Конкуренцијата и технолошките промени ги присилуваат компаниите да прават одредени трансформации, со цел да се зголеми нивната флексибилност и со тоа да се оствари напредок. Големо влијание врз сето тоа има информациската технологија и нејзиниот експлозивен развој, особено во последните десетина години. Таквиот развој отвора нови можности за примена на информациската технологија во компаниите, но истовремено тоа бара длабоки и коренити промени во начинот на деловното размислување и функционирање. Современите информациски технологии и на нивна основа имплементираниите информациски системи во компаниите, стануваат алатка од стратегиско значење и со текот на времето се повеќе успешноста на компаниите зависи од таквите информациски технологии.

Сериозен проблем со кој менаџментот секојдневно се соочува, од една страна е компанија богата со податоци, но, од друга страна, сиромашна со информации и знаење кое се заснова на тие информации. Притоа успешноста на секоја компанија директно е поврзана со брзината на донесување одлуки како одговор на пазарните законитости кои секојдневно се менуваат. Поради тоа императив на менаџментот е како да дојде до квалитетни информации. Деловните информации имаат се поголемо значење за секоја компанија затоа што таквите информации ќе бидат квалитетна подлога за донесување соодветни деловни стратегии и одлуки. Компаниите веќе стануваат свесни дека новите услови и предизвици бараат нови решенија. Како едно од таквите нови решенија кои им стојат на располагање на компаниите е концептот на бизнис интелигенцијата, кој подразбира континуирано, свесно, легално и организирано собирање на достапни податоци за пазарите, купувачите, добавувачите, конкуренцијата итн., нивна анализа и трансформација во ново или дотогаш скриено знаење за поддршка на деловното одлучување.

Од информатички аспект, системот за бизнис интелигенција подразбира сложен информациски систем кој преку автоматизирани постапки собира податоци од различни извори, ги обработува, ги трансформира и интегрира и на тој начин им овозможува на корисниците квалитетни информации на интуитивен и лесно разбирлив начин. Интеграцијата на бизнис интелигенцијата на ниво на компанија овозможува интеракција со сите информации кои се креирани со помош на системот на бизнис интелигенцијата во кој било сегмент од работењето на компанијата, преку соодветни портали кои нудат персонализација во зависност од потребите на корисниците. За разлика од традиционалниот пристап, концептот на бизнис интелигенцијата тргнува од претпоставката дека информацијата претставува ресурс кој создава нова додадена вредност.

Преку моделирањето на системот за бизнис интелигенција во делот на компанијата кој се однесува на залихите, добиеното знаење кое произлегува од анализата на податоците може да се користи за ефикасно мерење, контрола, за предвидување и управување со залихите во насока на минимизација на трошоците[82]. Примената на системот за бизнис интелигенција му овозможува на менаџментот донесување на навремени одлуки за одржување на оптималното ниво на залихите, а со тоа и непрекинато работење на компанијата. Концептот на бизнис интелигенцијата овозможи таква еволуција на процесот на набавка, за тој процес од функција за поддршка на работењето да прерасне во силен механизам за постигнување на конкурентост и зголемување на ефективноста и ефикасноста на самата компанија.

Бизнис интелигенцијата веќе станува неопходен и незаменлив концепт на управување со компаниите кој, пред сè е резултат на стратегиско размислување и претставува главно средство на менаџментот кое му овозможува точно, објективно и навремено да ги осознае шансите и опасностите.

Се поголемиот развој на информациско-комуникациската технологија доведе до појава на такви софтверски апликации за бизнис интелигенцијата кои се повеќе стануваат кориснички ориентирани, а тоа, пак, во голема мера придонесува за нивна се поголема примена. Во докторскава дисертација применет е таков софтвер за бизнис интелигенција, кој е софтвер со отворен код и кој не бара некои

посебни вештини и знаења за негово користење. Проблемите за кои досега не постоеше решение или чие решение бараше вложување на големи ресурси, денес многу лесно се решаваат со примената на ваквите софтверски решенија. Исто така, појавата на софтверските решенија за бизнис интелигенција кои работат на принципот на “облак” (cloud), и за кои се плаќа во зависност од потребите на корисниците, придонесуваат тие да бидат достапни не само за големите компании, туку и за малите и средните компании.

Многу често, кај најголем дел од компаниите се поставува прашањето во однос на исплатливоста од вложувањето во ваквите напредни информациски технологии. Пресметувањето на коефициентот на поврат на инвестицијата (ROI) често пати е доста комплицирано поради постоењето на голем број квалитативни показатели како од аспект на трошоците, но уште повеќе од аспект на бенефитите кои се добиваат со имплементирањето на системот на бизнис интелигенцијата. Исто така, пресметките кои се однесуваат на рентабилноста на проектот за бизнис интелигенција најчесто се базираат на претпоставки и проекции, кои е потребно континуирано да се ревидираат цело време додека трае проектот за бизнис интелигенција. Со други зборови кажано, самиот процес на добивање на коефициентот за враќање на инвестицијата е далеку поважен за оценување на исплатливоста на проектот, отколку добивањето број кој ќе се однесува на вредноста на истиот тој коефициент.

Кога станува збор за евалуацијата на перформансите на системите за бизнис интелигенција, пред се, треба да се земе предвид комплексноста на овие системи. Критериумите кои се земаат предвид при ваквата евалуација може да бидат од квантитативен и квалитативен карактер. Посебно внимание треба да се обрне на критериумите кои се од квалитативен карактер, затоа што често пати таквите критериуми е многу тешко да се претстават. Главната причина за тоа е што таквите критериуми треба да опишуваат одреден степен на интелигенција, која треба да ја поседува системот. Поради тоа е потребно да се води особено внимание при евалуацијата на комплетните перформанси на системот за бизнис интелигенција.

2. Перспективите на бизнис интелигенција

Успешното воведување систем за бизнис интелигенција во една компанија пред се зависи од менаџментот на компанијата и свесноста за потребата од организирано користење на информациите во насока на подобрување на процесот на управувањето. Многу компании кои успешно го применуваат овој концепт почнуваат бизнис интелигенцијата да ја спроведуваат и надвор од компанијата, ширејќи ја нејзината корист и делејќи ја со партнерите. На тој начин концептот на бизнис интелигенцијата полаку станува колективно организациско знаење, кое придонесува во зголемувањето на профитот.

Експлозивниот развој на информациската технологија и нејзината се поголема пенетрација во сите сфери на општественото живеење, претставува неизоставен дел од работењето на секоја сериозна компанија која е ориентирана на раст и развој. Се поголемиот број на податоци кои ги генерираат деловните ентитети, кои веќе се мерат во петабајти и се поголемото значење на информацијата како најважен ресурс, придонесуваат за се посветлата перспектива на ваквите информациски технологии. Навремената и точна информација за секоја компанија е клучна компонента во стекнувањето конкурентска предност во однос на останатите учесници на пазарот. Неверојатниот развој на преносливите уреди и нивната се пониска цена, условуваат компаниите да ги насочат свои барања кон апликациите кои ќе бидат инсталирани на мобилните уреди како портабл компјутерите или паметните телефони. Можеби следната фаза од развојот на системите на бизнис интелигенција ќе се однесува токму на развојот на се поголем број мобилни апликации.

Користењето на социјалните мрежи во последниве неколку години е зголемено до таа мера, што најголемиот дел од крајните корисници очекуваат апликациите кои ги користат да имаат т.н. “социјална” функционалност[76]. Таквата социјална функционалност, пред се се однесува како на соработката со останатите корисници така и на креирањето на разбирливи извештаи за крајните корисници. Според тоа и апликациите за бизнис интелигенција со текот на времето ќе биде потребно да се приспособуваат на ваквата посакувана “социјална” функционалност.

Особено светла перспектива има бизнис интелигенцијата во “облак” (cloud business intelligence) бидејќи денес работењето на принципот на “облак” е се повеќе прифатено од голем број компании. Причините за тоа се многубројни, а пред се поради начинот на плаќањето и начинот на користењето на ресурсите кои им се потребни на компаниите. Со користењето на апликациите во “облак”, компаниите заштедуваат голем дел од своите финансиски ресурси, бидејќи не мораат да ги купуваат потребните хардвер и софтвер. Исто така, често имаме случај кога компаниите немаат потреба во целост да ги користат информациските капацитети со кои располагаат, па со користењето на бизнис интелигенцијата во облак ќе користат само онолку ресурси кои им се потребни во дадениот момент. На тој начин са елиминираат трошоците за хардвер и софтвер кои не би се користеле целосно, а кои може да бидат доста високи. Но, тука треба да се имаат во предвид и предизвиците со кои се среќаваат компаниите при користењето на апликациите за бизнис интелигенција во “облак”. Како дел од тие предизвици може да се набројат: сигурноста, достапноста на апликациите, перформансите, голем број на регулаторни прашања, ограничениот пропусен опсег на мрежата итн. Сепак, постои тенденција во иднина голем дел од овие предизвици да бидат надминати, како резултат на големите истражувачки напори во оваа област.

Кога станува збор за Р Македонија, користењето на системите за бизнис интелигенција е незначително, и е прифатено во најголем дел од водечките македонски компании[60]. Сè уште кај нас не е доволно пропазната потребата од поседувањето вакви современи информациски системи, но се поголемата конкурентност, глобализацијата на пазарите и уривањето на географските бариери ја наметнува потребата од имплементирање систем за бизнис интелигенција како дел од еден интегриран информациски систем. Исто така, се поголемата достапност на апликациите за бизнис интелигенција ќе придонесе се поголем број на македонски компании да се решат да имплементираат систем за бизнис интелигенција и тоа не само големите компании, туку и средните и малите компании. При реализирањето на проектот за бизнис интелигенција главната поддршка за таквиот проект треба да доаѓа од врвниот менаџмент. Со се поголемиот број на млади и едуцирани менаџери во Р Македонија се повеќе се

осознава потребата од имплементирање на ваквите нови информациски технологии кои се главен носител во стекнувањето конкурентска предност.

3. Правци и препораки за натошо истражување

Иако голем дел од компаниите кои работат на глобалниот пазар ја препознаа важноста на бизнис интелигенцијата, и речиси да не постои сериозна компанија која не го имплементирала овој концепт, сепак во Р Македонија состојбата е малку поинаква. Само мал дел од македонските компании, најчесто од финансискиот и телекомуникацискиот сектор, последните неколку години вложуваат значајни средства во имплементацијата на систем за бизнис интелигенција. Таквиот факт е сосема валиден бидејќи тоа се компании кои работат на многу компетитивни пазари или се дел од мултинационални корпорации. Ваквите тенденции може лесно да се согледаат од анкетното истражување кое се однесува на македонскиот софтверски пазар, а кое беше елаборирано во вториот дел од докторскава дисертација.[60]

Сепак, се повеќе мали и средни компании се решаваат за примена на системите за бизнис интелигенција, и се очекува се поголем број на компании да се одлучат на овој чекор. Тука пред се има влијание се пониската цена на алатките за бизнис интелигенција, и се поголемата персонализација на алатките. Со оглед на фактот дека во Р Македонија веќе постојат поголем број компании кои развиваат софтверски решенија во зависност од барањата на корисниците, ваквата тенденција се повеќе станува реалност. Компаниите кои се решаваат да вложуваат во вакви напредни информациски технологии пред се се компании чии стратешки развојни планови се далеку поамбициозни од просечните македонски компании. Причина за оптимизам, освен ценовната достапност на алатките и корисничката ориентираност, претставува и се поголемата свесност на менаџментот од потребата за имплементација на еден ваков систем за бизнис интелигенција.

Истражувањата на македонските софтверски компании би требало да се насочат кон специфичните потреби на македонските деловни субјекти, во насока на дизајнирањето на софтверски апликации кои ќе одговараат на таквите специфични потреби. Исто така, од голема полза би било склучувањето на стратешки деловни

партнерства со светски производители и продавачи на софтвер за да се зголеми понудата на софтверски решенија на македонскиот пазар, а со тоа и зголемувањето на конкурентноста на овој пазар. Од истражувањето кое е направено во докторскава дисертација може да се забележи дека освен Microsoft, ни една друга светски позната компанија нема некое позабележително присуство на македонскиот софтверски пазар[60].

Конечно, се поголемото вложување во истражувањата кои се однесуваат на областа на бизнис интелигенцијата, но и самото имплементирање на системите за бизнис интелигенција во рамките на компаниите во голема мера ќе придонесе и за зголемување на конкурентноста на македонската економија воопшто. Главната причина за тоа е што денес, во светски рамки, на бизнис интелигенцијата се гледа како на главно средство за остварување на стратегиските цели како на една компанија, така и на целата национална економија.

Користена литература:

1. Ballard C., Farrel D., Gupta A., Mazuela C., Vohnik S., Dimensiona modeling: In a business intelligence environment, IBM Red books, 2006
2. Ballard C., White C., McDonald S., Myllymaki J., McDowell S., Goerli O., Neroda A., Business performance management...Meets business intelligence, IBM Redbooks, 2005
3. An overview of Oracle business intelligence application, An Oracle white paper, 2009
4. Baars, H., Horakh, T.A. and Kemper, H.G. (2007). Business Intelligence Outsourcing – A Framework. Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems (ECIS2007), St. Gallen (Switzerland).
5. Gartner identifies the top10 techologies for 2012, Gartner Inc White paper, 2011
6. George M. Marakas, Modern data Warehousing, mining and visualisation, Upper Saddle River, New Jersey, 2003
7. Panian Z., Klepac G., Poslovna Inteligencija, Masmedia, Zagreb, 2003
8. Gartner Inc, Effective business intelligence approaches for today's business world, 2004
9. European commission, Expert groupreport, The future of cloud computing, 2010
10. Rajteric H. I., Overview of business intelligence maturity models, Management, Vol. 15, 2010
11. Beker I., Upravljanje zalihama, Fakultet tehnickih nauka u Novom Sadu, Novi sad, 2011
12. Elliot T., The benefit of business intelligence standardization, Business object, White paper, 2005
13. Javorovic B., Bilandžic M., Poslovne informacije i business intelligence, Golden marketing i Tehnicka knjiga, Zagreb, 2007
14. Marshall B., McDonald D., Chen H., Chung H., EBizPort: Collecting and Analyzing Business Intelligence Information, Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol. 55, August 2004

15. Paredes J., The Multidimensional Data Modeling Toolkit: Making Your Business Intelligence Applications Smart with Oracle OLAP, OLAP World Press, 2009
16. Daniel T. Larose, An Introduction to Data Mining, John Wiley & Sons, New York, 2005
17. Two Crows Corporation, Intrtroduction to Data Mining and Knowledge Discovery, Third edition, 2005
18. Ante Panjkota, Poslovna informatika, Visoka skola za Turisticki menadzment, Sibenik, 2006
19. Joseph M. Firestone, Data Mining and Knowledge Discovery in Database, White Paper No. Two, 1999
20. Коста Сотирски, Статистика, Универзитет “Св. Климент Охридски”, Економски факултет, Прилеп, 2004
21. Ramakrishnan R., Freytag J.C, Report based on a workshop Data Mining:The Next Generation, Dagstuhl seminar, 2005
22. Маргарита Јанеска, Менаџмент Информациски Системи, Универзитет “Св. Климент Охридски”, Економски факултет, Прилеп, 2004
23. David Hand, Heikki Mannila and Padhraic Smyth, Principles of Data Mining, MIT Press, Cambridge, MA 2001
24. Auroop R. Ganguly and Amar Gupta, Data Mining Technologies and Decision Support System for Business and Scientific Application, University of South Florida, 2004
25. Seyyed Jamaledin Pishvayi, Data Mining Technique for CRM, Tehran University, 2005
26. Kovalerchuk B., Data Mining for Financial Applications, Central Washington University, USA, 2004
27. Agosta L., Orlov L. M. and Hudso R., The Future of Data Mining:Predictive Analytics, Forrester brief, November 2003
28. U. Fayyad, G. Piatetsky, Shapiro, P. Smyth & R. Uthurusamy-Advances in Knowledge Discovery & Data Mining, Cambridge MA (The AAAI Press/The MIT Press) 2000
29. Singh, S.-Interactive Data Warehousing, Prentice Hall, New York, 2000

30. Alex Berson, Stephen Smith, and Kurt Thearling, Building Data Mining Applications for CRM, 2000
31. Imielinski T. and Mannila H., A Database Perspective of Knowledge Discovery, Communication of ACM, 1996
32. Cary N. Prague and Michael R. Irvin, Access 2002 Bible, Hungry Minds, 2002
33. Dorian Pyle- "Data Preparation for Data Mining", Morgan Kaufmann, San Francisko, 2000
34. The Technology Review Ten, MIT Technology Review, January/February 2001
35. Zoran Skocir, Ivan Matasic, Boris Vrdoljak, Organizacija obrade podataka, Sveuciliste u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i racunarstva, Zagreb, 2000
36. The First International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-95), Montreal, August 20-21, 1995
37. Nocke T., Schumann H., Meta Data for visual Data Mining, Institut of Computer Graphics, University of Rostck, 2002
38. J. Han and M. Kamber, Data Mining: Concepts and Techniquees, Morgan Kaufmann, San Francisko, 2004
39. R. Kimball, The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building dimansional Data Warehouses, John Viley & Sons, New York, 1999
40. Mladen Varga, Baze podataka, DRIP, Zagreb 1998
41. Olivia Parr Rud, Data Mining Cookbook, Modeling Data for Marketing, Risk and Customer, Relationship Management, John Viley & Sons, New York, USA, 2001
42. Jim Davis, Ellen Joyner, Successful Customer Relationship Management, SAS Institut, Inc., 2000
43. V. Ceric, M. Varga, H. Birolla, Poslovno racunarstvo, Znak Zagreb, 1998
44. J.G. Taylor, Neural Networks and their Applications, John Viley & Sons, New York, 1998
45. U. Fayyad, G.G. Grinstein and A. Wierse, Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery, Morgan Kaufmann, San Francisko, 2001
46. Alex Berson, Stephen Smith, and Kurt Thearling, Building Data Mining Applications for CRM, 2000

47. Imielinski T. and Mannila H., A Database Perspective of Knowledge Discovery, Communication of ACM. 1996
48. Kohavi R., and Provost F., Application of Data Mining to Electronic commerce, Kluwer Academic, 2001
49. Freitas A., and Lavington S., Mining very large databases with parallel processing, Kluwer Academic Publishers, 2000
50. Barry M. and Linoff G., Mastering Data Mining: The art and Science of Customer Relationship Management, 2003
51. Vasand Dhar and Roger Stein, Seven Methods for Transforming Corporate Data into Business Intelligence, Prentice Hall, New York, 2002
52. E.G. Mallach, Decision Support and Data Warehouse Systems, McGraw-Hill, New York, 2004
53. Singh, S., Using Information Technology Effectively, Information & Management 24, 1993
54. Inmon, W., H.- Building the Data warehouse, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1999.
55. Kambayashi, Y., K. Tanaka, S. Yajima, Problem of Relational Database Design, Berlin Heidelberg New York, 1994
56. Bhandari I., Colet E., Parker J., Pines Z., Advanced Scout: Data Mining and Knowledge Discovery in NBA Data, Data Mining and Knowledge Discovery 2002
57. Carlson C., Turban E., Decision Support System, Elsevier, 2002
58. Hammer J., Advances in online analytical processing, Data and Knowledge Engineering, Elsevier 2003-
59. McCuiston J.D., and Birk R., NASA Technical Report, 2002
60. Potter C., Klooster S., Steinbach M., Tan P., Kumar V., Journal of Geophysical Research, 2003
61. Wang G. C. and Jain C. L., Regression Analysis: Modeling and Forecasting, Institut of Business Forecasting, 2003
62. The GeneOntology Consortium, Genome research 2001

63. Hakenberg J., Bickel S., Plake C., Brefeld U., Leser U., Systematic Feature Evaluation for Gene Name recognition, BMC Bioinformatic, 2005
64. Vercellis C., Business Intelligence: Data Mining and optimization for decision making, John Wiley and Sons Ltd, 2009
65. Understanding the value of business intelligence platform standardization, Business object, 2003
66. Ghilic-Micu B., Stoica M., Mircea M., How to succeed in business intelligence initiative: a case study for acquisition in Romania public institution, WSEAS transactions on business and economics, Issues 6, Volume 5, 2008
67. Saul J., Nonprofit business intelligence: how to measure and improve nonprofit performance, White paper, 2003
68. Andone I., Performance evaluation of business intelligence systems, Economy Informatics, 1-4/2006
69. Reyes E. P., A system thinking approach to business intelligence solution based on cloud computing, Massachusetts institute of technology, 2010
70. GTSI Corp., Cloud computing-building a framework for successful transition, White paper, 2009
71. Jansen, Wayne & Grance, Timothy. Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud
72. Computing. National Institute of Standards and Technology, 2011.
73. Moss L., Atrea S., Business intelligence roadmap: The complete project lifecycle for decision support applications, Addison Wesley Longman 2003
74. Chang, E 2006, 'Advanced BI Technologies, Trust, Reputation and Recommendation Systems', presented at the 7-th Business Intelligence Conference (Organized by Marcus Evans), Sydney, Australia.
75. Chandran A., Ulmer T., Pal M., Craig G., Cutlib R., Architecting portal solutions, IBM Red books, 2003
76. Bucker A., Jesper A., Riexinger D., Sommer F., Sumida A., Enterprise business portals II, IBM Red books, 2003
77. Patajac H., Business intelligence-potrebe, ocekivanja, strategije, uvogjenja, Zagreb, BI-2003

78. Prant P, How to build successful BI strategy, Deloitte Touche Tohmatsu, 2009
79. Aligning CobiT, ITIL, and ISSO 17799 for business benefit: Management summary, The IT service management forum, 2005
80. Inmon W. H., Metadata in the data warehouse, White paper, 2000
81. A step by step approach to successful business intelligence, Featuring research froma Gartner, 2011
82. Business intelligence-Enabling transparency across the enterprise, White paper, CGI Group Inc., 2004
83. Zhang Y., Wikdemuth B., Qualitative analysis of content, White paper, 2010
84. Belak S., Uvod u znanost, Visoka skola za turisticke menadzment, Sibenik, 2005
85. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., The unified modeling language, User guide, Addison Wesley, 1999
86. Murray C., Oracle SQL Developer, Oracle, 2012
87. Report services document, Analysis guide, MicroStrategy Inc., 2011
88. Cargal M. J., The EOQ inventory formula, Troy University-Montgomery campus, 2009
89. Gor R.M., Industrial statistics and operational management, ICFAI Business School, 2009
90. MITopen course ware, www.ocw.mit.edu
91. Luetic A., Seric N., Business intelligence u funkciji upravljanja nabvanim lancem, White paper, 2011
92. Shaaban E., Halmy Y., Khedr A., Nasr M., Business intelligence maturity models: Toward new integrated model, White paper, 2011
93. Elliot T., Implementing business intelligence standards, White paper, Business object, 2004
94. Bonde A., Kuckuk M., Real world business intelligence: The implementation perspective, DM Review, 2004
95. Buchanan L., O'Connell A., A brief history of decision making, Harvard Business Review, 2006
96. Cody W., F. Kreulen, J. T. Krishna V., Spangler W. S., The integration of business intelligence and knowledge management, IBM Systems Journal, 2002

97. Eckerson W., Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions, TDWI The Data Warehousing Institute Report Series, 1-35, 2003
98. Fairbank J.F., Labianca G., Steensma H.K., Metters, R.D., Information processing design choices, strategy and risk management performance, Journal of Management Information Systems, 2006
99. Gessner G.H., and Volonino, L., Quick response improves on business intelligence investments, Information Systems Management, 2005
100. Howson, C., Successful business intelligence: Secrets to making BI a killer app. New York, McGraw-Hill, 2008
101. Manglik A., Increasing BI adoption: An enterprise approach, Business Intelligence Journal, 2006
102. Olszak C. M., Ziemba E., Business intelligence as a key to management of an enterprise, Proceedings of Informing Science And IT Education, Santa Rosa, CA., 2003
103. Rud O. P., Business intelligence success factors: Tools for aligning your business in the global economy, Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 2009
104. Sabherwal R., Becerra-Fernandez I., Business intelligence: Practices, technologies, and management, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010
105. Srivastava J., Cooley R., Web business intelligence: Mining the web for actionable knowledge, INFORMS Journal on Computing, 2003
106. Williams S. and Williams N., The profit impact of business intelligence, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2007
107. White C., Now is the right time for real-time BI, Information Management Magazine, 2004
108. Kudyba S., Hoptroff R., Data Mining and Business Intelligence: A Guide to Productivity, Idea Group Publishing, London, 2001
109. Srica V., Spremic M., Informacijskom tehnologijom do poslovnog uspjeha, Sinergija, Zagreb, 2000
110. Vit E., Luckevic M., Misner S., Business Intelligence: Making Better Decisions Faster, Microsoft Press, Redmont, 2002

111. Jansen W., Grance T., Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing, National Institute of Standards and Technology, 2011.
112. Strowd H., Lewis G., T-Check in System-of-Systems Technologies: Cloud Computing (CMU/SEI-2010-TN-009), Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2010
113. Kelly D., Business Intelligence: the smart way to track Academic Collections, EDUCAUSE Quarterly Magazine, Vol. 28, 2005
114. Viva Business Intelligence Inc., Measuring the Benefits of Business Intelligence, Pro-How Paper, Helsinki, 2000
115. Burton B., Results of Business Intelligence and Performance Management Maturity Survey, Gartner Inc. Research, 2009
116. Balaban N., Ristic Ž., Poslovna inteligencija, Ekonomski fakultet, Subotica, 2006
117. Hwang Y., Ahn H., K., Convergent bounds on the Euclidean distance, Pohang University of science and technology, Korea, 2010
118. Turetsky R., Training Neural networks, IEEE North Jersey chapter, Columbia University, 2000
119. Pareek D., Business Intelligence for Telecommunications, New York: Taylor & Francis Group, 2007
120. Kimball R., Ross M., Thornthwaite W., Mundy J., Becker B., The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Indianapolis: John Wiley & Sons, 2008
121. Thompsen E., OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems, New York: John Wiley & Sons, 2004
122. Smith I., L., A tutorial on principal components analysis, 2002

Интернет извори:

www.spss.com	www.data-miners.com
www.gartner.com	www.stat.gov.mk
www.idc.com	www.zoomerang.com
www.zk.com.mk	www.infoworld.com
www.ibm.com	www.microsoft.com
www.mio.gov.mk	www.oracle.com
www.targit.com	www.bluemartini.com
www.statsoft.com	www.olapreport.com
www.efzg.hr	www.teradata.com
www.cfp.org	www.ncr.com
www.thearling.com	www.provalisresearch.com
www.sas.com	www.corporateinformation.com
www.goranclepac.com	www.uncstd.org
www.attar.com	www.mindtools.com
www.neurosolutions.com	www.e-eurostandards.org
www.worldstats.org	www.psychstat.missouristate.edu
www.outerbay.com	www.tdwi.org
www.green-space.org.uk	www.caise.insci.org
www.consideo-modeler.de	www.softwareag.com
www.myvsp.cn	www.businessweek.com
www.inventorymagazine.com	www.foresters.com
www.eric.univ-lyon2.fr	www.anderson.ucla.edu

P O T V R D A

Potvrduvam deka jas, Radoslav Mitreski, lektor so uverenie br. 15-566/4 od 25.11.1999 godina izdaden od Ministerstvoto za kultura na R Makedonija ja lektorirav i korigirav doktorskata disertacija od m-r Dejan Zdraveski.

Prilep
09.07.2013

Lektor
Radoslav Mitreski