

Atividade Prática

Controlador de Servo Motor

1 Itens abordados

Para completar esta atividade prática, você precisa conhecer os seguintes tópicos:

- Periféricos:
 - *Ports* de I/O.
 - Temporizadores em modo de operação PWM Rápido.
- Dispositivos:
 - *Display* de Cristal Líquido (LCD) Alfanumérico.
 - Teclado matricial.

2 Critérios Avaliativos

Esta atividade deve ser postada em um arquivo compactado **em formato ZIP** no SIGAA impreterivelmente até às ____:____:____ do dia ____/____/____. Recomenda-se a postagem da atividade o quanto antes, de modo a evitar problemas associados à indisponibilidade de acesso à Internet.

O arquivo zip deve conter:

- a) O arquivo *workspace* e o diretório *.vscode* do Visual Studio Code.
- b) Todos os códigos-fonte (.c, .cpp, .h, .hpp, .s, .inc, .asm) necessários para a compilação com sucesso do código.
- c) O arquivo de simulação do Proteus, compatível com a versão 8.6 SP2 build 23525.

A nota do atividade prática é baseada no funcionamento e na qualidade da solução apresentada. São critérios indispensáveis:

- Funcionamento da solução;
 - Cumprimento dos critérios estabelecidos.
- Organização do código;
 - Documentação (comentários necessários no código-fonte);
 - Endentação coerente;
 - Formatação adequada.

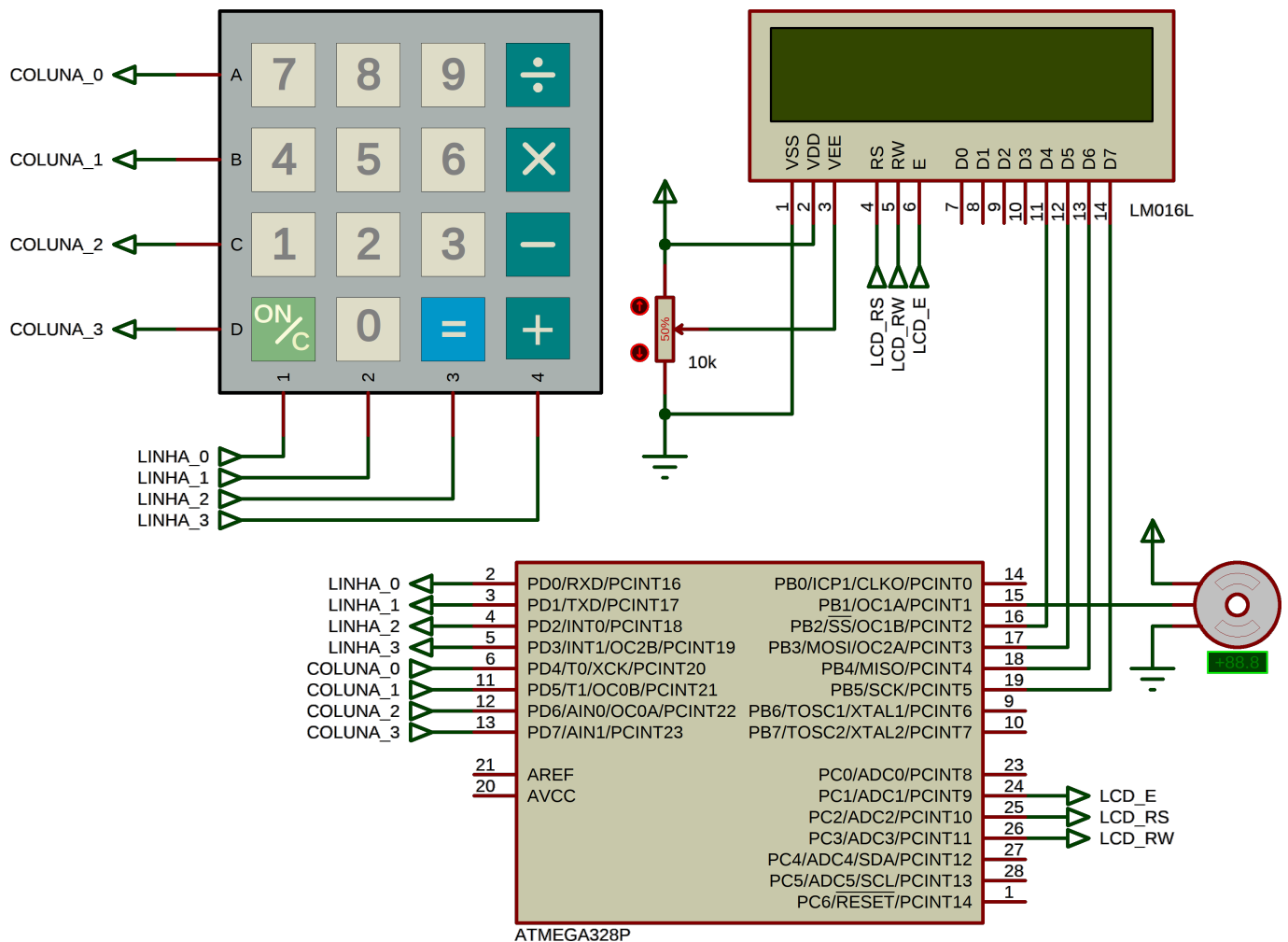
- Otimização;
 - Uso apropriado dos periféricos;
 - Uso racional de memórias RAM, EEPROM e Flash.

3 Objetivo

Desenvolver um controlador para servo motor, utilizando um teclado matricial, um *display* LCD e um temporizador.

4 Hardware

A seguir, é apresentado o diagrama esquemático do arquivo de simulação e a lista de componentes e suas configurações:



- Microcontrolador;
 - Device: ATMEGA328P;
 - Library: AVR2;
 - Part Reference: *oculto*;
 - Part Value: *oculto*;

- Encapsulamento: SPDIL28;
 - Fuse CLKDIV8: (1) Unprogrammed;
 - Fuse CLKSEL: (1111) External crystal 8.0–MHz;
 - Clock Frequency: 16 MHz;
- LCD;
 - Device: LM016L
 - Library: DISPLAY;
 - Part Reference: *oculto*;
 - Part Value: *oculto*;
 - Encapsulamento: CONN-DIL14;
 - Clock frequency: 250kHz;
 - Row 1: 80-8F;
 - Row 2: C0-CF;
- Potenciômetro;
 - Device: POT-HG
 - Library: ACTIVE;
 - Part Reference: *oculto*;
 - Resistance: 10k;
 - Law type: LINEAR;
 - Minimum Resistance: 0.1;
 - Switching time: 1m;
- Teclado matricial;
 - Device: KEYPAD-SMALLCALC
 - Library: ACTIVE;
 - Part Reference: *em branco*;
 - Part Value: *em branco*;
- Servo motor;
 - Device: MOTOR-PWMSERVO
 - Library: MOTORS;
 - Part Reference: *em branco*;
 - Part Value: *em branco*;
 - Minimum Angle: -135.0;
 - Maximum Angle: +135.0;
 - Rotational Speed: 60;
 - Minimum Control Pulse: 1m;
 - Maximum Control Pulse: 2m;

5 Requisitos Obrigatórios

- 1) O código deve ser programado para o microcontrolador ATmega328P.
- 2) O código deve ser programado em C/C++.
- 3) O sistema inicia posicionando o motor na posição central (ângulo de 0°).
- 4) O motor deve realizar deflexões de +135° a -135°.
- 5) O sistema é composto por dois estados.
 - (a) **Estado ocioso:**
 - i. No estado ocioso, o sistema apresenta a mensagem "Angulo=", seguido do valor da posição angular atual do motor na primeira linha do *display*, com a segunda linha em branco.
 - ii. Se o usuário pressionar a tecla numérica 0, o motor deve girar até a posição angular de 0°.
 - iii. Para cada pressionamento da tecla +, a posição angular do motor deve ser acrescida em 5°, até o máximo de 135°.

- iv. Para cada pressionamento da tecla -, a posição angular do motor deve ser decrescida em 5° , até o mínimo de -135° .
 - v. Se o usuário pressionar a tecla =, o estado muda para **ajuste**.
 - vi. Qualquer outra tecla pressionada neste modo deve ser ignorada.
- (b) **Estado ajuste:**
- i. No estado de ajuste, o sistema apresenta a mensagem "Angulo=", seguido do valor da posição angular atual do motor na primeira linha do *display*, e a mensagem "Novo=" na segunda linha. O cursor piscante deve ser posicionado após o sinal de igualdade.
 - ii. O usuário pode inserir o novo valor através das teclas numéricas **0 - 9**.
 - iii. A tecla - deve multiplicar o valor digitado por -1.
 - iv. A tecla **ON/C** cancela a inserção do novo valor e passa o sistema para o estado **ocioso**.
 - v. A tecla = marca o término da inserção do novo valor e o valor inserido é, então, verificado.
 - vi. Se o valor inserido for inválido (estiver fora da faixa de -135° e $+135^\circ$), a segunda linha deve apresentar a mensagem "Valor invalido!" por 3 segundos, e o sistema retorna para o estado **ocioso**.
 - vii. Se o valor inserido for válido, o motor deve girar até o ângulo correspondente e o sistema retorna para o estado **ocioso**.