

Uma proposta de modelagem de dados para criação de fichas clínicas dinâmicas

Paulo B. Moura^{1,2}, Marcello R. Mello^{1,2}, Ítalo M. A. Costa^{1,2}, Paola R. G. Accioly^{1,2}, Thiago H. F. Paz^{1,2}, Magdala A. Novaes¹

¹Núcleo de Telesaúde (NUTES) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife – PE – Brasil

²Centro de Informática (CIn)– Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife – PE – Brasil

{paulo.moura, marcello.mello, italo.costa, paola.accioly, thiago.paz, magdala.novaes}@nutes.ufpe.br

Abstract: *Healthnet is a Web based system designed to provide telediagnostic and second opinion among health professionals. Its current version is not ready to support healthcare constant evolution once it was built on a relational data model. This paper presents a data model proposal for a new Healthnet aiming to allow system customization by the end user, supporting healthcare evolution.*

Resumo: *O Healthnet é um sistema Web desenvolvido para prover telediagnóstico e segunda opinião entre profissionais de saúde. Sua versão atual foi construída sobre um modelo de dados relacional e não está preparada para suportar a constante evolução da área de saúde. Este artigo apresenta uma proposta de modelagem de dados para um novo Healthnet que permita customização por parte do usuário final, atendendo, assim, às evoluções exigidas pela área de saúde.*

1. Introdução

O Healthnet [1] é um sistema Web usado para telediagnóstico e segunda opinião entre profissionais de saúde, visando melhorar as condições de atendimento ao paciente através da interconsulta, com discussão de casos clínicos para a confirmação de diagnóstico ou definição de uma melhor conduta terapêutica. Uma consequência do uso deste tipo de aplicação é a otimização da resolutividade dos casos clínicos e do encaminhamento de pacientes.

Considerando a constante evolução das ciências da saúde, provocando o surgimento de novos métodos de diagnóstico e de terapêutica, e também o surgimento de novas especialidades, os sistemas de saúde precisam ter mecanismos que permitam sua evolução e adequação às novas realidades. A versão atual do Healthnet, construída sobre um modelo de dados relacional, tem um modelo de fichas clínicas estático, não permitindo a atualização do modelo de informações, ou mesmo a inclusão de novas fichas, sem a interferência de uma equipe de desenvolvimento de sistemas. Todas as fichas clínicas são fixas na base de dados, e todas as camadas superiores provêm um único meio de acesso aos dados pelo usuário.

Devido a essa restrição, está sendo desenvolvida uma nova versão do Healthnet que dê flexibilidade para os usuários criarem e manipularem fichas clínicas. O ponto de

partida para esta versão é um modelo de dados baseado em metadados que possibilite a alteração do modelo lógico de dados sem conseqüências sobre o modelo físico.

2. Metadados e EAV

Metadados são freqüentemente definidos como dados sobre dados, entretanto há outras definições dependendo do uso [2]. Na maioria dos sistemas computacionais, metadados têm essencial importância ao darem significado para os dados armazenados.

Atualmente, o interesse na pesquisa de metadados cresce em razão da necessidade dos sistemas de informação oferecerem mais facilidade de manutenção e flexibilidade. Usando um modelo de dados baseado em metadados, as aplicações podem se tornar mais dinâmicas. O principal objetivo da nova versão em desenvolvimento do Healthnet é justamente ser mais flexível e dinâmico em sua manutenibilidade.

O modelo Entidade-Atributo-Valor (EAV), para tratar dados com estrutura flexível e dinâmica, já é bastante usado em sistemas médicos [3,4]. Com uma abordagem diferente dos bancos de dados relacionais, o modelo EAV armazena dados seguindo um esquema baseado em linhas. Basicamente, os dados são concentrados em uma tabela que armazena em cada linha uma entidade, um atributo e seu respectivo valor. Comparado com a abordagem relacional, esses campos são associados, respectivamente, a uma entrada, um campo e seu valor associado em uma tabela. Assim, usando EAV, é possível definir atributos diferentes para cada entidade, mesmo que estes pertençam à mesma classe, e sem a existência de campos nulos na base de dados. Além disso, os atributos de uma entidade podem ser alterados sem afetar a estrutura do banco de dados. Um desafio no uso do EAV é que o esquema físico dos dados é diferente do seu esquema lógico. Por essa razão, o uso de metadados torna-se muito importante para representar o esquema lógico dos dados.

Na sua forma básica, EAV só pode armazenar entidades com atributos que podem ser representados com tipos primitivos tais como números e texto (tabelas auxiliares são normalmente usadas para armazenar valores de cada tipo de dados). Entretanto, é comum ter a necessidade de armazenar estruturas de dados mais complexas e esse é o objetivo do EAV/CR (EAV com Classes e Relações) [5]. O EAV/CR estende o modelo EAV permitindo o armazenamento de entidades que possuem outras entidades como atributos, permitindo a representação de estruturas de dados complexas e hierárquicas. Para tanto, uma tabela auxiliar com informações sobre as entidades é usada para permitir que a tabela dos valores aponte para uma entrada na tabela auxiliar. Nessa abordagem, os metadados também têm o papel de definir restrições de relações e integridade.

Considerando o exposto, a modelagem supra citada traz vantagens para os sistemas de informações que necessitam de uma estrutura de dados dinâmica, permitindo que o esquema lógico seja facilmente modificado, reduzindo o esforço de manutenção ou, mesmo, permitindo a construção de sistemas onde o próprio usuário pode executar essas mudanças. Uma desvantagem dessa abordagem está relacionada à performance do sistema para armazenar e recuperar dados, principalmente se existirem muitas relações entre entidades. Para minimizar isso, uma abordagem mista é usada.

3. Modelo de dados para fichas clínicas no Healthnet 2.0

Na próxima versão do Healthnet um modelo de dados baseado em EAV e metadados será usado para refletir as necessidades dos usuários finais (Figura 1). O EAV, bem como algumas melhorias já propostas ao modelo, será usado como base no intuito de construir o modelo de dados para fichas clínicas, que permita às próprias equipes de especialistas em saúde criar e modificar formulários de fichas clínicas de acordo com suas necessidades. Este modelo deve armazenar na base de dados não apenas as informações preenchidas nas fichas, mas também informações sobre suas estruturas. Pode-se, assim, fazer uma relação entre a estrutura desejada e o modelo EAV, relacionando os formulários de fichas clínicas com metadados, e o preenchimento com os dados armazenados no EAV. Cada formulário deve ser armazenado como uma classe, e seus campos como atributos, conforme exposto no modelo EAV/CR acima mencionado. É importante, também, destacar o uso de uma abordagem mista que permita referenciar, no EAV, registros armazenados em tabelas relacionais.

Em fichas clínicas, alguns tipos de dados são relevantes em diferentes formulários. Por isso, é interessante prover um meio de prevenir duplicidades de modo a evitar o crescimento desnecessário da base de dados (mais de um registro armazenando a mesma informação), refletindo em inconsistências (mais de um registro da mesma informação com conteúdo diferente). Esta característica também pode ser explorada para permitir o reuso de valores que não tendem a mudar ao longo do tempo (e. g. tonalidade da pele, cor dos olhos, etc.). Para tanto, o relacionamento entre classes e atributos foi alterado de modo a ser possível relacionar um atributo a diversas classes. Dessa forma, foi necessária a criação de uma tabela intermediária, específica para as fichas relacionadas, onde são armazenadas informações sobre os campos como o posicionamento dos mesmos no formulário, obrigatoriedade ou não de seu preenchimento e a dependência entre campos (e.g. ao selecionar o valor “outros” em um determinado campo, deve-se preencher o campo “qual”). Além disso, as fichas preenchidas são relacionadas a pacientes, que são armazenados em tabelas relacionais, mas também podem ser tratadas como entidades de forma a facilitar o já mencionado reuso de dados.

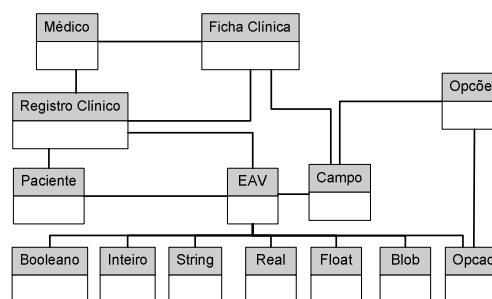


Figura 1. Modelagem do Healthnet 2.0

Ao criar um campo deve ser possível definir e obter propriedades como: tipo de dados, tamanho permitido e o histórico da alteração de seu valor. Os tipos básicos, como inteiros, reais e texto serão suportados e, além desses, será possível criar tipos de dados complexos. A geração de histórico de valores fica simples quando se usa EAV; basta efetuar a criação de um novo registro para o valor alterado, mantendo o valor antigo como histórico. Para melhor precisão na gerência de histórico, serão adicionados um campo para a data da criação do registro na tabela de EAV e outro para indicar se o registro é atual ou se faz parte do histórico, facilitando a recuperação das informações mais recentes. A solução criada para manter o histórico também permite que estes campos possam ter mais de um valor simultâneo, pois mesmo que haja histórico para estes campos, é simples separá-lo dos valores atuais.

A criação de campos complexos será possível com a definição de uma lista de valores para seleção. Estes valores podem ser cadastrados diretamente pelo usuário ou estarem relacionados a uma tabela no banco de dados.

4. Trabalhos futuros

A modelagem de dados proposta neste artigo será usada na próxima versão do Healthnet. O passo seguinte será construir uma interface de fácil utilização para construção e customização de fichas clínicas que permita a qualquer usuário final criar campos arrastando-os e soltando-os no local desejado em um formulário. Para isso, serão concentradas pesquisas sobre conceitos de interação homem-máquina.

Outra questão a ser considerada será a internacionalização do sistema, dando atenção especial ao uso de múltiplos idiomas nos formulários de fichas clínicas. Contudo, não será considerada a tradução do conteúdo das fichas, visto que esta atividade é de responsabilidade dos profissionais de saúde pela complexidade inerente a terminologia utilizada na saúde.

A performance do banco de dados seguindo o modelo proposto deverá gerar um estudo interessante que poderá promover significativas mudanças a serem apresentadas em trabalho específico.

5. Conclusão

A extensão do modelo EAV descrita acima está sendo implementada no desenvolvimento do Healthnet 2.0 e propõe uma solução efetiva para resolver um dos mais intrigantes conflitos para o principal objetivo do sistema Healthnet: disponibilizar para o profissional de saúde um sistema que pode ser facilmente adaptado à constante evolução da saúde a partir da percepção e utilização do próprio usuário.

Referências

- [1] Barbosa A. K. P., Novaes M. A., Vasconcelos A. L., "A Web Application to Support Telemedicine Services in Brazil". In: AMIA 2003 - American Medical Informatics Association Annual Symposium, 2003, Washington. AMIA 2003 Symposium Proceedings, 2003. p. 56-60.
- [2] Ikematu R. S., "Gestão de Metadados: sua evolução na tecnologia da informação." Data Grama Zero - Revista da Ciência da Informação. 2(6).2001
- [3] Ganslandt T., Mueller M., Krieglstein C.F., Senninger N., Prokosch H.Y., "A flexible repository for clinical trial data based on an entity-attributevalue model." Proc AMIA Symp 1999; 1064-1067.
- [4] Beck P., Truskaller T., Rakovac I., Cadonna B., Pieber T.R., "On-the-fly form generation and on-line metadata configuration--a clinical data management Web infrastructure in Java". MIE 2006; 271-276
- [5] Nadkarni P. M., Marengo L., Chen R., Skoufos E., Shepherd G., Miller P., "Organization of Heterogeneous Scientific Data Using the EAV/CR Representation." JAMIA 1999; 478-493.