

Servo-sistema para perturbação controlada do equilíbrio postural

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2º Semestre Dissertação (2014/2015)

João Filipe Torres Valente, jftv@ua.pt

Orientador: Prof. Vítor Santos (DEM)

Coorientador: Prof. António Amaro (ESSUA)

Colaborador: Prof. Filipe Silva (DETI)

Enquadramento

- Estudo do equilíbrio postural dos seres humanos e robôs
- Motivação:
 - Patologias ou limitações fisiológicas
 - Fatores de complexidade de controlo ou desconhecimento dos modelos do sistema

Desenvolvimento

- Ideia base:
 - Provocar estímulos de perturbação do equilíbrio
 - Recolher informação
 - Extrair análises
 - Modelos de um comportamento
 - Conjunto de reações
 - Identificação do sistema
 - Humanos:
 - Medição de movimentos corporais
 - Forças de reação no solo
 - Inércia dos segmentos
 - Sinais biológicos

Desenvolvimento

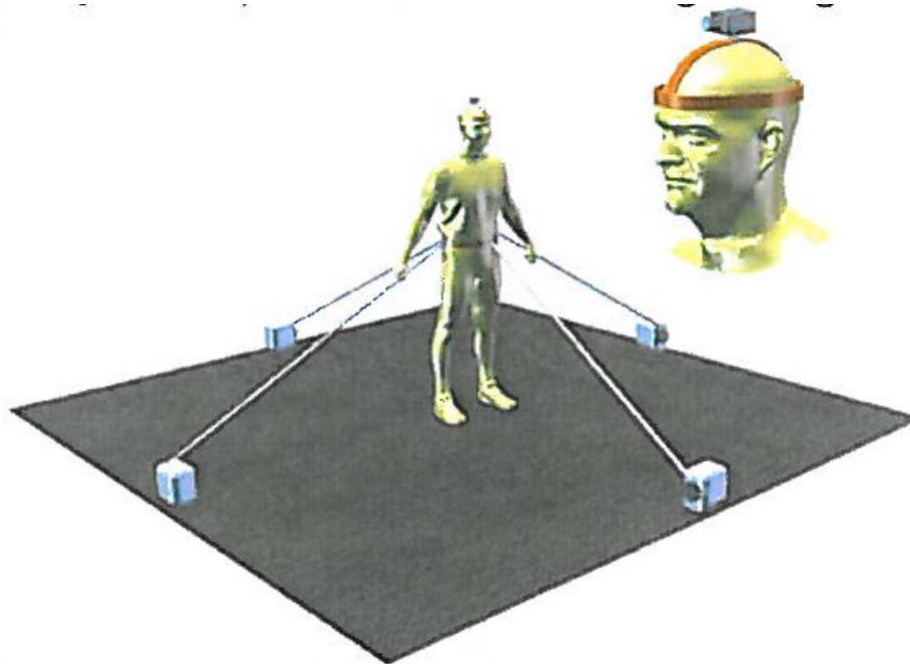
- Robôs bípedes:
 - Medição de movimentos corporais
 - Forças de reação no solo
 - Inércia dos segmentos
 - Sinais biológicos
- Possibilidade de adicionar variações simultâneas da percepção visual ou auditiva
- Condições de êxito:
 - Medição precisa das respostas dos sujeitos
 - Aplicação de estímulos conhecidos de forma controlada e com repetibilidade

Desenvolvimento

- Requisitos do sistema servo-controlado
 - Integração com unidade de captura biométrica e de movimento
 - Assinatura visual reduzida
 - Garantia da segurança do sujeito
 - Calibrações e ajustes automáticos

Desenvolvimento

- Funcionamentos do servo-sistema
 - Aplicação de estímulos



Desenvolvimento

- Controlo do servo-sistema por computador
- Fase inicial de calibração ou inicialização
- Monitorização das forças dos tirantes

Objectivos

- Desenvolvimento de um modelo de aplicação de estímulos combinados para a criação controlada de desequilíbrio
- Desenvolvimento de um sistema eletromecânico integrado para a aplicação de estímulos num robô humanoide usando componentes de dimensão adequada a essa escala
- Projeto de uma variante do sistema à escala humana, nas vertentes mecânicas, elétrica e de controlo

Lista de tarefas

1. Estado de arte
2. Compreensão dos requisitos mecânicos do processo da perturbação do equilíbrio
3. Criação de um modelo em Matlab/simulink e/ou V-Rep para o sistema de perturbação de equilíbrio
4. Implementação de um sistema em bancada com servomotores para aplicação no humanoide

Lista de tarefas

5. Sistema de controlo integrado dos servomotores com monitorização das forças nos tirantes
6. Projeto do sistema à escala humana sintonizado com os requisitos do espaço onde será usado
7. Escrita da documentação e da dissertação

Problemas

- Perceber a magnitude ideal dos estímulos
- Controlar simultaneamente 4 servomotores
- Como aplicar os estímulos de forma segura

Ponto de situação do trabalho

- Software e hardware necessário para controlar os servomotores
 - Servomotores dynamixel Rx-28
 - Software elaborado pelo DETI para comunicar com a interface dos servomotores dynamixel
 - Interface DETI comunicação UART to Rs-485

Próximas tarefas a executar

- Modificação da alimentação dos servomotores e da interface
- Desenho de uma caixa protetora para a interface, considerando as alterações da alimentação
- Estado de arte

Social

- jftv@ua.pt
- www.facebook.com/joao.torresvalente
- balance-disruption.blogspot.com

Discussão final

- Dúvidas
- Críticas
- Sugestões