



Projectos 5º Ano

2004 / 2005

Trabalho para grupo de dois alunos (finalistas) da Licenciatura em Engenharia Electrónica Industrial. Existe ainda a possibilidade deste trabalho poder ser continuado no âmbito de um estágio curricular a decorrer no Departamento de Electrónica Industrial. Estes projectos são também extensíveis para trabalhos de mestrado, se desejado.

Cristina Santos
Manuel João

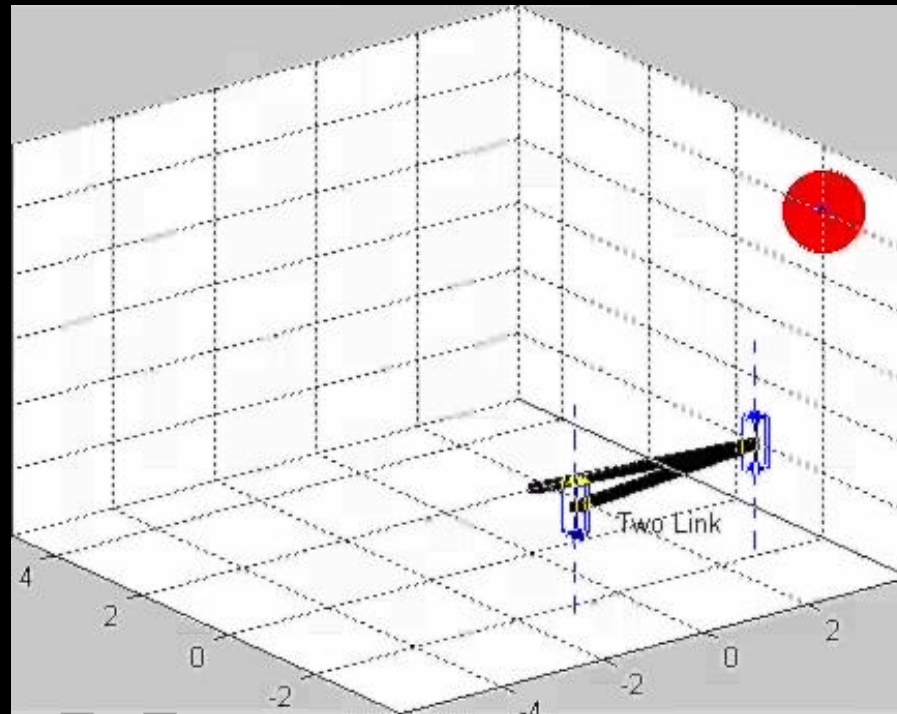
Guimarães, Setembro 2004

P1- Enquadramento do projecto

➤ Área tecnológica

– Robótica, Controlo, Fusão Sensorial e informática industrial

➤ Descrição



➤ Objectivos

– Braço robótico industrial PUMA a interceptar uma bola



P1A- Geração do movimento do PUMA

➤ Descrição

- Desenvolver o módulo de software responsável pelo movimento do PUMA de forma a interceptar a bola no espaço circundante ao robô.

➤ Objectivos

- Especificar e desenvolver um sistema de controlo baseado nos sistemas dinâmicos não-lineares que gere o movimento do PUMA:
 - Estudo da arquitectura dinâmica utilizada (previamente desenvolvida e a funcionar em simulação)
 - Implementação da arquitectura dinâmica
 - Integração com o módulo de Localização da bola no espaço tridimensional (Projecto 1B)

➤ Ambiente de desenvolvimento

- C/C++

➤ Pré-requisitos

- Bases elementares de programação, conhecimentos de robótica
- MOTIVAÇÃO



P1B- Localização da bola no espaço tridimensional

➤ Descrição

- Desenvolver o módulo de software responsável pela localização da bola no espaço circundante ao robô

➤ Objectivos

- Especificar e desenvolver um sistema de visão por computador que num ambiente não controlado detecte a bola e determine a sua posição (x,y,z) :
 - Estudo e implementação de técnicas de visão 3D
 - Especificação do sistema de visão
 - Estudo e implementação de algoritmos de remoção de ruído
 - Determinar a posição x,y,z da bola

➤ Ambiente de desenvolvimento

- C/C++
- Software de processamento e análise de imagem

➤ Pré-requisitos

- Bases elementares de programação
- MOTIVAÇÃO





P1C- Estimar a posição da bola no espaço tridimensional

➤ Descrição

- Desenvolver o módulo de software responsável por estimar a posição futura da bola, com base na sua posição e velocidade actuais e passadas.

➤ Objectivos

- Determinar a posição x,y,z da bola num tempo futuro
- Integração com o módulo de geração de movimento do PUMA (Projecto 1A)

➤ Ambiente de desenvolvimento

- C/C++
- Software de processamento e análise de imagem

➤ Pré requisitos

- Bases elementares de programação
- MOTIVAÇÃO



P1D – Desenvolvimento de um simulador

➤ Descrição

- Desenvolver um módulo de software em MATLAB para simular um braço robótico virtual, o movimento de objectos no seu espaço tridimensional circundante, a aquisição de informação sensorial e o módulo de controlo para gerar os comportamentos requeridos. Este projecto é baseado num anteriormente desenvolvido mas que se pretende melhorar.

➤ Objectivos

Desenvolver um simulador em MATLAB para testar comportamentos num braço robótico virtual. Este simulador deve:

- Fazer o display do ambiente, do braço robótico, dos objectos e de algumas variáveis de controlo;
- Proporcionar controlo interactivo da simulação;
- Ser completamente modular e orientado ao objecto.

➤ Ambiente de desenvolvimento

- MATLAB

➤ Pré-requisitos

- Conhecimentos de robótica,
- MOTIVAÇÃO



P2- Teclado virtual

➤ Área tecnológica

- Multimédia e Informática

➤ Descrição

- Integração em novos conceitos de interacção homem-máquina.
- Desenvolvimento de um “teclado virtual”:
- Uso de um sistema de visão por computador com 2 ou mais câmaras para detectar a posição do dedo indicador.

➤ Objectivos

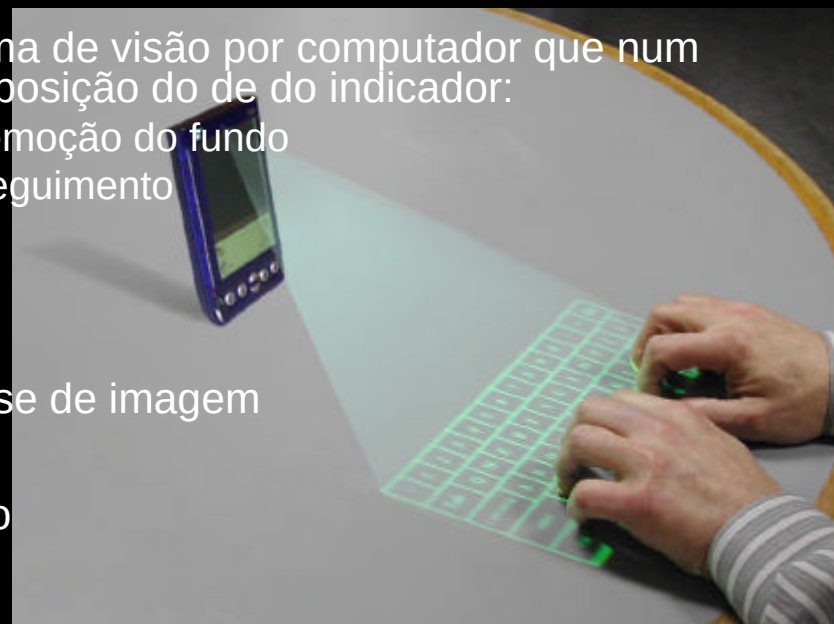
- Especificar e desenvolver um sistema de visão por computador que num ambiente não controlado detecte a posição do dedo indicador:
 - Implementação de técnicas de remoção do fundo
 - Implementação de técnicas de seguimento
 - Interacção com o PC

➤ Ambiente de desenvolvimento

- C/C++
- Software de processamento e análise de imagem

➤ Pré-requisitos

- Bases elementares de programação
- MOTIVAÇÃO



P3- ROBOKA I

➤ Área tecnológica

- Robótica, Controlo e Fusão Sensorial, Informática Industrial

➤ Tema

- Robôs humanóides são tema de investigação: indústria e universidades. Contudo ... desafios em controlo e AI.
 - Coordenação dos diversos servomotores
 - Fusão sensorial dos inúmeros sensores que possuem ...
 - Aquisição de informação visual online (similarmente a nós ...)
 - Andar de forma robusta, suave e segura,
 - E ainda mais difícil ... interagir com pessoas e objectos, na sua vida
 - Humanóide: caro e frágil ...
- recorrer a simuladores para construir modelos representativos**
- WEBOTS: simulador capaz de construir um modelo realístico dum humanóide.



P3- ROBOKA II

➤ Descrição e objectivos

- Desenvolver um modelo de simulação para o webots de um humanóide com:
 - 22 motores,
 - 1 sensor de distância,
 - 2 sensores de toque
 - 1 câmara.
- Participação num concurso de JUDO entre humanóides que se verifica na Internet.

➤ Especificamente, os objectivos do projecto são:

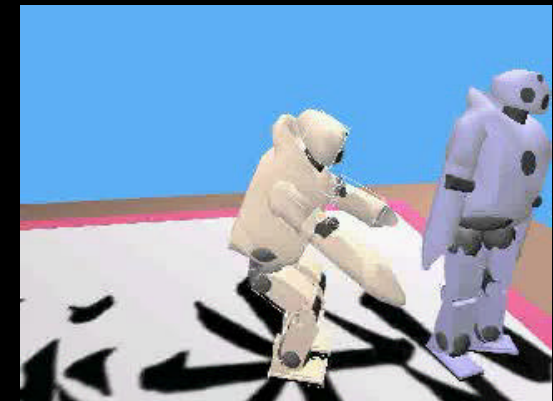
- Objectivo do jogo: fazer com que o oponente caia no chão.
 - Utilizar visão para detectar o oponente,
 - Controlar os motores para se movimentar para o oponente
 - Adquirir informação sensorial : sensor de distância e sensores de toque.
 - Escolher qual a melhor estratégia de fazer com que o outro robot caia, fingir que ataca, evitar um ataque....
- Desenvolver um controlador em JAVA que: processe a informação sensorial adquirida, calcule as variáveis de controlo, e actue os servo motores do robot.

➤ Resultados

- Competição na Internet: diariamente no site <http://roboka.org/>.
Último jogo internacional no dia 2 de Maio, 2005 e o vencedor ganha um robô Hemisson e o Webots.

➤ Pré-requisitos

- Bases elementares de programação e controlo
- MOTIVAÇÃO e ... IMAGINAÇÃO !!!



P4- Levantamento dos requisitos para um sistema de navegação autónoma

➤ Área tecnológica

- Controlo, informática industrial, electrónica e mecânica

➤ Descrição

- Construção e automatização de um pequeno avião, capaz de navegar, autonomamente, em grandes áreas pré-definidas, para aplicações como:
 - Controlo ambiental;
 - Vigilância de zonas de desastre, de praias e de rios;
 - Pesquisa meteorológica;
 - Monitorização de campos agrícolas e de colheitas;
 - entre outras.
- Projecto multidisciplinar para o desenvolvimento de uma aeronave de pequenas dimensões capaz de:
 - Iniciar a operação e descolar o aparelho;
 - voar até uma determinada área seguindo um percurso previamente especificado, evitar obstáculos,
 - gerar autonomamente uma trajectória se necessário;
 - localizar e perseguir objectos;
 - enviar imagens a uma estação (central) de recolha de dados em terra
 - regressar e aterrar em segurança.



P4A- Levantamento dos requisitos para um sistema de navegação autónoma

➤ Objectivos e tarefas

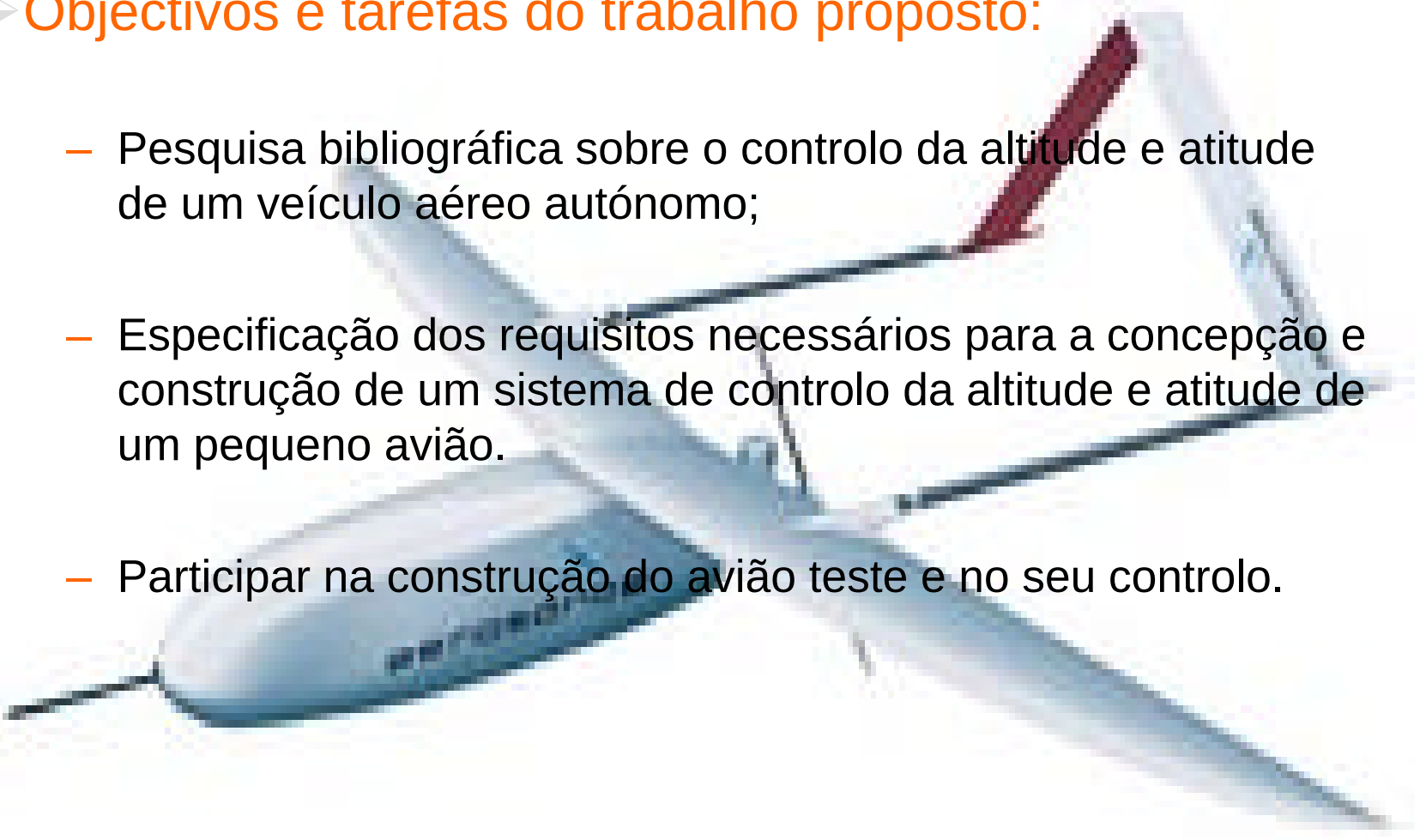
- Pesquisa bibliográfica sobre veículos aéreos autónomos (UAV's ou AFV's);
- Elaboração de um caderno de encargos para a concepção e construção de um sistema de navegação aérea autónoma, salientando:
 - Projecto de sistemas de controlo de posição e voo;
 - Controladores dedicados para navegação autónoma para levantamento, definição de trajectórias e aterragem;
 - Sistemas de visão para mapeamento aéreo, detecção de objectos e obstáculos.



P4B *Levantamento das características e desenvolvimento de um sistema de controlo da altitude e atitude de um UAV*

➤ Objectivos e tarefas do trabalho proposto:

- Pesquisa bibliográfica sobre o controlo da altitude e atitude de um veículo aéreo autónomo;
- Especificação dos requisitos necessários para a concepção e construção de um sistema de controlo da altitude e atitude de um pequeno avião.
- Participar na construção do avião teste e no seu controlo.



P5- Reconstrução 3D de placas de cortiça recorrendo a luz estruturada

➤ Área tecnológica

- Informática industrial

➤ Descrição

- Pretende-se desenvolver um sistema que recorrendo a visão por computador e a técnicas de luz estruturada efectue o modelo 3D de placas de cortiça.
- Através dessa informação 3D é possível definir graus de qualidade das placas de cortiça e consequentemente bem áreas úteis de extracção de rolhas

➤ Objectivos

- Implementação de técnicas de reconstrução 3D
- Definição de áreas de qualidade.

➤ Ambiente de desenvolvimento

- C/C++
- Sistema de aquisição IVP

➤ Pré-requisitos

- Bases elementares de programação
- MOTIVAÇÃO



P6- Aquisição do posicionamento de peças na área de trabalho do robô I&J Fisnar

➤ Área tecnológica

- Robótica, Controlo, Fusão Sensorial e informática industrial

➤ Descrição

- No sentido de se aumentar a flexibilidade e desempenho de um robô I&J Fisnar, utilizado em operações do tipo: doseamento, aparafusamento e soldadura, pretende-se instrumentá-lo com visão por computador.

➤ Objectivos

Desenvolver e implementar um sistema de correcção do posicionamento de um tabuleiro colocado na área de trabalho dum robô. Esta correcção é relativa à posição do tabuleiro aquando da gravação do programa no robô. Para tal, deve-se:

- Especificar o sistema de visão a utilizar (câmaras, lentes e carta de aquisição e iluminação);
- Implementar técnicas de segmentação de imagem;
- Implementação a comunicação com o robô.

➤ Ambiente de desenvolvimento

- LabView

➤ Pré-requisitos

- Bases de programação em Labview
- MOTIVAÇÃO

➤ Trabalho em parceria com a indústria



P7- Identificação de peças na área de trabalho do robô I&J Fisnar

➤ Área tecnológica

- Robótica, Controlo, Fusão Sensorial e informática industrial

➤ Descrição

- No sentido de se aumentar a flexibilidade e desempenho de um robô I&J Fisnar, utilizado em operações do tipo: doseamento, aparafusamento e soldadura, pretende-se instrumentá-lo com visão por computador.

➤ Objectivos

Desenvolver e implementar um sistema de identificação e orientação de uma peça colocada na área de trabalho do robô. Estes sistemas permitem que o robô trabalhe sobre várias peças com o mesmo programa. Para tal, deve-se:

- Especificar o sistema de visão a utilizar (câmaras, lentes e carta de aquisição e iluminação);
- Implementar técnicas de análise de regiões.

➤ Ambiente de desenvolvimento

- LabView

➤ Pré-requisitos

- Bases de programação em Labview
- MOTIVAÇÃO

➤ Trabalho em parceria com a indústria



P8 – Desenvolvimento de um simulador para robôs autónomos móveis

➤ Descrição

- Desenvolver um simulador em MATLAB para simular: robôs autónomos móveis dotados de diversos tipos de sensores; o movimento de objectos no seu espaço circundante, a aquisição de informação sensorial e o módulo de controlo para gerar os comportamentos requeridos.

➤ Objectivos

Desenvolver um simulador em MATLAB para testar comportamentos em robôs autónomos móveis. Este simulador deve:

- Fazer o display do ambiente, dos robôs, dos objectos e de algumas variáveis de controlo;
- Proporcionar controlo interactivo da simulação;
- Ser completamente modular e orientado ao objecto.

➤ Ambiente de desenvolvimento

- MATLAB

➤ Pré-requisitos

- Conhecimentos de robótica,
- MOTIVAÇÃO



P9 – Simulação de comportamentos num robô autónomo móvel

➤ Descrição

- A ideia é que um robô seja capaz de alcançar um alvo num tempo previamente definido. Isto é, caso necessite de se desviar de obstáculos, forçosamente deverá acelerar ou desacelerar de forma a cumprir as restrições temporais. Este trabalho foi implementado num robô móvel e pretende-se agora transpôr estes comportamentos para o simulador WEBOTS. Desta forma, alarga-se a teoria desenvolvida a diferentes modelos de robôs.

➤ Objectivos

Desenvolver um modelo de simulação no WEBOTS para testar comportamentos em robôs autónomos móveis. Este simulador deve:

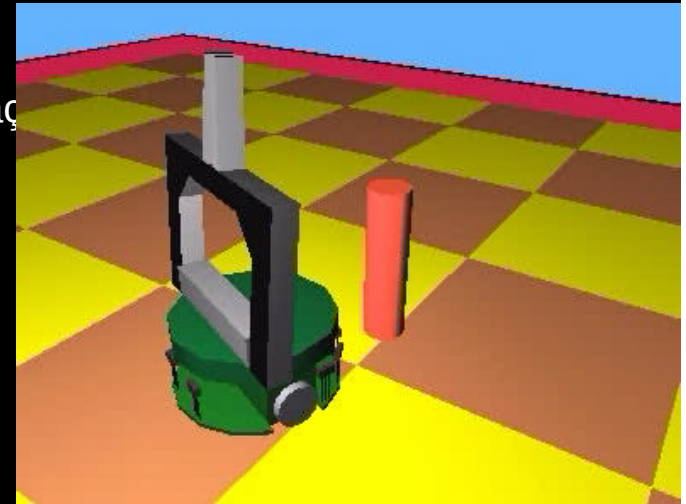
- Proceder à fusão sensorial dos sensores ...
- Adquirir informação visual online;
- Implementar os algoritmos de controlo;
- Proporcionar controlo interactivo da simulação

➤ Ambiente de desenvolvimento

- WEBOTS

➤ Pré-requisitos

- Conhecimentos de robótica
- MOTIVAÇÃO



P10 – Simulação de comportamentos entre dois braços robóticos

➤ Descrição

- Pretende-se que dois braços robóticos executem movimentos de forma sincronizada e/ou sequencial. Para tal, pretende-se simular um modelo de controlo que permita que dois braços robóticos transportem um objecto entre si. Este trabalho foi anteriormente simulado com dois braços robóticos a executar outro tipo de tarefas. A arquitectura de controlo está completamente validada em simulação.

➤ Objectivos

Simular no MATLAB dois braços robóticos a transportar um objecto entre si. Para tal deve-se:

- Construir o modelo de simulação dos dois braços robóticos;
- Implementar o modelo matemático de controlo dos seus movimentos;
- Fazer o display das variáveis requeridas
- Fazer a representação gráfica dos dois braços

➤ Ambiente de desenvolvimento

- MATLAB

➤ Pré-requisitos

- Conhecimentos e interesse em robótica
- MOTIVAÇÃO

