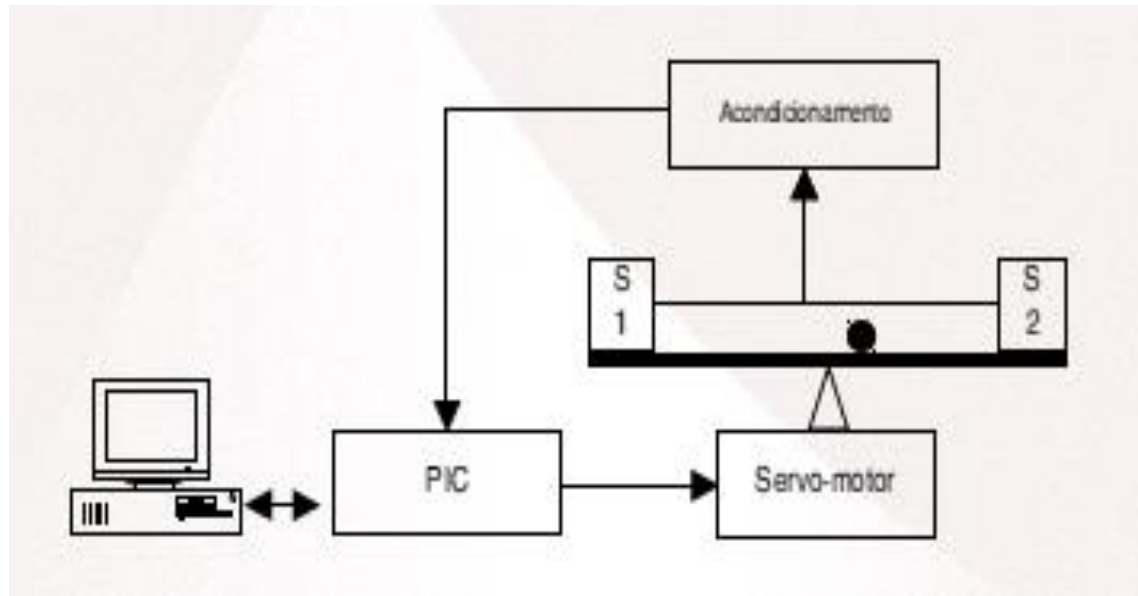


Eletrónica IV



BOLA NA CALHA

Trabalho Realizado por:

Ricardo Pina n°59796

André Vicente n°74228

rmgp@ua.pt

andrevicente@ua.pt

Data: 06-06-2014

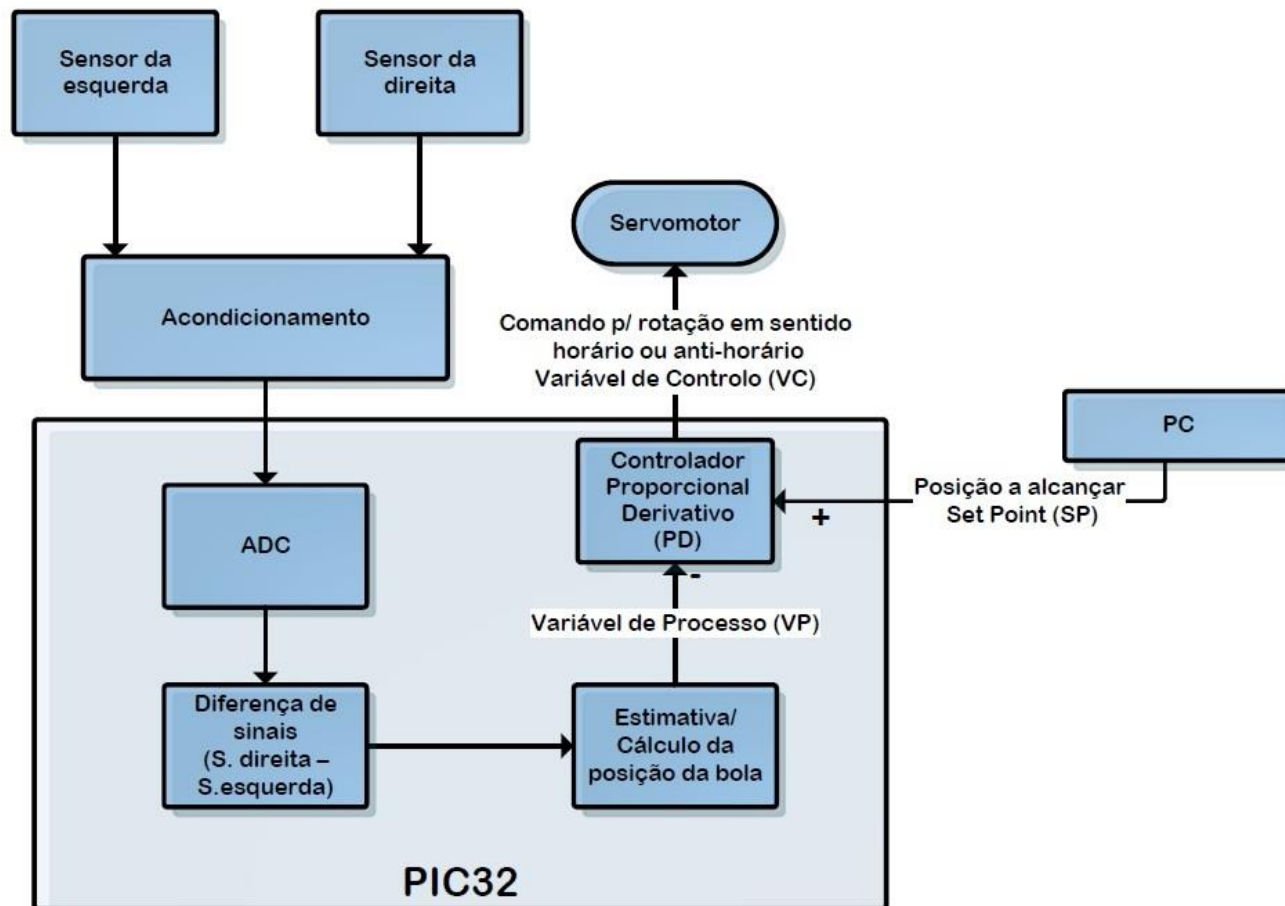
■ Enquadramento

- Trabalho no âmbito de Eletrónica IV, orientado pelo docente Prof. Dr. Rui Escadas,
- Curso: Mestrado em Engenharia de Automação Industrial
- Conhecimentos necessários
 - Análise e processamento de sinal;
 - Conhecimentos de programação de PIC32 com recurso ao MPLAB:
 - Interrupções;
 - PID;
 - Temporizadores.

■ Objectivos

- Zona útil de controlo compreendida entre $\pm 150 \text{ mm}$ em relação ao fulcro da calha;
- Resolução de *SetPoint* em mm;
- Leitura da posição da bola em *mm*;
- Manter uma bola em equilíbrio num ponto de uma calha móvel, defenido pelo utilizador;
- *SetPoint* definido pelo utilizador a partir de PC;

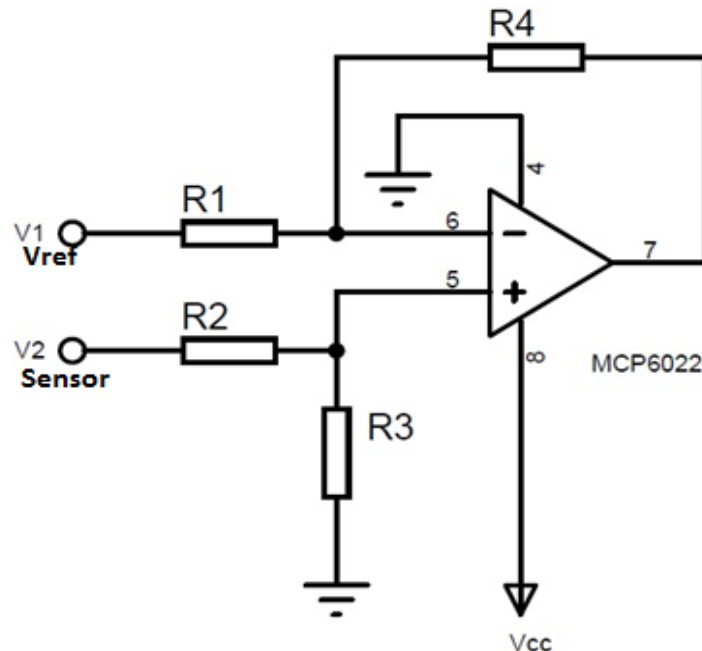
■ Abordagem



Acondicionamento e Processamento de Sinal

Acondicionamento de Sinal:

- Os sensores de infravermelhos forneciam tensões entre 0,7 V e 3,2 V, enquanto que a ADC da PIC funciona entre 0 e 3,3 V;
- Subtração e Amplificação de sinal para aproveitar o máximo da excursão de sinal da PIC;



Processamento de Sinal:

- Valores de tensão são médias de 10 medidas consecutivas;
- Diferença de sinais, sensor da Direita-Esquerda;
- Aproximação Linear com 7 pontos(tensão e posição) de referência;
- Leitura/configuração de pontos do gráfico no início do sistema;

Acondicionamento e Processamento de Sinal

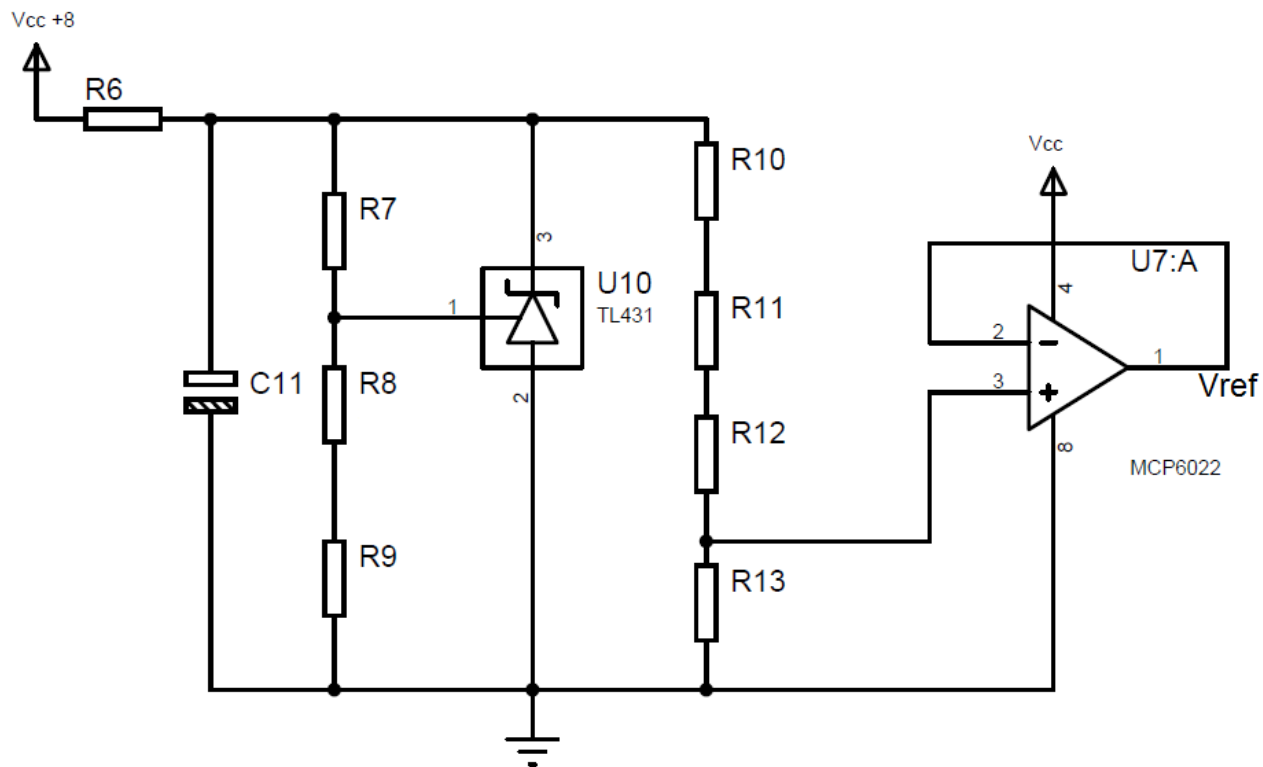
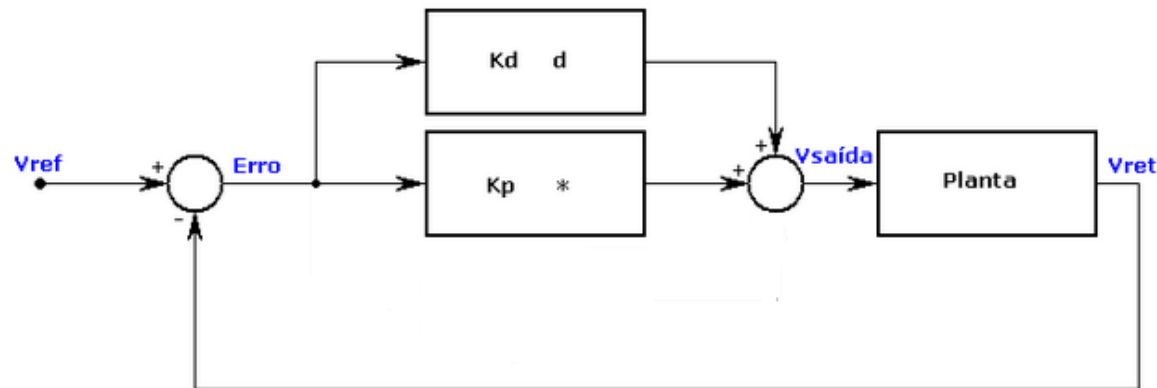


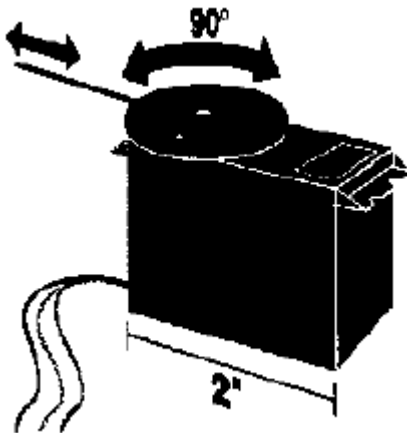
Diagrama do controlador PD



- A variável K_d evita variações bruscas da variável de saída, enquanto que K_p permite ao sistema ter uma resposta de controlo maior.

Interface e Atuação

- Servomotor actua por impulsos enviados pela PIC, com posição central de 1465 μs , e 1390 e 1540 μs para as inclinações máximas;



- Aplicação *LabView* para leitura e comunicação com o utilizador;

Bola na calha

VISA Resource Name: delay before read (ms): stop:

Mensagem enviada:

Recebido:

Registrar tensão:

Instruções para traçar gráfico:

Posição limite esquerda = -150 Posição limite direita = 150
Valores inseridos fora do intervalo acima contam como o limite mais próximo do digitado

Posição de destino da bola (Set Point):

Resultados

- A leitura/cálculo da posição é viável;
- O gráfico é traçado com base nas posições definidas;
- A posição de destino é adquirida e enviada para a PIC;
- A PIC calcula a posição da bola em tempo real;
- O sistema envia a bola para a posição, mas não tem capacidade de a estabilizar;

Conclusões

- O estado do Hardware eletrónico e mecânico tem influências no funcionamento geral, tais como folgas existentes, sensores facilmente influenciáveis por variações de luminosidade;
- Pode-se concluir que a utilização da PD não é suficiente, como teoricamente suposto;
- Os objectivos propostos foram em grande parte cumpridos;

Trabalho Futuro

- Adicionalmente seria vantajoso usar a parte integrativa, de forma a reduzir o erro em regime permanente, estabilizando o controlo.
- Programação dos parâmetros em tempo real;
- Para melhor *interface* e perceção do sistema de medida de posição da bola, poderia-se visualizar no LabView o gráfico da diferença de tensão dos sensores em função da posição;