

6 Conclusão e trabalhos futuros

SOA é uma nova tendência da engenharia de software que visa estabelecer um conjunto de políticas e “boas práticas” que facilitem a tarefa de definir e gerenciar funcionalidades encapsuladas na forma de serviços. SWS anotam tais serviços semanticamente de forma que eles possam ser monitorados, descobertos, selecionados e executados em tempo de execução. SMA possibilita a construção de sistemas compostos por entidades capazes de processar as anotações semânticas providas pelo SWS e tomar decisões autonomamente. Neste contexto, SMOS tem surgido objetivando incorporar os benefícios de SOA, SWS e SMA.

Esta dissertação apresentou o *framework* JAAF-S, e seu antecessor JAAF 1.0, que possibilita a construção de sistemas auto-adaptativos baseados em agentes orientados a serviços. O JAAF-S é baseado num *control-loop* bastante adotado para construção de sistemas auto-adaptativos e fornece um conjunto de mecanismos para monitoramento, descoberta, seleção e disponibilização de serviços em tempo de execução. A aplicabilidade do JAAF-S foi verificada em dois cenários: (i) um sistema para geração de mapas de susceptibilidade (como resultado do projeto GeoRisc(Lucena and et. al. 2009)), o qual a partir de informações sobre novas áreas em análise procura um modelo de susceptibilidade que apresente as principais regiões de risco de deslizamento da área analisada e (ii) um sistema para satisfazer necessidades de usuários relacionadas a viagens, o qual a partir de informações providas por usuários tenta prover pacotes de viagens que melhor satisfaçam suas necessidades.

6.1 Principais Contribuições da Abordagem Proposta

Como resultado do trabalho apresentado nesta dissertação, as seguintes contribuições podem ser enumeradas:

JAAF 1.0. O JAAF 1.0 possibilita a construção de agentes auto-adaptativos, um dos pontos importantes do JAAF 1.0 é que ele permite a implementação de diferentes *control-loops* como pode ser visto em (Costa et al. 2010) (Neto et al. 2009a).

JAAF-S. A principal contribuição desta dissertação é o *framework* *JAAF-S*, o qual é uma evolução do JAAF 1.0, logo herda os seus benefícios, e fornece um conjunto de mecanismos para monitoramento de serviços, detecção de problemas, descoberta e seleção de soluções para tais problemas, e disponibilização de serviços em tempo de execução. Tais mecanismos são executados seguindo um *control-loop* de auto-adaptação composto pelas atividades *Collect*, *Analyze*, *Decision* e *Effector*.

Dois Cenários de Uso utilizando SMOS. A fim de validar a aplicabilidade do JAAF-S dois sistemas foram desenvolvidos: (i) no primeiro agentes implementados utilizando o JAAF-S adaptam seu serviço em busca de MS (tais modelos são disponibilizados como WS que são descritos através de *Profiles* OWL-S) que informem o risco de deslizamento de áreas no município do Rio de Janeiro, tal sistema foi desenvolvido no âmbito do projeto GeoRisc (Lucena and et. al. 2009) e atualmente estar sendo utilizado e avaliado por diferentes especialistas, e (ii) no segundo o objetivo é fazer reserva de pacotes de viagens a partir de um conjunto de informações fornecidas pelo usuário, tais PV são disponibilizados através de WS (descritos através de OWL-S) e os agentes implementados utilizando JAAF-S são capazes de adaptar seu comportamento em busca de serviços que melhor satisfaçam as necessidades dos usuários.

6.2

Principais Limitações da Abordagem Proposta

Apesar do conjunto de contribuições apresentadas, as seguintes limitações podem ser notadas:

Reputação. Apesar do JAAF-S prover um mecanismo de seleção que baseia-se na reputação de serviços para selecionar o melhor. O JAAF-S simplesmente ler de um arquivo XML as reputações dos serviços e escolhe aqueles com maior reputação. É necessário definir ou utilizar modelos de reputação de serviços mais elaborados como os apresentados em (Maximilien and Singh 2001) (Maximilien and Singh 2002).

Teste de Serviços. Na atividade *Analyze* é considerado que os novos serviços descobertos estão em perfeito funcionamento. Entretanto, é necessário realizar testes que verifiquem se o serviço selecionado realmente irá solucionar os problemas que levaram a necessidade de auto-adaptação. Embora, a realização de teste em tais serviço esteja fora do escopo desta dissertação, uma extensão do JAAF 1.0 já foi implementada visando testar os serviços descobertos, tal extensão pode ser vista em (Costa et al. 2010).

Auto-Adaptação Segura. Após o serviço ser selecionado pela atividade

Decision, ele é enviado para atividade *Effector* que simplesmente notifica a entidade que requisitou o serviço e efetiva a auto-adaptação. Mas, não basta realizar auto-adaptação, é necessário realizá-la de forma que não degrade o funcionamento do sistema.

6.3

Trabalhos Futuros

Nesta seção são propostos alguns trabalhos futuros que irão permitir a evolução da abordagem.

Métodos de Seleção e Descoberta. Implementar novos mecanismos de descoberta e seleção de serviços a fim de realizar uma auto-adaptação com maior qualidade.

Verificação da Auto-Adaptação. Verificar o impacto da auto-adaptação antes de efetivá-la de forma que a mesma não degrade o funcionamento do sistema.

Composição de Serviços(Studer et al. 2007). No processo de descoberta de serviços talvez não seja possível encontrar um único serviço que solucione os problemas que levaram a necessidade de auto-adaptação. Neste caso, é interessante buscar por um conjunto de serviços que compostos possam solucionar tais problemas.

Aprendizado. Se uma auto-adaptação é realizada com sucesso, é interessante armazenar as decisões tomadas que levaram à escolher tal auto-adaptação e com isso aprender, em tempo de execução, com experiências passadas.

Estudo Experimental. É necessário realizar um estudo experimental que avalie a qualidade das auto-adaptações realizadas pelo JAAF-S.