

Резиме

Заради сè пошироката примена на комуникациски системи кои поддржуваат дистрибуирани трансакции во мобилна средина, сè поизразена е и потребата од адекватно моделирање на ваквите системи, како и анализата на перформансите, кои што играат клучна улога во процесот на нивно дизајнирање, а сè со цел да се обезбеди нивна успешна примена и експлоатација во пракса.

Наспроти другите модели и протоколи за обработка на дистрибуирани трансакции во мобилна средина базирана на фиксна инфраструктура, кои разгледуваат ограничен број комуникациски сценарија, претставен е нов модел толерантен на откази во мрежната поврзаност за обработка на дистрибуирани трансакции во хибридна мобилна средина, којшто покрај стандардната комуникација помеѓу мобилните уреди и фиксната мрежа, поддржува (i) ад-хок комуникација помеѓу мобилните уреди и (ii) воведува алгоритам за одлучување кој го претставува мобилниот уред во фиксната мрежа во посебни случаи, кога ниту стандардната, ниту ад-хок комуникацијата е возможна, и е одговорен за донесување на одлуки наместо него. Новиот модел е во можност поефикасно да се справува со комуникациските падови, кои се едни од најчестите падови во мобилната средина. За анализа на перформабилноста на моделот, што ги опфаќа концептите на перформанси и надежност, воведен е нов пристап со идентификацијата на различни класи на трансакции и спецификација на соодветни оперативни профили, коишто ја дефинираат оперативната околина. Класите на трансакции ги обединуваат карактеристиките на областите со различни услови за комуникација и функцијата на трансакцијата, заедно. Оперативните профили ја дефинираат застапеноста на соодветна класа, односно веројатноста мобилниот учесник да извршува мобилна трансакција од одредена класа, во зададен временски период. Новиот пристап, за разлика од досега претставените, многу пореално го претставува и анализира влијанието на високо-динамичното поведение на мобилните учесници врз извршувањето на дистрибуирани трансакции

во мобилна средина. Направена е анализа на перформансите на моделот со споредување на резултати добиени со симулации на повеќе различни сценарија. Како генерален заклучок од анализата на перформансите на моделот, парцијалниот придонес на (i) ад-хок комуникацијата помеѓу мобилните уреди и (ii) примената на соодветен алгоритам за одлучување кај мобилните агенти е обратно пропорционален: кога нивото на ад-хок поддршка е помало, влијанието на алгоритмот за одлучување врз процентот на потврдени мобилни трансакции е поголем и обратно. Меѓутоа, во спрега, тие значително го зголемуваат процентот на потврдени мобилни трансакции во споредба со протоколите кои во извршувањето на мобилните трансакции не вклучуваат ад-хок комуникација и/или алгоритам за одлучување. Исто така, направена е анализа на повеќе мерки на перформабилност на моделот и нивна споредба со Two Phase Commit и Fault-Tolerant Pre-Phase Transaction Commit протоколите. Анализите покажуваат дека моделот придонесува за намалување на бројот на откажани дистрибуирани мобилни трансакции и обезбедува поефикасен механизам на опоравување од падови на мрежната поврзаност во мобилна средина. Моделот отвора нови можности за развој на надежни апликации коишто ќе работат во услови на хибридна мобилна средина и нуди поддршка за дизајн на ефикасни протоколи за дистрибуирани трансакции во мобилна средина.

Клучни зборови Мобилни дистрибуирани трансакции, Ад-хок комуникација, Алгоритам за одлучување, Оперативен профил, Перформабилност, Симулации со дискретни настани

Abstract

The increasing emergence of mobile devices contributes to a rapid progress in wireless technologies. Mobile devices interacting with fixed devices can support applications such as: e-mail, mobile commerce (m-commerce), mobile inventory, etc. Yet, there are many issues that are challenging and need to be resolved before enabling mobile devices to take part in distributed computing. These limitations and characteristics of the mobile environment make it harder to design appropriate and efficient commit protocols. Some of the most frequent problems encountered in mobile environments are communication failures. Related models and protocols for distributed transaction processing in mobile environment that is based on fixed infrastructure deal with limited number of communication scenarios. This research proposes a new model for distributed transaction processing in hybrid mobile computing environment that beside the existing communication between mobile and fixed hosts supports: (i) ad-hoc communication between mobile devices and (ii) decision algorithm is a mobile device representative at the fixed part of the network, in special cases when neither standard, nor ad-hoc communication is possible. The new model is more efficient in dealing with communication failures, which are one of the most frequent problems in mobile environments. For performability analysis, that includes the concepts of performance and reliability, a new approach is introduced that identifies different transaction classes and specifies appropriate profiles, which define the operative environment. Transaction classes unify characteristics of regions with different communication conditions and the transaction function. The operative profiles define the participation of a certain class, i.e. the probability of a mobile participant to execute mobile transaction of a certain class in a given time period. This new approach, compared to related approaches, analyses the influence of a highly dynamic behavior of mobile participants on the execution of distributed transactions in mobile environment. Performance evaluation is derived from comparison of the results obtained by simulations of variety of different scenarios. As a general conclusion from our simulation-based

performance analysis, the *partial contribution* of (i) ad-hoc communication between mobile hosts and (ii) the employment of an appropriate decision algorithm for mobile host agents is *counter proportional*: when the level of ad-hoc support is lower, the impact of the employment of a decision algorithm on the mobile transaction commit rate is stronger and vice versa. Nevertheless, conjointly, they substantially improve transaction commit rate when compared to the protocols that do not include ad-hoc communication and decision algorithm in the mobile transaction processing. Furthermore, the model analysis a number of performability parameters and compares them to the Two Phase Commit and Fault-Tolerant Pre-Phase Transaction Commit protocols. The analyses show that the model contributes to the reduction of the number of aborted mobile transactions and provides more efficient mechanism for recovery of failures caused by network disconnections. The model opens up new possibilities for development of reliable applications that will operate in hybrid mobile environment and offer support for design of efficient protocols for distributed mobile transaction processing.

Keywords Mobile distributed transactions, Ad-hoc communication, Decision algorithm, Operative profiles, Performability, Discrete-event simulations