



ROTEIRO DE LABORATÓRIO

1. Número da Experiência: 5
2. Título: Controle de Sistemas Dinâmicos: Sistema Multimalhas
3. Objetivos: Esta prática tem como objetivos:
 - O aperfeiçoamento no controle de sistemas dinâmicos utilizando microcomputadores;
 - O reforço da conceituação das ações de controle proporcional (P), integral (I) e derivativa (D);
 - Implementação de controladores P, PI, PD, PID e PI-D em sistemas de segunda ordem.
4. Equipamento Utilizado: São necessários para realização desta experiência:
 - Um microcomputador PC com um compilador C;
 - Uma placa de aquisição de dados MultQ3 da Quanser;
 - Um módulo de potência UP-15-03;
 - Um sistema de tanques acoplados da Quanser (*Configuração 2*);
5. Introdução:

5.1. Sistema de Tanques na Configuração 2 com Duas Malhas de Controle

Como já sabemos, na configuração 2 do sistema de tanques, manipulando-se a tensão enviada para a bomba, pode-se obter um nível desejado para o líquido no tanque 1. Por sua vez, o nível de líquido no tanque 1 influencia na vazão de saída deste, que corresponde a vazão de entrada do tanque 2, influenciando assim no nível de líquido no tanque 2, que é justamente a variável que desejamos controlar. Sendo assim, temos inicialmente a seguinte estrutura de controle:

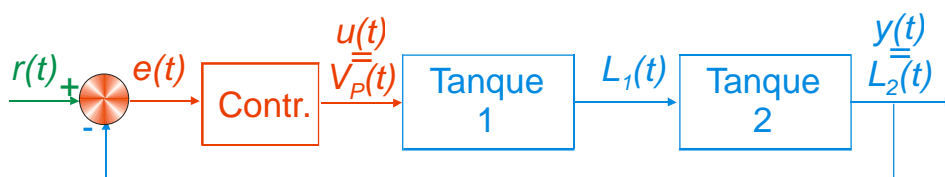


Figura 1. Sistemas de Tanques na Configuração 2, com uma Única Malha de Controle.

Sabendo-se que, manipulando o nível de líquido no tanque 1 (L_1) pode-se controlar o nível de líquido no tanque 2 (L_2), a idéia é que tenhamos uma **malha externa de controle** que a partir do erro entre a referência desejada e o nível obtido no tanque 2 ($e_x = r - L_2$) forneça um valor ideal para o nível do tanque 1 (L_{1d}) que levaria o nível no tanque 2, da forma mais satisfatória possível, para o valor desejado (r). Contudo, para que o nível no tanque 1 atingisse, também de forma satisfatória, o nível indicado como ideal pelo controlador da malha externa, utilizaria-se um outro controlador, formando assim uma **malha interna de controle**. O controlador da malha interna tem a incumbência de, a partir do erro entre o nível indicado pelo controlador externo para o tanque 1 e nível medido ($e_i = L_{1d} - L_1$) determinar o valor da tensão a ser enviado para bomba (V_P). Desta forma, passamos a ter uma estrutura de controle com duas malhas:

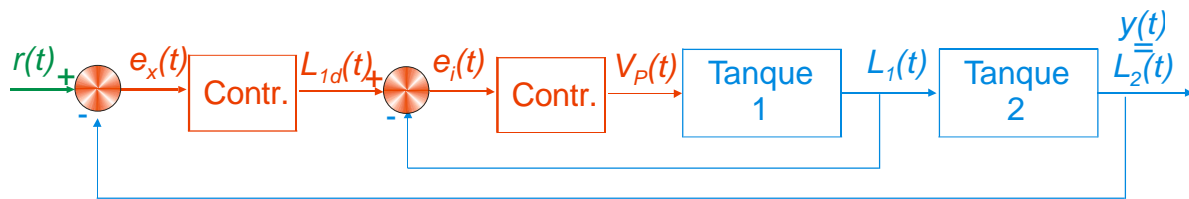


Figura 2. Sistemas de Tanques na Configuração 2, com Duas Malhas de Controle.

Desta forma, é possível utilizar duas malhas de controle (dois controladores) com o objetivo de melhorar o desempenho do sistema.

6. Desenvolvimento:

1°. Adapte o programa desenvolvido anteriormente, para efetuar o controle nas duas malhas do sistema de tanques de segunda ordem (configuração 2). O programa deve solicitar inicialmente, informações sobre qual configuração estará sendo controlada (Configuração 1, Configuração 2 em malha única, Configuração 2 com duas malhas). Nos dois primeiros casos, permanece o que já foi implementado anteriormente. No terceiro caso, o programa deve fornecer ao usuário, para cada malha, as mesmas opções oferecidas nos casos anteriores;

2°. Teste diferentes combinações de controladores para as duas malhas.

3°. Verifique e descreva em seu relatório a diferença no comportamento do sistema (configuração 2) com uma e com duas malhas (examine os diversos controladores)..

4°. Que observações podem ser feitas sobre o sistema com uma ou duas malhas de controle, com relação ao comportamento e ao ajuste dos controladores.