

6 Conclusões e Trabalhos Futuros

Nesta dissertação foi criado um framework denominado CubiMed, cujo propósito é auxiliar o desenvolvimento de aplicações de assistência médica ubíqua. O framework utiliza o paradigma de sistemas multi-agentes, com ênfase em agentes colaborativos, e implementa o modelo de consciência proposto pelo TCAC. Visando combinar os conceitos de SMA com TCAC, o CubiMed apresenta uma arquitetura híbrida, envolvendo as arquiteturas de agente representante e de três camadas. Desta forma, as aplicações desenvolvidas com o CubiMed permitem que cada participante da aplicação seja representado por um agente. A arquitetura de três camadas possui uma camada de serviços de colaboração, onde são instanciados agentes que permitem a coordenação de todos os agentes presentes na aplicação.

O framework foi desenvolvido sob a plataforma JADE e utiliza, como base de comunicação, a plataforma interna de transporte de mensagens desta ferramenta, a qual segue as especificações FIPA. Para que os agentes criados com este framework possam comunicar-se, é criada uma ontologia genérica baseada no cenário de interação entre o paciente e a equipe médica, bem como no ciclo básico de atendimento ao paciente.

É possível criar aplicações com arquitetura distribuída e ubíqua a partir do CubiMed, o qual foi implementado em duas partes, denominadas CubiMed e Cubime-LEAP. CubiMed corresponde à implementação em Java que estende o JADE e permite criar aplicações desktop e web. Já o CubiMed-LEAP, por sua vez, consiste em uma implementação específica para dispositivos móveis com Android, que foi desenvolvida sobre a base do JADE-LEAP.

6.1. Principais Vantagens do Framework Proposto

A conclusão deste trabalho tornou possível a identificação das seguintes vantagens:

- O framework CubiMed permite que se tenha maior facilidade de criação de aplicações colaborativas no domínio da assistência médica ubíqua, através da abordagem de sistemas multi-agentes.
- A aplicação do modelo de consciência proposto pelo TCAC ajuda os participantes de uma aplicação criada com o framework a terem uma coordenação clara. Isso acontece porque o modelo permite que os participantes conheçam sua situação individual e coletiva, dentro do trabalho de colaboração.
- O framework propõe a ideia de autenticação genérica a partir de qualquer um banco de dados relacional, funcionalidade que não é suportada pelo JADE nativo e que pode ser aproveitada para oferecer maior segurança na criação de aplicações.
- A proposta de um framework para a área de saúde, baseado nos conceitos de TCAC e SMA, poderá incentivar mais pesquisadores a testarem as propriedades dos agentes de software em um contexto médico.

6.2. Principais Limitações do Framework Proposto

Abaixo, são apresentadas as principais limitações do framework proposto:

- O framework foi definido para ser instanciado em apenas um estabelecimento de saúde, onde o número de participantes é reduzido. Entretanto, caso se tenha um número elevado de participantes, uma modificação na proposta seria necessária, para que não sejam introduzidos atrasos na execução das tarefas pelos agentes, os quais fornecem serviços de colaboração.
- Como em qualquer sistema multi-agentes, um dos pontos fracos do framework é a segurança, já que o servidor pode ser vítima de agentes maliciosos, existindo a possibilidade de perder informação ou ter um problema de comunicação por causa de um mau funcionamento.

6.3. Trabalhos Futuros

A partir das conclusões desta dissertação, definimos alguns pontos importantes para trabalhos futuros, que serão listados a seguir.

- Integrar CubiMed com JADE-S, que é uma extensão do JADE que permite aplicar conceitos de chave pública e privada para prover maior segurança aos agentes na troca de informações.
- Executar uma avaliação, com o propósito de medir a performance desta abordagem, visando compará-la com outras abordagens, como por exemplo, eventos acompanhados de serviços web.
- Implementar um módulo de recursos padrão, como algoritmos de lógica difusa e redes neurais, a fim de fornecer mais recursos para que o agente especialista possa elaborar um diagnóstico.
- Pesquisar sobre uma possível implementação com o modelo BDI (Belief Desire Intention), para verificar as vantagens e desvantagens da utilização do modelo.