

Seleção automática de medicamentos em função da cor da etiqueta

1. Introdução

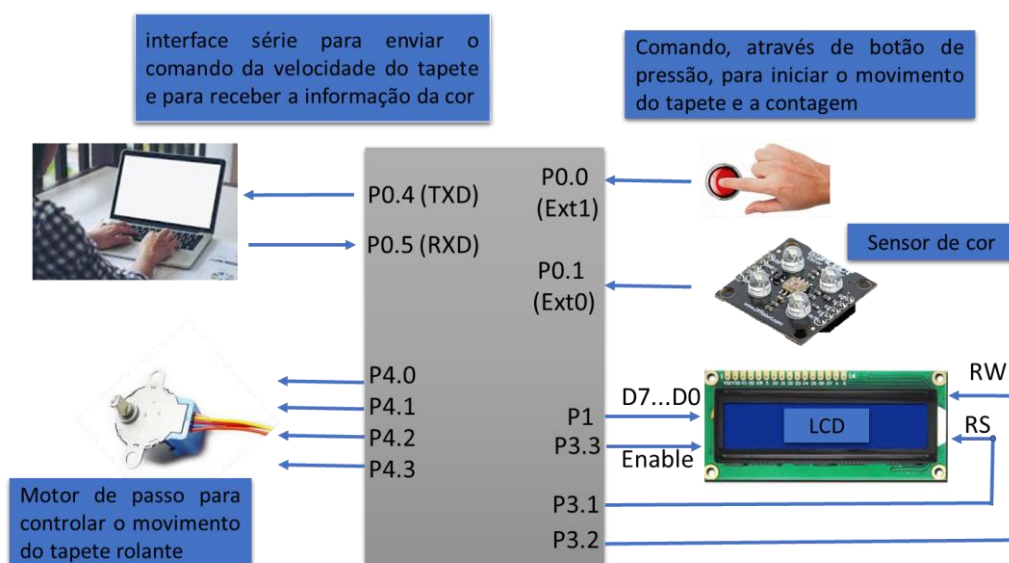
O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema embebido que efetue a contagem automática de comprimidos de acordo com a respetiva cor. Os comprimidos vão sendo colocados num tapete rolante e o sistema deve contar e mostrar, em tempo real, esse número num *display* alfanumérico.



O programa deve ser capaz de mostrar o número de objetos selecionados por cor, permitir a utilização de comandos para iniciar a contagem e movimento do tapete, entre outras funcionalidades. A criatividade, que se traduz na implementação de funcionalidades adicionais e de originalidade, será valorizada.

Deve ser utilizado o μC c8051f340, a linguagem de programação C, o compilador SDCC e o ambiente de desenvolvimento MCU8051IDE. O trabalho deve ser testado em ambiente de simulação e nas plataformas experimentais (protótipos especificamente desenvolvidos para o efeito) disponibilizadas no Laboratório de Microprocessadores e em ambiente de simulação.

2. Setup experimental



3. Funcionalidades base

Assumindo que há apenas duas cores distintas de comprimidos (azul e amarelo), para além do preto (cor da base do tapete), o sistema deve fornecer as seguintes funcionalidades e que valem 60% da cotação máxima:

- Quando o utilizador carrega no botão de início, o tapete deve começar a rolar (a uma velocidade *default*) e arrancar a contagem dos comprimidos por cor.
- No LCD, deve aparecer, inicialmente, a informação dos elementos do grupo. Após esse período inicial, o LCD deve mostrar a informação da cor do comprimido que acabou de ser detetado pelo sensor de cor bem como a contabilização atualizada do número total de comprimidos de cada cor que passaram no tapete desde o início.
- Pelo canal série, através de uma aplicação a correr no PC, o utilizador pode enviar para o μC 3 comandos distintos para comandar a velocidade do tapete: '+' para aumentar, '-' para diminuir e '0' para parar. Por outro lado, o UC deve enviar para o canal série a informação numérica sobre o nível de cor detetado. Por exemplo, se o valor lido do sensor for 1956 us então a sequência de valores a enviar deverá ser '1' '9' '5' '6'.

- O sensor de cor envia para a sua saída um pulso (onda quadrada) cujo período está diretamente relacionado com a cor detetada. Assim, para se distinguir a cor entre as 3 possíveis (azul, amarelo e preto), é necessário medir o período desse sinal. Para isso, nesta versão base, esse processo pode ser ajustado *offline*, ou seja, devem ser colocados objetos no tapete e vai-se medindo o período do sinal gerado pelo sensor para assim se inferir quais os tempos de pulso associados a cada uma das cores de interesse. Esses valores de *threshold* (limiar) são inseridos no código, *offline*.

4. Funcionalidades Adicionais

Após implementarem as funcionalidades base descritas na Secção 3, os alunos poderão considerar a implementação de funcionalidades adicionais (avaliadas em 40% da cotação máxima), tais como:

- Tornar o sistema de deteção de *threshold* automático e a ser feito durante o *runtime*. Por exemplo, poderá haver um menu (a ser construído no programa que comunica via canal série ou no LCD) que indica ao utilizador que cor/objeto colocar e assim calcula o período das respetivas cores;
- Classificar mais objetos com cores diferentes;
- Outras funcionalidades não descritas aqui, dependentes da criatividade dos alunos.

As funcionalidades adicionais não são todas valorizadas de igual forma, sendo considerados fatores como a dificuldade e trabalho adicional implicado, qualidade de implementação, criatividade, etc.

5. Periféricos

São utilizados periféricos internos do uC (temporizadores e interface série) e periféricos externos (*pushbuttons*, motor de passo, sensor de cor e um LCD alfanumérico) e as interrupções.

- Sobre o sensor de cor, recomenda-se a consulta do site <https://www.dfrobot.com/product-540.html> onde é possível encontrar informação detalhada sobre este sensor nomeadamente o seu manual técnico, o esquemático da placa, os leds de iluminação e código exemplo em C. Para discriminar a cor de um objeto por reflexão da luz incidente sobre ele, podem ser usados sensores como é exemplo o sensor TCS3200. Este sensor possui três matrizes de fotodetetores: uma com um filtro vermelho, uma com filtro verde e outra com filtro azul, ou sem filtro. Neste dispositivo existe um oscilador que produz uma saída de onda quadrada cuja frequência está relacionada com a cor testada. Neste trabalho, o objetivo não é “medir” a cor dos objetos numa escala RGB mas sim distinguir objetos de diferentes cores, bastando para isso utilizar uma (qualquer) das matrizes de fotodetetores.
- O motor de passo (Motor 28BYJ-48 e o Driver ULN2003) é controlado através da seleção de 4 passos, cujo espaçamento temporal e sequência de envio determinam a velocidade e direção, respetivamente. Recomenda-se a consulta do site <https://www.youtube.com/watch?v=B86ngDRskVU> onde é possível encontrar informação detalhada sobre este tipo de atuador. Recomenda-se que neste trabalho não use intervalos de tempo inferiores a 3 ms entre passos.

6. Diversos

Os grupos devem ser constituídos por 2 pessoas. O prazo de submissão passou a ser o fim do dia 5 de janeiro de 2023. Deverá ser submetida uma pasta zipada com os ficheiros:

- projeto (*.ide)
- código fonte (*.c)

As defesas são agendadas via moodle e decorrerão no dia 6 de janeiro de 2023. A defesa afere não só a qualidade do trabalho, mas, sobretudo, a grau de conhecimento e de envolvimento de cada um dos elementos do grupo.

A deteção de plágio total ou parcial implica as devidas penalizações.

ISEC, 7 de dezembro de 2022.

Os Docentes,

Fernanda Coutinho e Marco Silva