

1 Introdução

O progresso da computação móvel associado ao crescimento do acesso à Internet tem possibilitado a concretização de uma visão futurista em que os usuários terão acesso a serviços e repositórios de dados a qualquer momento e em qualquer lugar. Este modo de uso da tecnologia expõe questões importantes em relação aos modelos computacionais envolvidos na implementação de aplicações nesta visão. Devem ser consideradas questões específicas dos elementos envolvidos, como a comunicação entre dispositivos móveis e serviços web, considerando suas restrições de processamento, armazenamento de dados, diversidade de padrões e disponibilidade do serviço.

A W3C (W3C, 2004) define serviços web como um sistema de *software* projetado para suportar a interação máquina-máquina sobre uma rede de internet e, portanto, podem ser utilizados como um mecanismo de execução remota de serviços e disponibilização de dados. Embora o uso de serviços seja uma tecnologia promissora, algumas questões inerentes à adoção dos mesmos precisam ser consideradas, tais como: a disponibilidade e interoperabilidade de serviços.

Segundo Evan e Stern (EVAN e STERN, 2003), disponibilidade na sua forma mais simples, é uma medida do funcionamento normal de um servidor, por exemplo, a medida de tempo que um serviço web permanece ativo. Ainda sobre disponibilidade, Birman (BIRMAN, 1996) identifica uma série de possíveis falhas de sistema que podem ocorrer na comunicação entre serviços, dentre as quais se podem citar: falha de colapso, falha com parada segura, omissão de recebimento de mensagem e falha de temporização.

Interoperabilidade é descrita pelo *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) como “a habilidade de sistemas de diferentes fabricantes se comuniquem através de uma mesma infraestrutura ou através de uma infraestrutura em comum”. Considerando que neste trabalho o foco é em aplicações móveis e serviços na web, as questões de interoperabilidade consideram a troca de informações entre as aplicações móveis e os serviços web que são realizadas

através de uma conexão realizada na Internet. Ainda no contexto de interoperabilidade, Veer e Wiles (VEER e WILES, 2008) definem interoperabilidade técnica como “a capacidade de sistemas e plataformas permitirem a comunicação do tipo máquina-máquina. Este tipo de interoperabilidade normalmente é centrada em protocolos de comunicação e infraestrutura necessários para que o sistema opere”.

A fim de lidar com as questões supracitadas, uma abordagem promissora tem sido a computação autonômica (IBM, 2003) cujo objetivo é o desenvolvimento de sistemas onde seus componentes devem contribuir para o bom funcionamento do programa, com a mínima interferência humana a fim de prover uma boa experiência ao usuário. Observando a visão definida pela IBM para computação autonômica, nota-se que este conceito pode ser aplicado através do uso de agentes que são entidades situadas num ambiente e capazes de realizar comportamentos autônomos a fim de atingir seus objetivos (JENNINGS e WOOLDRIDGE, 1996). Visto isto, constata-se que agentes possuem as qualidades necessárias para trabalhar adequadamente com as dificuldades de interoperabilidade (Shafiq, Hemayati) e disponibilidade (Liang, Birman) no acesso aos serviços web. Embora exista na literatura muitas propostas para lidar com tais dificuldades, nenhuma se propõe a superar as dificuldades na construção de aplicações móveis autoadaptativas para lidar com problemas de disponibilidade e interoperabilidade na troca de informações entre dispositivos móveis e serviços web.

1.1. Limitações das Abordagens Atuais

Na literatura, encontram-se diversos trabalhos que fornecem mecanismos para tratar as questões de disponibilidade em sistemas de *software* e a interoperabilidade na troca de informações entre o dispositivo móvel e o serviço web. Abordando questões sobre disponibilidade em sistemas de software, Liang *et al* (LIANG, LAM, *et al.*, 2008) apresenta um *framework* composto de dois mecanismos de similaridade para seleção de um serviço substituto. Já Birman *et al* (BIRMAN, RENESSE e VOGELS, 2004) propõe a extensão de uma arquitetura de serviços web para suportar aplicações de missões críticas, em que são definidos componentes para detectar e selecionar um serviço substituto. A dificuldade de

interoperabilidade entre serviços distintos com a mesma finalidade é superada por Hemayati *et al* (HEMAYATI, MOHSENZADEH, *et al.*, 2010) através de um agente chamado *Broker*, responsável pelas transcrições das informações trocadas entre um sistema multiagentes e o serviço web. Shafiq *et al* (SHAFIQ, DING e FENSEL, 2006) também propõe um agente, chamado *AgentWeb*, para intermediar a troca de informações entre um sistema multiagentes e um serviço web. As abordagens propostas em (BIRMAN, RENESSE e VOGELS, 2004), (HEMAYATI, MOHSENZADEH, *et al.*, 2010), (LIANG, LAM, *et al.*, 2008) e (SHAFIQ, DING e FENSEL, 2006) tratam os problemas de disponibilidade ou interoperabilidade, mas nenhuma versa sobre os dois problemas ao mesmo tempo além de não considerarem sua utilização no contexto de dispositivos móveis.

1.2. Solução Proposta e Principais Contribuições

Esta dissertação explora aspectos de engenharia de software no desenvolvimento de aplicações móveis, dando maior atenção a questões relacionadas à disponibilidade de acesso a serviços na web e a interoperabilidade entre o aplicativo e esses serviços. Como resultado é proposto um *framework* para auxiliar no desenvolvimento de aplicações para computação móvel, que possui mecanismos para lidar com problemas de disponibilidade e interoperabilidade nas conexões com os serviços web. Para tanto, são considerados conceitos e tecnologias de engenharia de *software* como computação autônoma, *frameworks* e agentes na construção da solução proposta.

Para ilustrar a utilização do *framework* são definidos dois cenários de uso: o primeiro compreende um sistema de cálculo de suscetibilidade, onde a partir de informações sobre clima, relevo e solo o sistema apresentará o risco de deslizamento de massa na determinada área; o segundo cenário compreende um sistema de agência de viagens onde a partir das informações fornecidas pelo usuário, o sistema apresentará um pacote de viagens que melhor atende às necessidades daquele usuário.

As principais contribuições esperadas deste trabalho são: a integração de sistemas multiagentes autoadaptativos e dispositivos móveis; o desenvolvimento de um *framework* para auxiliar o desenvolvimento de aplicações autoadaptáveis

para dispositivos móveis e a integração de mecanismos de raciocínio e seleção a um sistema multiagentes embarcado.

1.3. Organização do Documento

A presente dissertação está organizada da seguinte forma: no Capítulo 2, são explicados alguns trabalhos relacionados, no Capítulo 3 apresentam-se os conceitos utilizados no desenvolvimento do *framework*; no Capítulo 4 é proposto o *framework* para desenvolvimento de aplicações autoadaptáveis para dispositivos móveis, definindo-se os pontos fixos e os flexíveis; no Capítulo 5 são apresentados dois cenários de uso utilizando o *framework* elaborado neste trabalho e por fim, no Capítulo 6 são feitas as conclusões sobre o trabalho desenvolvido e propostos trabalhos futuros.