

ANÁLISE DO PERFIL DE MOBILIDADE DOS USUÁRIOS DAS REDES LOCAIS SEM FIO NO CAMPUS CHAPECÓ

RAFAEL HENGEN RIBEIRO^{1,*}, MARCO AURÉLIO SPOHN¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó

*Autor para correspondência: Rafael Hengen Ribeiro (rafaelhr.ribeiro@gmail.com)

1. Introdução

As redes locais sem fio no padrão IEEE 802.11 – popularmente conhecidas como WiFi (*Wireless Fidelity*) – são amplamente difundidas e suportadas por uma grande gama de dispositivos. Entre esses dispositivos, tem-se os *smartphones* que, em muitas situações, representam a maioria dos dispositivos conectados à rede. Em particular, no Campus Chapecó, constata-se que é crescente o número de usuários que se conectam à rede via *smartphones*. A fim de garantir a cobertura do espaço físico interno e nas imediações deste, um conjunto de pontos de acesso (*Base Stations*) são distribuídos em pontos estratégicos nas edificações do Campus. Quando um usuário se movimenta dentro da área de cobertura da rede sem fio, a mudança de associação a uma estação base acontece de forma transparente e automática. Ou seja, enquanto o usuário estiver dentro da área de cobertura de, pelo menos, uma estação base, ele poderá manter conectividade à rede. Considerando que a maioria dos usuários utilizam dispositivos móveis (i.e., *smartphones*) baseados na plataforma Android, este foi o foco desse projeto, o qual resultou em um aplicativo para obtenção das informações relacionadas à mobilidade. Além disso, assumindo que a maioria dos *smartphones* tem disponível um dispositivo de localização GPS, foi possível traçar o deslocamento real do usuário. A melhor compreensão da mobilidade dos usuários permitirá um melhor suporte às atividades de implantação, configuração e ampliação da cobertura das redes locais sem fio no Campus. Esse projeto apresentou uma contribuição técnica (i.e., aplicativo/ferramenta para monitoramento e análise da mobilidade) e também uma contribuição científica (i.e., melhor compreensão das características intrínsecas da mobilidade dos usuários no ambiente alvo da pesquisa).

2. Objetivo

2.1. Geral

Analisar o perfil de mobilidade dos usuários das redes locais sem fio (i.e., WiFi) no Campus Chapecó.

2.2. Específicos

- Desenvolver um aplicativo para a plataforma Android que possibilite a coleta de informações pertinentes à mobilidade dos usuários
- Elaborar e implementar uma estratégia para atrair voluntários à participação no projeto de monitoramento (i.e., instalação e execução do aplicativo) e coleta de informações referente à mobilidade dos usuários enquanto conectados à rede sem fio do Campus Chapecó
- Analisar os dados coletados empregando métricas de mobilidade
- Publicar os resultados obtidos em todas as fases do projeto (i.e., análise, planejamento e execução)

3. Metodologia

3.1. Desenvolvimento do aplicativo

Para a etapa de obtenção dos dados de mobilidade no ambiente da universidade foi desenvolvido um aplicativo para *smartphones* e *tablets* com sistema operacional Android. O aplicativo utilizava o dispositivo de localização GPS, cuja a acurácia é a maior dentre as opções disponíveis no Android (Google, 2016a).

3.2. Obtenção da localização

A primeira etapa desse trabalho foi realizar a coleta de dados de mobilidade utilizando o dispositivo GPS do Android. Para isso, foi desenvolvido um aplicativo que realizava a obtenção desses dados através do GPS do aparelho, com uma frequência de atualização mínima de cinco segundos ou um metro de distância do local anterior, configurados a partir do método *onLocationChanged()* (Google, 2016b). Os dados obtidos foram a latitude e longitude, a acurácia, a hora, o BSSID (endereço MAC do roteador) e um identificador único para o usuário, que era gerado através de um *hash* MD5 do endereço MAC do aparelho.

O objetivo do aplicativo era obter os dados de mobilidade dos usuários e sincronizar com um servidor *web* para uso posterior.

3.3. Teste de localização utilizando GPS

A primeira etapa da realização dos testes foi a verificação da acurácia do GPS no ambiente interno da universidade. Os testes foram realizados em vários locais no campus Chapecó com o aplicativo desenvolvido. Alguns voluntários utilizaram o aplicativo com o objetivo de obter uma quantidade de dados suficiente para a execução deste projeto.

4. Resultados e Discussão

Durante os vários testes executados a acurácia utilizando o dispositivo de GPS mostrava-se bastante baixa de forma que os dados gerados não representavam os traços de mobilidade dentro do campus. A acurácia obtida poucas vezes ficava com um raio menor do que 25 metros, considerando uma precisão de 68%. Vários testes mostraram uma localização com erro muito acima de 50 metros, com pontos que ficaram até mesmo fora do campus, como é possível ver na figura 1. Este comportamento do dispositivo de GPS impossibilitava a análise do perfil de mobilidade dos usuários, pois o monitoramento feito trazia posicionamentos em que era impossível traçar métricas.

Para obter melhores resultados é necessário fazer o uso de métodos de localização interna baseados em redes sem fio. A utilização de redes sem fio é mais acurada e pode ser feita utilizando a infraestrutura de rede já existente no local (RIZOS, 2007).



Figura 1. Discrepância entre a posição real e a posição obtida pelo GPS

5. Conclusão

De acordo com os testes realizados no laboratório foi possível observar que o GPS não é adequado para ambientes internos. A acurácia em poucas vezes ficou menor que 25 metros e, além disso, a precisão dada pelo método *getAccuracy()* é de 68%, o que pode tornar o raio da acurácia ainda maior. Testes de localização, realizados no quarto andar da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, mostram que a posição obtida pelo GPS do Android não pode ser utilizada para gerar traços de mobilidade em ambientes internos, pois a discrepância entre a posição real e a posição obtida pelo GPS pode ultrapassar 50 metros de distância, como pode ser verificado na figura 1.

Palavras-chave: Redes locais sem fio, Mobilidade, Métricas de mobilidade.

Fonte de Financiamento

CNPq

Referências

Google. **Changing Location Settings.** Disponível em:<<https://developer.android.com/training/location/change-location-settings.html>>. Acesso em: 05 julho 2016.

Google. **Receiving Location Updates.** Disponível em:<<https://developer.android.com/training/location/receive-location-updates.html>>. Acesso em: 05 julho 2016.

LAMANCE, J.; DESALAS, J.; JÄRVINEN, J. **Assisted GPS A Low-Infrastructure Approach.** 2002.

RIZOS, C. et al. **Indoor positioning techniques based on Wireless LAN.** 2007.

Dados adicionais

Resumo estendido apresentando os resultados do projeto intitulado Análise do perfil de mobilidade dos usuários das redes locais sem fio no Campus Chapecó, aprovado no Edital **281/UFFS/2015.**

Número do Processo (SGPD): **23205.001524/2015-10.**