



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos

MECATRÔNICA

SISTEMA INTEGRADO DE ATENDIMENTO MÉDICO

Fernando Lucas Borges

eng_fernandoborges@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eigi Miyagi

pemiyagi@usp.br

Resumo. Apesar dos avanços tecnológicos na área médica, ainda não se tem conhecimento difundido no Brasil de um sistema de apoio eletrônico centralizado e personalizado para identificar cada paciente e manter o registro de todo o seu histórico médico. Em particular, em casos de emergência, a rápida identificação e caracterização do paciente são requisitos fundamentais tanto para o médico quanto para o paciente, evitando erros de diagnóstico e eventuais demoras na avaliação dos procedimentos a serem realizados. Diante desta situação, e visto os avanços tecnológicos de dispositivos como smartcard dentro de um contexto no qual a internet está amplamente difundida, dispor-se de um banco de dados no qual se pode acessar as informações do cartão remotamente é uma proposta interessante desde que se assegure a efetiva iteratividade entre as partes e a segurança e privacidade das informações. Assim, neste trabalho foi desenvolvido o protótipo de um sistema de gerenciamento de banco de dados que armazena o histórico médico de pacientes, disponibilizando tais informações através da web, de modo que cada pessoa possua um tipo de cartão individualizado com suas informações de relevância médica e que os médicos, com a devida autorização, também tenham acesso às informações de seus respectivos pacientes de maneira rápida e eficaz. Desta forma, este projeto é uma contribuição para a implementação futura de soluções que auxiliem e melhorem a relação médico-paciente.

Palavras chave: sistema de saúde, automação de serviços, atendimento médico, banco de dados médicos, smartcard.

1. Introdução

O sistema convencional de atendimento médico hoje utilizado, por exemplo, no Hospital Universitário (HU) da Universidade de São Paulo (USP) consiste de um banco de dados que armazena informações pessoais dos pacientes. O atendente neste hospital, após identificar o paciente, alimenta o banco de dados com as queixas do paciente e o direciona para o tratamento adequado. Porém, uma vez que não há uma integração de informações entre diferentes hospitais, tem-se claramente um problema quanto aos registros médicos, isto é, um paciente que esteja sendo atendido por um hospital pode não dispor de dados médicos de outros hospitais. Isso implica em um atendimento mais dispendioso, uma vez que pacientes sem passagem anterior pelo hospital precisam ser cadastrados no banco de dados do hospital e mesmo em casos de pacientes já cadastrados, é necessário um procedimento para localizar os prontuários convencionais com os respectivos registros médicos. Além disso, exames previamente feitos geralmente não são disponibilizados para outros hospitais.

Em atendimentos para situações emergenciais, de acordo com a opinião de médicos entrevistados do próprio HU-USP, a identificação e caracterização do paciente deve ser feita de maneira rápida e precisa. Qualquer perda de tempo ou imprecisão na caracterização do paciente pode trazer consequências negativas.

Diante da disponibilidade de tecnologias do tipo *smartcard*, difusão da internet e de ferramentas de desenvolvimento de sistemas de banco de dados (Government Smart Card Handbook, 2006), os problemas presentes do sistema convencional de atendimento médico, acima identificados, servem como motivação para o desenvolvimento de um sistema de atendimento integrado, isto é, mais eficiente e eficaz em relação ao processamento e armazenamento de informações médicas.



Neste contexto, o objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um protótipo de sistema de atendimento médico integrado que permitiria ao usuário (médico ou atendente) do hospital acessar rapidamente todas as informações médicas do paciente.

2. Ambientes do sistema integrado de atendimento

A Figura 1 ilustra os principais atores do protótipo do sistema integrado de atendimento (SIA) desenvolvido.

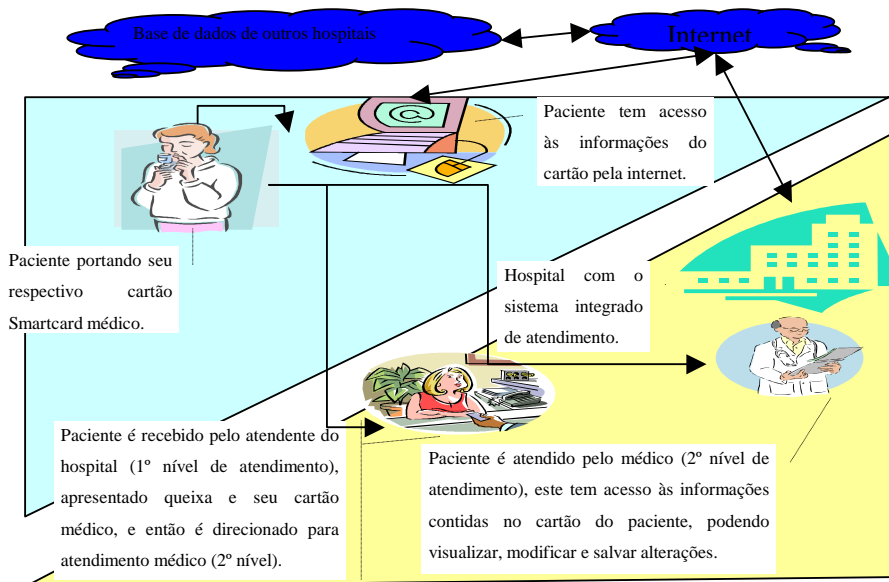


Figura 1. Ilustração do sistema de atendimento integrado. (SIA)

O paciente (dotado de seu cartão *smartcard*), ao chegar ao hospital, seria recebido por um atendente, que tem acesso restrito a certas informações pessoais e do boletim de atendimento médico do paciente (armazenadas no respectivo cartão médico *smartcard* do paciente), podendo eventualmente atualizá-las, assim como acrescentar a queixa do paciente. Este pode então ser direcionado para uma área médica (clínica, pediatria e ortopedia, obstetrícia) responsável pelo seu tratamento, quando então, o médico da respectiva área médica, com acesso ao SIA (via internet) tem acesso irrestrito às informações contidas no cartão do paciente. Dentre essas informações, destaca-se o prontuário médico do paciente, exames, histórico clínico e cirúrgico. O médico pode fazer alterações e ou inserções nas informações contidas no cartão, assim como acessar informações adicionais do paciente que não estão contidas no respectivo cartão (por exemplo, exames pulmonares e de coração), por meio de acesso a bancos de dados disponíveis na internet.

Todas as informações contidas no cartão do paciente estariam também armazenadas em bancos de dados disponíveis na internet, isto é, considera-se, por exemplo, que cada hospital tem o registro da passagem de seus pacientes. No sistema integrado, toda e qualquer alteração realizada no cartão é atualizada em todas as bases de dados envolvidas. O paciente também poderia acessar as informações contidas em seu respectivo cartão, por meio de acesso autenticado, via internet, ao banco de dados do SIA.



Qualquer hospital, com as devidas autorizações, poderia ter acesso às informações do paciente, uma vez que estas informações se encontrariam no cartão do respectivo paciente e também disponibilizadas na internet (a mesma informação médica que se encontra no *smartcard* também se encontra disponível nos bancos de dados do SIA).

3. Implementação

O protótipo desenvolvido do SIA é constituído de um aplicativo (desenvolvido em Java, JSP e HTML) e um conjunto de banco de dados (desenvolvido em SQL) (Kurniawan, 2002). As ferramentas utilizadas foram escolhidas por serem ferramentas amplamente utilizadas para desenvolvimento de bancos de dados, com interfaces amigáveis e manuais de instrução.

O protótipo foi desenvolvido com bancos de dados interligados, acessáveis remotamente via internet. No sistema desenvolvido existem bancos de dados locais (que correspondem aos bancos de dados de cada hospital que utilizaria o SIA) responsáveis pelo armazenamento dos registros médicos dos pacientes que tiveram passagem pelo respectivo hospital, e um banco de dados central responsável pelo armazenamento de todos os registros médicos de todos os pacientes (o CPF do paciente e o número de atendimento identificam cada registro).

É possível acessar o SIA navegando por qualquer navegador de internet, bastando para isso, fornecer *login* e senha de acesso, e o endereço http correspondente ao SIA.

O protótipo foi implementado com as seguintes funcionalidades: acesso remoto de informações médicas do paciente, acesso às informações médicas do cartão (neste caso, foi adotado o disquete 3 ½" como se fosse o cartão *smartcard*), integração de bancos de dados e atualização de todas as bases de dados que fazem parte do sistema integrado de atendimento médico.

4. Testes e simulação

Foram realizados testes do protótipo para situações hipotéticas que envolvam relações de pacientes com diferentes hospitais. Por exemplo, um paciente qualquer sendo atendido num "hospital 1" por um "médico A", e posteriormente sendo atendido num "hospital 2" por um "médico B". Para emulação dos atendimentos, foram realizados procedimentos que simulam diferentes tipos de exames; diferentes consultas; alterações nas informações médicas do paciente em questão, feitas por ambos os médicos. Por exemplo, o atendimento no "hospital 1" inicia-se com a apresentação de uma queixa, por exemplo, dor de cabeça, posteriormente, no atendimento no "hospital B", tem-se a apresentação de uma diferente queixa, por exemplo, indisposição estomacal. Conforme a especificação do SIA, as informações médicas contidas no cartão médico do paciente foram atualizadas de acordo com as modificações realizadas durante os atendimentos, os bancos de dados do sistema também foram atualizados, os prontuários médicos correspondentes a cada atendimento foram gerados, contendo devidamente as informações do respectivo atendimento, e armazenados no banco de dados do respectivo hospital.

Além dos testes para confirmar as funcionalidades do protótipo, foi realizado também um estudo do desempenho geral do processo de atendimento médico. Tomando como base o HU-USP, um modelo do processo de atendimento foi desenvolvido em rede de Petri (Miyagi, 2006) e simulações foram conduzidas para comparar o desempenho do procedimento convencional com o desempenho de um procedimento com suporte do SIA. Este estudo indicou que o tempo médio de atendimento e o número de pacientes atendidos com o sistema proposto poderiam ser em torno de 10% mais eficientes.



5. Conclusões

Os testes realizados e descritos no item anterior confirmaram as funcionalidades previstas para o protótipo do SIA, e foi possível verificar na prática: a integração entre diferentes bases de dados; a flexibilização do atendimento médico (paciente sendo atendido com a mesma eficiência em qualquer hospital com suporte do SIA); a consolidação de informações médicas, com geração de prontuários médicos e atualização das informações médicas contidas no cartão *smartcard*/disquete do paciente assim como no banco de dados central.

O sistema proposto e mais especificamente o protótipo desenvolvido confirmam assim a viabilidade de um atendimento médico, com alguns benefícios, se comparados ao modelo atualmente vigente no HU-USP.

Por outro lado, existem algumas limitações e restrições do SIA, dentre elas se destacam:

- Como lidar com informações médicas passadas, isto é, as informações médicas dos pacientes que estão armazenadas em formulários de papel;
- Como integrar as áreas do hospital, isto é, como interligar em tempo real as áreas e equipamentos médicos do hospital para atualização automática das informações do paciente.

6. Referências

Government Smart Card HandBook, U.S. General Services Administration, 2006. Disponível em <<http://www.smartcard.gov>>. Acesso em 30/04/2006.

HIPAA Compliance and Smart Card. Solutions to privacy and security Requirements, Smart Card Alliance white paper, September 2003. Disponível em <<http://www.smartcardalliance.org>>. Acesso em 20/04/2006

Kurniawan, Budi. , 2002 “Java para Web com Servlets, JSP e EJB”.

Miyagi, P. E. “Controle Programável – Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Discretos”. 1a. edição, São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

INTEGRATED DATABASE SYSTEM IN THE HEALTHCARE INDUSTRY

Abstract. Despite the technological advances in the medical service system, there is still no electronic system in Brazil capable of identifying a person and quickly access their respective medical profile. In such cases, especially in emergency cases, the quick identification of the patient and his medical history is fundamental to conduct an appropriate procedure avoiding incorrect and inaccurate diagnostics and eventual delays in the treatment. Considering the technological advances in devices such as Smartcard, the development of a personal card, which contains all the relevant medical information, has been proposed. The Internet improvements and the increase of communication facilities induce the proposal of a database system that could be effective to maintain as well as manage the remote access of all medical information of a patient. Therefore, in this work, it was developed a prototype of a system, which maintains and manages a medical profile of a patient that should be accessed through a personal card. This project can be considered an important contribution for forthcoming improvements in the healthcare system.

Keywords: healthcare system, service automation, medical database, medical service, smartcard.