

Sistema de Revisão de Diagnóstico Médico Distribuído

Wanderley de Oliveira Cansanção Carlos André Guimarães Ferraz

¹Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco
CP 7851, 50732-970, Recife-PE

{woc,cagf}@cin.ufpe.br

1. Introdução

Nos dias de hoje, a informática e as telecomunicações têm influência marcante em todos os setores da sociedade, influenciando as nossas vidas de modo singular. Dentro deste contexto, mencionamos os avanços na informática aplicada à medicina, e uma de suas mais significativas vertentes, a telemedicina. Em Pernambuco, experiências recentes nesta área enfocam o telediagnóstico e colaboração on-line entre especialistas (HealthNet) [1].

Neste contexto, foi construído um protótipo de um sistema voltado para este fim, concebido especificamente ao telediagnóstico de pacientes, agilizando o atendimento médico e sendo suficientemente genérico de modo que possa ser facilmente adaptado às várias especialidades médicas. O protótipo foi construído utilizando-se Java [10] como linguagem de programação, CORBA [11] como a tecnologia para a implementação dos objetos distribuídos e Ms Access ou SQL Server como SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados).

2. Antecedentes

O presente sistema tem por base os sistemas:

- **HealthNet** [1] - Destinado à colaboração on-line entre especialistas e emissão de segunda opinião médica.
- **DynaVideo** [5] - Concebido para a transmissão de vídeo e vídeo conferência, podendo dar suporte ao telediagnóstico médico.

O sistema proposto aqui destina-se ao atendimento clínico dos pacientes e do gerenciamento dos dados do Prontuário Eletrônico do Paciente, integrando dados multimídia. Em relação ao HealthNet, este sistema é uma extensão e emprega CORBA como tecnologia de objetos distribuídos. No estágio atual, é executável em intranets e na Web integrado a WebServices [6]. Do mesmo modo que o HealthNet, permite que médicos visualizem e manipulem os dados multimídia, com ênfase em vídeo, dos prontuários dos pacientes. O sistema aqui proposto faz parte de um projeto maior, o INFRAVIDA [7].

3. Metodologia

As seguintes atividades foram desenvolvidas:

- **Análise e Especificação de Requisitos [4]** - Nesta etapa, as funcionalidades essenciais ao sistema foram definidas. Como resultado desta atividade, foram elaborados dois tipos de documentos: Documento de Requisitos e Documentos de Use-Cases [8].
- **Modelagem do Banco de Dados [3]** - Com os requisitos definidos e documentados, partiu-se para a modelagem do banco de dados. Foi concebida tanto a Modelagem Conceitual quanto a Modelagem Relacional (Tabelas do SGBD). Vale salientar que a Modelagem Relacional foi construída a partir da Modelagem Conceitual.
- **Definição da Arquitetura do Sistema** - Neste ponto, definiu-se quais os servidores necessários ao sistema, as classes que acessam o SGBD, como seria a integração de tais servidores às classes que acessam o SGBD e qual o SGBD usado para o armazenamento dos dados.
- **Implementação do Sistema** - Foi implementado com a versão 1.4.0 do J2SE (Java 2 Platform, Standard Edition) [9], com JavaIDL, a implementação CORBA do J2SE, e Ms Access 2000. Como o módulo de *Vídeo sob Demanda* era o mais complexo, a implementação do sistema começou por ele. Posteriormente, foram desenvolvidos os módulos de Telediagnóstico, Anotação e de Controle de Acesso.

Ainda como parte da metodologia, foi definido desde o início do trabalho um *website* [2], para permitir o registro e acompanhamento das atividades, bem como disponibilizar documentos produzidos.

4. Funcionamento Básico



Figura 1: Funcionamento básico do sistema

1. O Médico consulta os dados do prontuário do paciente, cujos dados pessoais e dados clínicos gerais são previamente cadastrados pelo administrador do sistema.

2. O Médico cadastra um novo evento, informando sintomas, queixas do paciente e informações de diagnóstico.
3. Caso seja necessário, o médico solicita um ou mais exames ao Consultor, que pode ser uma clínica especializada ou qualquer outra instituição que tenha condições de realizar o(s) exame(s) solicitado(s) pelo médico.
4. O Consultor é notificado da solicitação do exame pelo sistema, por e-mail e de forma automática.
5. O Consultor cadastra no sistema os dados do exame realizado, podendo ser texto e vídeos MPEG.
6. O Médico é notificado do exame realizado de forma automática pelo sistema.
7. Se quiser, o médico pode inserir informações de diagnóstico sobre o exame realizado.
8. O Estudante de Medicina pode consultar os dados de prontuários existentes do sistema, além de dados de exames cadastrados.

5. Arquitetura do Sistema

O sistema está dividido em 6 módulos, a saber:

- **Vídeo sob Demanda** - Exibe aos usuários vídeos de diagnósticos armazenados no SGBD, permitindo armazenar e visualizar informações de diagnóstico.
- **Anotações** - Mantém informações de diagnósticos, exibidas na execução do vídeo de diagnóstico.
- **Telediagnóstico** - Mantém informações dos prontuários dos pacientes, referenciando eventos relativos ao histórico dos pacientes, assim como exames associados. Os exames, por sua vez, podem ter vídeos associados.
- **Revisão de Diagnóstico** - Consulta os dados clínicos dos pacientes através dos módulos: Vídeo sob Demanda, Anotações e Telediagnóstico.
- **Controle de Acesso** - Responsável pelo controle de acesso dos usuários ao sistema e às funcionalidades do sistema.
- **Interface Gráfica** - Reside no lado cliente, permitindo o acesso a todos os outros módulos do sistema.

Por sua vez, o sistema está organizado em 3 camadas, a saber:

- **Camada de Acesso a Dados** - Compreendida pelos cadastros, acessa diretamente o SGBD. Esta camada existe para isolar os servidores de questões de acesso ao SGBD, como configuração de drivers JDBC, conexão ao SGBD, etc.
- **Camada de Comunicação** - Depende dos componentes da camada anterior, providenciando funcionalidades necessárias às aplicações clientes. Esta camada é formada pelos Servidores (Servidor de Telediagnóstico, Servidor de Anotação, etc) e pelo componente Fachada. Vale salientar que é o componente Fachada (que na verdade é uma classe) que guarda a referência remota a todos os servidores do sistema. Com isto os clientes da aplicação acessam as funcionalidades oferecidas pelos servidores em um único ponto, de modo a facilitar a manutenção do sistema.
- **Camada de apresentação** - Formada pelas classes que compõem a interface gráfica. Esta camada reside no lado cliente, enquanto que as outras camadas residem no lado servidor (exceto o componente fachada).

As regras de negócio foram implementadas tanto na camada de acesso a dados quanto na camada de apresentação.

6. Trabalhos Futuros

- Testes em ambientes de rede com pouca largura de banda (Internet), bem como em redes de alta velocidade, para avaliação e eventual otimização de desempenho;
- Utilização de um SGBD robusto, com suporte ao armazenamento de dados multi-mídia;
- Projeto e Implementação de módulos de Controle de Qualidade de Serviço e Colaboração on-line;
- Incorporação de um Cadastro de Perfis e de Imagens. Enquanto o Cadastro de Perfis seria integrado ao módulo de Controle de Acesso, o Cadastro de Imagens seria integrado ao módulo de TeleDiagnóstico.

Referências

- [1] Barbosa, A. K. P. *HealthNet: um Sistema Integrado de Apoio ao Telediagnóstico e à Segunda Opinião Médica*. Recife, Centro de Informática, UFPE, 2001. Dissertação de Mestrado.
- [2] Cansanção, W.O., *Sistema de Revisão de Diagnóstico Médico Distribuído*. Disponível: site Centro de Informática, UFPE (24 de Março de 2003) URL: <http://www.cin.ufpe.br/~woc/tg>
- [3] Elmasri, R.; Navathe, S. B. *Fundamentals of Database Systems*, 3rd edition, Addison-Wesley Publishing, Janeiro 2002, 1000 p
- [4] Kotonya, Gerald and Sommerville, Ian.: *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, John Wiley & Sons, Ltd, 1998
- [5] Leite, L.E.C.;Filho, G.L.S.;Batista, T.V., *DynaVideo - Um Serviço de Distribuição de Vídeo baseado em Configuração Dinâmica* . Disponível: site Projeto UCER - Uso Controlado e Eficiente de Recursos de Redes IP Usando a Tecnologia MLPS (24 de Março de 2003) URL: http://www.ucer.nurcad.ufsc.br/documento.php?indice_doc=28
- [6] Projeto InfraVIDA, *Aplicacao de WebServices em um Sistema de Telediagnostico Medico*. Disponível: site Rede Recife ATM (31 de Março de 2003) URL: <http://www.cin.ufpe.br/~recifeatm/infravida/webservices>
- [7] Projeto InfraVIDA, *InfraVIDA - Infraestrutura de vídeo digital para aplicações de telemedicina*. Disponível: site Rede Recife ATM (31 de Março de 2003) URL: <http://www.cin.ufpe.br/~recifeatm/infravida>
- [8] Rumbaugh, J. ; Jacobson, I.; Booch G.; *UML: Guia do Usuário* Brasil: Editora Campus, 2000, 496 p
- [9] Sun Microsystems. *Java 2 Platform, Standard Edition*. Disponível: site java.sun.com URL: <http://java.sun.com/j2se/>
- [10] Sun Microsystems. *The Source for java Technology*. Disponível: site java.sun.com URL: <http://java.sun.com>
- [11] Sun Microsystems. *Using CORBA and Java IDL*. Disponível: site java.sun.com URL: <http://java.sun.com/j2se/1.2/docs/guide/idl/jidlUsingCORBA.html>