

Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Canoas

Relatório De Sistemas Microcontrolados I
(Atividade Prática 5)

Autoria: João Pedro Tassoni

Turma: Eletrônica 3

Data de Entrega: 30/10/2017

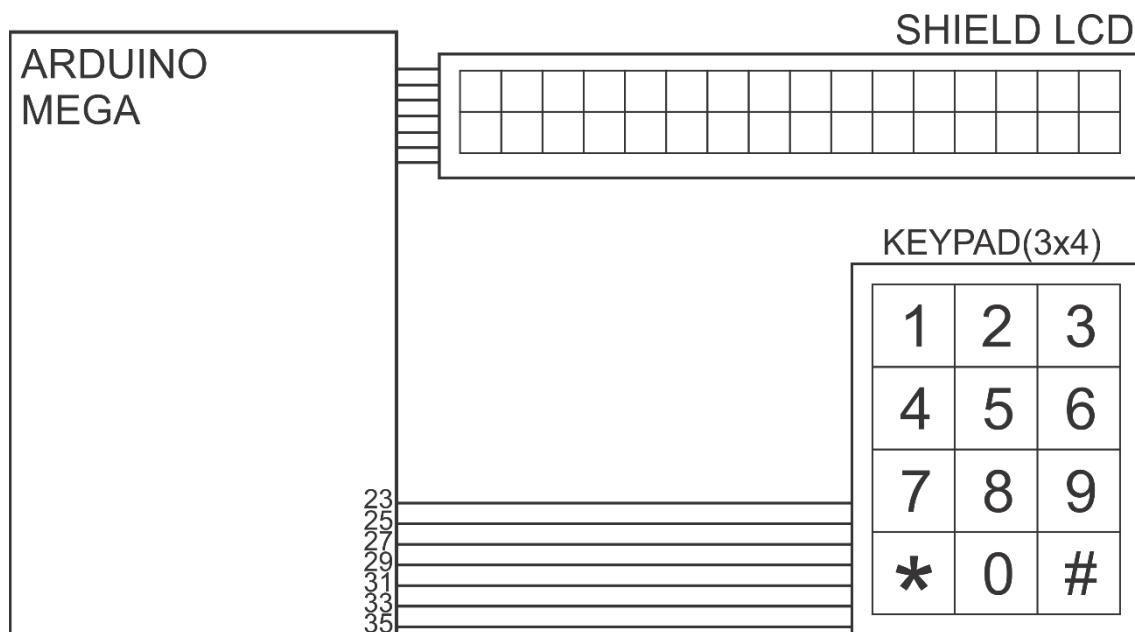
Descrição do trabalho:

A atividade pratica 5 solicitava que o aluno construísse um sketch capaz de apresentar a leitura de uma tecla a partir do keypad.

As restrições são:

- A leitura do teclado deve ser efetuada através de uma função com o protótipo “char readKeypad()”.
- A leitura do teclado deve permitir a identificação da tecla pressionada.
- O aluno deve implementar uma técnica de “debounce” das teclas.

Esquemático:



Esse esquemático representa a montagem utilizada em aula. O keypad 3x4 foi conectado nos pinos de baixo da placa para que o shield LCD pudesse ser acoplado diretamente na placa (ocupando a maior parte dos pinos de cima). Para que não houvesse o uso de vários resistores, foi usado um recurso dos processadores Atmel, que é a proteção de PULLUP interna, mostrada mais adiante no relatório.

A montagem é simples e não deu trabalho para ser realizada em aula.

Lógica:

O programa começa com a inclusão da biblioteca “LiquidCrystal.h” para controlar o display LCD, além da atribuição dos pinos responsáveis pela ligação do mesmo com a Arduino.

Foram declarados dois vetores que irão guardar a posição das conexões do keypad com a placa. Um vetor serve para guardar as colunas e o outro para guardar as linhas.

Em seguida foram declaradas duas variáveis globais para lidar com o armazenamento e comparação entre as teclas pressionadas (que será explicada mais detalhadamente depois).

Função setup()

Na função setup, é declarado o tamanho do display utilizado (16x2) e o modo de funcionamento dos pinos, além de ser feita uma limpeza do display. Os pinos relacionados a colunas vão ser energizados mais tarde, então recebem “OUTPUT”, e os pinos das linhas serão lidos, então recebem “INPUT_PULLUP” para que a resistência de proteção do teclado seja feita pelo controlador Atmel utilizando uma resistência interna.

Função loop()

Na função loop, é feita a chamada da função readKeypad e a sua atribuição à variável ultimoLido. Essa variável deve ter um valor diferente de ‘N’ e de ‘M’ para ser exibida no LCD, ou seja, ‘N’ significa que nenhum botão está sendo pressionado, e isso não precisa aparecer no display, e ‘M’ é retornado quando uma tecla se manteve pressionada, outra informação que não deve aparecer no display, mas será útil para trabalhos futuros.

Função readKeypad()

Essa função é um tanto simples. Primeiramente, ela vai energizar o pino responsável pela primeira coluna do teclado e desligar os pinos correspondentes às outras colunas. Depois, irá ler o valor dos pinos correspondentes a cada linha do keypad, recebendo um valor “LOW” se alguma tecla estiver sendo pressionada (o valor recebido varia com o tipo de proteção, sendo LOW para PULLUP e HIGH para PULLDOWN). Assim, retorna a tecla pressionada se orientando pela linha e coluna do teclado. *Para melhor entendimento de qual tecla será lida, vide figura ao fim do relatório.

O processo é repetido para cada coluna, energizando uma, desligando as outras e lendo cada linha separadamente, caracterizando um processo de varredura que visa atribuir a tecla pressionada à uma variável ‘retorno’. Ao fim da varredura, três caminhos podem ser seguidos: se o valor lido for diferente do valor da última leitura, ele é retornado e a variável de comparação recebe esse valor (para que seja lido apenas uma vez a tecla até que ela seja solta); se o valor retornado for igual a ‘N’, significa que nenhuma tecla foi pressionada, e essa informação é mandada para o monitor serial antes de retornar esse valor ‘N’ para a função loop; o último caso só

acontece caso a tecla pressionada seja igual à última tecla pressionada (retorno = comparador) e não seja 'N' (essas duas condições foram estabelecidas a partir dos dois IF utilizados acima). Assim, é retornado o valor 'M', que significa basicamente que a última tecla se manteve pressionada.

Rotina:

A rotina seguida pelo programa funciona da seguinte forma:

- Placa é iniciada.
- Display é iniciado e limpo.
- Primeira coluna do teclado recebe 5V, enquanto as outras recebem 0V.
- É feita a leitura das linhas 1-4, para saber se uma tecla está pressionada.
- Se nenhuma tecla da primeira coluna está pressionada, a segunda coluna recebe 5V enquanto as outras estão recebendo 0V.
- É feita a leitura de todas as linhas para saber se uma tecla da coluna 2 está pressionada.
- Se nenhuma tecla da segunda coluna está pressionada, a terceira coluna recebe 5V enquanto as outras estão recebendo 0V.
- É feita a leitura das linhas 1-4, para saber se uma tecla está pressionada.
- A função retorna o valor das leituras para uma variável.
- Se nenhuma tecla foi lida como pressionada durante toda a varredura, a função compara e retorna o valor 'N' que será atribuído para a variável "ultimoLido".
- Caso o valor seja diferente de 'N' e chegou ao final do programa, significa que a tecla pressionada por último se manteve assim.
- A variável "ultimoLido" passa por duas condições para poder ser exibida no display: ser diferente de 'N'(nada) e ser diferente de 'M' (ou seja, uma leitura nova deve ser feita para o display ser atualizado).

*Figura que explica as ligações do teclado:

