

Robótica

2011 / 2012

Trabalho 1

Manipulação dos Eixos do Robô

e

Equações Cinemáticas Directa e Inversa

7 aulas x 2 horas

Data de entrega – 6 de Novembro de 2011

1. Introdução

O objectivo deste trabalho é familiarizar os alunos com as funcionalidades básicas de controlo de um robô bem como com as suas equações cinemáticas directas e inversas. O trabalho é composto por duas componentes fundamentais, sendo a primeira destinada a controlar as funcionalidades básicas de um robô e a segunda relacionada com a implementação de operadores geométricos que permitem uma interacção mais avançada com o robô, nomeadamente ao nível do problema da cinemática directa e inversa.

2. Apresentação do problema

Conforme já referido o trabalho divide-se em duas fases:

1. manipulação dos eixos do robô
2. cinemática directa/inversa

2.1 – Manipulação dos eixos do robô

Nesta primeira parte, pretende-se controlar os eixos do robô (ROB3) existente no laboratório, utilizando para isso um computador (PC). O objectivo principal é a elaboração de um conjunto de rotinas básicas que permitam interagir com o robô. A funcionalidade que essas rotinas devem disponibilizar é a seguinte:

1. Movimentar um eixo para uma determinada posição.
2. Movimentar vários eixos para determinadas posições.

3. Movimentar um eixo para uma determinada posição e com uma dada velocidade.

4. Movimentar vários eixos para determinadas posições e com uma dada velocidade.

5. Determinação da posição dos eixos.

O modo como será feita a interacção com o utilizador será deixado ao critério de cada grupo. Qualquer melhoria em relação aos pontos solicitados será tida em consideração e, obviamente, as soluções mais interessantes serão melhor qualificadas. De notar que esta parte será utilizada no problema seguinte e, portanto, dever-se-á efectuar uma codificação que permita a reutilização do código implementado.

2.2 – Equação cinemática directa/inversa

Recorrendo às rotinas desenvolvidas na primeira parte implemente agora as seguintes funcionalidades:

1. Movimentação através de coordenadas dos eixos (teta1, teta2, teta3, teta4, teta5 e teta6).

2. Movimentação através de coordenadas do mundo ($x, y, z, \alpha, \theta, \phi$).

3. Operação de calibração.

A especificação dos modelos cinemáticos pode ser conseguida com a ajuda do pacote Mathematica. Nessa fase, deverão ser efectuados todos os testes que garantam o rigor dos modelos obtidos (devendo estes constarem no relatório). Na fase de implementação dever-se-á dar especial atenção às amplitudes dos eixos do robô, para que o robô não se movimente para posições que ameacem a sua integridade física.

3. Implementação

A implementação deste trabalho está dividida em duas fases:

Fase 1 – Implementação de um programa para controlar as funcionalidades básicas

Os comandos do robô serão fornecidos numa folha à parte.

Fase 2 – Equação cinemática directa/inversa

Os parâmetros tecnológicos do robô serão fornecidos em anexo.

Ferramentas a utilizar:

Para a realização deste trabalho, serão utilizadas as seguintes ferramentas:

- Microsoft Visual Studio (projecto C++).
- Mathematica 4.0
- Robô Rob 3

4. Relatório

4.1 - Conteúdo

O relatório deve reflectir a compreensão dos conceitos envolvidos no trabalho.

4.2 – Elementos de Valoração

Alguns elementos que permitem valorizar o trabalho são:

- Capacidade de síntese, incluindo o recurso a “linguagens gráficas”.
- Capacidade crítica e de avaliação dos elementos em análise (não fazer meras transcrições de blocos de texto da bibliografia utilizada).
- Capacidade de inovação e empreendedorismo.
- Capacidade de explicação / justificação dos resultados obtidos.
- Capacidade de generalização – “visualização” de potencial aplicação a outros contextos.

5. Plano de aulas

1ª aula: 23 de Setembro

Docente:

- Apresentação do Trabalho.

Alunos:

- Fazer ligação RS232C e realizar os primeiros testes efectuando alguns dos comandos primitivos do robô.

2ª aula: 30 de Setembro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Finalizar a implementação do programa 1.

3ª aula: 7 de Outubro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Implementar as rotinas que permitam controlar os motores a partir das coordenadas eixo.

- Implementar as rotinas que permitam determinar as coordenadas mundo a partir das coordenadas eixo – cinemática directa.

4ª aula: 14 de Outubro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Testar cinemática inversa

5ª aula: 21 de Outubro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Integrar cinemática directa e inversa

6ª aula: 28 de Outubro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Interface visual

7ª aula: 4 de Novembro

Docente:

- Acompanhamento dos alunos

Alunos:

- Finalização do trabalho

Docentes:

Teórica:

José Barata, jab@uninova.pt

Prática:

Yves Rybarczyk, yr@uninova.pt

6. Avaliação do conhecimento

Para a avaliação dos conhecimentos adquiridos com a realização deste trabalho serão considerados os seguintes factores:

- Relatório – 30% [tendo em conta os elementos valorativos mencionados no ponto 4.2]

- Estrutura – 5%

- Enquadramento teórico – 5%

- Explicação da implementação prática – 15%

- Introdução / Conclusão – 5%

- Implementação – 70%