

Um Sistema Multi-agente para a Monitoração de Pacientes Diabéticos com base no Modelo GRPC

Márcia Ito¹, Leandro Ramos da Silva¹, José Sidnei C. Martini², Lúcia C. Iochida³

¹Laboratório de Pesquisa em Ciências de Serviço – Programa de Mestrado – Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (CEETEPS) – São Paulo – SP – Brasil

²Laboratório de Sistemas Abertos – Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Universidade de São Paulo (EPUSP) – São Paulo – SP – Brasil

³Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM) – São Paulo – SP – Brasil

marcia.ito@centropaulasouza.sp.gov.br, lramos@gmail.com,
sidnei.martini@poli.usp.br, liochida@epm.br

Abstract. *This paper presents a Diabetic Follow-up Multi-agent System based on CPRM model (Chronic Patient’s Relationship Monitoring). The CPRM model suggests the building of chronic patient’s monitoring centers. These centers are a well tuned combination of information exchange, campaigns, data transmission and processing, aiming to improve the relationship with patient using telephone and computer technology. Use the agent technology in patient chronic follow-up pretend to make the system’s implementation easy without losing the capability to function in a distribution way (in various health units and disease domains) and with autonomy (patient’s condition accordance).*

Resumo. *Este artigo apresenta um Sistema Multi-agente para o Monitoramento de Diabéticos baseado no modelo GRPC (Gestão do Relacionamento com o Paciente Crônico). Este modelo propõe a criação de centrais que combinam troca de informações, campanhas, transmissão e processamento de dados, com a finalidade de melhorar o atendimento do paciente por meio da tecnologia de telefonia e computação. A aplicação da tecnologia de agentes na monitoração de pacientes crônicos tem por objetivo facilitar a implementação do sistema sem que este perca a capacidade de atuar de forma distribuída (em diversas unidades de saúde e domínio de doenças) e autônoma (de acordo com o estado do paciente).*

1. Introdução

O aumento na incidência de doenças crônicas, como hipertensão, obesidade e diabetes mellitus, é uma preocupação global. Tanto é que a [WHO 2005] ao analisar os impactos econômicos e sociais em relação ao tratamento de pacientes crônicos, vem incentivando a elaboração de modelos que melhorem a forma de acompanhamento e monitoramento destes pacientes. A necessidade de inovação, neste setor, é latente quando se ressalta que o modelo tradicional de acompanhamento do paciente crônico, por meio de

consultas em clínicas, ambulatórios e postos de saúde, pode ser melhorado ao maximizar a utilização de recursos e de médicos e ao minimizar as despesas em clínicas e hospitais [Ito 2006] [Christesen, Grossman e Hwang 2008]. Desta forma, a qualidade da prestação de serviços passa a ter um valor sensível aos pacientes, sendo muito bem vindas abordagens inovadoras que, apesar de mais caras, aumentam a expectativa de vida do paciente ou fazem com que o mesmo consiga conviver de forma mais harmoniosa com a doença [Potter e Teisberg 2007]. É neste ponto que a tecnologia da informação vem sendo apontada como peça fundamental para o aumento da qualidade do sistema de saúde. Ao aplicar a tecnologia da informação na saúde pode-se expandir e aumentar a qualidade dos cuidados e serviços aos pacientes. [WHO 2005][[Christesen, Grossman e Hwang 2008] [Celler, Lovell e Basilakis 2003]

O Modelo GRPC (Gestão do Relacionamento com o Paciente Crônico) [Ito 2006] é uma destas propostas que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida de pacientes crônicos e seus cuidadores. O modelo baseado no CRM (Customer Relationship Management) propõe a criação de Centrais de Relacionamento com o Paciente Crônico (CRC) com a finalidade de aumentar a aderência dos mesmos ao seu tratamento. Os componentes do sistema de informação destas Centrais foram adaptados das estratégias do CRM e encontram-se ilustradas na figura 1. O componente operacional é responsável pela consolidação dos dados coletados nos diversos níveis de interação com o paciente, enquanto que o componente colaborativo engloba os canais de comunicação em que é possível uma interação direta com o paciente ou cuidador. Finalmente, o componente analítico realiza a análise dos dados por meio de funções nos níveis estratégicos, táticos e de inteligência do atendimento personalizado ao paciente. Além disso, ao aplicar a tecnologia da informação na CRC no monitoramento de suas doenças pode-se garantir um acompanhamento efetivo e adequado destes pacientes, além de incentivar a aderência deles ao seu tratamento.

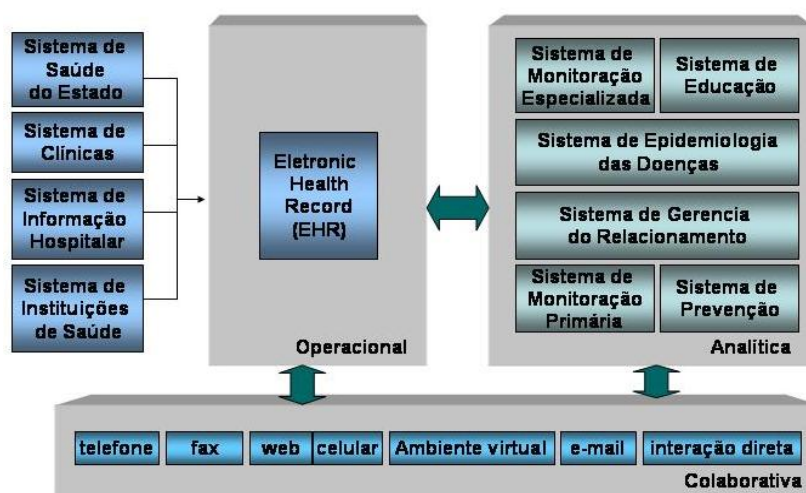


Figura 1 – Componentes adaptados do CRM para o modelo GRPC adaptado de [Ito 2006]

Uma finalidade decorrente do modelo é produzir uma ferramenta que auxilie o médico na monitoração de seus pacientes. Essa ferramenta é um dos softwares que compõem a infra-estrutura de tecnologia da informação do modelo proposto. Este software permite aumentar a eficiência do atendimento, pois o paciente tem acesso ao

sistema 24 horas por dia, sentindo-se assim assistido e, em casos de anormalidade, o médico é avisado automaticamente. Nessa situação, o paciente recebe orientações para cada caso em tempo real, e é agendado para uma consulta somente quando necessário, o que otimiza a quantidade de consultas presenciais a que é submetido. É o desenvolvimento desta ferramenta que é apresentada neste trabalho.

O contexto para o desenvolvimento do sistema TeleDM envolve o processo de monitoração do paciente diabético. Dessa forma por meio da coleta com periodicidade regular da glicemia do paciente e utilizando protocolos de procedimentos para o controle do diabetes mellitus, faz-se a monitoração desses pacientes fornecendo um retorno imediato da conclusão do resultado de seu exame em casos de normalidade. Em casos de anormalidade, nos quais a intervenção de um profissional de saúde se faz necessária, o atendente imediatamente entra em contato com o médico e encaminha o paciente ao local adequado para o seu atendimento.

Em relação à arquitetura do modelo GRPC, implementaram-se os componentes: operacional, analítico e colaborativo, conforme demonstrado na Figura 2. Para o componente operacional, coletaram-se as informações referentes aos contatos dos pacientes com a central, o que se chamou de Registro do Paciente Diabético. O componente analítico compreende o sistema de monitoração primária; e o colaborativo, o telefone como meio de comunicação.

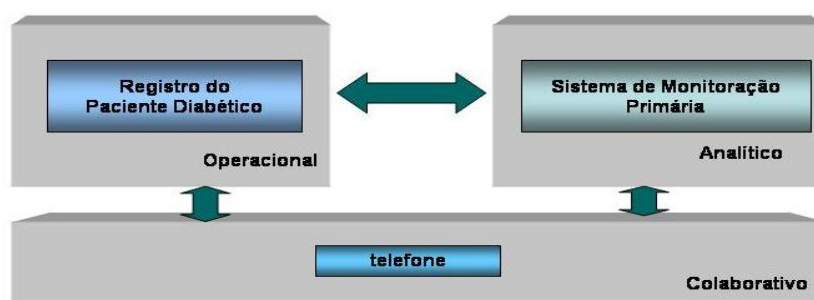


Figura 2 – Componentes do Modelo GRPC que foram desenvolvidos no sistema TeleDM

4. Desenvolvimento do Sistema TeleDM

Como a solução do sistema TeleDM não pode ser inteiramente descrita do princípio ao fim, devido às diversas mudanças que podem ocorrer nas regras de análise do resultado da glicemia e definição da conduta, chega-se a conclusão de que a tecnologia mais adequada para a sua implementação é a de orientação a agentes. Uma das vantagens da orientação a agentes é a possibilidade que se oferece de modelar sistemas complexos, que necessitam do conhecimento de domínios diferentes, permitindo o controle da complexidade e o suporte para a replicabilidade [Ito 1999]. Além disso, nessa tecnologia os elementos de software são projetados para resolverem problemas e responsabilidades, apresentarem interação flexível e permitirem a coordenação, a negociação e a troca de informações [Jennings 1999]. Tais elementos implementam a capacidade de resolver problemas (analisar o resultado de glicemia e a partir dele definir uma conduta) e responsabilidades (avisar, ou não, o médico; e enviar ou não, o paciente a um pronto atendimento), além de permitir a definição de regras e a tomada de decisões pontos importantes do sistema TeleDM.

4.1. Arquitetura do Sistema

Ao utilizar a tecnologia de orientação a agentes para desenvolver o TeleDM é preciso definir a arquitetura do agente e do ambiente físico na qual ocorrem as interações entre os agentes. Para este trabalho o método utilizado para encontrar os agentes e definir seus papéis e atividades encontra-se em [Ito 2006].

Assim, de acordo com o conceito de que os agentes são papéis responsáveis pela execução de tarefas no sistema, ao analisar o mundo real tem-se que três papéis devem fazer parte do sistema: o atendente que tem a responsabilidade de atender o contato com o paciente; o enfermeiro que coleta as informações clínicas e resultados de exames, entrega-os ao médico e ao final orienta o paciente de acordo com as recomendações do médico e o médico que analisa e avalia as informações clínicas e resultados de exames, define o tratamento e recomendações que são fornecidas ao paciente pelo enfermeiro. Por esse motivo, foram criados os agentes: atendente, enfermeiro e diabetologista. O agente atendente é responsável por atender um indivíduo que entre em contato com a central, definir o tipo de atendimento e buscar pelo agente que realiza o serviço solicitado. O agente enfermeiro é responsável por coletar o valor da glicemia, requisitar o serviço de análise do resultado a outro agente e informar o resultado e a orientação fornecida. No sistema TeleDM o nome do agente médico é diabetologista, nome técnico dado pela medicina a um especialista em *diabetes mellitus*. O agente diabetologista, com as informações fornecidas pelo agente enfermeiro, analisa-as e fornece as orientações a serem dadas ao paciente. Se necessário, interage diretamente com o usuário do sistema para coletar dados adicionais. Assim percebe-se que os agentes fornecem serviços que são suas metas e objetivos a serem alcançados. Para executar os serviços tarefas são definidas e planos elaborados para estabelecer a sequência das tarefas a serem executadas para realizarem os serviços.

No sistema TeleDM para definir os serviços a serem realizados pelos agentes, cenários foram encontrados a partir do caso de uso “Monitorar a Glicemia”. É importante notar, ainda, que para encontrar os objetivos, planos e ações dos agentes, além da interação entre eles e o ambiente, é preciso conhecer os seus comportamentos em situações específicas. Tanto para casos de uso quanto para os cenários não há um estilo padrão para a descrição dos seus fluxos de eventos. Nota-se que a forma adotada pelos principais autores, como [Booch, Rumbaugh e Jacobson 1999], [Windle e Abreo 2001], [Cockburn 2001] e [Armour e Miller 2001], não permite demonstrar de maneira clara e objetiva a interação do agente com o ambiente, assim como o diálogo dos agentes, seus objetivos, planos e ações durante a execução de um cenário. Ao buscar na literatura um método para elaborar um texto que evidenciasse todas essas características, foram analisadas técnicas de produção de roteiros para cinema e televisão. O roteiro é um texto apropriado para a descrição das instâncias de casos de uso para o desenvolvimento de sistemas orientados a agentes, pois contém uma descrição detalhada das ações e diálogos entre personagens, bem como as interações destes com o cenário [Comparato 1983] [Field 2001]. Nesse caso, os personagens são os agentes e usuários do sistema, e o cenário do ambiente. Para este trabalho, os fluxos de eventos (básico e alternativos) que possuem algum tipo de implementação no sistema são considerados como um ou mais cenários. Ao detalhar os cenários notou-se que um conjunto de ações e interações se repetiam nas várias instâncias. O roteiro, por sua vez, subdivide-se em cenas. Segundo [Comparato 1983], não existe uma definição específica

para cena, mas pode-se dizer que elas são as unidades específicas de ação e o lugar em que se conta a história [Field 2001]. Não se viu problema em utilizar o conceito de cena para representar essas partes que se repetiam na descrição dos cenários. Para se ter uma visão dos caminhos possíveis de percorrer para executar uma instância de caso de uso, utilizou-se o diagrama de atividade. Nele, a cena é o estereótipo de uma atividade. Ao elaborar o roteiro encontram-se os agentes que fazem parte da execução do caso de uso. Os demais elementos para a implementação dos casos de uso são encontrados ao se fazer uma análise do roteiro final. O objetivo do agente são as cenas; as ações são as tarefas executadas e descritas ao longo da cena. O plano é a seqüência das ações descritas na cena. Os diálogos representam as interações entre os agentes, e os parágrafos, a interação do agente com o ambiente. O quadro 1 tem-se o exemplo de um desses roteiros.

Cena: Informar resultado de glicemia

O AGENTE-ATENDENTE aguarda a resposta do que o paciente deseja fazer.

ATENDENTE – (informa) O paciente deseja monitorar a sua glicemia.

AGENTE-ATENDENTE – (chama) Eu sou a agente-atendente e preciso de alguém que saiba monitorar a glicemia.

AGENTE-ENFERMEIRO – (responde)Eu sou um agente-Enfermeiro e posso monitorar a glicemia.

AGENTE-ATENDENTE – (informa) Você está contratado.

AGENTE-ATENDENTE – (requisita) O usuário deseja monitorar a glicemia do paciente E10-0001, com nome João da Silva e telefone 9999-9999.

AGENTE-ENFERMEIRO – (responde)OK.

A AGENTE-ENFERMEIRO abre uma **ocorrência** preenchendo a matrícula, data e hora de início do contato e começa a coleta do resultado da glicemia medida.

[....]

Quadro 1 – Parte do Roteiro da Cena: Informar resultado de glicemia

A tabela 1 apresenta o resultado da análise executada para definir os serviços, planos e tarefas a partir da cena do quadro 1.

Neste sistema o ambiente é representado por objetos e se relaciona com a lógica racional dos agentes explicada por meio de uma interface única que automatiza o armazenamento de qualquer informação proveniente do contato com usuário, com outros agentes ou qualquer outro envolvido. A definição de que o ambiente pode ser representado por objetos vem do fato de que os agentes sendo responsáveis pela prestação do serviço, verifica-se que não há necessidade de colocar as informações no Agente. As informações encontram-se nos objetos para não sobrecarregar o agente [Ito 2006]. Além disso [Schwambach, Pezzin e Falbo 2004] propõem em seu trabalho a utilização da tecnologia de orientação a objetos para implementar o ambiente dos agentes. Para um adequado funcionamento do sistema o agente é responsável por um conjunto de objetos que representam o ambiente em que atua, o agente só pode ter

acesso ao objeto que está sob a sua responsabilidade e finalmente o agente pode requisitar o acesso (consulta ou alteração) a um objeto que não se encontra sob a sua responsabilidade; caso o acesso seja liberado, ele tem permissão de manipular apenas aquele que lhe foi “entregue”.

Tabela 1 – Agentes, os objetivos, os planos e as ações encontrados a partir da análise do roteiro da cena “Informar resultado de glicemia”

Cena	Agente	Objetivo	Plano/ação
Informar resultado glicemia	Atendente	Monitorar glicemia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coletar glicemia ▪ Apresentar menu principal
	Enfermeiro	Coletar glicemia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abrir ocorrência ▪ Perguntar data medição ▪ Perguntar hora medição ▪ Perguntar valor medição
		Orientar paciente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar resultado ▪ Anotar resultado ▪ Mostrar resultado

Neste sistema o ambiente é representado por objetos e se relaciona com a lógica racional dos agentes explicada por meio de uma interface única que automatiza o armazenamento de qualquer informação proveniente do contato com usuário, com outros agentes ou qualquer outro envolvido. A definição de que o ambiente pode ser representado por objetos vem do fato de que os agentes sendo responsáveis pela prestação do serviço, verifica-se que não há necessidade de colocar as informações no Agente. As informações encontram-se nos objetos para não sobrecarregar o agente [Ito 2006]. Além disso [Schwambach, Pezzin e Falbo 2004] propõem em seu trabalho a utilização da tecnologia de orientação a objetos para implementar o ambiente dos agentes. Para um adequado funcionamento do sistema o agente é responsável por um conjunto de objetos que representam o ambiente em que atua, o agente só pode ter acesso ao objeto que está sob a sua responsabilidade e finalmente o agente pode requisitar o acesso (consulta ou alteração) a um objeto que não se encontra sob a sua responsabilidade; caso o acesso seja liberado, ele tem permissão de manipular apenas aquele que lhe foi “entregue”.

Para elaborar a arquitetura do ambiente foram identificado no mundo real os artefatos que são utilizados para executar as tarefas dos agentes. Como os agentes são pessoas que executam as tarefas no mundo real, pode-se dizer que os artefatos utilizados pelas pessoas representam o ambiente físico dos agentes no sistema. No TeleDM, as artefatos que representam o ambiente dos agentes são: formulário de contato, arquivo de paciente, ficha do paciente, pasta do paciente e formulário de glicemia. Para implementar o ambiente físico com a tecnologia da orientação a objetos é preciso analisar os artefatos e definir as classes que as representam. Em seguida, deve-se distribuir os atributos e operações dos artefatos nas respectivas classes. A análise das entidades de negócio encontra-se na tabela 2.

Tabela 2 – As entidades de negócio, sua descrição e respectivas classes

Artefatos	Descrição da Entidade de Negócio	Nome das Classes
Formulário de Contato	Controla as ocorrências e contatos do paciente com a central. Deve conter nome, telefone do paciente, data, hora e o registro da ocorrência.	Paciente, Contato, Telefone
Ficha do Paciente	Armazena as informações cadastrais do paciente. Contém os dados do paciente e do médico que o atende.	Paciente, Médico, Endereço, Telefone
Formulário de Glicemia	Possui as informações referente ao controle da glicemia do paciente. Contém a data, a hora e o valor do resultado da glicemia, além do resultado da análise e as orientações dadas pelo sistema.	Glicemia, Contato
Pasta do Paciente	Armazena os procedimentos ministrados no paciente ao longo do período em que o mesmo permanece na central. Contém a ficha do paciente, o formulário de glicemia e o formulário de contato.	Não se aplica; o agente atendente possui formas de encontrar essa entidade.
Arquivo de Paciente	É o local onde se encontram as pastas dos pacientes.	Lista de Pacientes

Em seguida, as permissões de acesso a cada classe devem ser estabelecidas. Para isso analisou-se a ação que o agente faz sobre o objeto – pegar, guardar (salvar), escrever (incluir/alterar), apagar (excluir) e olhar (consultar). Quando o agente não precisa dele para as suas atividades, o acesso é definido como “Não tem acesso”. Aqueles que têm a permissão de escrever são os responsáveis pela classe. As permissões estabelecidas encontram-se na tabela 3.

Tabela 3 – Permissões de acesso pelos agentes

Classe	Agente		
	Atendente	Enfermeiro	Diabetologista
Contato	escrever, olhar, pegar e salvar	olhar	não tem acesso
Endereço	escrever, olhar, pegar e salvar	olhar	não tem acesso
Lista Paciente	não tem acesso	não tem acesso	não tem acesso
Médico	escrever, olhar, pegar e salvar	olhar	não tem acesso
Glicemia	não tem acesso	escrever, olhar, pegar e salvar	escrever e olhar
Paciente	escrever, olhar, pegar e salvar	olhar	não tem acesso
Telefone	escrever, olhar, pegar e salvar	olhar	não tem acesso

A arquitetura Jade [Bellifemine, Poggi e Rimassa 1999] foi escolhida para a implementação do sistema, pois se utiliza de padrões de comunicação divulgados e testados na implementação de agentes, o que no futuro auxilia na integração com outros sistemas. Na racionalização se encontra o ponto central da arquitetura SMA proposta, uma vez que é o mecanismo que define o comportamento dos agentes com relação ao monitoramento dos diabéticos, portanto é necessário facilitar a sua representação no agente. Desta forma, a solução é abstrair toda a racionalização e implementar em papéis que são atribuídos para agentes “dummies” por meio de um agente de alocação chamado *broker*. Esta organização conhece os diversos papéis e os agencia automaticamente, por meio do agente *broker*, conforme a necessidade. O plano é configurado na inicialização dos papéis de cada agente, “dummie” e para a sua criação o agente utiliza uma espécie de lista. Os agentes deste framework realizam a comunicação

por meio de diálogos baseados no *Contract Net* [Smith 1980], implementado na plataforma Jade, mas customizado para o modelo uma vez que os agentes do modelo não consideram os pesos para selecionarem os proponentes. De posse deste framework baseado na arquitetura Jade [Silva 2008] o sistema foi implementado e simulações foram feitas para comprovar a eficácia da arquitetura para o modelo GRPC.

5. Resultados

Simulações foram realizadas para avaliar a funcionalidade da arquitetura elaborada para o sistema TeleDM, assim como as respostas fornecidas pelo sistema em situações pré-definidas. Ao verificar se os agentes conseguem cooperar entre si para resolver um problema e se os agentes conseguem alcançar seus objetivos de forma transparente, sem que os usuários precisem saber quantos e quais agentes estão trabalhando para resolver o problema foram as características avaliadas.

Observou-se que em todas as simulações realizadas houve a cooperação entre os agentes, e em nenhum caso houve uma recusa ou falta de agentes para resolver os problemas. Além disso, a transparência no funcionamento foi evidente, pois a busca e a contratação de parceiros, ocorreu sem a necessidade de interferência do usuário; na verdade, ele nem sabia quando isso ocorria. Esse fato também demonstra que os agentes se comunicam quando desejam e necessitam.

O que se constatou é que o usuário não precisa conhecer as regras de negócio para executar o processo de identificação ou monitoração. Quando ocorre um problema e um novo plano é executado, o próprio agente decide executá-lo, fazendo com que o usuário consiga chegar a um de seus objetivos. Foi o que ocorreu, por exemplo, quando o paciente errou o número de matrícula. No momento em que o usuário digitou um número de matrícula inexistente, o agente atendente, constatando que a matrícula não existe, mudou o seu plano e iniciou uma identificação pelo nome do paciente e da mãe do contato. Todas essas operações foram realizadas de modo transparente ao usuário.

Os agentes, quando percebem que não podem executar os seus planos sozinhos, procuram e escolhem um parceiro capaz de realizar a ação necessária, demonstrando que raciocinam sobre os planos dos outros. É o que foi visto na contratação do agente diabetologista pelo agente enfermeiro.

A interação entre o agente e o seu ambiente composto por objetos atingiu o resultado esperado. Os agentes só tinham acesso aos objetos de sua responsabilidade ou que lhes eram entregues. A troca de mensagem entre o agente e o objeto ocorreu sem problemas e todas as informações necessárias para que o agente pudesse alcançar o seu objetivo foram obtidas. Caso tal fato não ocorresse, não teríamos sucesso na execução das simulações.

O sistema demonstrou que pode fornecer tanto as orientações e condutas de acordo com o esperado, quanto a identificação do paciente nas situações previstas. Isso reforça o fato de que, modelar o sistema primeiro, além de facilitar a sua implementação, permitiu que erros nos resultados esperados nas simulações não ocorressem, pois o que foi feito após as simulações foram acertos nas redações das orientações.

6. Conclusão e Discussão

Ao utilizar a tecnologia orientada a agentes para o desenvolvimento do sistema TeleDM notou-se que determinar e encontrar os agentes não era simples e que não existia na literatura um método claro e fácil de aplicar. Ao analisar essa tecnologia, conclui-se que ela é uma boa opção na modelagem de elementos ativos, enquanto que a tecnologia de orientação a objetos permite uma boa modelagem de elementos passivos. Assim, propôs-se a utilização das duas tecnologias, de maneira que os agentes representariam os elementos ativos do sistema e os objetos os elementos passivos.

Apesar da indicação de vários autores [Eihorn e Jo 2003], [Qi Yan et. al 2005] e [Kavi et. al 2005] para utilizar os casos de uso na definição dos objetivos e planos dos agentes, verificou-se que não é tão simples encontrá-los a partir da especificação dos casos de uso. Devido a essa dificuldade, foi proposto, a partir dos casos de uso, elaborar cenários de modo a facilitar a definição dos objetivos e planos dos agentes.

Os estilos existentes para a elaboração do fluxo de eventos dos cenários, entretanto, não permitem representar a interação entre os agentes. Procurou-se, na redação de textos, um estilo que pudesse atender a necessidade de descrever a interação entre os agentes e, assim, encontrou-se o roteiro. Ao utilizar o roteiro para a descrição dos cenários, pode-se notar que a interação entre os agentes é representada pelo diálogo entre os personagens e a interação entre o agente e os seus objetos, pelos parágrafos do roteiro.

As simulações para validar o sistema demonstraram que a arquitetura projetada com a utilização da tecnologia orientada a agentes e objetos alcançou seus objetivos. Existe cooperação entre os agentes, há transparência no funcionamento e o sistema fornece as orientações e condutas de acordo com o esperado, assim como a identificação do paciente nas situações previstas.

References

- Armour, F., Miller, G. (2001) “Advanced use case modeling: software systems”, Addison-Wesley, 1a. edição.
- Bellifemine, F., Poggi, A., Rimassa, G. (1999) “Jade, a FIPA-compliant agent framework”, in: International Conference on Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology Proceedings, páginas. 97-108.
- Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1999) “The unified modeling language: user guide”, Addison-Wesley, 1a. edição.
- Celler, B. G., Lovell, N. H., Basilakis, J. (2003) “Using information technology to improve the management of chronic disease”, Medical Journal Australian, v. 179, n. 5, páginas 242-246.
- Christensen, C. M.; Grossman, J. H.; Hwang, J. (2008) “The Innovator’s Prescription: A Disruptive Solution for Health Care”, McGraw-Hill, 1a. edição.
- Cockburn, A. (2001) “Writing effective use cases”, Addison-Wesley, 1a. edição.
- Comparato, D. (1983) “Roteiro: arte e técnica de escrever para cinema e televisão”, Nórdica, 4a. edição.

- Einhorn, J., Jo, C. H. (2003) “A use-case based BDI agent software development process”, in: International Workshop on Agent-Oriented Methodologies – OOPSLA Proceeding, páginas 7-20.
- Field, S. (2001) “Manual do roteiro: fundamentos do texto cinematográfico”, traduzido por Álvaro Ramos, Objetiva, 15a. edição.
- Ito, M. (1999) “Uma análise do fluxo de comunicação em organizações dinâmicas de agentes”, São Paulo, Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Ito, M. (2006) “Um modelo de gestão de paciente crônico baseado nos conceitos de relacionamento com o cliente”, São Paulo, Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Jennings, N. R. (1999) “Agent-Oriented Software Engineering”, in: Multi agent system engineering: proceedings of the ninth european workshop on modelling autonomous agents in a multi-agent world editado por Garijo, F. J., Boman, M., páginas 1-7.
- Kavi, K., Kung, D. C.; Bhambhani, H.; Pancholi, G.; Kanikarla, M. (2005) ”Extending UML to modeling and design of multi-agent systems”, in: International Workshop on Software Engineering for Large-Scale Multi-agent Systems Proceedings, <http://citeseer.csail.mit.edu/575235.html>. Dezembro de 2005
- Potter, M., Teisberg, E. O. (2007) “Repensando a saúde: estratégias para melhorar a qualidade e reduzir os custos”, traduzido por Cristina Bazan, Bookman, 1a. edição.
- Schwambach, M. M.; Pezzin, J.; Falbo, R, A. (2004) “OplA: uma metodologia para o desenvolvimento de sistemas baseados em agentes e objetos”, in: Jornada Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, Proceedings. <http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/pub/2004-JIISIC-3.pdf>. Março de 2009
- Silva, L. R. (2008) “Desenvolvimento de um Framework para o Gerenciamento da Organização de Agentes em Sistemas Multi-agentes”, São Paulo, Dissertação (Mestrado em Tecnologia), Programa de Mestrado, Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”.
- Smith, R. G. (1980) “The Contract Net Protocol: High Level Communication and Control in a Distributed Problem Solver”, IEEE Transactions on Computers, v.29, n.12, p. 1104-1113.
- Windle, D. R., Abreo, L. R. (2001) “Software requirements: using the unified process”, Prentice Hall, 1a. edição.
- World Health Organization (2005) “Preparing a health care workforce for the 21st century: the challenge of chronic conditions”, http://www.who.int/chronic_conditions/workforce_report/en/ Janeiro 2006.
- Yan, Q., Shan, L. J., Mao, X. J., Qi, Z. C. (2005) “Romas: a role-based modeling method for multi-agent system”, <http://citeseer.csail.mit.edu/652950.html>, Dezembro de 2005.