

Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Canoas

Relatório De Sistemas Microcontrolados I
(Atividade Prática 4)

Autoria: João Pedro Tassoni

Turma: Eletrônica 3

Data de Entrega: 14/09/2017

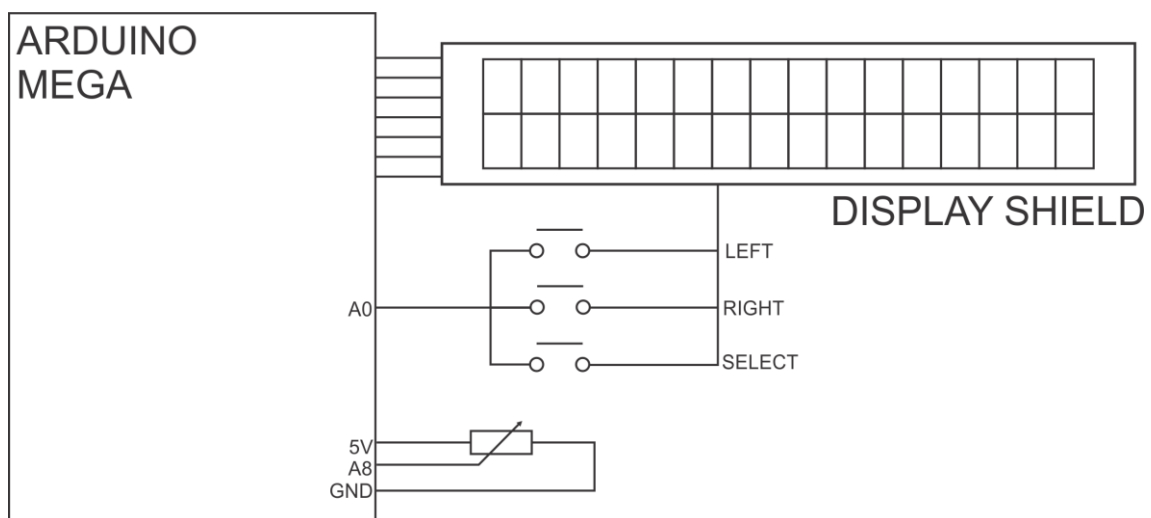
Descrição do trabalho:

A atividade pratica 4 solicitava que o aluno desenvolvesse um código para realizar o scroll manual de uma String “msg” em um display de 16x2 (colunas x linhas).

As restrições são:

- Utilizar Strings Arduino e as funções relacionadas as mesmas.
- A velocidade do scroll deve ser definida pela leitura de um potenciômetro, e deve ficar entre 250ms e 1s.
- O usuário pode selecionar o scroll para esquerda ou direita, pressionando os botões abaixo do LCD para isso.
- O scroll deve ocorrer em uma função com o protótipo “boolean scrollMsg(byte sentido, unsigned long intervalo)” sendo sentido 0 para esquerda e 1 para a direita, e intervalo o tempo que cada caractere leva para “pular” para a coluna do lado.
- Na função loop deve-se ler os botões, ler o potenciômetro, determinar a velocidade do scroll, determinar o sentido e realizar a chamada da função scrollMsg().

Esquemático:



Esse esquemático representa a montagem utilizada em aula. O potenciômetro é lido na porta analógica 8. Os botões são integrados ao display, e pela fórmula de divisor de corrente, dá para saber que quando cada botão for pressionado será feita uma leitura diferente na porta analógica 0.

OBS: o número de ligações entre o display e a placa é representativo, pois o display é acoplado como um shield e ocupa grande parte das portas do dispositivo.

Lógica:

O código começa com a declaração das bibliotecas e variáveis. A biblioteca LiquidCrystal.h é responsável pelos comandos relacionados ao LCD, e na linha seguinte é feito uma designação dos pinos importantes ligados ao shield.

Também são declaradas as variáveis com o valor do pino do potenciômetro, pino ligado aos botões do shield, um contador de tempo, a variável “lado” que vai ser responsável por atribuir o sentido do scroll e é inicializada em 2, a String “msg”, as Strings linha1 e linha2 que vão receber as informações a serem exibidas nas linhas do display, e uma variável para guardar o tamanho da mensagem.

Também é declarado o vetor “posicoes” com 3 posições, e que vai servir para definir quais pedaços da String mensagem vão para dentro das Strings linha1 e linha2.

OBS: A variável “tamanhoString” recebe o relacionado ao tamanho da mensagem antes da mesma receber espaços, então nela é somado o valor 32, que contém o número de espaços adicionados mais tarde a msg. O valor é somado diretamente pois o comando .length() não conta o número de espaços.

Função setup()

Essa função não tem nada de especial, nela o LCD é inicializado e seu tamanho é definido, e a variável msg recebe 32 espaços antes e depois da String original, assim quando for ser exibida, ela irá “limpar” o display antes de recomeçar a sua exibição.

Função loop()

No começo da função, a variável “velocidade” recebe o resultado da conta: “(leitura do potenciômetro x 750 / 1023) +250”, que vai funcionar com o valor do potenciômetro variando entre 0 e 1023, que vai ser dividido por 1023 e multiplicado por 750. Assim, o valor vai ir de 0 a 750, e depois da soma de 250, vai de 250 a 1000, que é o tempo especificado para o intervalo de tempo.

A seguir, tem duas condições que servem para ler os botões LEFT e RIGHT do display, e assim definir o sentido do scroll. Se a leitura da entrada analógica 0 (ligada ao display) receber um valor menor que 50, o botão RIGHT foi pressionado e a variável lado recebe o valor 1. Se a leitura estiver entre 380 e 555, o botão LEFT foi pressionado e a variável lado recebe o valor 0. Se o botão SELECT for pressionado, lado recebe o valor 2.

Ainda dentro dos IF's, as posições do vetor “posicoes” ganham um valor. Caso o sentido seja direita, o vetor recebe na posição 0 o valor de tamanhoString, a posição 1 recebe o valor de tamanhoString +15, e a posição 2 recebe o valor de tamanhoString +31. Caso o sentido seja esquerda, a posição 0 recebe 0, a posição 1 recebe 15 e a posição 2 recebe 31. Os valores serão melhores explicados na próxima função.

Logo após as condições, é chamada a função scrollMsg para mostrar as informações no display.

Função scrollMsg()

A função começa com a declaração de 2 contadores que serão utilizados e uma máquina de estados determinada pela variável “sentido” (0 para a esquerda e 1 para a direita).

Para o scroll para a esquerda, dois loops FOR que utilizam o vetor “posicoes” de guia colocam partes da String msg dentro das Strings linha1 e linha2. A variável x é utilizada para o for diretamente, mas a variável y é zerada antes de cada FOR e incrementada dentro dos mesmos, para sempre colocar a informação nas posições de 0 a 15 das Strings linha1 e linha2.

Um IF é usado para checar se a relação de tempo entre as leituras é maior ou igual ao valor da variável “intervalo”, e se for, coloca o cursor do display na primeira coluna da primeira linha e escreve a String linha1, depois coloca o cursor na primeira coluna da segunda linha e escreve a String linha2. Após isso, incrementa todas as posições do vetor “posicoes” e reinicia a contagem de tempo definindo a variável lastmillis = millis().

A última parte do scroll para a esquerda tem uma condição de que se o valor de posicoes[0] for igual à variável tamanhoString, os valores de “posicoes” voltam para o mesmo valor do começo. Quando isso acontece, a tela está cheia de espaços e começa a exibir a msg novamente.

Para o scroll para a direita, a lógica é quase a mesma, mas a variável “posicoes” é inicializada na posição 0 com o valor de tamanhoString, na posição 1 com tamanhoString+15 e na posição 2 com tamanhoString+31. Assim, os loops FOR para pegar partes da String msg vai começar pela parte do final da String.

Dentro do IF utilizado para controlar o intervalo de tempo, a única diferença é que todas as posições de “posicoes” sofrem decrementos.

A condição para reiniciar a exibição da mensagem é que posicoes[2] seja igual a 31, ou seja, como o scroll está “de trás para frente” quando esses valores forem iguais os espaços do início da String (adicionados no setup) vão estar sendo exibidos na tela. Assim quando a tela estiver completamente “vazia” (cheia de espaços), a mensagem vai começar a aparecer de novo.

A última parte da máquina de estados é o caso 2, onde o display somente é limpo. Quando o programa é iniciado, o switch vai direto para essa condição, e quando o botão SELECT é pressionado, o display é limpo.

Rotina:

A String msg deve ser alterada para a desejada pelo usuário. Quando a placa é reiniciada, o display não mostra informações até que algum botão que determine o sentido seja pressionado. Quando for, ele realiza o scroll começando a exibir informações por cima (quando o sentido é para a direita) ou por baixo (quando o sentido é para a esquerda). O scroll será realizado por tempo indeterminado, até que o usuário pressione um botão de sentido novamente ou o botão SELECT (que faz as informações do display “sumirem”). A velocidade com que as informações transitam pela tela pode ser alterada variando o potenciômetro.