

Extensão e Optimização do Sistema Robótico MecHex

Relatório preliminar

Projecto de Automação



Índice

Objectivos	2
Pontos possíveis de intervenção.....	2
Extensão de objectivos:.....	3
Objectivos alcançados.....	3
Descrição dos objectivos alcançados	3
Objectivos a concretizar.....	4
Anexos	5

Objectivos

Introdução de modificações e adaptações no sistema hexápode de locomoção desenvolvido em trabalhos anteriores, no sentido de o tornar mais versátil e autónomo. As alterações poderão ser quer estruturais, quer na unidade de controlo e sistemas de percepção. Pretende-se dotar o sistema das seguintes propriedades adicionais:

- Capacidade de movimentação em terrenos mais irregulares que o simples plano horizontal.
- Percepção mais completa do ambiente para detecção de propriedades ou características específicas
- Controlo de movimento mais complexo (velocidades variáveis, controlo de sincronismo nos elementos de locomoção)

Pontos possíveis de intervenção

- Estudo da viabilidade de sistemas alternativos de movimentação das pernas.
- Substituição/Interligação da unidade de controlo (PLC-PGU's) por um sistema mais versátil baseado na placa-mãe de um PC e adequadas unidades de I/O.
- Introdução de sensorização para detectar e localizar uma linha branca num fundo preto ou outras características simples (visão com WebCam, sensores infravermelhos,...)
- Sistema de controlo mais robusto que permita uma sincronização automática de eventuais disparidades entre o desempenho dos dois motores, bem como a introdução de velocidades variáveis no sistema de locomoção, incluindo planeamento de trajectória para minimizar o efeito dos impactos das pernas no chão.
- Ajuste dos parâmetros de locomoção para permitir um melhor controlo da mudança de direcção através da rotação sobre si próprio e da definição mais adequada do passo de locomoção.

Extensão de objectivos:

- Programação dos recursos PLC/PGU's para familiarização e aprendizagem do tipo de controlo, tendo em vista melhorar o software existente.
- Participação na Exposição “Ciência e Tecnologia” na Exponor | Concepção e Análise de um Sistema Articulado para Locomoção Hexápode a dois Graus de Liberdade e sua comparação com o sistema actual .
- Redimensionamento optimização e projecto de órgãos mecânicos de transmissão e de acoplamento aos motores.
- Participação no Festival Nacional de Robótica “Robótica2002”.
- Sistema alternativo de locomoção por rodas.
- Utilização de Visão Artificial (*WebCam*) para controlo autónomo da locomoção do robô em modo de funcionamento “Wheels”.
- Controlo em Velocidade dos motores Passo-a-Passo utilizando um PC, uma placa de Som e Drives de Potência.

Objectivos alcançados

- 1 Programação dos recursos PLC/PGU's, familiarização e apreensão do tipo de controlo. Implementação de um novo software de controlo.
- 2 Participação na Exposição “*Feira da Ciência, Tecnologia e Inovação*” na Exponor.
- 3 Concepção e Análise de um Sistema Articulado para Locomoção Hexápode a dois Graus de Liberdade e sua comparação com o sistema actual.
- 4 Escrita de um artigo submetido ao “*Robótica2002*”.

Descrição dos objectivos alcançados

- 1 Após a análise do trabalho efectuado em anos anteriores, decidiu-se não otimizar/melhorar o software existente, mas sim iniciar um novo programa. O motivo pelo qual foi tomada a decisão supracitada, foi devido ao programa anterior estar demasiado complexo e sem qualquer comentário, o que dificultaria o seu melhoramento. No que diz respeito ao programa efectuado este ano, ele assemelha-se ao do ano anterior. Porém tem algumas inovações que permitiu a obtenção de algumas vantagens, como por exemplo a ausência de imobilização dos motores passo a passo aquando da inexistência de ordens de comando, o que contribuí significativamente para a maior autonomia das baterias e um menor sobreaquecimento dos motores e respectivas *Drives* de Potência. Também apresenta vantagens no que diz respeito à mudança de direcção já que os movimentos de dessincronização/sincronização foram corrigidos de modo a obter-se uma maior amplitude de viragem, permitindo ao robot desviar-se cerca de 90° após a detecção de um objecto sendo a direcção de desvio escolhida de um modo aleatório. Outra diferença consistiu em separar os sensores de obstáculos de modo a actuarem separadamente consoante o sentido do movimento. O novo programa efectuado também só

funcionava em malha aberta porém não necessitava dos sensores indutivos para sincronização das pernas uma vez que foram estudadas e utilizadas funções do PLC-PGU capazes de indicar a posição angular dos motores, embora esta posição fosse não confirmada após o comando, visto a ausência de *Encoders*.

- 2 No que diz respeito à apresentação na Exponor em Matosinhos, no âmbito da exposição “Ciência e Tecnologia”, ouve uma grande recepção do conceito hexápode por parte dos visitantes. Foi assim uma excelente oportunidade para divulgar o Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro na área de Automação. Concluí-se também o maior interesse por parte dos visitantes no conceito hexápode face a robôs movimentados por rodas.
- 3 Foi efectuada uma análise de um sistema articulado alternativo para a geometria da perna e comparado com o sistema actual, o resultado obtido resulta de um equilíbrio entre os parâmetros de locomoção em estudo (passo, altura de transposição e variação do CM em altura), uma vez que durante o estudo conclui-se que não era possível obter-se valores óptimos dos parâmetros supracitados simultaneamente. Para resolver essa situação pensou-se em geometrias variáveis, cujo objectivo seria elevar a altura de transposição tendo um passo reduzido, assim obtinha-se boa manobrabilidade, capacidade de ultrapassar obstáculos de altura razoável e binários reduzidos. No entanto esta situação foi difícil de ser avaliada e simulada dada a extensão de objectivos e a consequente limitação temporal. Todavia, pode ser um objectivo a estudar caso se cumpra a participação no “*Robótica2002*”, em tempo normal.
- 4 Este trabalho foi apresentado como artigo e submetido a avaliação científica pela comissão do festival. O artigo apresenta-se em anexo.

Objectivos a concretizar

- Redimensionamento, optimização e projecto de órgãos mecânicos.
- Participação no festival nacional de Robótica “*Robótica2002*”.
 - Sistema de locomoção por rodas (alternância de sistemas de modo expedito).
 - Utilização de visão artificial para controlo automático (WebCam).
 - Controlo em velocidade (uso de uma placa de som para gerar pulsos de controlo dos motores).
- Outros...(a partir de Maio).

Anexos