SIGMOBI: um sistema de informação geográfica móvel para visualização de rota de entrega de contas de faturamento

SIGMOBI: a mobile geographic information system for viewing the billing account delivery route

DOI: 10.46814/lajdv2n5-010

Recebimento dos originais: 10/07/2020

Aceitação para publicação: 30/08/2020

Helder Guimarães Aragão

Mestre em Sistemas e Computação pela Universidade Salvador (UNIFACS)

Instituição: Centro Universitário Estácio da Bahia - Estácio FIB

Endereço: Rua Xingu, 179 R. Xingu, 179 - Stiep, Salvador - BA, Brasil

E-mail: helderaragao@gmail.com

Claudio Luis Vianna

Bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Estácio FIB

Instituição: Centro Universitário Estácio da Bahia - Estácio FIB

Endereço: Rua Xingu, 179 R. Xingu, 179 - Stiep, Salvador - BA, Brasil

E-mail: claudiolavianna@gmail.com

Natan Carvalho de Brito

Bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Estácio FIB

Instituição: Centro Universitário Estácio da Bahia - Estácio FIB

Endereço: Rua Xingu, 179 R. Xingu, 179 - Stiep, Salvador - BA, Brasil

E-mail: natanfelipe@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica Móvel (SIG Móvel) para a visualização espacial de rotas de entrega de contas de faturamento do consumo de água de uma empresa de Saneamento. O SIG Móvel desenvolvido neste trabalho proporciona uma visão geográfica da rota de cada funcionário responsável pela entrega das contas de faturamento de água. O trabalho inclui a metodologia de desenvolvimento do SIG Móvel e apresenta os resultados alcançados.

Palavras-Chave: rotas, Sistemas de Informação Geográfica Móvel, geotecnologias.

ABSTRACT

This paper presents a development of the Geographic Information Systems Mobile (Mobile GIS) for spatial visualization of routes of the water billing account delivery of the sanitation organization. The Mobile GIS developed provides a visualization of geospatial data of this routes. The work includes a methodology of the Mobile GIS development and presents results achieved.

Keyword: routes, Geographic information systems, geotechnologies.

1 INTRODUÇÃO

As concessionárias de serviços públicos realizam, com frequência, a entrega das contas dos seus serviços prestados. A maioria destas concessionárias não possui instrumentos automatizados, que permitam verificar se os funcionários de campo, responsáveis pela entrega das contas, realizaram ou não a entrega (MOURA, 2006). Por diversas razões, uma quantidade significativa de contas é entregue aos usuários dos serviços públicos. Isto gera prejuízos mensais nas receitas das concessionárias, além do transtorno gerado aos usuários. Pode-se constatar que boa parte das empresas carece de um sistema computacional, que possibilite a validação dos problemas de campo reportados pelos funcionários. Estes funcionários que ficam responsáveis pela entrega das contas, muitas vezes, justificam que a rota desenhada pela empresa não condiz com a realidade de campo ou que alguns consumidores não existem. Nos últimos anos, o poder de processamento dos dispositivos móveis aumentou significativamente. Estes dispositivos, atualmente, possibilitam que Sistemas de Informação Geográfica sejam utilizados em tarefas de campo, eliminando o uso de mapas em formato analógico (LONGLEY et. al, 2005). Neste contexto, o presente trabalho aborda a implementação de um Sistema de Informação Geográfica Móvel (SIG Móvel), denominado SIGMobi. Este SIG Móvel permite, aos funcionários de uma empresa de serviços públicos, a visualização de mapas digitais através de dispositivos móveis nas tarefas realizadas em campo. No caso específico deste trabalho, o foco será na tarefa de entrega de contas de faturamento de água.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foram estudadas diversas tecnologias e plataformas para desenvolvimento de SIG móveis. Após este estudo, foi adotada a plataforma de desenvolvimento Android em função da aderência com a linguagem de programação Java. Além disso, esta plataforma contém um sistema operacional baseado no Linux, bem como uma diversidade de funcionalidades (ANDROID, 2013; LECHETA, 2013). Em seguida, alguns conceitos foram estabelecidos para desenvolvimento do SIG Móvel, denominado SIGMobi:

- 1) consumidores - são pontos em vermelho no mapa que devem ser visitados;
- 2) trecho – uma partição indivisível entre os consumidores vizinhos (Figura 1). Cada trecho da rota é representado por uma linha na cor azul;
- 3) rota – um caminho ou uma sequência de trechos a ser percorrido pelo mensageiro. Toda rota é unidirecional, isto é, só pode ser percorrida em apenas uma direção (Figura 1).
- 4) consumidor - cidadão beneficiado pelo serviço público;

- 5) mensageiro – funcionário responsável pela entrega das contas em campo, seguindo uma determinada rota.

Figura 1 – Exemplo de uma rota.

Logo após o entendimento da regra de negócio da aplicação e dos conceitos estabelecidos, ficou definido que o percurso a ser realizado pelo mensageiro seria obtido a partir de um banco de dados da Empresa, que contém a rota a ser percorrida pelo funcionário e os pontos a serem visitados. Após estes entendimentos, partiu-se para a implementação do SIG (CÂMARA, 1996). Nesta fase foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais do SIG Móvel. O primeiro tipo de requisito refere-se às funcionalidades do sistema como, por exemplo, cadastrar, executar zoom-in e zoom-out. O segundo tipo de requisito descreve a plataforma necessária para a execução da aplicação móvel. O SIGMobi tem os funcionais e não funcionais listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais e Não Funcionais do SIG Móvel.

REQUISITOS FUNCIONAIS	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS
Visualizar Mapa	Executar em Tablets e Smartphones com Android
Executar Zoom-in, Zoom-out, pan e identificação no mapa	Plataforma Android 19
Visualizar os consumidores e a localização atual do mensageiro	Banco de Dados SQLite
Carregar dados para o dispositivo móvel	-
Descarregar dados do caminho executado em campo	-

O SIGMobi foi desenvolvido na versão 2.0 da API GoogleMaps e plataforma Android versão 19. Para o armazenamento das coordenadas com os pontos foi utilizado o banco de dados embarcado no dispositivo móvel SQLite. A Listagem de Código 1 mostra um trecho do código fonte do SIG Móvel. Este trecho de código corresponde à inclusão dos pontos a serem visitados.

```

...
if(map != null) {
    // Configura o tipo do mapa
    map.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_SATELLITE);
    // Pontos a serem visitados
    LatLng latLng = new LatLng(-23.564224, -46.653156);
  
```

```

LatLng latLng2 = new LatLng(-23.555696, -46.662627);
final CameraPosition position = new CameraPosition.Builder()
.target(latLng)// Localização
.bearing(0) // Direção em que a câmera está apontando em graus
.tilt(0) // Ângulo que a câmera está posicionada em graus (0 a 90)
.zoom(17) // Zoom
.build();
// Adiciona os marcadores
adicionarMarcador(map, latLng);
adicionarMarcador(map, latLng2);

```

...

Listagem de Código 1. Trecho de código da classe MapaPrincipal.java

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desenvolvimento da aplicação móvel podem ser vistos nas telas nas Figuras 2 e 3. A tela do SIGMobi da Figura 2 mostra os pontos em vermelho, que representam os consumidores. Estes são os pontos que devem ser visitados. O ponto em azul é a localização atual do usuário do aplicativo (neste caso o mensageiro). Pode-se perceber que há uma vantagem na visualização espacial dos pontos através do SIG Móvel, pois o mensageiro passa a conhecer previamente quais pontos deverão ser visitados e quais consumidores ele já visitou.

Figura 2 – Uma tela do SIG Móvel.

Na Figura 3, pode-se ver outra tela do SIGMobi com o mapa vetorial de uma determinada região. Neste caso, o usuário pode ampliar, ou reduzir, a visão do mapa para melhor visualização e

alternar entre os mapas vetorial ou matricial (imagem de satélite). O usuário pode, ainda, obter informações, como nome e endereço, ao clicar em cada ponto.

Figura 3 – Exemplo de outra tela do SIG Móvel com mapa em formato vetorial.

4 CONCLUSÕES

O SIG Móvel implementado neste trabalho permitiu a visualização espacial dos pontos de uma determinada rota para entrega de contas de faturamento. A vantagem do uso deste tipo de SIG é a possibilidade de se observar espacialmente os pontos a serem visitados, evitando os possíveis erros nos trajetos que deverão ser cumpridos pelos mensageiros. Outro ponto observável através da aplicação é a presença de obstáculo geográfico, que possa impedir a entrega da conta como, por exemplo, muros ou escadarias em péssimas condições. Tais impeditivos para a entrega de contas podem ser vistos de forma antecipada pelo funcionário. Para trabalho futuro, pode-se destacar o desenvolvimento de um software para computador *desktop*, visando a análise das rotas armazenadas pelo SIGMobi em escritório.

REFERÊNCIAS

Android. Disponível em: <<http://www.android.com/>>. Acesso em 02/02/2013.

Câmara, Gilberto et al. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Editora do Instituto de Computação - Campinas. 1996.

Lecheta, Ricardo R. Google **Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. Editora Novatec. 2013.

Longley, P., Goodchild, Michael F. e Rhind, David W.. **Geographic Information Systems and Science**. Editora John Wiley and Sons. 2005.

Moura, Vilidiana Moraes. Modelação Matemática e Sistema de Informação Geográfica como Suporte ao Gerenciamento de Sistema de Abastecimento de Água: subsistema CoopHEMA de Cuiabá/MT. Mato Grosso: Cuiabá, jul. 2006. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente). Universidade Federal

de Mato Grosso. Disponível em:

<http://pgfma.ufmt.br/pagina/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=82>. Acesso em: 02/03/2014.