

Tema:

net.map - Sistema de Posicionamento Indoor

Motivações e Objetivos

Os serviços de mapeamento atuais (tais como Google Maps, Waze, etc.) funcionam com o uso do GPS. Porém, podemos perceber como o GPS é incapaz de funcionar em ambientes internos, tais como residências, prédios públicos e shopping centers. Tampouco é capaz de informar ao usuário em qual andar ele estaria dentro de um edifício alto.

O objetivo deste projeto é justamente propor uma solução para esse problema, oferecendo uma alternativa ao GPS para ambientes fechados. Para isso, utilizam-se técnicas de aprendizado de máquina (Machine Learning) para identificar a localização do usuário através dos sinais de redes Wi-Fi ao seu redor.

Arquitetura

O projeto é dividido em dois módulos principais:

Aquisição de dados: Este módulo é responsável pela captura dos valores de potência de sinal das redes Wi-Fi através de um aplicativo Android desenvolvido para isso. Esses dados serão úteis para treinar o sistema de Machine Learning desenvolvido na linguagem R. Os dados são enviados do aplicativo Android para o sistema de Machine Learning através de uma API construída no framework Ruby on Rails, que armazena os dados capturados num Banco de Dados não-relacional. As ferramentas de Machine Learning, assim como a API, estão funcionando dentro de um servidor na nuvem.

Localização: O módulo de localização consiste num aplicativo Android que confirma as posições colhidas anteriormente no módulo de aquisição de dados, usando para isso os resultados obtidos com o Machine Learning.

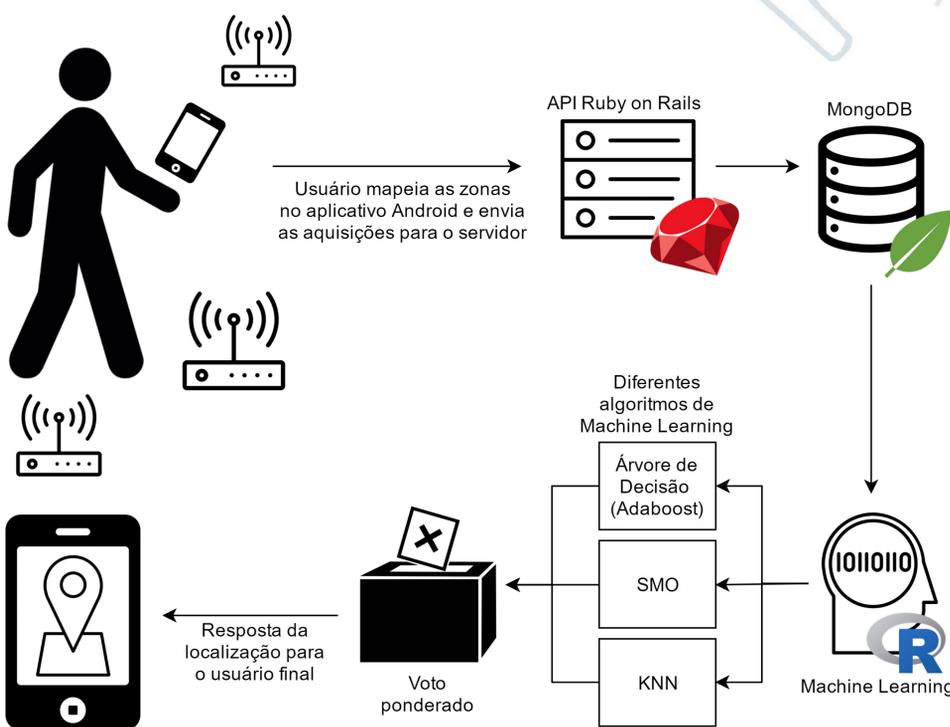


Figura 1 - Arquitetura do Sistema

Machine Learning

O sistema se baseia em uma votação ponderada que combina 3 algoritmos treinados de maneira distinta:

- KNN (K-Nearest Neighbors)
- SMO (Sequential Minimal Optimization)
- Árvore de Decisão

Cada requisição de localização tem seus dados processados por cada um dos modelos, que gera uma predição, com um grau de confiança. Essas confianças são então usadas para ponderar a decisão final do sistema.

Erro do Sistema net.map

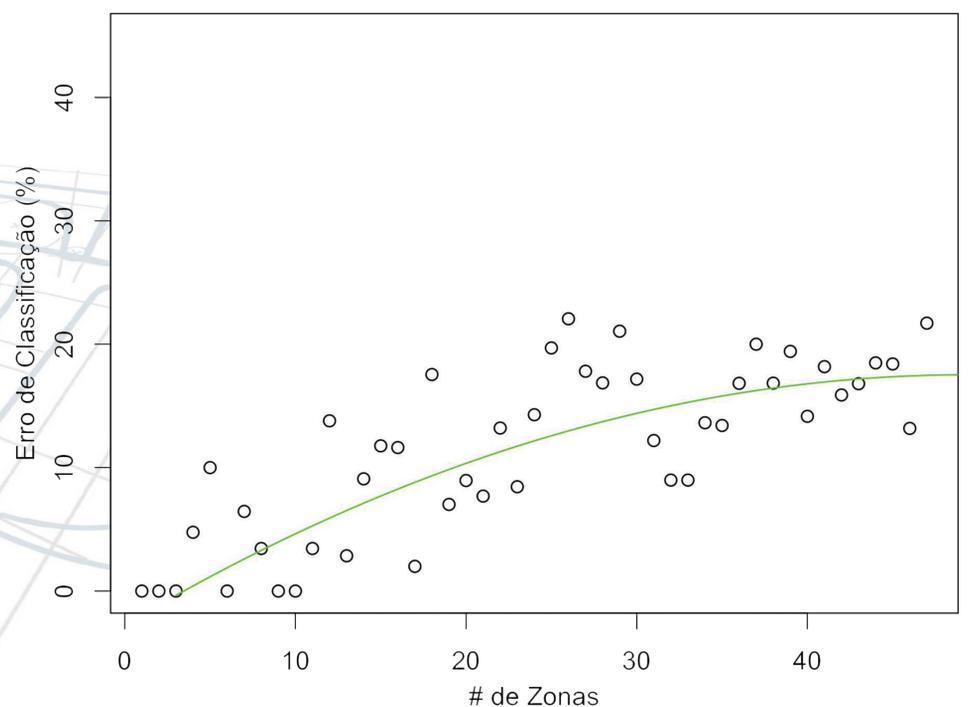


Figura 2 - Proporção de erros nos resultados em relação ao número de zonas no sistema

Aplicações reais

O sistema de localização indoor aqui desenvolvido apresenta diversas possibilidades de uso, tais como:

- Mapeamento de grandes eventos
- Mapeamento de museus
- Mapeamento de prédios públicos
- Serviço de recomendação em shoppings centers
- Jogos sensíveis à localização (ex.: Pokémon GO)

Para mostrar o potencial do net.map, o prédio de Engenharia Elétrica foi mapeado. Além disso, foi desenvolvido um aplicativo chamado EletricaGO, que busca imitar o famoso jogo Pokémon GO. Consiste num aplicativo Android de realidade aumentada onde o usuário deve procurar Pokémon por todo o prédio de Engenharia Elétrica da Poli/USP.

Integrantes: Adriano Dennanni
Ricardo Yoiti Nagano
Thiago Ildeu Albuquerque Lira

adrianodennanni@gmail.com
rnagano812@gmail.com
thlira15@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Arakaki
Coorientador: Eng. Marcelo Angelo Pita

reginaldo.arakaki@poli.usp.br
mapita@scopus.com.br