

Marco Ruben Laranjeira Santos Rodrigues

HMI para Fabrico Aditivo

Mestrado em Engenharia de Software

Trabalho de Projeto efectuado sob a orientação de

Doutor Pedro Miguel Moreira

Engenheiro João Paulo Pereira

Julho de 2017

RESUMO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a, venenatis vitae, justo. Nullam dictum felis eu pede mollis pretium. Integer tincidunt. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula, porttitor eu, consequat vitae, eleifend ac, enim. Aliquam lorem ante, dapibus in, viverra quis, feugiat a, tellus. Phasellus viverra nulla ut metus varius laoreet. Quisque rutrum. Aenean imperdiet. Etiam ultricies nisi vel augue. Curabitur ullamcorper ultricies nisi. Nam eget dui. Etiam rhoncus. Maecenas tempus, tellus eget condimentum rhoncus, sem quam semper libero, sit amet adipiscing sem neque sed ipsum. Nam quam nunc, blandit vel, luctus pulvinar, hendrerit id, lorem. Maecenas nec odio et ante tincidunt tempus. Donec vitae sapien ut libero venenatis faucibus. Nullam quis ante. Etiam sit amet orci eget eros faucibus tincidunt. Duis leo. Sed fringilla mauris sit amet nibh. Donec sodales sagittis magna. Sed consequat, leo eget bibendum sodales, augue velit cursus nun.

Julho de 2017

ABSTRACT

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a, venenatis vitae, justo. Nullam dictum felis eu pede mollis pretium. Integer tincidunt. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula, porttitor eu, consequat vitae, eleifend ac, enim. Aliquam lorem ante, dapibus in, viverra quis, feugiat a, tellus. Phasellus viverra nulla ut metus varius laoreet. Quisque rutrum. Aenean imperdiet. Etiam ultricies nisi vel augue. Curabitur ullamcorper ultricies nisi. Nam eget dui. Etiam rhoncus. Maecenas tempus, tellus eget condimentum rhoncus, sem quam semper libero, sit amet adipiscing sem neque sed ipsum. Nam quam nunc, blandit vel, luctus pulvinar, hendrerit id, lorem. Maecenas nec odio et ante tincidunt tempus. Donec vitae sapien ut libero venenatis faucibus. Nullam quis ante. Etiam sit amet orci eget eros faucibus tincidunt. Duis leo. Sed fringilla mauris sit amet nibh. Donec sodales sagittis magna. Sed consequat, leo eget bibendum sodales, augue velit cursus nun.

Julho de 2017

Conteúdo

[1. Introdução 1](#_Toc484442665)

[1.1 Contexto e Motivação 1](#_Toc484442666)

[1.2 Objetivos 1](#_Toc484442667)

[1.3 Estrutura do Documento 1](#_Toc484442668)

[2. Estado da Arte 1](#_Toc484442669)

[2.1 Introdução 1](#_Toc484442670)

[2.2 Automação 1](#_Toc484442671)

[2.3 Software para Automação 1](#_Toc484442672)

[2.4 Fabrico Aditivo 1](#_Toc484442673)

[2.5 Desenvolvimento para a Web 1](#_Toc484442674)

[2.5 Web para Automação 1](#_Toc484442675)

[2.6 Tecnologias Utilizadas 1](#_Toc484442676)

[2.6.1 Twincat 1](#_Toc484442677)

[2.6.2 Tecnologias Web 1](#_Toc484442678)

[2.6.3 Bases de Dados 1](#_Toc484442679)

[2.6.4 Outras 1](#_Toc484442680)

[2.7 Casos de Estudo 1](#_Toc484442681)

[2.7.1 Controlo e Automação na Indústria 2](#_Toc484442682)

[2.7.2 Sistemas Web-Based para Controlo e Automação 2](#_Toc484442683)

[2.7.3 Realidade Aumentada na Indústria 2](#_Toc484442684)

[3. Análise do Problema 2](#_Toc484442685)

[4. Desenvolvimento do Projeto 2](#_Toc484442686)

[5. Conclusões 2](#_Toc484442687)

[6. Referências 2](#_Toc484442688)

[7. Anexos 2](#_Toc484442689)

Índice de figuras

**No table of figures entries found.**

Índice de Tabelas

**No table of figures entries found.**

# 1. Introdução

## 1.1 Contexto e Motivação

## 1.2 Objetivos

## 1.3 Problema

## 1.4 Estrutura do Documento

# 2. Estado da Arte

## 2.1 Introdução

## 2.2 Automação

O conceito de automação consiste num “processo de controlo e de monitorização de atividades e de tarefas de forma autónoma”(Carvalho & Ferrolho, 2016, p. 3), ou seja, na implementação da automação em ambiente industrial procura-se reduzir ao máximo, ou em alguns casos substituir, a intervenção humana por sistemas automáticos (Dorf & Bishop, 2010, p. 7) que podem incluir partes mecânicas, elétricas ou eletrónicas e são apoiados por meios computacionais para operar e controlar equipamentos (como máquinas, processos em fábricas, etc) e desta forma obter um aumento de produtividade e redução de custos de produção.

História da Automação

Desde há muito tempo que o ser humano procura automatizar atividades que inicialmente eram manuais. As primeiras iniciativas ocorreram ainda na pré-história com invenções como a roda, moinhos de vento ou rodas de água que permitiram economizar esforço, tempo e recursos através de soluções criativas (Soares & Mariano, 2012).

Mais tarde, por alturas do século XVIII, naquela que ficou conhecida como a Revolução Industrial assistiu-se a uma **mecanização** dos sistemas de produção por intermédio da utilização de ferramentas e máquinas para ajudar o ser humano em tarefas industriais, sendo que os equipamentos seriam ainda operados manualmente. Este passo tinha como objetivo aumentar a produtividade e reduzir os custos.

No século XX, mais concretamente na década de 20, surgem sistemas automáticos de produção com uma maior rapidez na execução de tarefas e intervenção humana mínima, espelhados nas linhas de montagem arquitetadas por Henry Ford.



Figura - Linha de montagem de Henry Ford

Nos anos Pós 2ª Guerra Mundial, por volta dos anos 50, surgem máquinas de comando numérico na produção (CNC) que permitem a produção de peças de grande complexidade e de alta precisão.

Em 1968 acontece um dos pontos mais relevantes da história da automação, com o aparecimento do primeiro Controlador Lógico Programável, conhecido como PLC, por Dick Morley.

Desde então assistiu-se a uma tentativa de normalização das comunicações entre PLCs e a uma integração de sistemas mecânicos, sistemas de controlo de processos e sistemas informáticos.

A automação evoluiu, disseminou-se, e é hoje aplicada em várias áreas ou setores da sociedade, sendo composta por vários ramos de aplicabilidade como por exemplo a automação industrial, a automação comercial ou a automação residencial.

## 2.3 Software para Automação

## 2.4 Fabrico Aditivo

Sem entrar em grandes pormenores, mas dado que a HMI será orientada ao processo de Fabrico Aditivo (impressão 3D), convém ter uma secção a enquadrar.

## 2.5 Web para Automação

Estou com dúvidas neste título. Creio que o objetivo desta secção será falar sobre a evolução do software baseado na web, desde o tempo em que a informação era estática até hoje em dia em que é possível consultar dados em tempo real.

## 2.6 Casos de Estudo

O objetivo desta secção será de falar sobre as abordagens já existentes, sustentando-me em artigos científicos e em alguns casos de aplicações reais. Cada sub-secção poderá referir vários artigos ou várias abordagens que já existam.

## 2.6.1 Controlo e Automação na Indústria

## 2.6.2 Sistemas Web-Based para Controlo e Automação

## 2.6.3 Realidade Aumentada na Indústria

# 3. Análise do Problema

Não fará parte da entrega de Julho.

# 4. Desenvolvimento do Projeto

Não fará parte da entrega de Julho.

# 5. Conclusões

Não fará parte da entrega de Julho.

# 6. Referências

Carvalho, A. I. R. de, & Ferrolho, A. M. P. (2016). *Desenvolvimento e melhoramento da Célula Flexível de Fabrico da ESTGV*.

Dorf, R. C., & Bishop, R. H. (2010). *Modern Control Systems*.

Soares, T. A. C., & Mariano, S. J. P. S. (2012). Controlo e automação: sistema de rega inteligente.

# 7. Anexos