



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

70 ANOS
TEMPOS TRANSVERSOS

**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Centro de Informática – CIn**

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS EMBARCADOS

**Desenvolvimento de Sistema de Localização
Interna Baseado no Processador Edison e Redes
Locais sem Fio**

Aluno: Lucas Felix Lima Barbosa - (lflb@cin.ufpe.br)

Professor: Edna Natividade da Silva Barros - (ensb@cin.ufpe.br)

Curso: Engenharia da Computação

Recife, setembro de 2016





UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

70 ANOS
TEMPOS TRANSVERSOS

Sumário

1. Contexto	3
2. Objetivos	5
3. Metodologia	6
4. Cronograma	8
5. Referências	9
6. Possíveis Avaliadores	10
7. Assinaturas	11





1. Contexto

As pessoas sempre precisaram se localizar. Desde a antiguidade a necessidade de localização foi imprescindível para o ser humano, e esta necessidade favoreceu o desenvolvimento de várias ciências. Assim, temos os mapas surgindo muito antes da escrita como forma de localização, e todo o desenvolvimento da astronomia, vem surgir como apoio a um sistema de localização, sendo a mais antiga das ciências. Hoje os avanços nas tecnologias de comunicação e computação estão permitindo o desenvolvimento de sistemas de localização cada vez mais avançados e precisos. O mercado de sistemas de localização interiores movimentava anualmente mais de US\$ 1 Bilhão, com um crescimento anual de 36% e previsto para atingir US\$ 4 Bilhões em 2022 segundo a empresa Ekahau [Ekahau, 2016]. Estudos da empresa IDtechEx estimam um mercado de US\$ 10 Bilhões para 2024 [Peter Harrop, 2016].

Um dos sistemas de localização mais utilizados hoje é o GPS (Global Positioning System), que iniciou sua operação em 1995, e hoje está bastante difundido nas áreas comercial, civil e militar, estando presente na maioria dos smartphones. O GPS, porém, possui uma limitação pois seu uso só é eficaz em áreas externas. No caso de áreas interiores, ou até mesmo com uma cobertura vegetal densa ou áreas de canyon, sua utilização fica bastante restrita. Assim surgiram os sistemas de localização para áreas interiores ou Sistemas de Localização Indoor.

No caso dos sistemas de localização interna é utilizado o termo IPS (Indoor Positioning System) para a designação de sistemas que visam localizar, rastrear pessoas ou objetos em áreas internas, cobertas. Pode-se dizer que sistemas IPS são utilizados onde não se pode utilizar o GPS, ou seja, é o GPS interno.

Os sistemas que suportam a localização em ambientes interiores envolvem áreas geográficas menores, a maioria das aplicações necessita de uma maior precisão e rapidez em comparação com os sistemas que suportam a localização em ambientes exteriores, devido aos objetos e locais a serem localizados, possuem uma menor dimensão, como por exemplo localizar uma sala, exige uma precisão maior que localizar uma casa, localizar um corredor em um edifício, exige uma precisão maior que localizar uma estrada. Diversas técnicas e métodos têm sido desenvolvidos para a solução do problema [Adler et al., 2015].

Para ambientes externos, a localização através do GPS é largamente utilizada, constituindo-se em uma solução padrão. Comparado com a localização externa, a localização interna apresenta os seguintes problemas e complexidade:



- Cobertura do sinal de posicionamento em grandes áreas;
- Dificuldade no cálculo de propagação dos sinais influenciando na precisão do posicionamento.

Como exemplos de aplicações, podem ser citadas aplicações hospitalares, onde o monitoramento de pacientes, da equipe médica e até de equipamentos pode ser suportado através de sistemas IPS. Adicionalmente, aplicações que podem usar sistema IPS incluem: gerenciamento de equipamentos; manutenção em áreas industriais; processos de automação industriais; controle de fluxo de produção; localização de automóveis e equipamentos em túneis, estacionamentos, oficinas ou outras áreas cobertas; sistemas de segurança; auxílio na navegação de robôs, e também no acompanhamento e auxílio de pessoas com deficiência visual, com diferentes níveis de precisão.

Este trabalho será baseado na técnica proposta por Antônio Barros [Barros, 2016] que propõe uma solução que se adeque a diferentes tamanhos de áreas interiores, mantendo uma boa precisão. Esta técnica, no entanto, não faz a localização de forma local e sim em uma infra-estrutura disponível na nuvem.

Assim o presente trabalho tem como objetivo contribuir na área de sistemas IPS propondo uma melhoria na técnica mencionada para localização de pessoas e objetos em ambientes interiores, de forma que seja rápido, confiável e que utilize a infraestrutura já existente, de maneira que possa ser aplicado em ambientes interiores, tais como: áreas públicas, escolas, hospitais, museus, aeroportos, estações e shopping centers.





2. Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é propor uma técnica para localização de pessoas ou objetos em ambientes interiores que utilize a infraestrutura de comunicação Wi-Fi existente, disponível em grande parte de prédios comerciais e públicos. A técnica proposta está baseada na técnica proposta por Antônio Barros [Barros, 2016] e deve ter um baixo custo de adaptação para a área na qual for utilizada. A localização será realizada utilizando o processador Edison da Intel com sensores de Wi-Fi que obedeçam ao padrão IEEE 802.11 para WLAN e um servidor local.

A técnica proposta deve ter uma precisão de até 5 metros de erro de forma a atender a maior parte das aplicações mencionadas, podendo ser utilizado na maioria dos ambientes que possuam uma rede Wi-Fi. Este valor foi escolhido, por atender a localização de pessoas e equipamentos dentro de um edifício, como uma escola, hospital, shopping center, que são possíveis aplicações para a técnica proposta.



3. Metodologia

A técnica proposta para o projeto de Localização Interna para dispositivos móveis utilizando redes locais sem fio baseado no processador Edison da Intel foi elaborada visando a localização de equipamentos e pessoas. Para a localização de pessoas, foi limitada a área de atuação a ambientes internos, com a utilização da infraestrutura existente e com baixo custo. Não são usados instrumentos especiais, nem análise detalhada do ambiente em termos do modo como foram construídas as paredes divisórias, piso e teto, nem os modelos, frequência utilizada, nível de segurança e localização dos AP's (Access Points) que são utilizados para geração dos sinais.

A estratégia utilizada consiste primeiramente em fazer um levantamento das intensidades do sinal no ambiente. Este levantamento é realizado preferencialmente nas áreas de maior incidência de pessoas ou de objetos, sugerindo que não tenhamos uma área com raio maior que 5 metros sem termos uma medição. Este valor de 5 metros foi escolhido em virtude de ser o objetivo de erro médio a ser alcançado.

Na figura a seguir é mostrado o fluxo da proposta de Antônio Barros [Barros, 2016], onde nas partes circuladas serão feitas as modificações para a melhoria da técnica.

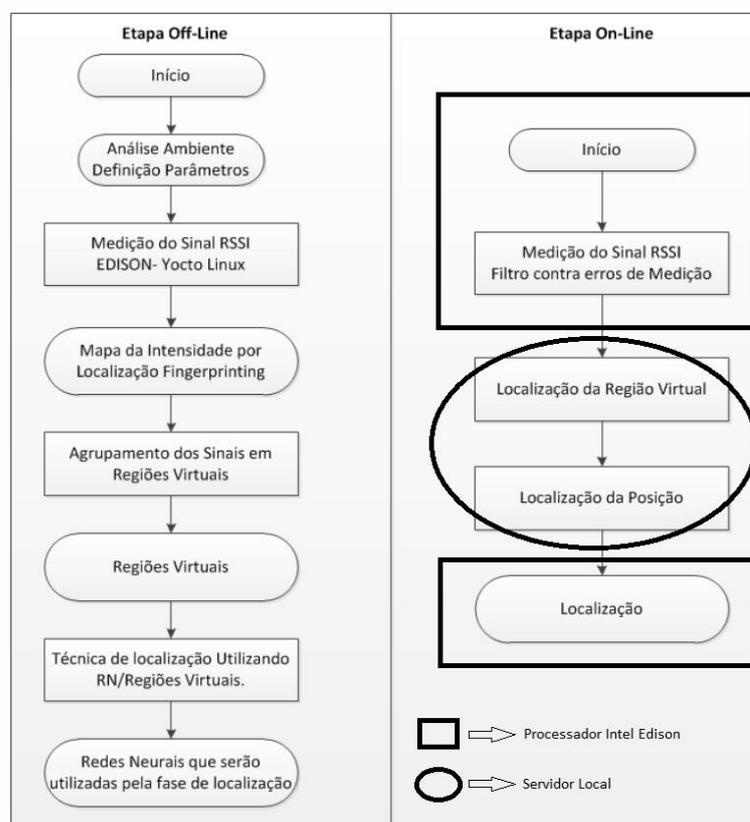
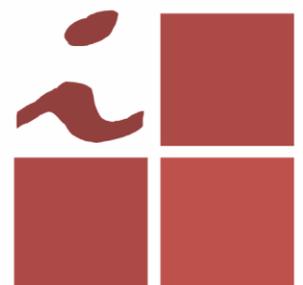


Figura 1.





Na etapa off-line usaremos como base o algoritmo da proposta de Antônio Barros [Barros, 2016], onde toda implementação foi feita na nuvem, utilizando o Microsoft Azure, que oferece todo suporte para programação em nuvem.

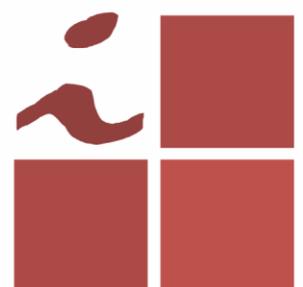
Na etapa on-line também iremos nos basear na proposta dele, porém iremos distribuir a aplicação em um servidor local e no processador Intel Edison, e assim distribuiremos da seguinte maneira:

Processador Intel Edison

- Início do processo de localização.
- Medição da intensidade do sinal integrado em um sistema embarcado.
- Processo de localização do sistema embarcado.

Servidor Local:

- Localização da região virtual, no qual a entrada de dados para o processamento da região virtual virá da intensidade dos sinais calculadas pelo processador Intel Edison.
- Localização da posição do sistema embarcado, informando ao processador Intel Edison.





4. Cronograma

	Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro			
1	█	█	█	█												
2			█	█	█											
3					█	█										
4						█	█	█								
5								█	█							
6									█	█						
7										█	█					
8											█	█				
9									█	█	█	█	█	█		

1. Estudar técnica proposta por Antônio Barros [Barros, 2016].
2. Implementar módulo de medição no Intel Edison.
3. Validação da medição.
4. Implementar módulo de localização no servidor.
5. Validação da localização no servidor.
6. Integração dos módulos de medição e localização.
7. Validação da integração.
8. Integração com a fase off-line.
9. Escrita da monografia.





5. Referências

[Adler et al., 2015] Adler, S., Schmitt, S., Wolter, K., and Kyas, M. (2015). A survey of experimental evaluation in indoor localization research. In Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2015 International Conference on, pages 1–10. IEEE.

[Barros, 2016] Barros, A. C. G. A. (2016). Proposta de Técnica de Localização Interna para dispositivos móveis utilizando redes locais sem fio. 2016. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência da Computação) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco. 2016.

[Ekahau, 2016] Ekahau (2016). Ekahau - real-time location system. <http://www.ekahau.com/real-time-location-system>.

[Peter Harrop, 2016] Peter Harrop, R. D. (2016). Mobile phone indoor positioning systems (IPS) and Real Time Locating Systems (RTLS) 2014-2024 forecasts, players, opportunities. http://www.idtechex.com/research/reports/mobile-phone-indoor-positioning-systems-ips-and-real-time_locating-systems-rtls-2014-2024-000359.asp.





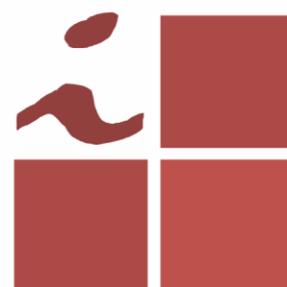
UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

70 ANOS
TEMPOS TRANSVERSOS

6. Possíveis Avaliadores

Os possíveis avaliadores para o trabalho de graduação presente, são:

- 1- Profa. Dra. Edna Natividade da Silva Barros
- 2- Prof. Dr. José Augusto Suruagy Monteiro





7. Assinaturas

Edna Natividade da Silva Barros
(Orientadora)

Lucas Felix Lima Barbosa
(Aluno)

