

CÁBULA 1: INTRODUÇÃO

As três fases de um problema de controlo:

- 1) Aprecensão (Sentir);
- 2) Avaliação (Avaliar/Decidir);
- 3) Atuação (Atuar).

Exemplo: Temperatura da água do banho.

O objetivo de controlo é ter a temperatura da água num valor confortável.

- 1) Sentir a temperatura da água.
- 2) Avaliar o que devo fazer:
 - a. Água fria - devo aumentar a temperatura;
 - b. Água quente - devo diminuir a temperatura;
 - c. Água a temperatura confortável – não altero a temperatura.
- 3) Aplicar o resultado da avaliação através de uma ação no sistema.
Rodar a torneira.

Principais elementos de um sistema de controlo de malha fechada:

- Sensor;
- Controlador;
- Atuador;
- Sistema;

Terminologia de controlo:

Palavras e conceitos chaves do “controlês”.

- Sistema;
- Variáveis de um sistema;
- Evolução temporal das variáveis.

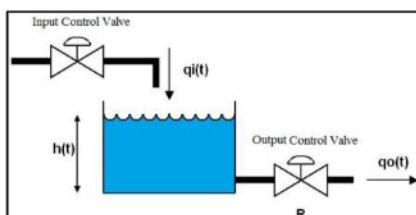
“Um problema de controlo existe quando se pretende que uma ou mais variáveis de um sistema satisfaçam certos critérios e propriedades.”

Definição de variáveis:

As variáveis são o fluxo de informação que transita entre cada um dos dispositivos.

- Variável controlada (Objeto do meu controlo.);
- Variável de medida (Valor obtido pelo sensor);
- Variável de referência (é o objetivo do meu controlo.);
- Variável de comando (é a ordem que vai do controlador para o atuador.);
- Variável de manipulação (Variável manipulada pelo atuador.);
- Variável de perturbação (é a propriedade variável que perturba o normal funcionamento do sistema.);

Exemplo: Altura da água num tanque.



Dispositivos do Sistema:

Sistema: Tanque.
Sensor: Boia.
Controlador: Microcontrolador.
Atuador: Válvula de entrada e saída.

Variáveis de controlo:

Var. controlada: Nível da água do tanque.
Var. medida: Altura da água dada pela boia.
Var. referência: 5.75 m de altura.
Var. comando: % de abertura ou fecho das válvulas.
Var. Manipulação: Fluxo de entrada e saída da água.
Var. perturbação: Oscilação da água do tanque.

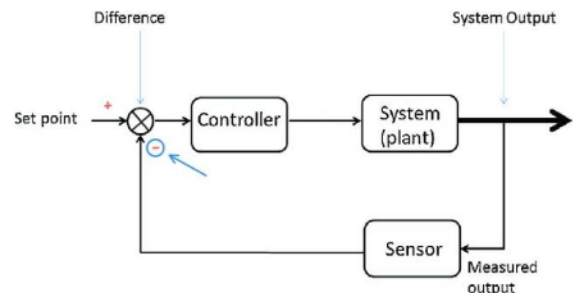
Estratégias de controlo

Começamos o estudo do sistema em malha aberta, analisando a reação da saída a uma variação da entrada. Por consequente mudamos os parâmetros do sistema de modo a que os mesmo responda de acordo com o pretendido e de seguida fechamos a malha do sistema.

- **Malha Aberta**
(Sistema sem controlo, sem automatismo.)
- **Malha fechada**
(Com controlo. A informação circula numa malha fechada, a saída é realimentada à entrada.)
 - Realimentação negativa (*feedback*)
 - Antecipação (*feedforward*)

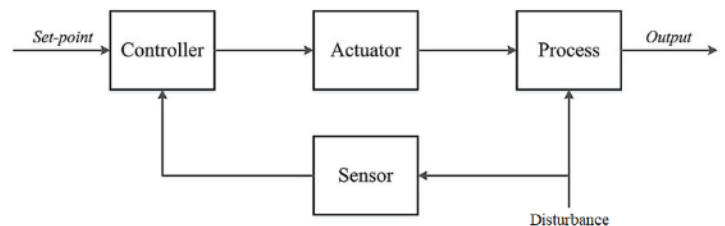
Realimentação Negativa

Realimentamos negativamente o sinal de saída do sistema (variável a controlar) à entrada do controlador.

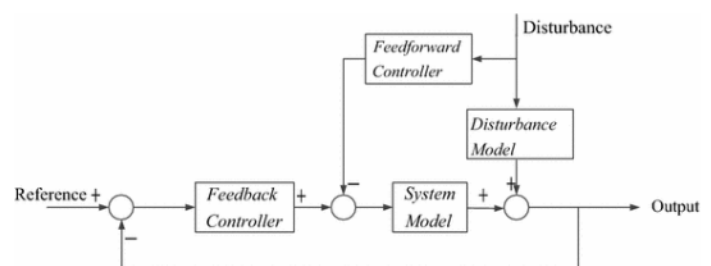


Antecipação

Identifica perturbações e prepara o sistema para não sentir o efeito das perturbações. Impede instabilidade na resposta.



Realimentação Negativa + Antecipação



Dois objetivos principais de ação de controlo:

- I. Ação reguladora em que se pretende manter o valor das variáveis de saída em níveis pré-estabelecidos
- II. Ação servo em que se pretende que as variáveis de saída sigam trajetórias impostas aos ‘pontos estabelecidos’.

Lei de Controlo:

Conjunto de regras, de algoritmos, de funções, que sistematizam a ação do controlador perante o atuador de modo a minimizar o erro.