



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS

PROJETO INTEGRADOR - DAS 5104

Requisitos de Sistema

Acadêmicos:

Daniel Regner

Igor Althoff Vidal

Ivan Doria

Matrícula:

15204839

13104313

13204824

Sumário

1	Introdução	2
1.1	Seashell	2
1.1.1	A Empresa	2
1.1.2	O produto	3
2	Projeto	4
2.1	Objetivos	4
2.2	Requisitos	4
2.2.1	Requisitos funcionais	5
2.2.2	Requisitos não-funcionais	5
2.3	Plataforma utilizada	5
2.4	Cenário Escolhido	6
2.5	Casos de Uso do Sistema	7
3	Descrição das atividades	8
3.1	Etapas de trabalho	8
3.2	Cronograma	9
4	Conclusão	10

1 Introdução

A disciplina Projeto Integrador visa consolidar os conhecimentos técnicos e teóricos aprendidos durante a graduação, em uma forma de trabalho prático que se assemelha à projetos de engenharia no cotidiano da profissão.

A partir de um banco de projetos disponibilizado pelos professores, os alunos deveriam escolher um projeto que se encaixasse com suas preferências e áreas de atuação.

Desta forma, a equipe formada pelos alunos deste presente trabalho selecionaram o tema: "Plataforma robótica para demonstração de um framework de software embarcado", a ser executado em parceria com a empresa Seashell.

1.1 Seashell

1.1.1 A Empresa

É uma empresa formada por ex-alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSC e que foi selecionada pelo programa Sinapse da Inovação. Tem como objetivo democratizar o acesso a tecnologias embarcadas de ponta, facilitando o desenvolvimento de aplicações complexas, e contribuindo para o surgimento de produtos e negócios inovadores.

Atualmente estão incubados no Celta parque em Florianópolis.



Figura 1: Logotipo da empresa Seashell

1.1.2 O produto

É uma plataforma de DevOps para software embarcado baseada em Linux e containers Docker. A plataforma possui como principais features:

- Distribuição Linux “enxuto” (< 200MB);
- Runtime para execução embarcada de containers Docker;
- Compilação cruzada out-of-the-box com suporte a múltiplas arquiteturas de hardware;
- APIs para acesso a periféricos, comunicação, etc;
- Atualização/configuração remota (OTA);
- Suporte nativo a aplicações críticas de tempo-real;
- Plataforma web para gerenciamento dos dispositivos;

O principal produto consiste em um framework de desenvolvimento de software embarcado que inclui infraestrutura e ferramentas capazes de facilitar o desenvolvimento de aplicações para sistemas envolvendo aeronaves não-tripuladas, máquinas agrícolas, equipamentos industriais, automóveis, sistemas robóticos, dispositivos de IoT, entre outros.



Figura 2: Representação do produto da empresa Seashell, demonstrando todas as etapas da aplicação de um sistema embarcado, do baixo ao alto nível

2 Projeto

De modo a apresentar de forma mais concreta o seu produto para potenciais clientes e investidores, a empresa Seashell mostrou-se interessada em implementar seu sistema em uma plataforma robótica que coloque em evidência as qualidades do sistema por eles desenvolvido. Através de entrevistas presenciais com os membros da empresa, foram definidos os objetivos a serem atingidos e também os requisitos que o projeto deveria atender.

2.1 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é entregar uma plataforma robótica funcional para futura integração com a Plataforma Seashell, servindo como um case de demonstração da mesma.

2.2 Requisitos

Para a execução do projeto, a empresa definiu os seguintes requisitos:

- Definir um cenário de demonstração da plataforma utilizando o Robô Quadrupe juntamente com os sensores fornecidos pela empresa.
- Implementar em Linux o cenário de demonstração do Robô.
- Documentar detalhadamente o processo desenvolvido, incluindo detalhes da montagem física, cálculos matemáticos envolvidos e código implementado, a ser entregue como um artigo informativo.
- Desenvolver um manual para facilitar a utilização da plataforma robótica desenvolvida em futuras demonstrações.
- Realizar testes com a plataforma para validar sua funcionalidade.

2.2.1 Requisitos funcionais

ID	Descrição
R.F. 1	Controlar o movimento do robô
R.F. 2	Manter distância de qualquer objeto/pessoa que esteja na sua proximidade
R.F. 3	Mensurar variáveis relevantes para a compreensão espacial do robô
R.F. 4	Apresentar os dados mensurados para um usuário
R.F. 5	Disponibilizar uma interface para que o usuário possa controlar o robô

2.2.2 Requisitos não-funcionais

ID	Descrição
R.N.F 1	Documentar cada etapa de desenvolvimento
R.N.F 2	Utilizar comunicação wi-fi para realizar a interface com o usuário
R.N.F 3	Codificar a cinemática inversa do robô
R.N.F 4	Utilizar dos materiais oferecidos pela empresa Seashell
R.N.F 4.1	Utilizar sensores ultrasônicos
R.N.F 4.2	Utilizar estrutura impressa em impressora 3D com servo motores
R.N.F 4.3	Utilizar Raspberry Zero
R.N.F 4.4	Utilizar IMU
R.N.F 4.5	Utilizar ESP32
R.N.F 5 (opcional)	Utilizar plataforma da Seashell para fazer a integração com o robô

2.3 Plataforma utilizada

A plataforma robótica utilizada é um robô quadrupede desenvolvido por Emanuele Santellani, disponibilizada como projeto aberto no Thingiverse (<https://www.thingiverse.com/thing:1677703/>) e ilustrada na Figura 3.

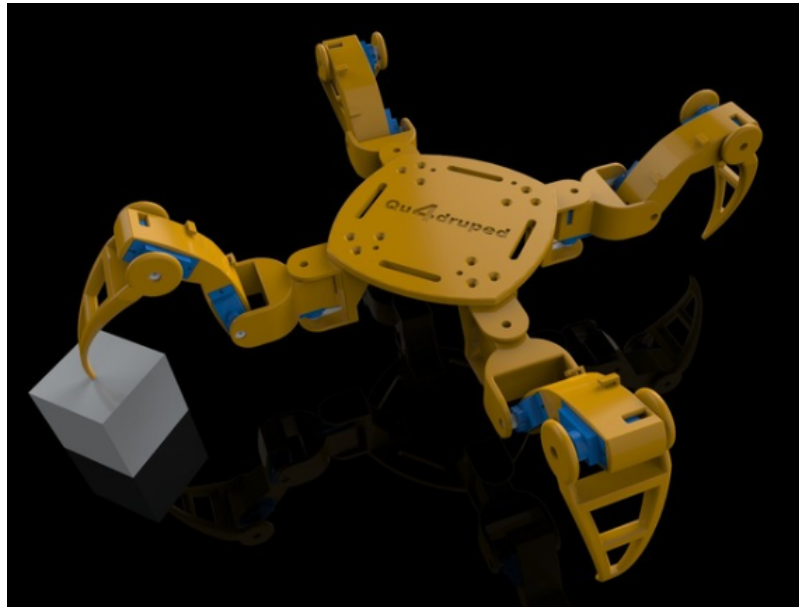


Figura 3: Robô quadrupede utilizado.

2.4 Cenário Escolhido

O cenário escolhido pelo grupo é fazer com que o robô se afaste dos objetos posicionados ao seu redor utilizando como referência as medidas de distância obtidas por sensores ultrassônicos. O controle em alto nível irá calcular as distâncias nas 4 direções do robô e posicioná-lo de modo a respeitar uma distância mínima dos objetos a seu redor, ou o mais afastado possível caso não seja possível respeitar a distância mínima. Este cenário é ilustrado na Figura 4.

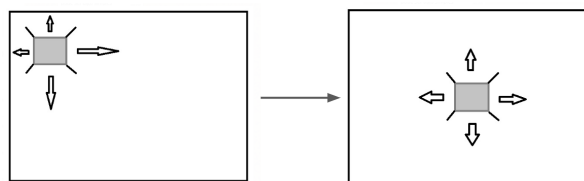


Figura 4: Cenário escolhido pelo grupo.

2.5 Casos de Uso do Sistema

Com base nas especificações do projeto descritas acima, foi desenvolvido um Caso de uso do sistema apresentado na figura 5.

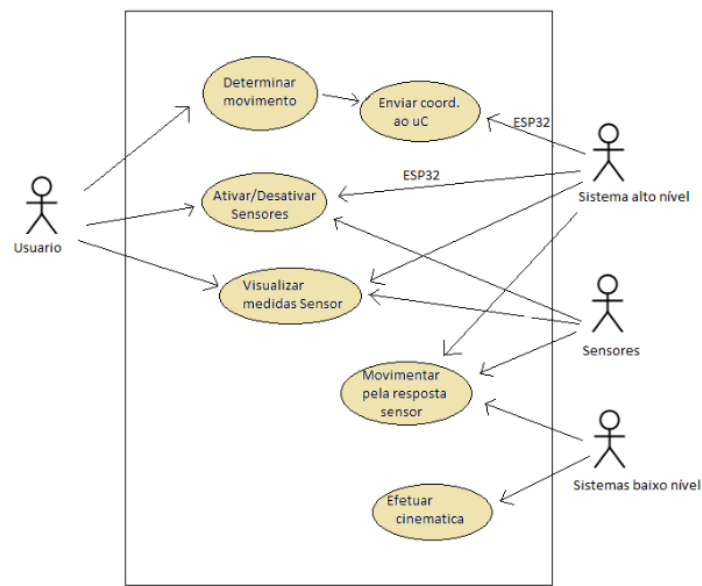


Figura 5: Casos de Uso do Sistema

3 Descrição das atividades

3.1 Etapas de trabalho

Definido o objetivo do projeto, juntamente com a funcionalidade do sistema de alto nível para integração à plataforma apresentada na seção 2.3, o trabalho foi dividido em 5 etapas e, através delas, obtemos as metas mínima, desejada e ótima para implementação segundo proposta do projeto. O diagrama de etapas pode ser visualizado na figura 6. As etapas 1 a 3 são definidas como etapas mínimas de projeto, em vista que para funcionamento do robô há a necessidade de desenvolver a cinemática para atuação de movimentos em baixo nível utilizando o microcontrolador ESP32, o qual já possui módulo Wi-Fi, facilitando a integração de níveis de controle. A etapa 3 define um controle remoto baseado na utilização de uma Raspberry PI Zero para transmissão de coordenadas de movimento e ativação de sensores.

Etapa 4 é referente a criação de uma interface com o usuário, capaz de enviar direção de movimento a ser feitos, ativação de sensores, leitura dos mesmos e alterar de manual para automática os movimentos.

A etapa 5, classificada como meta ótima, trata da integração com a plataforma da empresa pois há a possibilidade da implementação do software não estar completamente funcional até a data limite de entrega deste projeto.

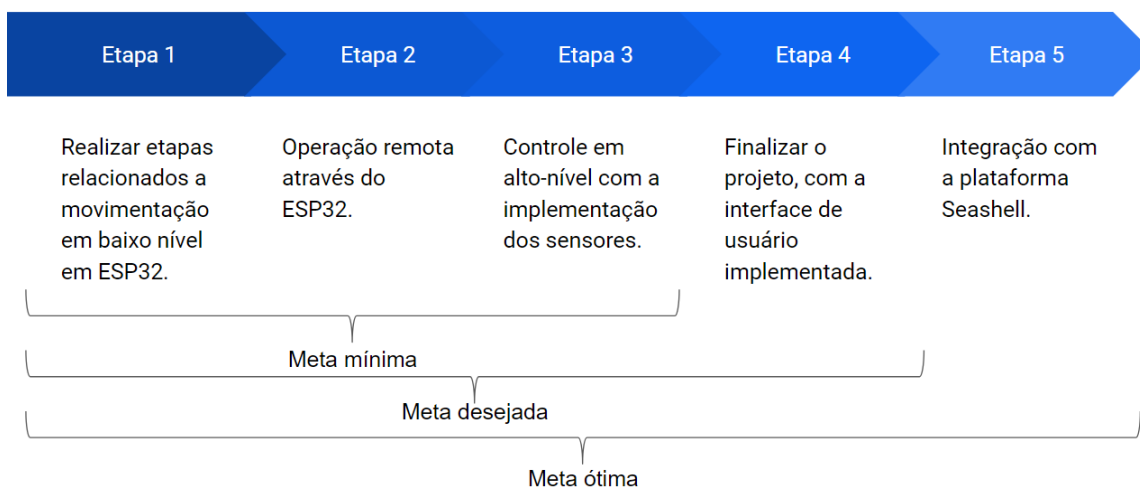


Figura 6: Etapas de trabalho

3.2 Cronograma

Definido os objetivos do trabalho, juntamente com as etapas de produção, utilizamos da ferramenta *Diagrama de Gantt* para determinar o cronograma e tempo de cada tarefa para o projeto. Este cronograma esta descrito na figura 7

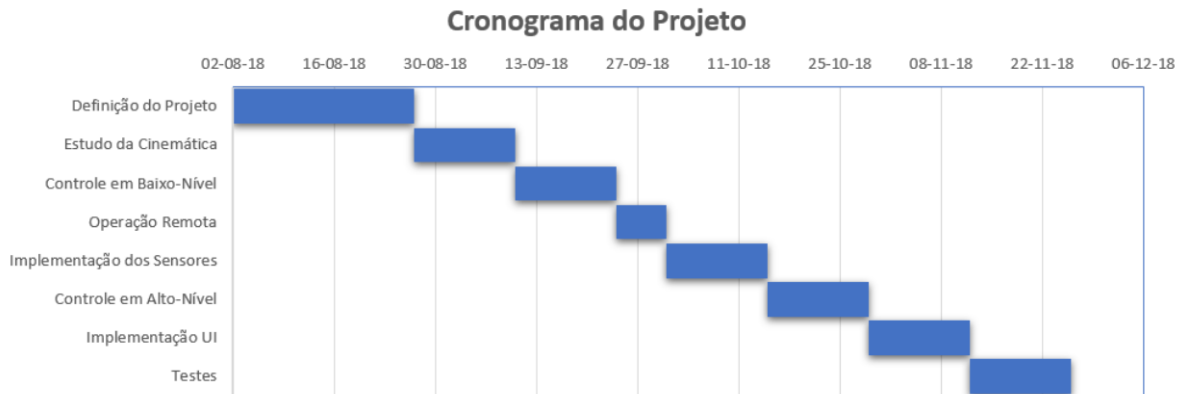


Figura 7: Diagrama de Gantt

4 Conclusão

Neste presente trabalho foram detalhados os passos iniciais do projeto da disciplina Projeto Integrador. Com as informações contidas neste trabalho tem-se a direção na qual a equipe dará os próximos passos.

As próximas etapas do projeto agora, de acordo com o cronograma apresentado, são realizar os cálculos de cinemática do robô e realizar o controle em baixo-nível.

As reuniões com a empresa Seashell continuarão acontecendo regularmente, para que a empresa possa sugerir melhorias em cada etapa de desenvolvimento.