

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria

Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Unidade Curricular de PROJETO

Propostas de projetos para o ano letivo de 2020/2021



Leiria, julho de 2020

Títulos

Propostas

- **Vamos poupar ... - Monitorização dos consumos do Edifício D do Campus 2 do IPLeiria - Fase 2**
- **PLCnext SIM**
- **Eletrificação do parque desportivo de uma cidade de média dimensão**
- **Sistema Global de Distribuição de Energia Elétrica a um Aglomerado Populacional**
- **Robô Músico**
- **Desenvolvimento de um Veículo de Condução Autónoma à Escala (Ed. 2021)**
- **Simulador/Demonstrador de Sistemas de Energia integrando *prosumers* ou comunidades energéticas**
- **CoServET: Colocação em Serviço e Ensaios de Transdutor de Binário**
- **Visão Computacional Aplicada ao Reconhecimento de Matrículas**
- **Carta de Controlo de Válvula de Vácuo baseada em CPLD – V2**
- **Sistema Wireless de medição de vácuo para o CERN**
- **Evo - ID_CP: Identificação e controlo de presenças**
- **Desenvolvimento e testes de Radar a 77GHz**
- **Antena inteligente para estações base de redes 5G**
- **MloTA - Módulo IoT Autónomo**
- **Ball Position - Sistema de localização e posicionamento de objetos esféricos**
- **STE – Sistema de Treino para Esgrima**
- **PCAM - Personal Computer Alternative Mouse**
- **Sistema de Eletrocardiografia Multicanal**

- **RA2PI - Realidade Aumentada Aplicada a Processos Industriais**
- **SMARTool**
- **SmartTrackingUse**

Autopropostas

- **PLC Next STEP – Measure to Save**
- **Leitor e decodificador de áudio comprimido**
- **ICM 4.0 – Injection moulding machine Control and Monitoring**
- **ComplmBio– Compressão de Imagens Biomédicas**
- **Técnicas de aprendizagem automática para videovigilância omnidirecional e ultra-alta definição**
- **TSA –Training Stopwatch for Athletics**

Propostas

Vamos poupar ... - Monitorização dos consumos do Edifício D do Campus 2 do IPLeiria - Fase 2

Resumo:

O presente projeto tem como objetivo o desenvolvimento e implementação de um sistema de monitorização e registo dos consumos de energia (eletricidade e gás natural) e água do edifício D do Campus 2 do IPLeiria.

Para a realização do projeto será utilizado um autómato programável, assim como sistemas de aquisição dos consumos de energia elétrica, gás e água. No final do projeto pretende-se ter um sistema funcional que permita remotamente visualizar todos os consumos e emitir automaticamente relatórios com os consumos desagregados. Todos os dados serão armazenados numa base de dados. O trabalho terá em consideração o sistema de monitorização já instalado no Campus 2 (realizado no âmbito do projeto MoniCampus2) e também a fase 1 do presente projeto. Este projeto terá a colaboração dos serviços técnicos do IPLeiria e será realizado no âmbito da Academia EduNet da ESTG/IPLeiria



Fases/Objetivos do Projeto:

1. Análise das instalações do edifício D do campus 2 do IPLeiria;
2. Estudo da solução a implementar;
3. Programação do autómato;
4. Implementação da solução.
5. Testes.

Orientadores:

- Pedro Marques
- Paulo Coelho
- Paulo Ventura

Pré-requisitos:

Vontade de trabalhar!

PLCnext SIM

Resumo:

A Phoenix Contact lançou recentemente a *PLCnext Technology*, que pretende responder aos desafios e às necessidades da Automação moderna e da quarta revolução industrial, a “Indústria 4.0”. A *PLCnext Technology* é uma combinação de controladores, software de desenvolvimento, e serviços de *cloud*. A arquitetura e o software da plataforma de controlo é aberta, e está associada a um portal de partilha de conhecimento e de software, a *PLCnext Community* e a *PLCnext Store* (semelhante a uma *App Store*).



Ao abrigo da Academia EduNet-ESTG, está disponível um PLC (autómato industrial) da gama de produtos PLCNext para o desenvolvimento dos trabalhos.

O trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação de demonstração das potencialidades da plataforma *PLCnext Technology* que vão para além da automação “clássica”. Pretende-se utilizar o autómato PLCnext para controlo de um processo/sistema, mas mantendo um modelo simulado interno do processo. Esse modelo do processo será desenvolvido com recurso ao software Simulink (Matlab) e colocada em execução no autómato com recursos às ferramentas disponibilizadas para esse efeito na plataforma PLCnext.

A definição do processo a controlar e de outras funcionalidades da aplicação desenvolvida (armazenamento de dados em Cloud, supervisão remota via web, etc.) fazem parte dos objetivos do projeto.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Familiarização com o equipamento e com a plataforma PLCnext
2. Definição do processo e das funcionalidades pretendidas
3. Desenvolvimento da aplicação
4. Testes ao funcionamento do sistema desenvolvido
5. Elaboração dos manuais técnicos

Prémios e Concursos de Ideias de Negócio:

Possível participação no concurso “PLCnext” a ser lançado pela Phoenix Contact Portugal

Orientadores:

- Luís Perdigoto
- Eliseu Ribeiro
- Paulo Coelho

Eletrificação do parque desportivo de uma cidade de média dimensão

Resumo:

Conceção e projeto global das instalações de utilização de energia elétrica de um conjunto de equipamentos desportivos (campos de futebol, pavilhão gimnodesportivo coberto, piscina coberta e conjunto de campos polidesportivos cobertos e descobertos) integrados no parque desportivo de uma cidade de média dimensão, e da respetiva rede de abastecimento (em regime de exploração normal e de recurso) de energia elétrica, incluindo um ramal aéreo de abastecimento do conjunto, em linha aérea de MT.

Apresentação/Objetivos:

Pretende-se com este projeto que os alunos se familiarizem com as técnicas e ferramentas indispensáveis para a elaboração de projetos de instalações de utilização de energia elétrica de diversos equipamentos desportivos correntemente disponibilizados às populações residentes em meios urbanos de pequena e média dimensão, e para a conceção e dimensionamento da respetiva rede de abastecimento de energia elétrica (em média e baixa tensão), tanto em regime normal de exploração, como em regime de recurso.

Fases do Projeto:

- 1 – Análise dos equipamentos desportivos incluídos no parque desportivo, dos objetivos previamente definidos para o seu funcionamento e de avaliação preliminar das potências elétricas a serem requeridas pelos mesmos.
- 2 – Conceção geral e dimensionamento preliminar da respetiva rede de abastecimento de energia elétrica (em regime de exploração normal e em regime de recurso).
- 3 – Projeto completo incluindo os cálculos elétricos e mecânicos do ramal aéreo de MT de abastecimento do conjunto.
- 4 – Elaboração dos projetos das instalações de utilização de energia elétrica e de sonorização ambiente de todos os equipamentos desportivos considerados, incluindo a instalação de iluminação exterior de todos os espaços envolventes desses equipamentos, constituindo elementos integrantes desses projetos:
 - Peças escritas: termo de responsabilidade, fichas de identificação e eletrotécnica, memória descritiva e justificativa das soluções propostas, e cálculos complementares indispensáveis ao dimensionamento dos elementos essenciais das instalações projetadas;
 - Peças desenhadas: localização dos equipamentos a abastecer, traçados das respetivas canalizações elétricas e esquemas de princípio dos quadros elétricos de comando e distribuição;
 - Mapas de medições e estimativa orçamental para a execução das instalações projetadas.
- 5 – Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de energia elétrica dos equipamentos e instalações referidos em 4, integrando as peças (escritas e desenhadas) e os mapas igualmente referidos em 4.

Condições de admissão obrigatórias:

- Alunos inscritos no ramo de Energia e Automação
- Aprovação na UC de Instalações Elétricas 1
- Inscrição ou aprovação na UC de Instalações Elétricas 2
- Inscrição ou aprovação na UC de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica

Orientadores:

- António Lourenço Coelho da Silva
- Edgar Filipe da Silva Franco
- Com a colaboração do Eng. Francisco de Noronha e Távora

Sistema Global de Distribuição de Energia Elétrica a um Aglomerado Populacional

Resumo:

Conceção e projeto de um sistema global de distribuição de energia elétrica destinado ao abastecimento de um aglomerado populacional (não sujeito a nevoões) em condições técnico-económicas adequadas, incluindo linha aérea 60 kV, subestação de transformação (60 kV / MT), redes de distribuição de energia elétrica em MT e BT, e instalações de iluminação pública.

Objetivos do projeto:

Pretende-se com este projeto que os alunos se familiarizem com as técnicas e ferramentas consideradas necessárias à realização do planeamento de um sistema de distribuição de energia elétrica a um aglomerado populacional incluindo zonas urbanas, rurais e industriais, e à elaboração de projetos globais de linhas elétricas (de AT e MT), de subestação de transformação (de 60 kV / MT), de postos de transformação, de redes de distribuição de energia elétrica MT e BT, e de instalações de iluminação pública.

Fases do projeto:

- 1 – Análise das características e condicionantes de natureza socioeconómica da região a abastecer, e avaliação da potência elétrica que poderá vir a ser requerida pela mesma, a curto prazo e no horizonte do projeto
 - 1.1 – Análise do plano de ocupação, a curto e médio prazo, da região a abastecer e das suas características socioeconómicas, com vista à determinação da potência elétrica necessária a curto prazo e no horizonte do projeto;
 - 1.2 – Definição preliminar do traçado e das características da linha elétrica abastecedora em 60 kV;
 - 1.3 - Implantação e dimensionamento preliminar de uma subestação de transformação (60kV/MT) e dos postos de transformação, incluindo os respetivos circuitos de abastecimento em MT.
- 2 – Projeto global de uma linha aérea de 60 kV
 - 2.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;
 - 2.2 – Cálculos elétrico e mecânico (dos condutores e apoios);
 - 2.3 – Peças desenhadas (pormenores dos apoios, travessas e isoladores, e perfil do traçado com a implantação dos apoios e das parábolas correspondentes aos condutores, nas condições de flecha máxima).
- 3 – Projeto de subestação de transformação de 60 kV / MT
 - 3.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;
 - 3.2 – Cálculos elétricos (em regime permanente e em regime transitório) e mecânico (das estruturas do parque exterior);
 - 3.3 – Peças desenhadas (implantação dos equipamentos, incluindo respetivos alçados e cortes, traçados das instalações e esquemas elétricos).
- 4 – Projeto da rede de distribuição em MT
 - 4.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;
 - 4.2 – Cálculo elétrico (em regime permanente e em regime transitório);

4.3 – Peças desenhadas (traçados das linhas elétricas subterrâneas, com indicação complementar das características essenciais dos respetivos cabos condutores).

5 – Projeto-tipo dos postos de transformação

5.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;

5.2 – Cálculo elétrico (em regime permanente e em regime transitório);

5.3 – Peças desenhadas (implantação dos equipamentos, plantas, alçados e cortes, traçados das instalações e esquemas elétricos).

6 – Projeto-tipo de uma rede de distribuição em BT

6.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;

6.2 – Cálculo elétrico (em regime permanente e em regime transitório);

6.3 – Peças desenhadas (traçados das linhas elétricas subterrâneas, implantação e dimensionamento de armários de distribuição, elaboração dos respetivos esquemas elétricos).

7 – Projeto-tipo de uma instalação de iluminação pública

7.1 – Memória descritiva e justificativa da solução proposta;

7.2 – Cálculos luminotécnico e elétrico (em regime permanente e em regime transitório);

7.3 – Peças desenhadas (configuração das luminárias e dos respetivos braços de fixação às colunas ou edifícios, e traçados dos respetivos circuitos de abastecimento).

8 – Medições e Estimativa Orçamental

Nota: Todas as peças desenhadas terão de ser elaboradas em AUTOCAD

Condições de admissão obrigatórias:

- Alunos inscritos no ramo de Energia e Automação
- Aprovação na UC de Instalações Elétricas 1
- Inscrição ou aprovação na UC de Instalações Elétricas 2
- Inscrição ou aprovação na UC de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica

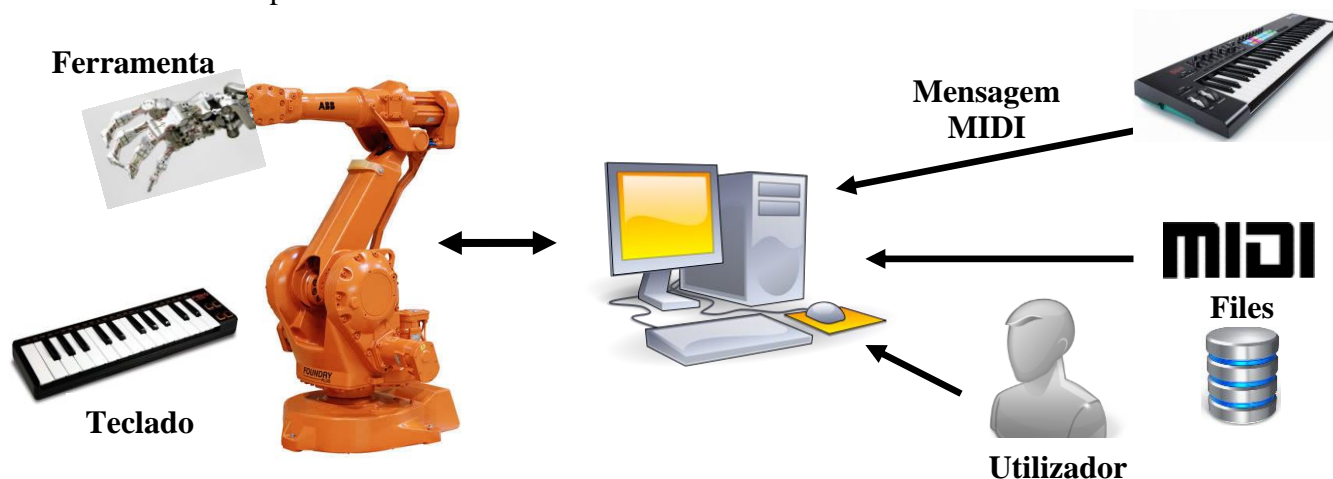
Orientadores:

- António Lourenço Coelho da Silva
- Edgar Filipe da Silva Franco
- Com a colaboração do Eng. Francisco de Noronha e Távora

Robô Músico

Resumo:

Pretende-se com este projeto usar um robô industrial (existente no laboratório de robótica) para interpretar uma dada sequência musical num teclado (por exemplo, um órgão ou um sintetizador). Para tal será necessário desenvolver uma ferramenta específica para colocar na garra do robô. A sequência musical a executar será fornecida ao controlador do robô recorrendo a um computador, podendo ser definida através de mensagens ou de um ficheiro MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), ou de uma interface usada pelo utilizador.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica sobre o tema;
2. Estudo e familiarização com o robô industrial;
3. Definição dos requisitos do sistema;
4. Definição e implementação da ferramenta que permita atuação no teclado;
5. Desenvolvimento de módulo de comunicação com o robô;
6. Desenvolvimento do módulo de conversão de mensagens/ficheiros MIDI em comandos para o robô e respetiva ferramenta;
7. Implementação de interface com utilizador;
8. Testes funcionais finais;
9. Escrita do relatório.

Observações:

É desejável que os alunos sejam do ramo de Energia e Automação.

Orientadores:

- Fernando Martins
- Carlos Simplicio
- Jorge Oliveira

Desenvolvimento de um Veículo de Condução Autónoma à Escala (Ed. 2021)

Resumo:

Este projeto surge no seguimento dos projetos realizados em anos anteriores, no âmbito do desenvolvimento de um veículo autónomo a uma escala reduzida. Na edição de 2021 pretende-se integrar novas funcionalidades e realizar melhorias nos sistemas já existentes. O veículo deve ser capaz de seguir um circuito semelhante a uma estrada (numa escala reduzida), obedecendo a sinais, passadeiras, e demais situações típicas dum veículo automóvel, nomeadamente as que compõem a prova de *Autonomous Driving* do Festival Nacional de Robótica. Este veículo é composto por uma componente denominada de baixo-nível, baseada em eletrónica dedicada, e uma componente de alto-nível, baseada num PC portátil. O trabalho desenvolve-se em equipa, com estudantes de mestrado tipicamente responsáveis pelos algoritmos de alto-nível e os estudantes de licenciatura tipicamente responsáveis pela componente de baixo-nível. O Politécnico de Leiria já participou em várias edições, tendo sido campeão por duas vezes, sendo expectável que venha a participar na edição de 2021.

<https://youtu.be/irND8EuTGs8>



A componente de baixo-nível inclui a eletrónica responsável pela alimentação, controlo de velocidade, direção, travão e iluminação do veículo. No sistema de alto-nível encontra-se o LASER, uma câmara RGBD, uma câmara RGB e um PC portátil, responsável pelo processamento dos dados do LASER, das câmaras e pelo controlo de alto-nível, estando o PC ligado diretamente ao LASER e às câmaras. Para a comunicação entre os vários periféricos de baixo-nível e o PC é utilizado um barramento CAN.

Para este projeto propõe-se as seguintes tarefas:

1. Melhoria da documentação do sistema existente e informação disponibilizada;
2. Integração do novo sistema de iluminação do veículo (frontal e traseira);
3. Desenvolvimento do sistema de aquisição do ângulo da direção, por aquisição da informação do servomotor da direção, com a respetiva calibração;
4. Implementação da utilização de um mostrador digital (OLED ou LCD) para visualização de dados relevantes de baixo-nível;
5. Atualização do firmware dos módulos de baixo nível, nomeadamente os baseados em PIC18 e PIC32, face a novas funcionalidades necessárias e otimização do desempenho;
6. Implementação de uma máquina de estados para o controlo de alto-nível do veículo;
7. Desenvolvimento de uma aplicação de monitorização do veículo;
8. Fazer testes de performance de baixo-nível;
9. Colaborar com a equipa da Condução Autónoma na implementação, teste e validação, de forma faseada, dos algoritmos de alto-nível para a realização das várias mangas da prova de *Autonomous Driving* do Festival Nacional de Robótica;
10. Realizar documentação exaustiva do trabalho desenvolvido e divulgação do projeto.

Orientadores:

Hugo Filipe Costelha e Castro (DEE), Luís Conde Bento (DEE), Carlos Neves (DEM)

Este trabalho realiza-se no Lab Robótica, integrado no grupo de investigação Advanced Robotics and Smart Factories, INESCC.

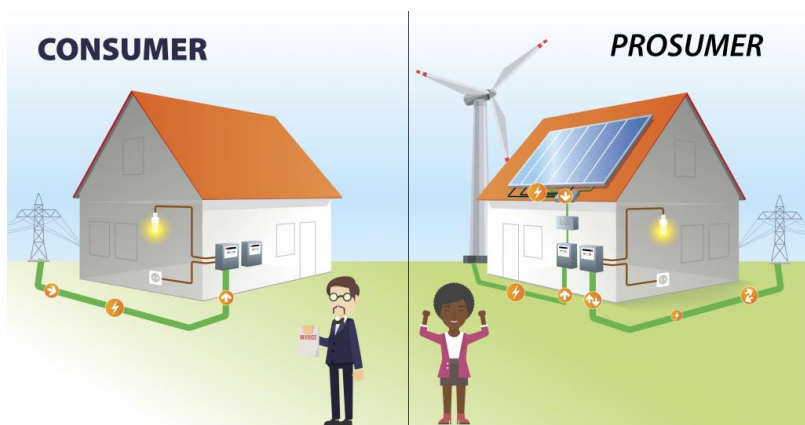
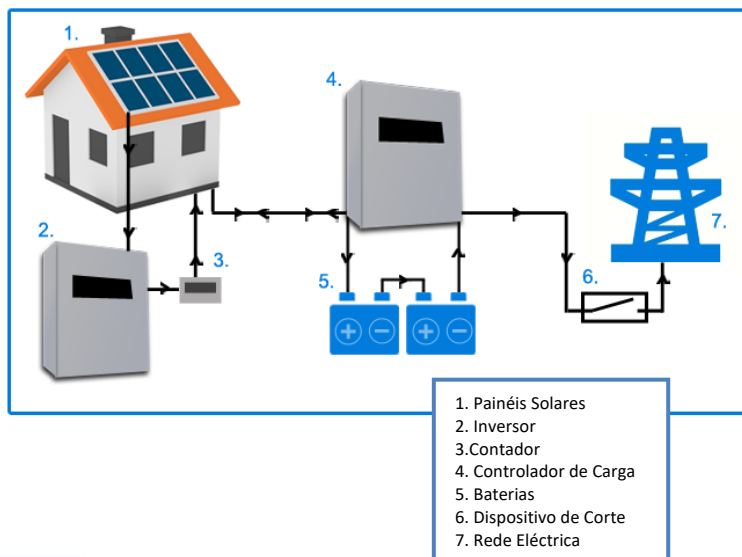
Simulador/Demonstrador de Sistemas de Energia integrando *prosumers* ou comunidades energéticas

Resumo:

Pretende-se criar um simulador/demonstrador que permita analisar o funcionamento e gestão de sistemas elétricos de energia que integram comunidades energéticas e/ou potenciais novos consumidores/produtores (*prosumer*).

O projeto deverá permitir demonstrar o funcionamento de sistemas dos seguintes tipos: autónomos, ligados à rede com armazenamento e ligados à rede sem armazenamento de energia.

É muito valorizado o conjunto dos aspetos lúdico, estético e didático da implementação escolhida, assim como a facilidade de utilização.



É esperado que o trabalho envolva programação usando plataformas de simulação, como por exemplo Matlab Simulink, Open Modelica, entre outros, na representação do modelo da micro-rede, com cargas, sistemas de produção renovável, sistemas de armazenamento de energia e conversores de energias renováveis de muito pequena dimensão (pequenas baterias, pequenos painéis fotovoltaicos, etc).

O projeto finalizado irá permitir simular o funcionamento deste tipo de sistemas, procurando sensibilizar para uma área atualmente muito pertinente.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa sobre a temática;
2. Estudo de modelos eventualmente já existentes;
3. Caracterização do sistema a simular;
4. Implementação do modelo do sistema;
5. Análise de comportamento sob vários cenários de funcionamento;
6. Escrita do relatório.

Orientadores:

- Natália Gameiro
- Paula Vide

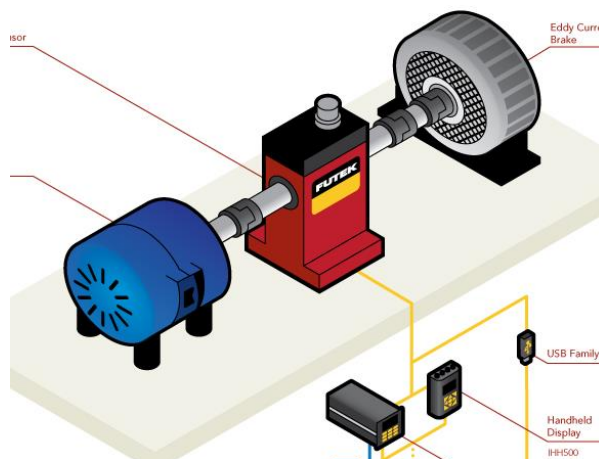
CoServET: Colocação em Serviço e Ensaio de Transdutor de Binário

Resumo:

O Laboratório de Máquinas Elétricas e Eletrônica de Potência (LMEEP) será em breve equipado com um sensor de binário industrial, de elevada precisão.

Para permitir a utilização do sensor nos projetos e aulas que decorrem no LMEEP, é necessário colocá-lo em funcionamento e identificar as limitações que podem condicionar os cenários em que ele irá ser usado (aulas, projetos, trabalhos de campo, etc.)

O projeto envolverá, assim, o estudo do manual do equipamento em causa e o projeto do equipamento adicional que permitirá a sua utilização, por exemplo, fontes de alimentação, eletrónica para condicionamento de sinal e dispositivos de visualização. Deverá ainda ser concebido um manual simples, ou guia de utilização, que permita que um utilizador pouco familiarizado com o sensor o possa utilizar de forma segura. É muito valorizada a simplicidade e a robustez da implementação escolhida, assim como a precisão e a facilidade de utilização e manutenção.



Adicionalmente, como o LMEEP dispõe ainda de outros sensores de binário, pretende-se aproveitar a elevada precisão do sensor agora adquirido para calibrar os equipamentos mais antigos e assim melhorar as condições em que decorrem as aulas práticas que utilizam máquinas elétricas.

O projeto finalizado irá preencher uma lacuna existente no equipamento laboratorial do LMEEP, permitindo a obtenção de forma simples e precisa da velocidade e binário, grandezas muito importantes para a análise das máquinas lá utilizadas (motores e geradores).

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo dos manuais do equipamento principal a utilizar.
2. Colocação em funcionamento do sensor de binário.
3. Implementação do equipamento adicional para uso corrente do sensor.
4. Calibração dos travões com sensor de binário já existentes no LMEEP.
5. Criação da documentação.

Condições de Admissão:

Frequência de UCs da área de Máquinas Elétricas com aulas práticas laboratoriais no LMEEP.

Observações:

É desejável que o aluno consiga trabalhar com autonomia na implementação prática de circuitos eletrónicos simples (analógicos e/ou com microprocessadores).

Orientadores:

Nuno Gil (DEE), Paula Vide (DEE)

Visão Computacional Aplicada ao Reconhecimento de Matrículas

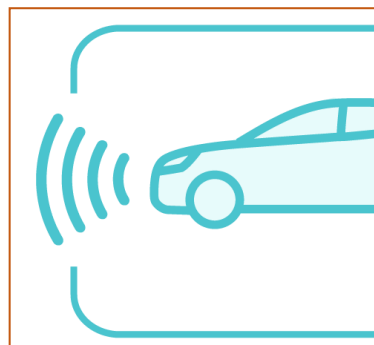
Resumo:

O campus2 do Instituto Politécnico de Leiria encontra-se dotado de vários parques de estacionamento, os quais se caracterizam em parques de acesso livre e de acesso condicionado.

Nos dias que correm, fazer uma boa gestão dos acessos aos parques torna-se essencial por diversos motivos, quer estes sejam ambientais (idade do veículo, tipo de veículo,...), de segurança (horas de maior fluxo) ou mesmo necessidades de expansão .

Uma das formas de realizar uma gestão dos acessos aos parques é através da matrícula dos veículos que acedem aos parques.

Este projeto tem como objetivo a implementação de um sistema de reconhecimento de matrículas para realizar a gestão de acessos (a obtenção de relatórios diários, semanais, etc, com os números de acessos aos parques, horas de maior afluência, etc) aos parques de acesso livre e de acesso condicionado através da visão computacional.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica sobre o tema;
2. Conceitos fundamentais sobre visão computacional, reconhecimento de símbolos, reconhecimento de caracteres, reconhecimento de matrículas;
3. Implementação do hardware.
4. Implementação dos métodos.
5. Testes funcionais
6. Escrita do relatório.

Orientadores:

3 Professores entre os seguintes elementos do Advanced Robotics and Smart factories:

- Carlos Simplício
- Carlos Neves
- Diogo Baptista
- Fernando Martins

Carta de Controlo de Válvula de Vácuo baseada em CPLD – V2

Resumo:

Este projeto visa o *re-design* e programação de controladores para válvulas a serem utilizados nos aceleradores de particular o CERN. Estas válvulas servem para isolar as várias secções dos aceleradores, nomeadamente o LHC (Large Hadron Colider), e manter o vácuo nas restantes.

A nova placa deverá substituir placas antigas que estão neste momento a ser usadas nos aceleradores. Estes controladores deverão ter a forma de Eurocard, e serão baseadas em CPLD Max V da Intel/Altera. A carta de controlo deverá ser reconfigurável (através de *DIP switches*) de acordo com a lógica usada pela válvula específica que vão controlar. A carta deverá comunicar com um controlador através de um protocolo paralelo desenvolvido pelo CERN.

Novas funcionalidades e comportamento melhorado deverão ser adicionadas ao desenho do controlador. Para este projeto será usado o software *Quartus* da Intel, sendo que o CPLD será programado em VHDL.

O projeto deverá resultar no desenho de um circuito e respetiva PCB, que será implementada para ser testada no CERN.

Nota: Os alunos deste projeto poderão vir a realizar um estágio de Verão (entre Julho e Setembro de 2021) para testar *in loco* a placa projetada, programada e implementada.

Conhecimentos adquiridos: Conhecimento em eletrónica analógica e digital, programação em VHDL (não essencial), desenho de PCB (Altium).

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo das cartas de controlo de válvulas em funcionamento no CERN.
2. Estudo do software de programação de CPLD - Quartus.
3. Teste da programação do CPLD em placas de desenvolvimento.
4. Desenho do circuito e da PCB da nova placa de controlo.
5. Programação e teste do hardware da placa projetada.
6. Teste da solução desenvolvida em ambiente real no CERN.
7. Elaboração da documentação.

Condições de Admissão:

Pelo menos um dos alunos ser Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores.

Observações:

Este projeto será realizado em colaboração com CERN durante o ano letivo de 2020/21.

Orientadores:

- Telmo Fernandes (IPL/IT-Lr)
- Luis Duarte (IPL/IT-Lr)
- Gregory PIGNY (CERN/TE-VSC-ICM)



Sistema Wireless de medição de vácuo para o CERN

Resumo:

Este projeto visa a criação e validação do funcionamento de um sistema de medição de pressão e transmissão por LoRA para o sistema de controlo de vácuo do LHC (Large Hadron Collider) do CERN na Suíça.

Será utilizada uma carta já desenvolvida no CERN, baseada num microcontrolador ARM-Cortex-M0 e um modem LoRA por forma a validar um sistema de transmissão de dados de pressão entre diversos sensores de vácuo, que eventualmente podem necessitar de ser condicionados, e o sistema de SCADA de controlo do LHC, possivelmente utilizando TCP/IP. Novas funcionalidades e comportamento melhorado deverão ser adicionadas ao programa do controlador.

O projeto poderá resultar no desenho melhorado do circuito existente e respetiva PCB, de um *firmware* que possibilitará o funcionamento do sistema. O sistema final será implementado para ser testada no CERN.

Nota: Os alunos deste projeto poderão vir a realizar um estágio de Verão (entre Julho e Setembro de 2021) para testar *in loco* a placa projetada, programada e implementada.

Conhecimentos adquiridos: Conhecimento em eletrónica analógica e digital, programação em C, desenho de PCB (Altium).

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo da arquitetura de funcionamento da telemetria do LHC do CERN.
2. Estudo das ferramentas de desenvolvimento para ARM-Cortex e do sistema LoRA.
3. Teste da programação do MCU em placas de desenvolvimento.
4. Testes de alcance a robustez do sistema de transmissão LoRA.
5. Teste da solução desenvolvida em ambiente real no CERN.
6. Elaboração da documentação.

Condições de Admissão:

- Pelo menos um dos alunos ser Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores.
- Ter aprovação às UCs de Programação de Computadores e Microcontroladores.

Observações:

Este projeto será realizado em colaboração com CERN durante o ano letivo de 2020/21.

Orientadores:

- Telmo Fernandes (IPL/IT-Lr)
- Luis Duarte (IPL/IT-Lr)
- Gregory PIGNY (CERN/TE-VSC-ICM)
- Alexandre Correia (CERN/TE-VSC-ICM)

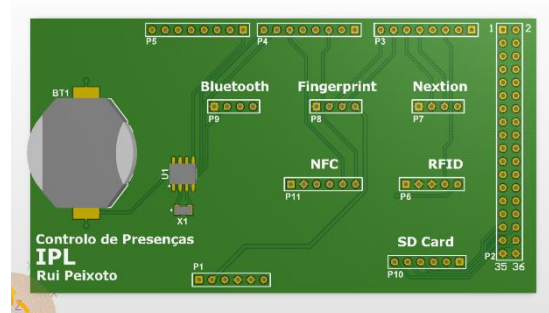
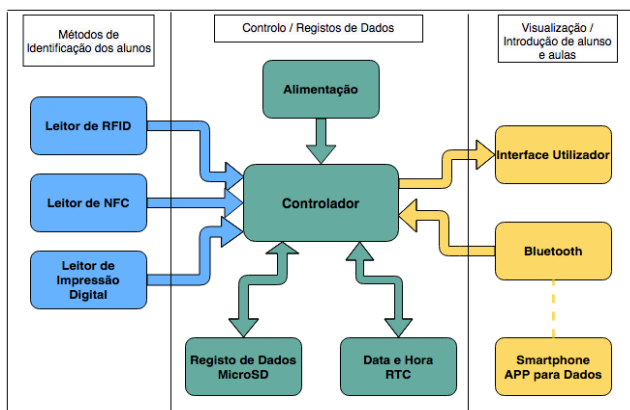


Evo - ID_CP: Identificação e controlo de presenças

Resumo:

A identificação de estudantes do ensino superior e consequente análise da sua presença em salas de aula, em laboratórios e outros espaços que requererem acesso controlado torna-se imperativo para avaliar o bom funcionamento de qualquer curso ou unidade curricular. Numa primeira fase, foi desenvolvido em um projeto de Mestrado um sistema simples e autónomo, capaz de monitorizar a presença dos alunos nestes espaços, não só para efeitos de cumprimento dos números mínimos de presenças obrigatórias às aulas, como também para monitorização da utilização de vários espaços fora do horário das aulas.

Na segunda fase, na qual se inclui o presente projeto, para além dos métodos de identificação e controlo de acessos associado a professores, salas de aula, alunos já desenvolvido, pretende-se fazer a migração do projeto para outras famílias de microcontroladores (como por exemplo o ESP32), possibilitando outras ferramentas de análise e controlo como Smartphones ou um PC pessoal. É também objetivo criar ferramentas automáticas capazes de gerar mapas de assiduidade e percentagens de frequências dos estudantes a cada UC. É imperativo que o sistema tenha um custo reduzido de forma a ser possível a sua replicação e utilização individual/UC.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo do funcionamento do módulo anteriormente construído, as tecnologias utilizadas, principais limitações e pontos de melhoria;
2. Estudo da possibilidade da comunicação dos dados adquiridos de forma simples e transparente para o utilizador. Estudo de possíveis novos microcontroladores e funcionalidades capazes de melhorar o módulo já desenvolvido.
3. Desenvolvimento e teste de protótipos;
4. Estudo dos melhores métodos de processamento e monitorização dos dados recebidos dos módulos de monitorização.
5. Conceção de um sistema completo e experimentação no “terreno”;
6. Elaboração de um manual de utilizador.
7. Elaboração do relatório final.

Observações:

- É desejável que o estudante tenha interesse pela área da eletrónica e eletrónica programável.
- É desejável que o estudante já tenha aprovado à UC de Microprocessadores e LIC.

Orientadores:

Hugo Gomes, Paulo Coelho e Rui Peixoto

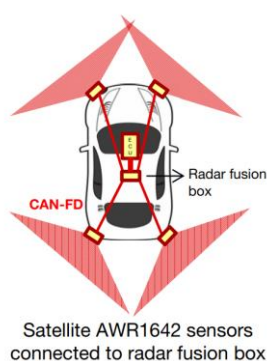
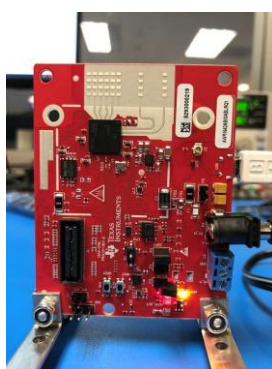
Desenvolvimento e testes de Radar a 77GHz

Resumo:

Neste projeto pretende-se estudar, desenvolver e caracterizar experimentalmente um sistema de radar de curto alcance, a operar na banda de frequências dos 77 GHz.

O projeto tem como base o desenvolvimento de um protocolo de comunicação entre um kit de radar existente (Texas AWR1642) e o utilizador, o desenvolvimento de uma interface gráfica de controlo, assim como vários algoritmos de processamento de dados, tracking de objetos e estimação de velocidade do objeto.

Este projeto tem como base o trabalho desenvolvido ao longo dos últimos anos no Instituto de Telecomunicações – Leiria.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Revisão bibliográfica do estado da arte sobre sistemas de radar;
2. Estudo de várias técnicas de radar, ex. FMCW, Pseudo-random, etc.;
3. Desenvolvimento de um protocolo de comunicação entre o kit radar e o utilizador;
4. Desenvolvimento de uma interface gráfica apelativa de controlo e extração de dados;
5. Desenvolvimento de algoritmos de radar para *tracking* de objetos e estimação de velocidade;
6. Teste e caracterização do radar, em vários ambientes relevantes, ex. parachoques frontal de um veículo.

Condições de Admissão:

- Ser estudante do Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Electrónica e Computadores;
- Será preferencial a frequência da UC's de Fundamentos de Telecomunicações/ Programação/ Eletrónica programável.

Observações:

O(a) estudante beneficiará do ambiente científico e equipamentos do grupo de Antenas e Propagação, da Delegação de Leiria do Instituto de Telecomunicações.

Orientadores:

- Rafael F.S. Caldeirinha
- João Ricardo Reis



Antena inteligente para estações base de redes 5G

(Smart antenna for 5G Small-cells base-stations)

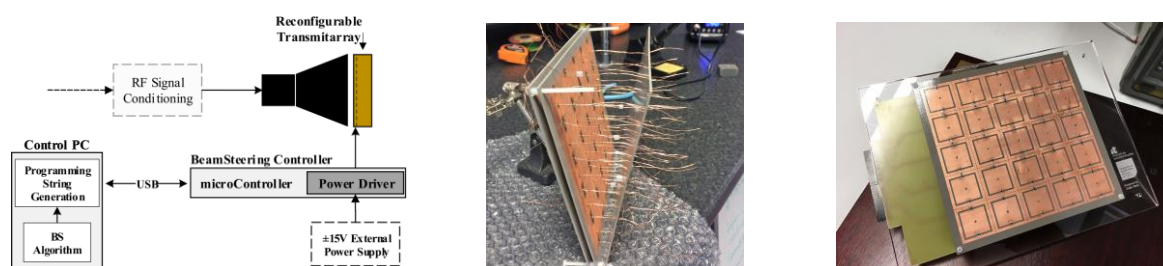
Resumo:

Neste projeto pretende-se desenvolver, protótipar e caracterizar experimentalmente uma antena inovadora, para estações base de redes móveis de 5ª Geração (5G), em particular na banda de frequências dos 3.6 GHz.

Em particular, esta antena é composta por um elemento radiante (antena de alimentação) e uma lente eletromagnética (*transmitarray*) que oferece comutação eletrónica do feixe da antena, nos seus dois planos principais (elevação e azimute).

Este projeto não só depreende trabalho em ambiente de simulação eletromagnética (CST Studio), mas também uma boa componente prática de desenvolvimento eletrónico, produção e montagem de placas de circuito impresso (PCBs), e de caracterização eletromagnética em ambiente controlado (camara anecoica).

Este projeto tem como base o trabalho desenvolvido ao longo dos últimos anos no Instituto de Telecomunicações – Leiria.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Revisão bibliográfica do estado da arte sobre antenas e técnicas de comutação de feixe;
2. Estudo da técnica de implementação de comutação de feixe usando *transmitarrays*;
3. Simulação, otimização e implementação de uma antena de alimentação a 3.6GHz;
4. Simulação, otimização e implementação de uma lente (*transmitarray*) a 3.6GHz;
5. Integração de um controlador eletrónico no transmitarray, para controlo da direção de feixe;
6. Caracterização eletromagnética em ambiente controlado.

Condições de Admissão:

- Ser estudante do Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores;
- Será preferencial a frequência da UC's de Fundamentos de Telecomunicações.

Observações:

O(a) estudante beneficiará do ambiente científico e equipamentos do grupo de Antenas e Propagação, da Delegação de Leiria do Instituto de Telecomunicações.

Orientadores:

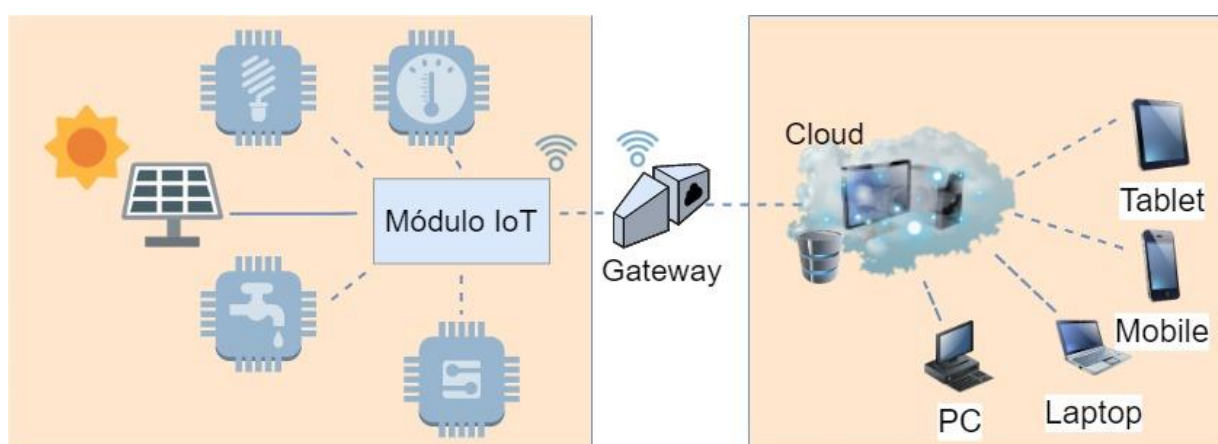
- João Ricardo Reis
- Rafael F.S. Caldeirinha



MloTA - Módulo IoT Autónomo

Resumo:

Pretende-se com este projeto criar um módulo IoT com autonomia em termos energéticos para utilização genérica em tarefas de monitorização e atuação em locais isolados. Será necessário desenvolver e implementar um sistema de carregamento de bateria baseado em painel fotovoltaico para fornecimento de energia ao módulo IoT. O módulo IoT para além de permitir a interação com dispositivos I/O deverá possibilitar a utilização de diferentes tecnologias de comunicação wireless (Wi-Fi, LoRa, Bluetooth/BLE, ...). Pretende-se, por fim, utilizar o módulo desenvolvido para implementar um sistema de monitorização de nível de água e controlo de caudal num depósito de água. Para além do permitir o acesso e interação remota com elementos sensoriais e atuadores presentes na instalação, o sistema deverá ainda contemplar a possibilidade de registar informação numa base de dados para permitir aceder a histórico de consumos, ocorrências, alarmes, etc.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e definição dos requisitos do sistema;
2. Seleção da plataforma IoT e hardware a usar;
3. Implementação de módulo de IoT genérico com capacidade de aquisição de dados sensoriais, comando e comunicação;
4. Desenvolvimento de sistema de alimentação de módulo IoT a partir de painel solar;
5. Aplicação do módulo de IoT na implementação de sistema de monitorização de nível de água, consumos e comando remoto de caudal em depósito de água;
6. Desenvolvimento de interface com o utilizador para tarefas de monitorização, controlo e parametrização e para consulta à informação guardada na base de dados do sistema;
7. Implementação de um sistema integrado para demonstração/utilização em ambiente laboratorial;
8. Testes funcionais e análise de resultados;
9. Escrita do relatório.

Observações:

É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Microprocessadores e LIC.

Orientadores:

- Fernando Martins
- Lino Ferreira

Ball Position - Sistema de localização e posicionamento de objetos esféricos

Resumo:

Atualmente, o Boccia é a modalidade desportiva adaptada mais praticada no mundo, contudo esta é ainda inacessível à maioria da população com deficiência visual. Este projeto pretende adaptar esta modalidade à utilização por indivíduos com diferentes níveis de deficiência visual, através de um sistema eletrónico, que adquira automaticamente a posição das bolas e informa os jogadores sobre a localização das mesmas.

O Ball Position está inserido num projeto mais abrangente, que envolve alunos e professores dos cursos de Engenharia Informática da ESTG e de Desporto e Bem-Estar da ESECS. Este será desenvolvido na continuidade de um projeto realizado durante o ano letivo de 2019/2020 na UC de PEEC.



O protótipo a desenvolver será composto por um sistema de detecção de bolas que permita adquirir as suas posições no campo de jogo e o armazenamento dessas mesmas posições, em tempo real, num servidor Web. Diferentes tecnologias poderão ser utilizadas em conjunto de forma a determinar com a maior precisão possível a posição das bolas de jogo e, conseqüentemente, a sua distância à bola de alvo.

A solução a desenvolver deverá recorrer à utilização de câmaras de vídeo inteligentes (tipo Pixy2) e a sensores de distância (LIDAR), embora possa integrar outras soluções com o objetivo de obter um sistema de simples instalação e baixo custo.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e definição dos requisitos do sistema;
2. Análise técnica de soluções baseadas em câmaras de vídeo inteligentes e em sensores LIDAR;
3. Desenvolvimento de uma solução e desenho da sua arquitetura tendo em conta os requisitos do sistema e as características das tecnologias analisadas;
4. Desenvolvimento do sistema de localização e posicionamento das bolas em relação à bola alvo;
5. Implementação de um protótipo para demonstração/ utilização em ambiente real;
6. Testes funcionais e análise de resultados;
7. Escrita do relatório.

Observações:

É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Microprocessadores e LIC.

Orientadores:

- Lino Ferreira
- Mónica Figueiredo

STE – Sistema de Treino para Esgrima

Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema para dar apoio aos treinos e competições de esgrima.

Durante os treinos e competições de esgrima, os atletas estão munidos de um equipamento que permite detetar e assinalar as situações em que a espada entra em contacto com o oponente. Este sistema funciona através de um contacto localizado na extremidade da arma que é ativado quando há contacto. O contacto é denunciado através de ligações com fios entre um mostrador central e a arma do atleta.

Pretende-se desenvolver um novo sistema que esteja ligado à arma do atleta e que detete toque, assinalando o evento através de sinalização visual e sonora. O sistema a desenvolver deverá também contabilizar e mostrar o tempo de prova, a pontuação de cada atleta e estar de acordo com as temporizações entre toques preconizadas para as provas da modalidade.

Pretende-se por último, substituir as ligações cabladas, entre o atleta e o sistema, por ligações sem fios.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Definição das especificações;
2. Estudo das tecnologias a utilizar (microprocessador e comunicações) e ferramentas de desenvolvimento;
3. Implementação de um sistema para deteção de toques (prova de conceito);
4. Implementação de um display matricial a LED para indicar os resultados e tempos da prova;
5. Desenvolvimento e implementação de um sistema funcional sem fios;
6. Implementação de um protótipo funcional final;
7. Escrita do relatório final.

Observações:

É desejável que o aluno tenha aprovado à UC de Microprocessadores.

Este projeto será desenvolvido em parceria com o clube Bairro dos Anjos, Leiria e com a empresa Digiwest, Lda.

Orientadores:

- Telmo Fernandes
- Sérgio Faria

PCAM - Personal Computer Alternative Mouse

Resumo:

A utilização do computador por pessoas com limitações motoras severas, portadores de esclerose lateral amiotrófica e outras doenças incapacitantes é uma forma de facilitar a comunicação e abrir portas à utilização de *software* de síntese de fala, de trabalho ou simplesmente de lazer.



Existem sistemas que acompanham o movimento dos olhos (rastreador ocular), e registam a posição dos olhos e os movimentos que eles fazem acionando com isso letras de um teclado virtual, operações, etc.

Neste trabalho propõe-se desenvolver um sistema que funcione de forma semelhante ao rato do PC, mas cuja deslocação no ecrã seja em função do movimento da cabeça do utilizador. O duplo click pode ser ativado permanecendo por um período prolongado na mesma posição.

O sistema deverá constar de um conjunto de sensores de movimento, de dimensões reduzidas, de forma a ser instalado nuns óculos comuns.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo do problema e elaboração do estado da arte de sistemas de escrita no PC sem mãos e fala.
2. Escolha dos sensores e da respetiva alimentação.
3. Estabelecimento da comunicação sensores/PC.
4. Desenvolvimento de um protótipo final.

Orientadores:

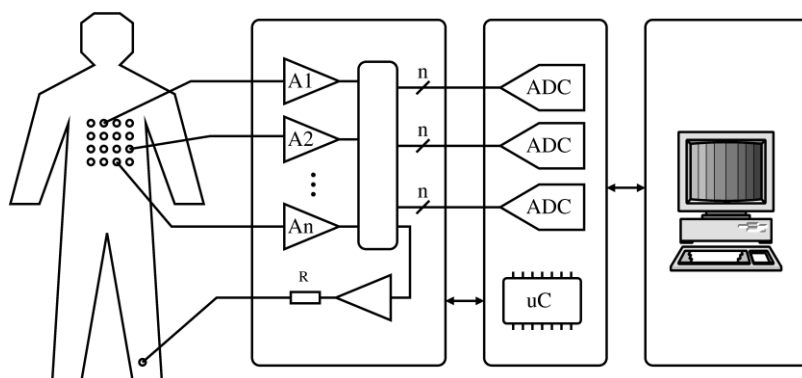
- Carla Lopes
- Carlos Simplício

Sistema de Eletrocardiografia Multicanal

Resumo:

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um sistema de eletrocardiografia multicanal que permita a visualização e registo de dados bioelétricos cardíacos. A técnica de eletrocardiografia é bastante conhecida e aplicada para diagnóstico de alguns dos problemas cardíacos mas, apesar disso, ainda hoje se exploram possibilidades de diagnóstico e avaliação ao tratamento de problemas. O sistema de eletrocardiografia pretendido, constituído por um módulo de amplificação de sinal, um módulo de controlo e conversão analógica-digital e um módulo de interface ao utilizador deverá:

1. Possibilitar a leitura independente de múltiplos sinais analógicos simultaneamente;
2. Possibilitar o registo de dados no próprio dispositivo ou através de uma ligação a um computador de forma a permitir a análise de dados através de ferramentas de cálculo numérico;
3. Ajustar o ganho total dos canais analógicos em fatores 4x e 16x;
4. Facultativamente, permitir a visualização de uma seleção de canais em tempo real através de uma ligação USB a um computador, ou interface gráfica dedicada.



Fases do Projeto:

1. Revisão bibliográfica sobre requisitos de acondicionamento de sinais para leitura de biopotenciais;
2. Seleção dos componentes, nomeadamente, os ADCs e microcontrolador;
3. Seleção e implementação de uma interface, dedicada ou através de computador;
4. Desenho de uma placa de circuito impresso;
5. Implementação e teste de um protótipo;
6. Teste do protótipo em ambiente hospitalar no Centro Hospitalar de Leiria;
7. Escrita da documentação.

Condições de Admissão:

Aprovação às unidades curriculares de Eletrónica I e Eletrónica II.

Orientadores:

- Nuno Miranda - DEE/CiTechCare
- Rui Fonseca-Pinto DMAT/CiTechCare

RA2PI - Realidade Aumentada Aplicada a Processos Industriais

Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema de Realidade Aumentada, para aplicação na indústria dos moldes, que permita fornecer ao operador, informação oportuna e em tempo real com um mínimo de interferência na sua atividade.



O sistema contempla o desenvolvimento de uma aplicação informática para óculos inteligentes do tipo MOVERIO BT-350 ou HOLOLENS 2. Esta aplicação irá disponibilizar conteúdo específico (instruções e procedimentos) para ajudar na realização das tarefas dos operadores, em diferentes formatos.

O RA2PI está inserido num projeto mais abrangente, que envolve alunos e professores do curso de Engenharia Informática da ESTG e uma empresa parceira.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e definição dos requisitos do sistema;
2. Especificação do sistema pretendido;
3. Pré-processamento dos conteúdos;
4. Desenvolvimento da aplicação;
5. Implementação de um protótipo para demonstração/ utilização em ambiente real;
6. Testes de funcionamento do protótipo desenvolvido e análise de resultados;
7. Elaboração de documentação.

Observações:

É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Programação I, II e gosto pelo desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

Orientadores:

- Carlos Ferreira (DEI)
- Lino Ferreira (DEE)

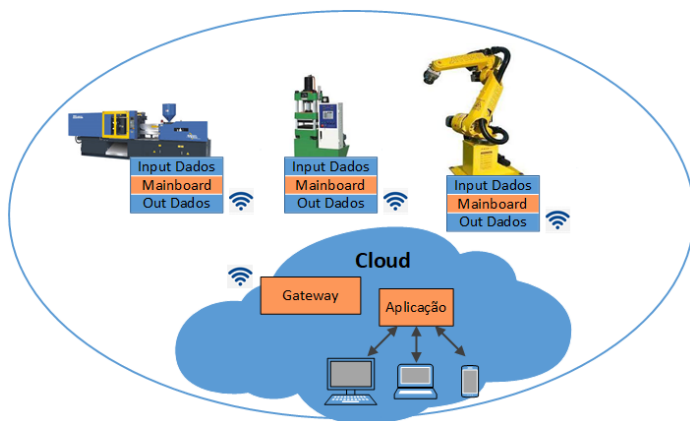
SMARTool

Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema modular e multi-protocolar que possibilite adquirir, processar e disponibilizar na *cloud* toda a informação sensorial proveniente de máquinas, equipamentos e ferramentas industriais, para aplicações relacionadas com manutenção preventiva e preditiva.

O sistema contempla o desenvolvimento de uma *mainboard* à qual deverão poder ser adicionados módulos: 1) de *input* de dados, para ligação às máquinas, equipamentos e ferramentas industriais, e outras em geral como veículos, levando em conta vários protocolos de comunicação; e 2) de *output* de dados, para ligação à *cloud* através de diferentes tecnologias de comunicação wireless (Wi-Fi, LoRa, Bluetooth/BLE, ...).

O SMARTool está inserido num projeto mais abrangente, que envolve alunos e professores do curso de Engenharia Informática da ESTG e uma empresa parceira.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e definição dos requisitos do sistema;
2. Especificação do sistema pretendido;
3. Desenvolvimento e integração de subsistemas de hardware e software;
4. Implementação de um protótipo para demonstração/ utilização em ambiente real;
5. Testes de funcionamento do protótipo desenvolvido e análise de resultados;
6. Elaboração de documentação.

Observações:

É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Microprocessadores e LIC.

Orientadores:

- Lino Ferreira
- Sérgio Silva

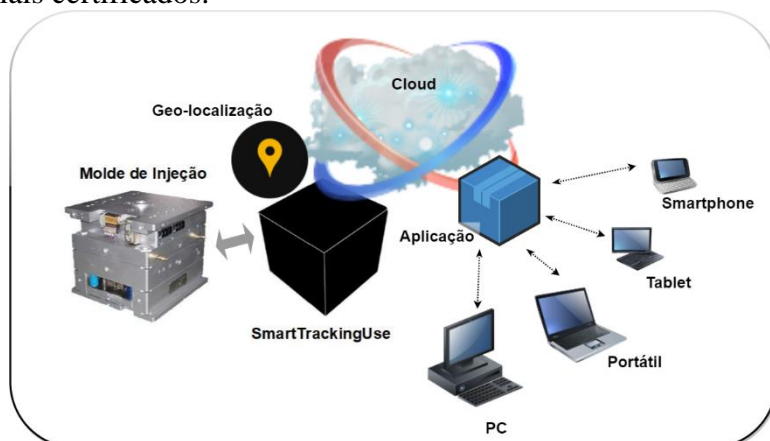
SmartTrackingUse

Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema que possibilite adquirir, processar e disponibilizar na *cloud* toda a informação sensorial necessária ao rastreio da utilização do molde acoplado a uma máquina de injeção, envolvendo a utilização de sensores industriais certificados.

Além deste tipo de rastreio, pretende-se dotar este sistema com um subsistema de geolocalização para, em tempo real, ou pelo menos por amostragem, ser possível saber-se em que país, região e fábrica está a ser usado o molde, permitindo também monitorar esta condição de utilização de extrema importância.

O SmartTrackingUse está inserido num projeto mais abrangente, que envolve alunos e professores do curso de Engenharia Informática da ESTG e uma empresa da área dos moldes. Este projeto será desenvolvido na continuidade de um realizado na UC de PEEC.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e definição dos requisitos do sistema;
2. Especificação do sistema pretendido;
3. Desenvolvimento e integração de subsistemas de hardware e software;
4. Desenvolvimento do subsistema de geolocalização;
5. Implementação de um protótipo para demonstração/utilização em ambiente real;
6. Testes de funcionamento do protótipo desenvolvido e análise de resultados;
7. Elaboração de documentação.

Observações:

É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Microprocessadores e LIC.

Orientadores:

- Lino Ferreira
- Sérgio Silva

Autopropostas

PLC Next STEP – Measure to Save

Resumo:

A freguesia, é na organização administrativa de Portugal, uma comunidade local com um território e com uma população. Estas organizações, têm tipicamente vários edifícios de características diferentes, à sua responsabilidade de gestão e de exploração, como são por exemplo os pavilhões desportivos, os campos de futebol, os próprios edifícios onde funcionam os serviços, entre outros.

Assim, este projeto visa desenvolver uma plataforma de análise de consumos de energia dos edifícios da Freguesia de Leiria, Pousos; Barreira e Cortes, tendo por base a utilização de autómatos de última geração, no caso, a tecnologia *PLC Next* da Phoenix Contact. Pretende-se utilizar conceitos relacionados com a Indústria 4.0, com armazenamento de dados em *Edge* e em *Cloud*, e com recurso a protocolos industriais atuais, nomeadamente ao nível da Cibersegurança.

Por se tratar de autómatos de última geração, pretende-se também explorar diferentes conceitos e abordagens para a análise dos dados (como por exemplo, técnicas de Machine Learning) e o desenvolvimento de uma plataforma com o objetivo de conhecer o potencial destes equipamentos.

Pretende-se ainda identificar e medir diferentes formas de energia consumida numa instalação (aplicável ao setor industrial, bem como ao setor de serviços) com o objetivo de permitir uma caracterização de consumos e a deteção de eventuais consumos anómalos, providenciando deste modo instruções de atuação e alarmística adequada.

Após obtenção e tratamento dos dados, serão elaborados sinóticos para a adequada visualização dos dados recolhidos e armazenados, contemplando um processo de previsão de consumos e estimativas de encargos energéticos.

Para este projeto propõem-se as seguintes tarefas:

1. Exploração das características de um PLC de última geração;
2. Exploração de protocolos da Indústria 4.0, nomeadamente ao nível da segurança e da comunicação com *Cloud*;
3. Processamento de dados segundo o conceito *Edge*;
4. Identificação e medição das diferentes formas de energia consumida;
5. Caracterização de consumos e definição de estratégias para deteção de eventuais consumos anómalos;
6. Desenvolvimento de um sistema de atuação e alarmística;
7. Elaboração de sinóticos para a visualização dos dados;
8. Previsão de consumos e estimativa de encargos energéticos;
9. Determinação e acompanhamento de indicadores energéticos;

Orientadores:

- João Miguel Charrua de Sousa
- Luís Miguel Ramos Perdigoto
- Pedro José Franco Marques
- Paulo Jorge Simões Coelho

Projeto autoproposto por:

- Ivo Mendes de Jesus (nº 2172256)
- Tomás Gaspar Pereira (nº 2172086)

Leitor e decodificador de áudio comprimido

Resumo:

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um módulo portátil para leitura e decodificação de ficheiros áudio gravados em formato comprimido sem perdas FLAC. Para implementar as funcionalidades pretendidas para este trabalho de projeto, o módulo a desenvolver deverá:

- possibilitar a leitura dos dados previamente guardados num dispositivo de armazenamento em massa (exemplo: cartão SD ou MMC);
- decodificar os dados para um formato áudio não comprimido (formato PCM);
- permitir a comunicação série com um DAC áudio através do protocolo I2S;
- possuir um andar de saída analógico com condicionamento de sinal e filtragem passa-baixo, para ligação a um amplificador áudio;

Podem ser incluídas funcionalidades adicionais que se enquadrem no âmbito do projeto.

O controlo do funcionamento dos vários blocos do sistema, bem como a comunicação entre os mesmos, será realizado com recurso a um microcontrolador. O controlo e ajuste de alguns parâmetros básicos do sinal, tais como o volume, a tonalidade, mute, etc., poderão também ser implementados a partir do microcontrolador.



Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo do hardware fundamental à realização do trabalho;
2. Implementação do código a colocar no microcontrolador, necessário para efetuar o controlo do funcionamento dos vários blocos do sistema e a comunicação entre os mesmos;
3. Projeto e implementação física do bloco decodificador e hardware inerente;
4. Projeto e implementação do bloco de conversão digital-analógico e hardware inerente;
5. Realização de testes finais de desempenho global do sistema;
6. Escrita da documentação.

Orientadores:

- Jorge Oliveira
- Nuno Miranda

Projeto autoproposto por:

Alexandre Miguel Jesus e Oliveira (nº 2150630)

ICM 4.0 – Injection moulding machine Control and Monitoring

Resumo:

No Laboratório de Tecnologia Mecânica, do Departamento de Engenharia Mecânica, existe uma máquina de injeção de plástico (Euroinj D 80), cujo controlador já está desatualizado ao nível das novas exigências tecnológicas.

Neste sentido, pretende-se conceber um sistema automático, com recurso a um autómato programável da Siemens, que permita: controlar e monitorizar o funcionamento da máquina de injeção, fazer a supervisão do processo segundo as práticas existentes e conceber uma interface OPC-UA que respeite as recomendações do EUROMAP 77.



O EUROMAP 77 é o novo padrão industrial da indústria 4.0 para troca de dados entre máquinas de injeção de plástico e sistemas automáticos de gestão de processos (*Building Management Systems - BMS, manufacturing execution systems – MES, Enterprise Resource Planning – ERP, etc*).

Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica e estudo do controlo da máquina de injeção;
2. Especificações da funcionais do controlo da máquina de injeção;
3. Programação do autómato;
4. Desenvolvimento de supervisão e partilha de dados segundo EUROMAP 77;
5. Escrita do manual técnico e do manual do utilizador.

Orientadores:

- Professor Eliseu Ribeiro, do Departamento de Engenharia Eletrotécnica;
- Professor Joel Vasco, do Departamento de Engenharia Mecânica.

Projeto autoproposto por:

Miguel Cordeiro Lopes (nº 2191941)

ComplmBio– Compressão de Imagens Biomédicas

Resumo:

O objetivo deste projeto é o estudo e a implementação de ferramentas de compressão de dados *state-of-the-art* (HEVC,VVC) em modalidades de imagiologia biomédica onde é gerado um grande volume de dados por aquisição (ex: microscopia de fluorescência por folha de luz -LSFM; microscopia episcópica de alta resolução-HREM; lâminas integralmente digitalizadas-WSI; microscopia eletrónica-EM; imagens híbridas PET-CT). Pretende-se que as *frameworks* desenvolvidas maximizem a compressão dos dados através, por exemplo, da definição de regiões de interesse e explorando redundâncias/correlações. Face à natureza sensível da informação, serão consideradas abordagens com baixos níveis de distorção, e mesmo “sem perdas”, de forma a não comprometer a fiabilidade dos dados médicos extraídos das imagens. Será também estudada a utilização de algoritmos de *Machine Learning* em etapas de pré-processamento com vista à otimização do desempenho dos codificadores.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo de algoritmos de compressão imagens e vídeo.
2. Estudo experimental de técnicas de compressão de imagens e vídeo com e sem perdas (HEVC, VVC).
3. Implementação de algoritmos de segmentação e de definição de regiões de interesse em imagens biomédicas.
4. Conceção de etapas de pré-processamento suportadas em *Machine Learning* visando a otimização de desempenho de codificadores standard (HEVC, VVC).
5. Escrita de documentação técnico-científica – relatório e artigo. (segmentação imagens)

Orientadores:

- Luís Távora
- Pedro Assunção
- Sérgio Faria

Projeto autoproposto por:

- David José Gois Drumond (nº 2181042)
- Edgar da Silva Paulo (nº 2181665)

Técnicas de aprendizagem automática para videovigilância omnidirecional e ultra-alta definição

Resumo:

O objetivo deste projeto consiste em estudar, implementar e avaliar o desempenho de técnicas de aprendizagem automática (machine learning), baseadas em redes convolucionais (CNN - Convolutional Neural Networks) usando arquiteturas de aprendizagem profundas (*Deep Learning*), nomeadamente autoencoders. Dada a necessidade crescente de captar e transmitir imagens/vídeo de muito alta resolução, em sistemas avançados de videovigilância (e.g., *smart cities*) com funcionalidades de deteção e identificação de objetos e eventos relevantes, e considerando a enorme quantidade de dados envolvida, torna-se necessário usar abordagens de inteligência artificial para conseguir compatibilizar estes requisitos contraditórios: i.e., muito alta resolução para garantir boa qualidade aos sistemas de deteção e reconhecimento automático e elevada compressão de dados para possibilitar a utilização em larga escala, distribuída e interligada por redes de comunicação com capacidade limitada (e.g., wireless). Existindo atualmente diversos tipos de codecs para comprimir imagens e vídeo, as técnicas baseadas em redes neuronais profundas (DNN - *Deep Neural Networks*) apresentam-se atualmente como bastante promissoras para aumentar os fatores de compressão dos codecs convencionais.

Para explorar a aplicação de técnicas de *Deep Learning* em videovigilância, o projeto irá estudar e implementar soluções de compressão de imagem/vídeo baseados em *autoencoders* convolucionais para obter representações muito compactas de objetos visuais estruturalmente coerentes (i.e., do mesmo tipo, tal como viaturas, pessoas, etc), através de aprendizagem automática. Pretende-se também comparar resultados de compressão com os mais modernos codecs de imagem e vídeo (HEVC/H.265 e VVC/H.266) e otimizar a arquitetura das redes convolucionais de modo a obter fatores de compressão competitivos com estas normas. A solução final poderá ser adaptada para integrar câmaras inteligentes em aplicações de videovigilância para ambientes urbanos.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo formatos de imagem/vídeo 360°, algoritmos de processamento e redes convolucionais
2. Familiarização com ferramentas de software existentes (e.g., OpenCV, pyTorch)
3. Implementação de exemplos com CNN e autoencoders
4. Implementação e teste em imagens/vídeo UHD 360 do dataset ARoundVision
5. Otimização das redes baseada em *transfer learning* e avaliação de desempenho
6. Escrita de relatório e artigo técnico-científico.

Orientadores:

- Pedro Assunção
- Luís Távora
- Sérgio Faria
- João Carreira

Projeto autoproposto por:

Gonçalo Gaspar Lopes (nº 2181775)

TSA –Training Stopwatch for Athletics

Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema simples para cronometrar atletas no treino de corridas de curta duração (10, 30, 60 ou 100m), em que os equipamentos utilizados são muito caros e difíceis de instalar.

O sistema a desenvolver consiste em 2 barreiras (baseadas em ESP32) com câmara (em alternativa às barreiras fotoelétricas) que adquirem a imagem de passagem do atleta, calculam o tempo e apresentam o resultado numa plataforma móvel. As barreiras devem comunicar entre si sem fios, utilizando uma tecnologia que cubra a distância entre a posição inicial e final (e.g. Wi-Fi). O tempo deverá ser obtido com a sincronização temporal através de sinal GPS e utilizando ferramentas para processamento de imagem. Uma das barreiras poderá ser o próprio dispositivo móvel.

Fases/Objetivos do projeto:

1. Definição das especificações;
2. Estudo as tecnologias e ferramentas de desenvolvimento;
3. Implementação da barreira para deteção da passagem do atleta;
4. Implementação da comunicação entre barreiras;
5. Desenvolvimento da aplicação no dispositivo móvel para iniciar e mostrar os resultados;
6. Implementação de um protótipo funcional;
7. Escrita do relatório final.

Orientadores:

- Sérgio Faria
- Telmo Fernandes

Projeto autoproposto por:

Marco André de Araújo Gameiro (nº 2181091)