



Prof.: Guilherme de Santi Peron

LAB 3 - BOBINADOR COM MOTOR DE PASSO

Objetivo:

- Interfacear com LCD 16x2, teclado matricial (mínimo 4x3);
- Interfacear com motor de passo;
- Implementar um temporizador;
- Implementar um bobinador utilizando instruções Assembly para Cortex-M4 / Linguagem C e o kit de desenvolvimento EK-TM4C1294-XL.

Tarefas:

- Estudar como se interfacear com motores de passo unipolares ou bipolares;
- Estudar como implementar um temporizador periódico com interrupção;
- Estudar as interfaces da PAT DAELN com o motor de passo. No caso de motor unipolar utilizar o ULN2003 e no caso de motor bipolar utilizar o L293.
- Fazer o Diagrama de Estados e Transições OU fluxograma do código planejado conforme o roteiro;
- Implementar o código conforme o roteiro e o DET ou fluxograma utilizando instruções Assembly para Cortex-M4;
- **Mostrar para o professor e depois entregar a pasta do projeto Keil com todos os arquivos zipada, a imagem do DET ou fluxograma (pdf, jpg ou png) da ideia proposta também dentro da pasta (preferencialmente em algum site ou aplicativo, e.g. <http://draw.io>). Nomear o arquivo com o nome e o último sobrenome dos dois alunos da dupla. Ex.: **fulanodetal1_fulanodetal2_ap3.zip**. Apenas um membro da dupla precisa enviar.**



Roteiro:

(8,0 pontos)

- 1) Ao "resetar" considerar a posição atual do motor como 0° e 0 voltas.
- 2) Inicialmente o usuário deve pressionar '*' para iniciar o menu a seguir;
- 3) Deve-se solicitar o número de voltas de 1 a 10, o sentido de rotação (Horário ou Anti-horário), velocidade (Passo-completo ou meio-passo).
- 4) Ao selecionar o sentido de rotação, movimentar o motor mostrando no display, o sentido e a velocidade e número de voltas sendo decrementado.
- 5) Os LEDs 1 a 8 devem indicar o sentido de rotação, para esquerda no anti-horário e para a direita no sentido anti-horário, mudando a cada 45 graus do motor. O modo como os LEDs serão acesos e apagados fica a critério da equipe, por exemplo, algoritmo do passeio do cavaleiro ou acender cada um dos LEDs gradualmente e depois apagá-los.
- 6) Uma vez iniciado o movimento do motor, não se deve aceitar mais nenhuma tecla e somente é possível cancelar o processo tecando USR_SW1 (utilizar interrupção externa).
- 7) Ao final do número de voltas, parar o motor e mostrar no display "FIM".
- 8) Após o processo ter sido terminado, ao teclar '*', voltar para o menu solicitando o número de voltas.

(2,0 pontos)

- 9) Utilizar um *temporizador* periódico, para que pisque um LED da placa EK-TM4C1294-XL a cada 50ms enquanto o motor estiver girando;
- 10) DICA: Utilize uma variável global como *flag* que seja ativada somente quando o motor inicie o giro e que seja desativada assim que o motor desative o giro. Na rotina de estouro do timer (ISR) o LED alterna. Assim, que o giro terminar o LED se apaga.

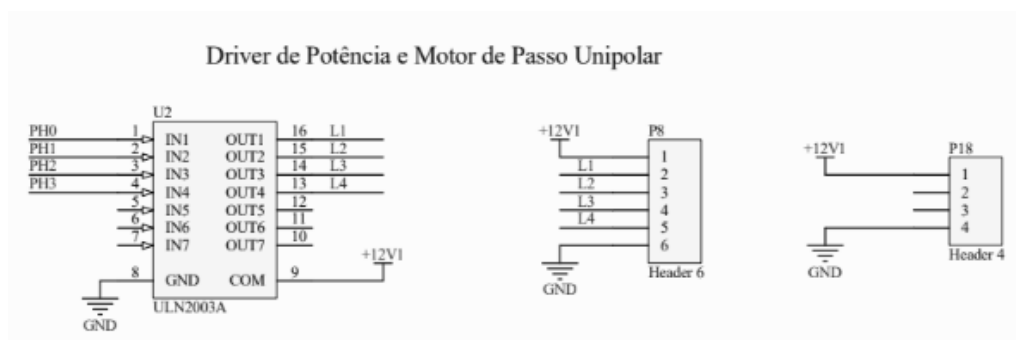


Atenção: Cuidar com o **bounce** das teclas, que deverá ser feito por *hardware* ou por *software*.

OBS: A seguir, são mostrados os drivers dos motores da PAT DAELN.

- A alimentação do motor deverá ser externa, por meio de uma fonte de tensão conforme a especificação do motor. Esta fonte deverá ser ligada no P18. O Vcc da fonte deve ser ligada no +12V1 e o GND no GND.
- O pino comum do motor de passo pode ser ligado no +12V1 ou no GND do P8. Se for ligado no +12V1, os pulsos para girar o motor de passo devem ser fornecidos com 0 lógico. Se for ligado no GND os pulsos devem ser com 1 lógico.

ULN2003 - Motor Unipolar



L293 - Motor Bipolar

