|  |  |
| --- | --- |
| marcaUerj_logo_coresPRETOeBRANCO | **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  CTC - Centro de Tecnologia e Ciências  FEN - Faculdade de Engenharia  DETEL - Departamento de Eletrônica e Telecomunicações |

Anteprojeto da disciplina de Projeto de Graduação VII-A

Fernando de Oliveira Lima – 2012.1.00704.11

**ThingLabs – Sistema integrado de aquisição e armazenamento de dados para aplicações IoT de baixo custo**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Fernando de Oliveira Lima

Departamento de Eletrônica e Telecomunicações – UERJ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Michel Tcheou - Orientador

Departamento de Eletrônica e Telecomunicações - UERJ

Rio de Janeiro

2017Fernando de Oliveira Lima

**ThingLabs – Sistema integrado de aquisição e armazenamento de dados para aplicações IoT de baixo custo**



Anteprojeto apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, para disciplina de Projeto de Graduação VII-A.

Orientador: Prof. Michel Tcheou

Aluno: Fernando de Oliveira Lima

folivelima@gmail.com

(21) 998821-4779

Rio de Janeiro

2017

**SUMÁRIO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  2  3  3.1  3.1.1  3.1.2  3.1.3  4  4.1  4.2  5  6 | **INTRODUÇÃO**..............................................................................................  **OBJETIVO**......................................................................................................  **PROJETO**.......................................................................................................  **Etapas do Projeto**...........................................................................................  Projeto e Implementação do Hardware...........................................................  Desenvolvimento de Software..........................................................................  Modelagem do Banco.......................................................................................  **ESTIMATIVA DE CUSTOS.**........................................................................  **Custos de Projeto**............................................................................................  **Custos de Engenharia**.....................................................................................  **CRONOGRAMA**............................................................................................  **REFERÊNCIAS**.............................................................................................. | 4  6  7  7  7  7  8  9  9 |

1 **INTRODUÇÃO**

Internet das Coisas, IoT são palavras recorrentes no cenário tecnológico atual. Tanto a indústria como a comunidade acadêmica se encontram no meio de uma nova revolução, mais exatamente a quarta revolução industrial ou indústria 4.0. Marcada pela difusão de dados em larga escala, e movido a avanços de eletrônicos, capazes de armazenar mais informação em dispositivos eletrônicos cada vez menores, e nas telecomunicações, hoje é possível extrair, transmitir, armazenar, analisar dados e aprender com estes massivamente.

Hoje qualquer tecnologia possui seu sistema uma etapa de telemetria ou alguma forma de envio de informações e diagnósticos do próprio que é enviado para algum local de armazenamento que normalmente possui toda uma estrutura para organizar estes dados de forma inteligente e distribui-los para terceiros em alguma forma de análise.

Internet das Coisas podes ser separada em três camadas majoritárias: Aquisição, Transmissão e Armazenamento mostrados na figura 1. Este projeto não contempla nenhuma discussão ou análise sobre os tipos de tecnologia e implementações nas três, mas sim procura produzir um sistema que possui todas estas camadas de uma forma simples de desenvolvimento e execução, baixo custo e acessível a desenvolvedores, acadêmicos, prototipagem em geral. Desta forma o escopo já está definido, contando até com opções de usos de tecnologia.

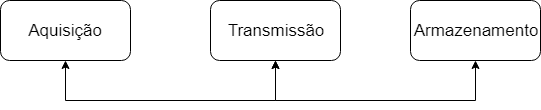


Figura 1: Camadas gerais de IoT.

Para a parte de aquisição foram escolhidos hardwares open source de baixo custo, plataformas de desenvolvimento baseadas em microcontroladores para prototipagem. ESP8266, uma unidade de microcontrolador com uma camada Wi-Fi possuindo suporte para trabalhar com diversos protocolos de transporte de dados e Arduino por possuir grandes quantidades de portas de Entrada/Saída com conversores A/D. Alternativamente pode-se usar um Raspberry Pi, um microcomputador alimentado por um processador ARM também com uma boa quantidade de portas, já com módulo Wi-Fi.

A transmissão de dados será feita por protocolo Wi-Fi, utilizando na sua camada de aplicação o protocolo MQTT, um protocolo de telemetria, leve ideal para aplicações de IoT construído em cima do TCP/IP. Os hardwares usados já possuem suporte para este protocolo. Também deve será usado minimante HTTP para fins de interface com o usuário.

A parte de armazenamento será feita utilizando bancos de dados relacionais ou não-relacionais, pode-se utilizar MongoDB, MySQL ou PouchDB. A aplicação que implementará os serviços de aquisição e distribuição de dados por parte do servidor será feita em nodejs, software que permite implementar serviços utilizando Javascript, que possui integração com estes bancos e uma forma de desenvolvimento favorável a este tipo de sistema, facilitando o uso de múltiplos protocolos. Estas ferramentas preenchem as camadas conforme a figura 2.

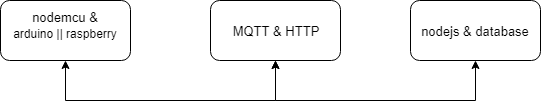


Figura 2: Ferramentas utilizadas entre as camadas Io

2 **OBJETIVO**

O objetivo do projeto é concretizar um sistema IoT de baixo custo utilizando hardwares e softwares open source de simples implementação. De forma que chegue ao usuário como um sistema de fácil uso, leve e flexível. Seu caráter open source permite que outras aplicações possam ser construídas em cima do sistema, assim como a atualização com novos módulos e aplicações.

3 **PROJETO**

3.1 **Etapas do Projeto**

3.1.1 Projeto e Implementação do Hardware

É preciso um hardware definido antes de contar com a aquisição de dados, de forma que o sistema tenha uma aquisição consistente de dados, para isso deve-se contemplar e integrar:

**- Sensores;**

**- Conversores A/D;**

**- Sistema de Controle;**

**- Módulo Wi-Fi;**

Existe uma grande variedade de sensores que possuem interfaces com as plataformas usadas, pode-se usar sensores de corrente e tensão para análise de eficiência energética e sensores meteorológicos para miniestação de aquisição destes tipos de dado. Conversores A/D estão presentes na placa, porém pode-se usar módulos dedicados que se comunicam por protocolo I2C. Os sistemas e controle e módulo Wi-Fi estão presentes nos MCUs citados na introdução.

3.1.2 Desenvolvimento de Software

O software deve conter serviços que satisfaçam as atendam ás necessidades:

**- Comunicação MQTT, para aquisição de dados de telemetria (IoT);**

**- Interfaceamento com o usuário;**

**- Comunicação com banco de dados;**

Nodejs lida com essas demandas com bastante facilidade podendo comunicar em múltiplos protocolos como MQTT e HTTP (para o usuário) bem assim com os bancos de dados. Ele também permite uma versatilidade na construção de plataformas de software, seja aplicações desktop, mobile ou aplicações web.

3.1.3 Modelagem de Banco

O banco deve funcionar como um Data Warehouse, armazenar uma quantidade de dados estruturados, de forma que estes sejam entregues de forma organizada ao usuário, com este podendo escolher o tempo e a quantidade de dados, bem assim como a forma de visualização destes.

4 **ESTIMATIVA DE CUSTOS**

4.1 **Custos de Projeto**

O custo do Sistema inicial é dado pelo hardware, com exceção do caso onde o armazenamento é feito através de hospedagens em servidores remotos, mas isso varia com a escolha estratégica do usuário.

Os hardwares escolhidos são de baixo custo e giram em torno de R$ 30,00 a 150,00 para as plataformas de desenvolvimento e R$10,00 a 60,00 para sensores em geral. Uma aplicação para fazer um medidor de energia ou uma estação meteorológica bem assim como outras nessa magnitude o custo total do projeto em si ira em torno de R$ 300,00 o que é um preço baixo para uma aplicação robusta de aquisição e armazenamento de dados físicos. Podendo gerar um produto de R$ 500,00.

4.2 **Custos de Engenharia**

O projeto necessita de aproximadamente, 30 semanas, 150 dias de trabalho, de duração com 600 horas. O custo de engenharia é de R$ 10,00 por hora.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semanas | dias/semana | horas/dias | Subtotal  Horas | Subtotal  Acumulado | Subtotal  Valor |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 100 | R$ 1000,00 |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 200 | R$ 1000,00 |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 300 | R$ 1000,00 |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 400 | R$ 1000,00 |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 500 | R$ 1000,00 |
| 05 | 05 | 4 | 100 | 600 | R$ 1000,00 |
| **CUSTO TOTAL** | | | | | R$ 6000,00 |

5 **CRONOGRAMA**

1. **REFERÊNCIAS**
2. The Amazon Way on IoT: 10 Principles for Every Leader from the World's Leading Internet of Things Strategie, Volume 2, John Rossman, Clyde Hill Publishing, 2016
3. http://espressif.com/en/products/hardware/esp8266ex/overview
4. https://nodejs.org/en/
5. https://www.hivemq.com/
6. <http://mqtt.org/>
7. <https://azure.microsoft.com/en-us/services/sql-data-warehouse/?v=17.44>
8. <https://www.arduino.cc/>
9. https://www.raspberrypi.org/