

Estudo sobre o controle remoto de dispositivos microcontrolados utilizando dispositivos móveis

*Plano de Trabalho para Renovação
de Bolsa de Iniciação Científica*

Aluna: João Vítor Fernandes Dias

Matrícula: 00119110377

Orientador: Fermín Alfredo Tang Montané

INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (*Internet of Things, IoT*) pode ser considerada a terceira revolução ligada à internet, após o surgimento dos dispositivos móveis e a disseminação da rede a nível global. Trata-se da ideia de que diversos dispositivos, muitos deles de uso cotidiano ou não, podem também se conectar à internet e produzir conteúdo e/ou prestar serviços. Além disso, tais dispositivos podem se comunicar entre si. Como exemplo de dispositivos pode-se destacar o uso de sensores de temperatura, humidade, que coletam informações de forma automática.

A Internet das Coisas pode ser definida como uma infraestrutura de rede global, dinâmica e com capacidades de autoconfiguração, onde as “coisas” são dispositivos eletrônicos que possuem uma identidade e capacidade de interagir e se comunicar entre si através da rede. Estes dispositivos percebem o seu ambiente, “mundo real/físico” através de sensores e são capazes de produzir dados sobre esse ambiente. Os dados alimentam a rede e ativam objetos virtuais que executam processos e serviços. Tais processos podem envolver a intervenção humana ou não. Quando solicitadas as “coisas” são capazes de reagir de maneira autônoma através de atuadores produzindo mudanças no seu ambiente. Espera-se que as “coisas” se tornem participantes ativas nas mais diversas atividades humanas.

JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO PLANO DE TRABALHO

A plataforma Arduino tem servido como uma porta de entrada para a criação de dispositivos microcontrolados devido a seu relativo baixo custo e facilidade de acesso. Os microcontroladores Arduino e as suas aplicações têm servido como unificador de diversas áreas, tais como: Ciência da Computação, Eletrônica, Robótica, Engenharia de Produção, Mecânica e entre outras. No entanto, embora continue sendo uma plataforma bastante útil, com suporte ainda ativo, vale observar que ela surgiu em 2005. Novas plataformas microcontroladas surgiram recentemente como o NodeMCU, Wemos D1, baseados no microcontrolador ESP8266 da empresa chinesa Expressif, lançado em 2014. Ambas plataformas, destacam-se principalmente pela sua capacidade

nativa de conexão à internet através de conexão sem fio. Além de possuir microcontrolador e memória RAM de maiores capacidades. Por outro lado, outra tendência tecnológica recente tem sido o surgimento de computadores de placa única e tamanho reduzido, com capacidade de processamento equivalentes ao de um computador simples ou celular, dentre os quais destaca-se o Raspberry PI, lançado inicialmente em 2012.

Estas novas tecnologias visam cada vez mais a consolidação do conceito de Internet das coisas, seu conhecimento e estudo é fundamental para a Ciência da Computação, por um lado desde o ponto de vista da programação de dispositivos microcontrolados e por outro, no desenvolvimento de aplicações capazes de coletar e processar dados produzidos por esses dispositivos, gerando respostas ou ações de interesse.

Em etapas anteriores desta pesquisa, foram elaborados dois dispositivos microcontrolados: um braço robótico e um sistema monitoramento para uma Planta através da internet. Na continuidade da pesquisa, pretende-se estender a capacidade destes dispositivos, introduzindo o controle de tais dispositivos de maneira remota ao invés do controle manual. Para isso, propõe-se estudar diferentes tecnologias de comunicação entre elas: Bluetooth, Radiofrequência e Wi-Fi, e desenvolver aplicativos de controle através de dispositivos móveis dando ênfase a praticidade da interface do aplicativo.

OBJETIVOS

O presente trabalho visa dar continuidade à pesquisa realizada pela aluna Isabela Correia, no período de dois anos, que abordaram: primeiro o desenvolvimento geral de dispositivos microcontrolados com base no Arduino, que gerou um braço robótico, e depois o estudo sobre a comunicação de dispositivos através da internet, o que foi iniciado mediante o uso da plataforma NodeMCU na forma de um sistema monitoramento e irrigação de uma planta.

No primeiro ano de pesquisa, o aluno João Vitor Fernandes realizou progressos no desenvolvimento de aplicativos de controle para dispositivos microcontrolados usando a tecnologia Bluetooth. O presente plano de trabalho visa o estudo e desenvolvimento de aplicativos para dispositivos Android que permitam o controle e monitoramento desses dois dispositivos mencionados.

Para isso, serão estudadas diferentes tecnologias de comunicação remota, entre elas: Bluetooth, Radiofrequência e Wi-Fi. Assim como diversas alternativas na elaboração das interfaces de controle e monitoramento. O presente plano, contempla o desenvolvimento de um segundo protótipo de braço robótico de forma a poder contrastar com o primeiro de controle manual e realizar a integração dos módulos de controle adicionais que forem necessários sem causar o desmantelamento do primeiro protótipo e garantindo também maior autonomia aos trabalhos. Além disso, o desenvolvimento do aplicativo de controle via celular e os respectivos testes de integração. No entanto, este plano não contempla a integração da interface para o projeto de Planta IOT, que será deixada para etapa posterior.

ETAPAS DO TRABALHO

O plano de trabalho proposto compreende as seguintes etapas:

- a) Estudo sobre diferentes tecnologias de comunicação remota para controle de dispositivos microcontrolados, entre elas: Bluetooth, Radiofrequência, Wi-Fi, etc. Pesquisa sobre módulos eletrônicos disponíveis no mercado e documentação do estudo.
- b) Estudo sobre alternativas de desenvolvimento de aplicativos Android visando o desenvolvimento de interfaces de controle e monitoramento para dispositivos microcontrolados. Documentação do estudo.
- c) Estudo, desenvolvimento e implementação do segundo protótipo de braço robótico. Escolha da plataforma microcontrolada. Documentação.
- d) Desenvolvimento da interface de controle e monitoramento do braço robótico. Documentação.
- e) Realização de testes de avaliação e desempenho da interface e do braço robótico.
- f) Elaboração de relatório técnico.

Na primeira parte do plano de trabalho, temos as etapas a) e b) que são etapas fundamentalmente de pesquisa sobre tecnologias de comunicação e sobre desenvolvimento de aplicativos Android. O aluno deverá fazer um levantamento, que permitam decidir junto a seu orientador, as melhores alternativas para o projeto proposto considerando-se um equilíbrio entre

desempenho, viabilidade de aquisição dos módulos eletrônicos envolvidos e tempo de desenvolvimento do aplicativo. Neste sentido, existe certa flexibilidade na tomada de decisão.

Na segunda parte do plano, temos as etapas c) e d) que são, fundamentalmente, etapas de desenvolvimento. A primeira, envolve a montagem do novo protótipo de braço robótico e a programação do seu comportamento. Já a segunda, envolve a programação do aplicativo Android de controle via celular.

Finalmente, as e) e f) consistem nos testes do dispositivo, correção de erros e elaboração de relatório técnico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução do presente projeto de pesquisa, serão utilizadas as instalações do Laboratório de Ciências Matemáticas (LCMAT) pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologias (CCT) da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Em particular, dispõe-se de um ambiente na sala 101-P5, dedicada ao estudo de projetos baseados em microcontroladores, que dispõe de uma bancada para a construção dos protótipos e conta com dois PCs de apoio para a parte da programação além de um roteador *Wi-Fi* para acesso à internet. Estes equipamentos possuem desempenho adequado às necessidades do projeto e foram doados pelo orientador deste projeto. Dispõe-se também de um conjunto de componentes eletrônicos para projetos com microcontroladores, adquiridos pelo orientador do projeto, relacionadas na seguinte lista:

- 15 placas Arduino Uno;
- 10 protoboards de 400 pontos e 6 protoboards de 800 pontos;
- 3 placas Garagino + 1 conversor usb/serial;
- 3 placas Esp 8266-01, 4 NodeMCU e 1 Wemos D1;
- 2 Raspberry PI 3 B+ e 1 Raspberry PI 3 A+;
- 3 bases para veículos robóticos;
- Displays: (5) LCD Display 16x2;
- Motores diversos: 8 Micro Servo 9g, 2 Servo 41g 7 Motores DC, 2 Motores de passo; 1 Válvula Solenoide para controle de água, 12V;

- Sensores diversos: (5) Distância Ultrassônico, (5) temperatura, (1) gás, (3) presença PIR, (2) sensores de vibração, (35) LDR Luminosidade;
- Shields Diversas: (4) Motor Shield L293, (2) Motor Shield Garagino, (2) Ethernet Shield, (2) Sensor Shield V5.0;
- Módulos Relés: (1) Relé 1via (2) Relé 2 vias (1) Relé (4) vias;
- Componentes eletrônicos diversos: diodos *LEDs*, resistores, capacitores.
- Celular Samsung S4Mini: Android 4.2 Memória interna 8gb RAM 1.5gb

A sala também conta com outros diversos materiais de trabalho e de consumo: como multímetros, ferros de solda, alicates, cabos e jumpers, fontes de alimentação: pilhas e baterias. Vale destacar o esforço constante na aquisição de novos componentes, assim na renovação do material de consumo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EVANS, M., NOBLE, J., HOCHENBAUM J. Arduino in Action. Editora Manning, 2013.
2. BYTESTEM.ORG The Internet of Things with Esp8266 Hands On Approach. Editora Bytestem.org, 2014
3. MONK, S. Raspberry Pi Cookbook. Software and Hardware Problems and Solutions. Editora O'Reilly, 2014.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades a serem realizadas no período de um ano pela aluna bolsista de iniciação científica são descritas a continuação e ilustradas na tabela:

- Atividade 1 (AT1): Estudo sobre tecnologias de comunicação remota. Pesquisa sobre módulos disponíveis. Documentação.
- Atividade 2 (AT2): Estudo sobre desenvolvimento de aplicativos Android. Documentação.
- Atividade 3 (AT3): Estudo, desenvolvimento e implementação do segundo protótipo de braço robótico. Documentação.
- Atividade 4 (AT4): Desenvolvimento da interface de controle e monitoramento do braço robótico. Documentação.
- Atividade 5 (AT5): Realização de testes de avaliação e desempenho da interface e do braço robótico.
- Atividade 6 (AT6): Elaboração de relatório técnico.

Tabela 1. - Cronograma de Atividades

Atividade	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
AT1												
AT2												
AT3												
AT4												
AT5												
AT6												