

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE GEOLOCALIZAÇÃO DE
DISPOSITIVOS MÓVEIS DENTRO DE SALAS CONECTADAS À
INTERNET**

Nome: Marcelo Augusto Cordeiro

R.A.: 121023265

Assinatura: _____

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martins Morgado

Assinatura: _____

BAURU - SP

Março/2016

MARCELO AUGUSTO CORDEIRO

**ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE GEOLOCALIZAÇÃO DE
DISPOSITIVOS MÓVEIS DENTRO DE SALAS CONECTADAS À INTERNET**

Proposta para Trabalho de Conclusão de
Curso do Curso de Bacharelado em Ciência
da Computação da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade
de Ciências, campus Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martins
Morgado

BAURU
Março/2016

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
2	PROBLEMA.....	4
3	JUSTIFICATIVA	5
4	OBJETIVOS.....	7
4.1	OBJETIVO GERAL	7
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5	MÉTODO DE PESQUISA	8
6	CRONOGRAMA	9
	REFERÊNCIAS.....	10

1 INTRODUÇÃO

As técnicas de localização sem fio podem ser divididas em dois grupos principais: técnicas de auto posicionamento e técnicas de posicionamento remoto.

Na primeira técnica, o dispositivo móvel utiliza sinais transmitidos por antenas para calcular a sua própria posição. Na segunda técnica, a posição do dispositivo móvel é calculada por uma série de receptores que medem os sinais recebidos e enviados pelo dispositivo (ZEIMPEKIS, GIAGLIS e LEKAKOS, 2003).

Os tradicionais sistemas de GPS (Global Positioning System) utilizam a técnica de auto posicionamento para calcular sua posição no globo terrestre baseado nos sinais recebidos de 24 satélites posicionados na órbita terrestre com 20.200 quilômetros de distância entre cada um (DJUKNIC e RICHTON, 2001).

Entretanto, a força do sinal GPS não é suficiente para penetrar a maioria dos prédios. A reflexão do sinal muitas vezes permite a leitura em ambientes fechados, porém o cálculo da posição não será confiável (CHEN e KOTZ, 2000). Portanto, são necessárias soluções diferentes para se criar um sistema de geoposicionamento que funcione em ambientes fechados.

Uma das melhores maneiras de se abordar esse problema é através da Internet das Coisas (Internet of Things – IoT).

O termo IoT foi utilizado pela primeira vez por Kevin Ashton em 1999 (ASHTON, 2009), e pode ser definido como “A habilidade de comunicação, conectividade, e computação de dispositivos compartilhando dados via internet para ajudar a melhorar produtos, serviços, capacidade de resposta e qualidade de vida.” (SMITH, 2015, tradução nossa)¹.

Por exemplo, utilizando uma série de sensores wi-fi posicionados em pontos fixos dentro de um prédio, com a triangulação do sinal é possível calcular a posição de dispositivos conectados à rede wi-fi (BLECKY, 2016).

Para oferecer uma posição confiável, é necessário que estes sensores colem e transmitam a força do sinal wi-fi em cada dispositivo com uma alta frequência.

Utilizando como exemplo o prédio do Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada (LTIA) da Faculdade de Ciências da Unesp de Bauru, em um dia

¹ Texto original: “The communication, connectivity, and computing ability of devices sharing data via the Internet to help improve products, services, responsiveness, and quality of life.”

comum, é observado uma média de 30 dispositivos conectados à rede wi-fi. Considerando um sensor que a cada 30 segundos colete 1 kB de dados de cada dispositivo, por mês, seriam coletados mais de 2 GB de dados. Portanto, para garantir um sistema escalável, é necessário a utilização de técnicas de Big Data para armazenar e manipular esses dados.

O melhor modo de se definir Big Data ainda é discutido por pesquisadores, mas uma definição simples é a de que “se é necessário se preocupar com o tamanho dos dados, então é Big Data.” (ESPOSITO, 2015, tradução nossa)².

² Texto original: “If I have to worry about the size of the data, then the data is big.”

2 PROBLEMA

Os sistemas de geoposicionamento atuais necessitam estar constantemente conectados à satélites ou à internet, o que impossibilita o seu uso em ambientes fechados em que a conectividade é limitada.

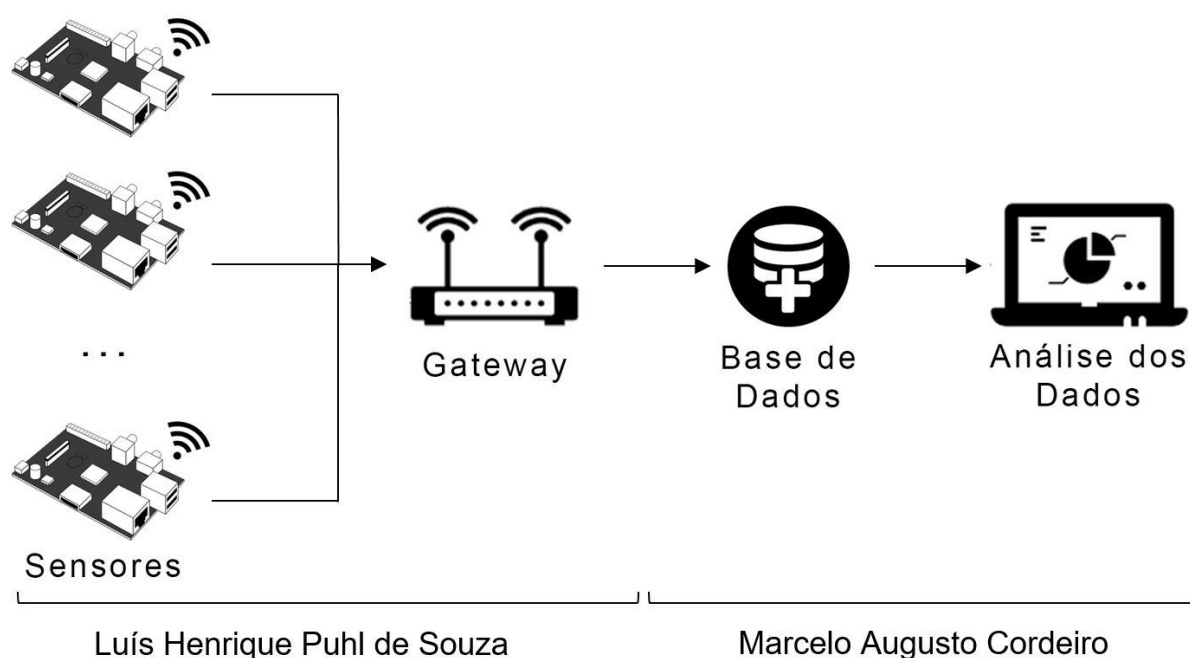
Adicionalmente, a constante monitoração da posição de dispositivos dentro de um prédio pode gerar informações valiosas que atualmente não são exploradas.

3 JUSTIFICATIVA

O projeto aqui proposto é sistema independente de geoposicionamento para ambientes fechados.

O aluno Luís Henrique Puhl de Souza também irá desenvolver parte deste projeto como seu Trabalho de Conclusão de Curso. Ele ficará responsável por todos os sensores, o que inclui sua construção, posicionamento, e configuração e programação dos gateways.

Figura 1: Divisão do Sistema



Fonte: elaborado pelo autor

Em um sistema de IoT, o gateway é o ponto de acesso único que conecta todos os sensores à internet. Deste modo, a base de dados não precisa se conectar com cada um dos sensores, todos os dados coletados já ficam agrupados e filtrados no gateway (KONSEK, 2015).

A estrutura do sistema aqui proposto pode ser facilmente escalada para diversas finalidades, desde o controle de funcionários dentro de uma empresa até um sistema completo de GPS para ambientes subterrâneos.

Por exemplo, considerando um ambiente onde a maior parte das pessoas está sempre carregando consigo pelo menos um dispositivo conectado à internet, monitorar a posição destes dispositivos significa também monitorar a posição das pessoas naquele ambiente.

Essa informação pode ser utilizada para as mais diversas finalidades, como para determinar as áreas do prédio onde se tem a maior concentração de pessoas durante um determinado período de tempo. Em ambientes comerciais, por exemplo, essa informação pode ser utilizada para melhor distribuição dos funcionários nas áreas com maior número de clientes.

Para possibilitar testes em um ambiente real, o projeto aqui proposto será instalado dentro do prédio do LTIA.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma aplicação web para processamento e visualização de dados gerados a partir de uma série de sensores de wi-fi e bluetooth fixados em pontos pré-determinados dentro de um prédio.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar ferramentas para armazenamento e processamento de Big Data;
- Definir a melhor ferramenta de Big Data para tratar a quantidade de dados gerados pelos sensores;
- Construir uma base de dados apropriada para a quantidade de dados do projeto;
- Planejar a estrutura do aplicativo web;
- Estudar as tecnologias web mais atuais;
- Definir as tecnologias web que serão usadas para o desenvolvimento do aplicativo;
- Implementar o aplicativo web;
- Testar a integridade do aplicativo perante situações não-ideais;
- Realizar os ajustes necessários para garantir um aplicativo estável e seguro;

5 MÉTODO DE PESQUISA

Considerando que os sensores já estarão construídos e conectados à internet, a primeira fase deste projeto será analisar a quantidade de dados que será gerada pelos sensores e então, através da análise das principais tecnologias para Big Data, como Cassandra (THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2016A) e Storm (THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2016B), será planejado uma base de dados adequada para armazenar e manipular esta quantidade de dados.

A segunda fase do projeto será planejar e desenvolver o back-end do aplicativo que será responsável por interceptar estes dados no gateway e agrupá-los na base de dados. Para essa fase do projeto será necessário o estudo da linguagem Node.js (NODE.JS FOUNDATION, 2016).

Na terceira fase do projeto, será desenvolvido o aplicativo web para analisar essa base de dados e inferir informações úteis sobre a movimentação dos dispositivos conectados à rede wi-fi do prédio, como, por exemplo, a última posição conhecida de cada dispositivo. Nesta fase do projeto serão utilizadas ferramentas como Bootstrap (BOOTSTRAP, 2016).

A quarta e última fase do projeto terá como foco testes para garantir a integridade do aplicativo, principalmente em relação à segurança dos dados armazenados (CLOUD SECURITY ALLIANCE, 2015).

6 CRONOGRAMA

O projeto será dividido em sete atividades:

- a) Revisão Bibliográfica;
- b) Estudo das Tecnologias de Big Data;
- c) Implementação da Base de Dados;
- d) Estudo das Tecnologias Web;
- e) Implementação do Aplicativo;
- f) Ajustes do Aplicativo;
- g) Documentação.

Tabela 1: Cronograma de Atividades

Atividade	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
A	X	X	X						
B		X	X						
C			X	X	X				
D				X	X				
E					X	X	X	X	
F								X	X
G								X	X

Fonte: elaborado pelo autor.

REFERÊNCIAS

ASHTON, K. That 'Internet of Things' Thing. **RFID Journal**, 2009. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>>. Acesso em: 09 Março 2016.

BLECKY. SubPos Positioning System. **Hackaday.io**, 2016. Disponível em: <<https://hackaday.io/project/4872-subpos-positioning-system>>. Acesso em: 21 Março 2016.

BOOTSTRAP. Bootstrap, 2016. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/>>. Acesso em: 10 Março 2016.

CHEN, G.; KOTZ, D. A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research. **Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381**, Dartmouth College, 2000. Disponível em: <<http://www.cs.dartmouth.edu/reports/TR2000-381.pdf>>. Acesso em: 22 Março 2016.

CLOUD SECURITY ALLIANCE. Security Guidance for Early Adopters of the Internet of Things (IoT), 2015. Disponível em: <https://downloads.cloudsecurityalliance.org/whitepapers/Security_Guidance_for_Early_Adopters_of_the_Internet_of_Things.pdf>. Acesso em: 18 Março 2016.

DJUKNIC, G. M.; RICHTON, R. E. Geolocation and Assisted GPS. **IEEE Computer**, Bell Laboratories - Lucent Technologies, 2001. 123-125. Disponível em: <http://www.cs.columbia.edu/~drexel/CandExam/Geolocation_assistedGPS.pdf>. Acesso em: 25 Março 2016.

ESPOSITO, J. **D'Zones 2015 Guide to Big Data, Business Intelligence, and Analytics**, 2015. Disponível em: <<https://dzone.com/storage/assets/332483-dzone-guidetobigdata-2015.pdf>>. Acesso em: 22 Março 2016.

KONSEK, H. IoT Gateways and Architecture. **D'Zones 2015 Guide to The Internet of Things**, 2015. Disponível em: <<https://dzone.com/storage/assets/162677-dzone-2015-iot-2.pdf>>. Acesso em: 15 Março 2016.

NODE.JS FOUNDATION. Node.js, 2016. Disponível em: <<https://nodejs.org/>>. Acesso em: 17 Março 2016.

SMITH, T. Executive Insights on The Internet of Things. **D'Zones 2015 Guide to The Internet of Things**, 2015. Disponível em: <<https://dzone.com/storage/assets/162677-dzone-2015-iot-2.pdf>>. Acesso em: 15 Março 2016.

THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. Cassandra, 2016A. Disponível em: <<http://cassandra.apache.org/>>. Acesso em: 24 Março 2016.

_____. Storm, 2016B. Disponível em: <<http://storm.apache.org/>>. Acesso em: 24 Março 2016.

ZEIMPEKIS, V.; GIAGLIS, G. M.; LEKAKOS, G. A Taxonomy of Indoor and Outdoor Positioning. **Newsletter ACM SIGecom Exchanges**, Athens University of Economics and Business - Department of Management Science & Technology, Volume 3, n. Issue 4, 2003. 19-27. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.2253&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 22 Março 2016.