

## Projecto de Automação

Licenciatura em Engenharia Mecânica - Universidade de Aveiro

### Operador Automático de Elevador com Manipulador a 5 DOF

#### Objectivo:

Concepção e implementação de um dispositivo automático para operação de um elevador através dos seus painéis de botões exterior e interior, para acoplar a um robot móvel.

#### Aplicação:

A ideia final consiste em permitir a um robot móvel poder utilizar o elevador autonomamente. Pressupõe-se que o robot se consiga posicionar em geometrias adequadas, nomeadamente em termos de distância e orientação em relação ao painel de botões antes de actuar o dispositivo. Porém esse posicionamento nunca será muito rigoroso, e por isso o dispositivo a desenvolver deve ser capaz de "procurar" o painel, e depois poder actuá-lo com vista a chamar o elevador ou escolher o piso de destino, conforme se encontre no exterior ou no interior respectivamente.

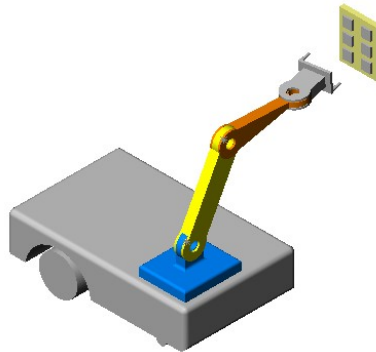


Figura 1 - Exemplo do que pode ser o acoplamento robot-actuador.

#### Descrição e especificações:

O sistema base deverá ser constituído por um manipulador robótico que contenha uma cabeça (*end-effector*) guarnecida de sensores (*switches*, por exemplo) para localizar, por contacto ou proximidade, um painel sobrelevado de alguns milímetros em relação a um plano de fundo.

O sistema deverá ter a capacidade de se alinhar com o painel de botões, o suficiente para premir num botão que poderá estar em várias localizações no próprio painel. O sistema deverá ser capaz de se ajustar ao painel dentro de certos limites de distância e orientação. Este ajuste terá que ser feito com informação vinda do ambiente (realimentação) mediante o uso de sensores (por exemplo, de contacto, como os *switches*).

O sistema de controlo assentará numa primeira fase num PC com uma carta de aquisição a correr LabView. Para a actuação, usar-se-a um pequeno manipulador de 5 graus de liberdade controlado por uma porta paralela compatível com Centronics.

#### Hardware/Software

- ◆ Concepção da cabeça para colocação dos sensores.
- ◆ Selecção de sensores adequados e sua instalação.
- ◆ Fazer uma caixa de ligações para os sinais de entrada saída e ligação da alimentação.
- ◆ Software de controlo em LabView.

#### Espaço de trabalho principal:

- ◆ Laboratório de Automação e Robótica

## Fases do trabalho (previsão)

### Fase I - Concepção da cabeça: Estudo das diversas possibilidades para os sensores a usar.

- Localização do painel nas coordenadas x e y (no plano da parede)
  - Sensores ópticos, com ou sem reflectores
  - Outros sensores
- Determinação da posição em profundidade
  - Sensor de contacto ou fim de curso (interruptor/switch)
  - Sensor capacitivo
  - Sensor indutivo
  - Sensor ultrasónico
  - Outros sensores ?

**NB:** este sensor poderá também ser útil na acção de premir o botão. Por isso, e para se ter o *feedback* de que carregou o botão, pode ser interessante, além do sensor de localização em profundidade, conceber um interruptor (sensor de contacto) que se feche após se fazer uma determinada força mínima (inferior à necessária para premir o botão).

Sensores de segurança

Estudar a possibilidade de instalar sensores de contacto (interruptores) em mais algum ponto da cabeça (por exemplo lateralmente)

### Fase II - Controlo do Robot

- Desenvolver software em LabView para controlar o robot por porta paralela.
- Testes iniciais do controlo do robot com o software fornecido
  - Implementação da comunicação pela porta paralela através do LabView

### Fase III - Integração dos sensores e testes em bancada

- Teste das ligações dos sensores à placa de aquisição.
- Instalação dos sensores no manipulador
- Teste do manipulador equipado com sensores

### Fase IV - Testes in loco e instalação do sistema no Robot Móvel

- Aprojectar a fase de migração do sistema para o robot móvel:
  - alimentação eléctrica
  - fixações mecânicas
  - etc.
- Testar o sistema a bordo do robot.

Calendário proposto

Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Até 31- Jan-99	Até 31- Mar-99	Até 30- Maio-99	Até 1-Jul- 99
Escolha de sensores	Programa ção em LabView e do Robot	Integração de sensores e teste em bancada	Adaptação ao Robot Móvel e testes in Loco