

MONITORAÇÃO EM GPS: INTEGRANDO J2ME, GPS E WEB-WIRELESS

Rodrigo Bessa Sze

João Otávio Caetano Dias

Clodoveu Augusto Davis, Jr.

Departamento de Ciência da Computação

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

RESUMO

As plataformas J2ME e J2EE têm oferecido novas oportunidades de desenvolvimento de *software* para sistemas de informação geográfica. Por serem ambientes computacionais abertos voltados, respectivamente, para dispositivos portáteis e sistemas web, a integração dessas plataformas oferece alternativas tecnológicas muito dinâmicas e interessantes para uma infra-estrutura de serviços baseados em localização. A possibilidade de coleta de dados por dispositivos móveis, associada à funcionalidade do GPS (*Global Positioning System*), cria um cenário onde é possível monitorar remotamente o posicionamento de um ou vários alvos de forma eficiente e acessível economicamente. De maneira análoga, torna-se viável prover informações de orientação espacial, algo pouco explorado até o momento.

Palavras-chave: geoprocessamento, sistemas móveis, serviços de localização

ABSTRACT

The widespread acceptance of software development platforms such as J2ME and J2EE opens up new opportunities in the field of geographic information systems. Since the mentioned platforms are targeted at, respectively, portable devices and Web-based systems, their integration suggests very dynamic and interesting technological alternatives for a location-based

services infrastructure. By joining the data collection capabilities of mobile devices and of the Global Positioning System (GPS), a scenario can be envisioned, in which it becomes possible to remotely monitor the position of one to several targets in an efficient and economical way. Likewise, it becomes possible to serve spatial orientation information in a way that has been little explored so far.

Keywords: geoprocess, mobile systems, location-based services

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das tecnologias de aplicações móveis e de sistemas web tem propiciado uma interatividade na troca de dados com tal dinamismo que hoje é possível acessar, de qualquer localidade, uma base de dados. A popularização de dispositivos como o GPS possibilitou o uso pessoal e comercial de informações referentes à própria localização espacial, antes restritos a fins militares. Combinando esses dois fatores, torna-se possível coletar informações geográficas de objetos móveis e transmiti-las em tempo real. Por ser um conjunto de tecnologias reunidas para lidar com representações computacionais do espaço geográfico, essa interação recebe a designação de geoprocessamento. O uso de objetos móveis para geoprocessamento abriu uma vasta gama de novas aplicações tais como sistema de

monitoramento ambiental e biológico [1] e monitoramento de veículos terrestres [5].

Essas aplicações podem fazer uso de uma infra-estrutura baseada em ferramentas de uso livre como a própria Internet, satélites de GPS e servidores web, que podem ser configurados em qualquer computador pessoal que esteja *on-line*, o que torna financeiramente viável a construção desses em qualquer escala.

Partindo dessa grande acessibilidade que as aplicações móveis vem apresentando do ponto de vista estrutural e econômico, este artigo propõe um sistema de monitoração desenvolvido sobre as plataformas Java2[3] associadas ao uso de dispositivo GPS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de monitoração proposto utiliza a própria Internet para troca de dados e um computador pessoal como estação base. A plataforma J2EE (Java2 Enterprise Edition) é uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento de sistemas web. Esses sistemas caracterizam-se por executar em um servidor de aplicações, permitindo processamento dos dados que trafegam na Internet. O aparelho GPS fornece dados sobre o posicionamento e velocidade do mesmo. Para aplicação no sistema, ele precisa possuir um requisito: apresentar uma porta serial para saída dos dados no formato de texto. Esses dados serão captados por um dispositivo com suporte à plataforma J2ME (Java2 Micro Edition) que apresente conexão com a Internet, tal como um PocketPC ou telefone celular.

Através da porta serial, o aparelho GPS deve ser conectado ao dispositivo com J2ME e, uma vez ligado, os dados já começam a ser transmitidos. Sugere-se o uso do protocolo universal para troca de dados geográficos em conexões seriais chamado NMEA 0183[2]. Esse protocolo disponibiliza a informação em sentenças,

como as apresentadas abaixo:

```
$GPRMC,2.14,34.0,A,37.53,666,N,12203.162,W,0.0,0.0,270,901.154,E,A*33
$GPGGA,2.14,6.16,3.75,3.667,N,12203.167,W,
1.04,5.6,121.1,M,-27.4,M,.*7
$GPGSA,A,3,01,03,20,22,.....,7,4.5,6,1.5*36
$GPGSV,3,1,10,01,69,062,47,03,12,106,37,04,12,279,00,08,12,250,00,*77
$GPGLL,3753.667,N,12203.167,W,214616.A,A*54
$GPBOD,,T.,M.,*47
```

Na sentença \$GPGGA, temos a localização topológica do aparelho. Os campos relevantes à latitude são o terceiro e o quarto, à longitude são o quinto e o sexto e à altitude é o décimo. Na latitude e longitude, os algarismos à esquerda do ponto são referentes respectivamente aos minutos e graus, tendo o primeiro sempre dois dígitos, e à direita temos o valor referente aos décimos de segundo. Velocidade e direção são representadas nos campos oito e nove da sentença \$GPRMC. Caso esses campos se encontrem vazios (como os apresentados), significa que o receptor de GPS não foi capaz de receber o sinal de um quarto satélite, o que é necessário para que seja obtida a localização tridimensional do mesmo, mas não é essencial nesse sistema.

O sistema J2ME recebe os dados como uma estrutura única, mas é possível, por meio de programação, identificar e analisar estruturalmente as sentenças obtendo os atributos desejados. Uma vez encapsuladas essas informações, obtém-se o que se pode denominar de objeto de instância de localização, que é o conjunto das informações geográficas de um alvo em um dado instante. Esse objeto é transmitido à estação base, onde pode ser tratado de infinitas formas, podendo fornecer estatísticas, rastreamento em tempo real ou análise espacial tanto para o usuário da própria estação quanto para o do sistema móvel, para que possa explorar melhor o ambiente em que se encontra inserido.

Uma abordagem bastante interessante é possível dar ao sistema, exibindo os dados geograficamente posicionados em um mapa, permitindo manipular a informação, considerando

os aspectos de localização e forma geométrica. Isso torna a aplicação em um SIG (Sistema de Informação Geográfica) e exige a implementação de um tratamento gráfico. Para isso existem muitas bibliotecas e padrões para visualização de informações geográficas disponíveis. Um padrão de destaque que vem ganhando cada vez mais atenção é o SVG (Scalable Vector Graphics)[6], que é aberto e também possui mecanismos para interagir um mapa com a entrada constante de dados, resultando numa representação animada do deslocamento dos sistemas móveis que estejam sob monitoração pela estação base.

RESULTADOS

Foi implementado o Sistema de Informações Geográficas descrito, utilizando as tecnologias propostas com exceção do SVG, que foi adotado posteriormente para substituir o formato ShapeFile[4] que não apresentava a interatividade desejada para representação dos objetos móveis.

O sistema móvel foi testado com sucesso em simulação através de emuladores de telefones celulares. A conexão com o aparelho GPS foi substituída, para os testes, por uma conexão do tipo HTTP a um arquivo de dados obtidos do próprio GPS, apresentando a mesma estrutura do protocolo NMEA 0183. Em nível prático, os testes não puderam ser conclusivos, pois sabe-se que a porta serial de telefones celulares apresenta peculiaridades comuns a cada fabricante que fogem da especificação da plataforma J2ME, dificultando o acesso ao mesmo.

Para fins científico, foi possível constatar que sistema apresenta boa precisão devido à baixa margem de erro que os aparelhos GPS têm apresentados e às altas taxas de velocidade que é possível realizar troca de dados entre de telefones celulares e a Internet. Pode-se afirmar que há grande potencial na área de monitoração usando dispositivos móveis e GPS.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de um sistema de monitoração de objetos móveis, visando ao uso de uma infra-estrutura existente, de dispositivos comuns e ferramentas abertas, que podem ser obtidas com o mínimo de custo. Os avanços tecnológicos têm permitido trabalhar com grande quantidade de dados de uma forma tão dinâmica que é cada vez mais fácil o uso de sistemas distribuídos e a integração de diferentes tipos de sistemas. Da mesma forma, o trabalho demonstra que o uso de informação geográfica em projetos de sistemas de informação tem se tornado mais simples, em função da evolução e crescente disponibilidade de métodos e técnicas de geoinformática.

Nossos estudos indicam que a aplicabilidade dos recursos desenvolvidos é muito grande, podendo abranger atividades como coleta de dados em campo, monitoramento de rotas, logística, transportes urbanos, dentre outras. O desenvolvimento futuro de infra-estruturas de dados espaciais, de acesso público por parte de usuários móveis, trará para o tipo de sistema aqui descrito uma nova dinâmica, capaz de inspirar novas áreas de aplicação para a informática pessoal.

AGRADECIMENTOS

- Este trabalho é para o Mestre Sylvio Silveira Santos que é o verdadeiro pai desta idéia e que nos confiou todo o seu desenvolvimento.
- Para Dartagnan Viana que acreditou e apoiou este trabalho desde o começo.
- Para a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, por ter tornado possível realizá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. ABRAHAM, J. RODDICK. Survey of Spatio-temporal Databases. *GeoInformatica*, 3(1):61-99, 1999.
2. A. FRIGERI, G. MINELLI. Low cost PDA/ Gps based field logging solution for GRASS data. In: Open Source GIS - GRASS Users Conference, 1., 2002, Trento, Proceedings... Trento, 2002.
3. Java Technology. Disponível em: <<http://java.sun.com>>. Acesso em 18 nov. 2004.
4. P. LIMA, G. CÂMARA. GeoBr: intercâmbio sintático e semântico de dados espaciais. *Informática Pública*, 4(2):251-281, 2002.
5. J.P. CHEYLAN, D. GAUTIER, S. LARDON, T. LIBOUREL, H. MATHIAN, S. MOTET, AND L. SANDERS. Les Mots du Traitement de l'Information Spatio-temporelle. *Revue Internationale de Géomatique*, 9(1):11-24, 1999.
6. Scalable Vector Graphics (SCG): XML graphics for the web. Disponível em: <<http://www.w3.org/Graphics/SVG>>. Acesso em 10 nov. 2004