

TELEMONITORAMENTO BASEADO NO PROTOCOLO XMPP PARA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

JORGE, E. N. L. F. ¹, ZIVIANI, A. ², SALLES, R. M. ³

¹ Instituto Militar de Engenharia, emanuele@lncc.br
Praça General Tiburcio 80, Praia Vermelha, 22290-270 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

² Laboratório Nacional de Computação Científica, ziviani@lncc.br
Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha, 25651-075 - Petrópolis, RJ – Brasil

³ Instituto Militar de Engenharia, salles@ime.eb.br
Praça General Tiburcio 80, Praia Vermelha, 22290-270 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Resumo: Doenças epidemiológicas causam grande preocupação na saúde pública. No Estado do Rio de Janeiro já ocorreram várias epidemias, como por exemplo, a dengue. Com a utilização de aplicações de Telemedicina, haverá a possibilidade de monitorar diversos dados relacionados à saúde de um paciente atendido em tendas de hidratação, possibilitando futuras tomadas de decisão pelos órgãos competentes com um menor intervalo de tempo. Como podem existir situações onde não exista infra-estrutura de redes disponível, propomos uma solução que considera uma rede tolerante a atrasos e desconexões, baseada no protocolo XMPP.

Palavras chaves: XMPP, dengue, telemedicina, telemonitoramento, vigilância epidemiológica.
Key words: XMPP, dengue, telemedicine, telemonitoring, suveillance

Introdução

Doenças epidemiológicas, como a dengue, são um dos mais importantes problemas de saúde pública no Brasil.

As epidemias de dengue incidem tipicamente nos meses mais quentes do ano, período do clímax reprodutivo do *Aedes aegypti*, vetor transmissor da doença. ¹

Desde a re-emergência da dengue no Brasil, em 1986, o Município do Rio de Janeiro passou por oito epidemias e alguns episódios de intensa transmissão, não caracterizados como epidemias. ²

Quando ocorrem epidemias no Estado do Rio de Janeiro são instaladas tendas de hidratação pela Secretária de Saúde do Estado, que funcionam como postos móveis de atendimento para aplicação de soro e triagem de pacientes com suspeita da doença. As mesmas auxiliam os hospitais e postos de saúde das proximidades.

Para que haja prevenção, se necessita também de coleta de informações para ajudar em futuras tomadas de decisão. A informação é o ponto de partida para desencadear ações de controle.

Hoje em dia existem muitas dificuldades para o armazenamento de informações úteis, tais como: (i) a ausência de preenchimento de formulários com informações dos pacientes pelos profissionais de saúde que se encontram nos locais de atendimento; (ii) manipulação de sistemas complexos; (iii) a disponibilidade de infra-estrutura de rede nos locais onde as tendas de hidratação são montadas; e finalmente, (iv) a demora na transferência dos dados dos pontos de atendimento para a Secretária de Saúde do Estado.

Com isso, propomos aqui uma aplicação de Telemedicina, que de acordo com a OMS compreende a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde nos casos em que a distância é um fator crítico. Nossa solução é baseada no protocolo XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) para tratar situações de

desconectividade da rede, estabelecendo assim uma Rede Tolerante a Atraso e Desconexão (Delay and Disruption Tolerant Network - DTN).

A aplicação visa coletar e monitorar as informações dos pacientes que forem atendidos nas tendas de hidratação, transferindo esses dados de uma maneira mais rápida e mais simples para uma central, que terá a responsabilidade de reunir todas as informações para a Secretária de Saúde do Estado, neste caso, o Rio de Janeiro.

Esta aplicação pode, com as devidas adaptações, ser voltada a qualquer tipo de doença epidemiológica, mas o modelo inicial será feito para aplicação de epidemias de Dengue.

Objetivos

A localização das tendas de hidratação tipicamente segue as necessidades de atendimento da população, logo podem existir situações onde uma infra-estrutura de rede não esteja disponível em uma determinada área geográfica, e assim fornecer conectividade e serviços de rede nestas situações torna-se um verdadeiro desafio.

Por esta razão, formas alternativas de prestação de serviços em ambientes parcialmente desconectados surgiram. A mais recente são as redes tolerantes a atrasos e desconexões (Delay and Disruption Tolerant Network - DTN), que foram introduzidas pela primeira vez em 2001. ³

As principais características encontradas nas Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões são:

- atrasos longos e/ou variáveis - uma DTN pode chegar a ter atrasos da ordem de horas. A variação do atraso também pode chegar a estes valores. O atraso fim-a-fim é determinado através da soma dos tempos de atraso salto-a-salto.
- freqüentes desconexões - desconexões podem ocorrer pela mobilidade que provoca constantes mudanças na topologia da rede, por péssimas condições de comunicação. Estes eventos podem resultar em uma conectividade intermitente da rede, ou seja, na inexistência de um caminho fim-a-fim entre um nó fonte e um nó de destino. ⁴

Para tratar as situações de desconectividade, a aplicação será baseada no protocolo XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol), que é a padronização do Internet Engineering Task Force (IETF) para comunicação em tempo real com base na linguagem XML (Extensive Mark Language), desenvolvida pela comunidade Jabber. ⁵

Para especificar tecnicamente o XMPP foram definidas duas RFCs (Request for Comments) básicas 3920 e 3921, e algumas extensões. O RFC 3920 define as especificações de base do XMPP (arquitetura, métodos de conexão, segurança, transporte de dados e semântica das mensagens XML). O RFC 3921 define a maneira como as mensagens são enviadas, a solicitação e definição de presença, e o gerenciamento de contatos, entre outras funcionalidades. ⁶

A comunicação ocorre através da arquitetura cliente-servidor ou servidor-servidor. Todos os objetos que se comunicam devem possuir um identificador único, o identificador é chamado de Jabber ID (ou JID). ⁶

Para a implementação será utilizado a linguagem de programação JAVA. A aplicação é designada ao telemonitoramento de informações coletados dos pacientes atendidos nas tendas de hidratação, através da utilização de mini PCs (Personal Computer).

Os formulários eletrônicos serão apresentados de forma bem simples e amigável para que sejam preenchidos pelos profissionais de saúde.

A arquitetura do Sistema, mostrada na (Fig.1), descreve que cada mini PC utilizado dentro da tenda de hidratação e dentro da ambulância será um cliente XMPP que enviará os dados coletados para o servidor XMPP, que depois transferirá essas informações para o servidor XMPP que estará na central responsável.

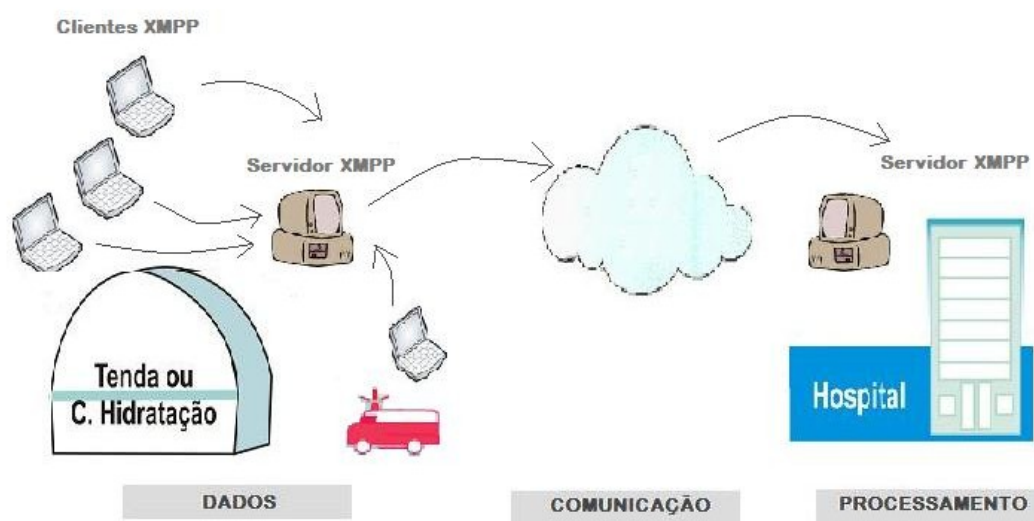


Figura 1: Arquitetura do Sistema

Resultados Esperados

O principal resultado esperado é viabilizar a coleta de forma ágil das principais informações dos pacientes com suspeita de dengue atendidos nas tendas de hidratação, utilizando dispositivos móveis para transferir essas informações à Secretária de Saúde do Estado com um tempo inferior ao obtido atualmente (por volta de 30 dias devido a não informatização do sistema atual, todo baseado em formulários em papel).

Discussão

A arquitetura do XMPP é muito semelhante a dos servidores de correio eletrônico (e-mail). Em contrapartida, existem algumas diferenças que caracterizam o XMPP como um verdadeiro sistema de mensagens instantâneas.

A diferença fundamental é que, enquanto os sistemas de e-mails utilizam o princípio de store-and-forward, o XMPP entrega as mensagens quase que em tempo real. Isto é possível porque os servidores XMPP sabem quando um usuário está conectado, devido ao mecanismo de controle de presença.

O XMPP combina as características básicas dos sistemas de mensagens instantâneas com três novas funcionalidades.

É um conjunto de protocolos abertos, bem documentados e de fácil compreensão. Todos os protocolos utilizam XML, proporcionando uma forma estruturada e inteligente de comunicação entre aplicações, e a utilização de endereços de usuários semelhantes aos endereços de e-mail.

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPERJ e CAPES.

Referências

1. Camara, Fernando Portela; Gomes, Adriana Fagundes; Santos, Gualberto Teixeira dos e Camara, Daniel Cardoso Portela. **Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro**. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. 2009, vol.42, n.2, pp. 137-140. ISSN 0037-8682.
2. BARRETO, Maurício L.; TEIXEIRA, Maria Glória. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estud. av.*, São Paulo, v. 22, n. 64, 2008.
3. E. M. Daly, M. Haahr, The challenges of disconnected delay-tolerant MANETs, *Ad Hoc Networks*, Volume 8, no. 2, pp. 241-250, Março de 2010.
4. Oliveira, C. T., Moreira, M. D. D., Rubinstein, M. G., Costa, L. H. M. K., Duarte, O. C. M. B., (2007) Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões. Em: Mini-Curso do 25º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC), pp. 203-256, Belém, Brasil.
5. Foundation, XMPP Standards. "History of XMPP", [ultima atualização 06/01/2008]. Disponível em: <http://xmpp.org/about/history.shtml>
6. P. Saint-Andre, K. Smith, R. Tronçon, XMPP: The Definitive Guide, O'Reilly, 2009.
7. Adams, D. J., Programming JABBER, O'Reilly, 2002.
8. Secretaria de Saúde do RJ, Disponível em: <http://www.saude.rj.gov.br>
9. OMS – Organização Mundial de Saúde. Disponível em : <http://www.who.org>
10. Gang Cheng, Ruwei Dai, Mingchang Zhao, Yaodong Li, "An Effective Communication Platform Based on XMPP for HWME," *Computer Software and Applications Conference, Annual International*, pp. 885-889, 2008 32nd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference, 2008.
11. Hornsby, A. Belimpasakis, P. Defee, I., XMPP-based wireless sensor network and its integration into the extended home environment, pp. 794-797, *Consumer Electronics*, 2009. ISCE '09. IEEE 13th International Symposium on , 2009.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.