

1º Problema

Atualmente um instituto possui uma sala de convivência na qual há uma máquina de café. O problema é que a máquina (figura 1) não é do instituto, mas alugada. Para reduzir custos com esse tipo de mensalidade, eles compraram uma máquina idêntica, porém ela veio sem qualquer controle das suas funcionalidades. Você foi, então, encarregado para implementar o controle da máquina usando um microcontrolador PIC.



Figura 1 - Visão geral da máquina de café

Embora a máquina tenha muitas funcionalidades, nem todas vão ser exploradas nesse problema. As funcionalidades a serem exploradas são as seguintes:

- Fazer café expresso;
- Fazer café médio;
- Fazer café cheio;
- Esquentar água;
- Regulagem da concentração de café;

Na figura 2 abaixo pode-se ver os três botões de baixo, que representam os três tipos de café (da direita para esquerda): expresso, médio e cheio. O botão superior esquerdo é responsável por gerar água quente e o mesmo botão de expresso, quando a água quente está saindo pela mangueira metálica (figura 1), pode ser usado como parada da saída de água, caso contrário a bomba de saída de água não para de expelir água.



Figura 2 - Botões funcionais da cafeteria

Já a regulação da concentração de café é feita através de uma chave rotativa (figura 3). A numeração de 1 a 8 determina quantos ciclos de moagem de um motor são necessários para que o café comece a ser preparado (adição de água).



Figura 3 - Regulagem da concentração de café

Por fim, há máquina de café se utiliza de 4 sensores:

- temperatura desejada - quando a temperatura ideal para que os cafés sejam feitos e a água esquentada é atingida.
- Sensor de borra - como mostrado na figura 4, esse sensor é responsável por indicar se o compartimento de borra (produzida na moagem do café) está cheio ou ainda há espaço.
- Sensor de grãos - quando os grãos são moídos, esse sensor é consultado a cada ciclo de moagem para saber se há ou não grãos suficientes como entrada.
- Sensor de nível de água - como mostrado na figura 5, esse sensor é responsável por indicar se o nível da água é suficiente para pelo menos um café.



Figura 4 - Sensor de borra



Figura 5 - Sensor de nível de água

A máquina de café deve atender aos seguintes requisitos:

- Só é possível iniciar a produção de um tipo de café se houver água e grãos suficientes, o compartimento de borra não estiver cheio e a água estiver na temperatura ideal.
- Há a possibilidade de pedir uma ou duas doses do mesmo tipo de café. Como exemplo, pode-se pedir um expresso e, antes de o processo dele terminar, já pedir outro. Todavia, somente um comando sequencial é permitido, os demais devem ser ignorados.
- Por motivo de segurança, não deve ser permitido que dois produtos diferentes sejam pedidos simultaneamente.
- Quando um café está sendo feito, cada ciclo de moagem deve durar 1 segundo. Ou seja, se forem 3 ciclos, o motor deve ficar ligado por 3 segundos.
- Se entre um ciclo de moagem e outro for detectado que não há grãos suficientes, o processo de geração do café não pode deixar qualquer gota sair da cafeteira. Assim que novos grãos estiverem disponíveis dentro de 10 segundos, os ciclos continuam de onde pararam. Caso contrário, o processo de moagem deve ser reiniciado.
- Para que a água seja gerada é necessário somente que a temperatura ideal seja atingida e que haja água suficiente.
- O tipo de café determina por quanto tempo uma bomba de água fica aberta para dissolver o café e gerar o produto desejado. Um expresso equivale a menor unidade de tempo, um médio a duas, e o maior a três unidades.
- Se houver qualquer problema na/para a produção de água quente ou café, uma mensagem de “problema_encontrado” deve ser gerada. Caso contrário, a mensagem de “ready” deve ser mostrada no painel antes de qualquer produto ser pedido e uma mensagem “processando” deve ficar presente quando qualquer produto estiver sendo produzido (desde o momento que o produto é pedido até o momento em que a bomba de água é desligada).
- Quando o motor de moagem termina seu processo, imediatamente a bomba deve ser ligada para diluir o café moído.