|  |
| --- |
| C:\Users\lbarros.DEI\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\EE-C.PNG |
| Bruno Miguel Vasconcelos da Silva, a88289  Diogo Miguel Cunha Fernandes, a88262  Duarte Miguel Novo Rodrigues, a88259  Francisco Lopes Salgado, a88231  João Pedro Dias Miranda, a88237  José Tomás Lima de Abreu, a88218  **DWR-19**  ***Digital Waiter Robot*** | |
| Projeto integrador  Laboratórios e Práticas Integradas  Trabalho realizado sob a orientação do  **Professor Luís Barros** | |
| 26 março 2021 | |

**Índice**

[Lista de Figuras v](#_Toc59185952)

[Lista de Tabelas vii](#_Toc59185953)

[Acrónimos e Siglas ix](#_Toc59185954)

[Capítulo 1 Introdução 11](#_Toc59185955)

[1.1 Introdução 11](#_Toc59185956)

[1.2 Enquadramento 11](#_Toc59185957)

[1.3 Especificações previstas 12](#_Toc59185958)

[1.4 Testes previstos 12](#_Toc59185959)

[1.5 Planeamento inicial 13](#_Toc59185960)

[Referências 15](#_Toc59185961)

Lista de Figuras

[Figura 1 - Diagrama de Gantt 14](file:///C:\Users\joset\Downloads\Etapa1_G1%20(1).docx#_Toc59185939)

Lista de Tabelas

[Tabela 1 - Planeamento do Projeto 14](file:///C:\Users\joset\Downloads\Etapa1_G1%20(1).docx#_Toc59185944)

Acrónimos e Siglas

|  |  |
| --- | --- |
| **Acrónimo/Sigla** | **Significado** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| DWR  LED | *Digital Waiter Robot*  *Light emitting diode* |

Introdução

Introdução

Perante o atual panorama pandémico da Covid-19 [1] pretende-se, com a realização do Projeto Integrador da Unidade Curricular de LPI II do curso Mestrado Integrado em Engenharia Eletrónica Industrial e Computadores, a implementação de uma ideia com o objetivo de impactar positivamente a vida das pessoas infetadas pela doença, bem como dos que as rodeiam.

A maioria das ideias nesta área tem como foco principal a saúde pública da população em geral, tais como, robôs de desinfeção [2], robôs que repõem o *stock* em hospitais [3] ou que medem a temperatura corporal através de câmaras [4]. Prevê-se que o *Digital Waiter Robot* (DWR) possa ser aplicado em contexto hospitalar, bem como num ambiente doméstico, de modo a diminuir os contactos interpessoais, fazendo chegar bens essenciais a pessoas em isolamento. Na China construiu-se um robô (*little peanut*) [5] com a mesma finalidade, que foi utilizado num hotel para entregar comida porta a porta a hóspedes com suspeita de infeção.

Tendo em consideração que uma pessoa em isolamento deve evitar o contacto com o mundo exterior, pretende-se desenvolver um produto que permita a entrega e recolha de bens essenciais de forma segura. De forma a facilitar a sua desinfeção e o seu manuseamento, o robô deverá ter superfícies lisas e uma interface simples.

A versatilidade do sistema permitirá que, mesmo após o contexto pandémico, o DWR possa auxiliar na distribuição de medicamentos ou outros bens essenciais em contexto hospitalar, por exemplo. O mesmo robô pode funcionar fora deste contexto, dependendo das funcionalidades requeridas.

## Enquadramento

O DWR é um robô seguidor de linha focado na assistência a pessoas em isolamento que não podem contactar com o mundo exterior. Basta colocar no seu suporte o que pretende fazer chegar ao paciente, colocá-lo sobre a linha, ligá-lo e este seguirá o percurso até ao destino.

## Especificações previstas

### Especificações funcionais

O DWR terá de deslocar-se entre dois pontos, previamente definidos, com base numa linha instalada nos meios de acesso à divisão em que o paciente em questão se situa. Para evitar colisões com o DWR, deverá ser implementado um sistema de deteção de obstáculos. Quando o robô deteta um objeto no seu percurso para. Se ao fim de um determinado período de tempo, previamente estabelecido, a via se mantiver obstruída, um sinal sonoro é emitido para alertar um funcionário responsável do sucedido. Caso o problema seja resolvido, o DWR continua o seu trajeto. Caso contrário, pode ser estabelecida uma ligação entre o robô e um funcionário responsável, permitindo que este controle remotamente o DWR, desviando-o do obstáculo. O percurso do robô pode ser dividido em vários segmentos, de forma a ser possível obter a posição do robô.

### Especificações técnicas

Seguidor de linha

Sensor de obstáculos

Bluetooth

Sinal sonoro

Sensor de cores

O DWR terá de ser colocado sobre a linha com os bens essenciais (comida e/ou alimentos) num tabuleiro. Após estar alinhado, deverá ser ligado por um funcionário responsável, para que inicie a sua trajetória. Ao chegar ao destino, demarcado com uma cruz no fim da linha, o robô terá de parar de forma a que o paciente recolha os bens a si destinados. Quando o paciente desejar, poderá acionar o robô de forma a que este reinicie o seguimento da linha de volta ao ponto de partida. Para tal, o DWR fará uma rotação de 180 ° sobre a linha e iniciar a marcha até ao ponto de início. Como a alimentação do robô será a baterias, eventualmente, terá de ser ligado à rede elétrica para ser carregado.

O tipo de desenvolvimento do nosso produto pode ser classificado como “misto”, uma vez que não tem necessariamente características inovadoras, mas é concebido para servir as necessidades particulares de um comprador. O produto será composto na sua totalidade por componentes ou subsistemas que são comprados “*off-the-shelf*”. Isto é, que só precisam de ser instalados e configurados para entrarem em funcionamento.

## Testes previstos

De forma a testar as especificações acima previstas, deverão ser realizados testes.

Para que o DWR siga a linha, será implementado um seguidor de linha através de um *array* de sensores de reflexão de luz. Irão ser realizados ensaios experimentais simulando o ambiente no qual este irá operar. Estes permitirão determinar os valores de referência que servirão para o dimensionamento e calibração dos circuitos de direção do robô. Para isso, este deverá ser colocado em diferentes posições sobre a linha.

Depois de determinados os valores de referência, deverão ser testados os circuitos de direção do robô, que usarão controladores para manter os valores dos sensores na gama de referência. Para isso, o DWR deverá ser colocado em diferentes posições sobre a linha para verificar se o controlador cumpre o seu propósito. Isto é, se o robô segue a linha até ao destino final.

Para controlar os diferentes estados de funcionamento do robô, irá ser desenvolvida uma máquina de estados baseada em circuitos sequenciais. De forma a testar o seu funcionamento, esta deverá ser sujeita a diferentes inputs de forma a verificar a comutação entre estados com a utilização de LEDs nas suas saídas. As saídas da máquina de estados irão controlar o estado de funcionamento dos motores.

Consoante as saídas da máquina de estados, cada motor poderá ter três modos de funcionamento: sentido horário, sentido anti-horário ou parado. Nesse momento poderão ser testadas todas as funcionalidades do robô, verificando se segue a linha ou não.

## Planeamento inicial

De forma a testar as especificações acima previstas, deverão ser realizados testes.

Para que o DWR siga a linha, será implementado um seguidor de linha através de um *array* de sensores de reflexão de luz. Irão ser realizados ensaios experimentais simulando o ambiente no qual este irá operar. Estes permitirão determinar os valores de referência que servirão para o dimensionamento e calibração dos circuitos de direção do robô. Para isso, este deverá ser colocado em diferentes posições sobre a linha.

Depois de determinados os valores de referência, deverão ser testados os circuitos de direção do robô, que usarão controladores para manter os valores dos sensores na gama de referência. Para isso, o DWR deverá ser colocado em diferentes posições sobre a linha para verificar se o controlador cumpre o seu propósito. Isto é, se o robô segue a linha até ao destino final.

Para controlar os diferentes estados de funcionamento do robô, irá ser desenvolvida uma máquina de estados baseada em circuitos sequenciais. De forma a testar o seu funcionamento, esta deverá ser sujeita a diferentes inputs de forma a verificar a comutação entre estados com a utilização de LEDs nas suas saídas. As saídas da máquina de estados irão controlar o estado de funcionamento dos motores.

Consoante as saídas da máquina de estados, cada motor poderá ter três modos de funcionamento: sentido horário, sentido anti-horário ou parado. Nesse momento poderão ser testadas todas as funcionalidades do robô, verificando se segue a linha ou não.

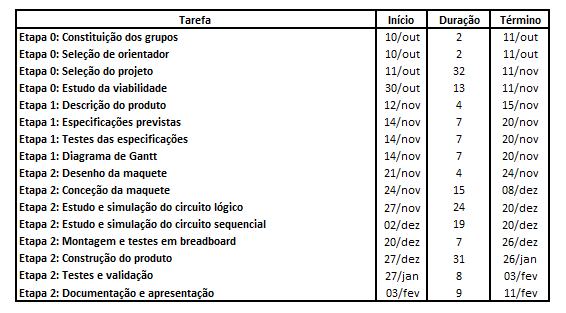


Tabela 1 - Planeamento do Projeto

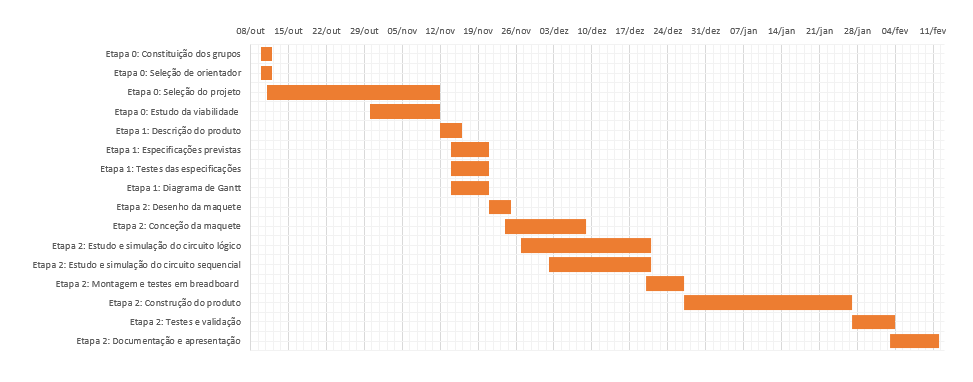


Figura 1 - Diagrama de Gantt

Referências

[1] SNS - Serviço Nacional de Saúde, “Covid-19 | Pandemia,” 11 março 2020. [Online]. Available: https://www.sns.gov.pt/noticias/2020/03/11/covid-19-pandemia/. [Acedido em 16 dezembro 2020].

[2] J. D'Onfro, “Robots To The Rescue: How High-Tech Machines Are Being Used To Contain The Wuhan Coronavirus,” 2 fevereiro 2020. [Online]. Available: https://www.forbes.com/sites/jilliandonfro/2020/02/02/robots-to-the-rescue-how-high-tech-machines-are-being-used-to-contain-the-wuhan-coronavirus/?sh=73364f201779. [Acedido em 16 dezembro 2020].