



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Comparativo de Técnicas de Aprendizagem de Máquina para o Treinamento de Grids Regulares na Técnica de Localização Outdoor por Fingerprinting

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Anderson Urbano (aafu@cin.ufpe.br)
Orientador: Daniel Cunha (dcunha@cin.ufpe.br)
Área: Localização Outdoor

14 de Março de 2017

Resumo

Entre as técnicas de localização outdoor, a técnica de fingerprinting possui um grande potencial para ser utilizado na prática pois é relativamente simples de se implementar, fornece previsões com boa acurácia e exige pouca ou nenhuma modificação no funcionamento dos sistemas de telefonia móvel atuais. A técnica utiliza um grid de pontos para ser utilizado para previsão de coordenadas de novas medições de sinal. Este grid pode ser treinado de várias formas e em especial utilizando aprendizagem de máquina.

O trabalho se propõe a implementar a técnica de fingerprinting e utilizando medições reais treinar grids com diversos algoritmos diferentes de aprendizagem de máquina e comparar seus desempenhos para a tarefa.

Introdução

Na literatura, há diversas técnicas de localização em sistemas de comunicação via rádio em especial os sistemas de telefonia móvel atuais. Entre estas técnicas, está incluída a técnica de Fingerprinting (melhor explicada em [1]) que consiste em combinar uma série de informações obtidas empiricamente para estimar uma possível localização. Neste caso, o algoritmo utiliza leituras reais de nível de sinal para cada estação rádio base da região coletadas juntamente com as coordenadas geográficas reais de cada medição para treinar um grid de regiões possíveis de localização para novas medições de nível de sinal.

Estes grids em geral são tratados como um conjunto de pontos definidos arbitrariamente na região geográfica de interesse e, na maioria dos casos, o objetivo do treinamento offline do algoritmo é determinar o nível de sinal de cada estação rádio base em cada ponto do grid. Para determinar este nível de sinal, existem vários métodos de estimativa, como por exemplo, a utilização de modelos matemáticos de propagação do sinal de rádio, porém, a utilização de aprendizagem de máquina para fazer esta previsão tem mostrado bons resultados nos últimos anos.

Objetivos

Este trabalho se propõe a resolver um problema de localização implementando a técnica de fingerprinting por nível de sinal com um grid regular retangular e

treinar este grid com medições reais utilizando os algoritmos de aprendizagem de máquina mais relevantes na literatura com o objetivo de realizar um comparativo de desempenho entre estes algoritmos e determinar quais deles são mais adequados para se utilizar para este problema.

Metodologia

A metodologia proposta consiste nos seguintes pontos:

- Selecionar uma base de dados de leituras de nível de sinal de rádio para o experimento. Já existe uma base de dados de 2547 medições de nível de sinal para 6 estações radio base juntamente com coordenadas GPS na cidade do Recife (utilizada em [2]).
- Selecionar um conjunto de algoritmos de aprendizagem de máquina a serem utilizados para o treinamento dos grids.
- Implementar a técnica de fingerprinting com grids regulares.
- Dividir a base de dados em conjuntos de treinamento e teste (ou utilizar a divisão por k-fold).
- Treinar grids regulares com cada algoritmo de aprendizagem definido.
- Executar o experimento com um conjunto de pontos separados (não utilizado para treinamento) e coletar resultados (erro máximo, erro mínimo, erro médio, erro médio quadrático, etc).
- Analisar os resultados obtidos e preparar um comparativo de desempenho dos algoritmos utilizados.

Cronograma

Atividade	Período														
	Março		Abril				Maio				Junho		Julho		
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X									
Implementação		X	X	X	X	X									
Experimentos					X	X	X	X							
Avaliação dos resultados							X	X	X	X					
Escrita do TG			X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Preparação da apresentação												X	X	X	X

Referências

- [1] Quoc Duy Vo, Pradipta De. “A Survey of Fingerprint-Based Outdoor Localization” IEEE Communication Surveys & Tutorials, VOL. 18, NO. 1, First Quarter 2016.
- [2] Robson Timoteo. “Uma Avaliação do Uso de Máquinas de Vetores de Suporte na Predição de Sinais de Rádio Frequência em Redes Celulares” Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

Possíveis Avaliadores

Prof. Abel Guilhermino

Prof. Divanilson Campelo

Assinaturas

Recife, ___ de _____ de _____

Anderson Urbano

(Aluno)

Daniel Carvalho da Cunha

(Orientador)