

Ilzimara Silva  
Lucas Eduardo  
Mara Luci L Goulart

## **Pratica de Sistemas Microcontrolados**

Relatório técnico de atividade prática solicitada pelo professor Frank na disciplina de Sistemas Microcontrolados do curso Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
Departamento Acadêmico de Computação – DACOM  
Bacharelado em Ciência da Computação – BCC

Campo Mourão  
Julho / 2019

# Sumário

1	Ata de Discussão: Alimentador de Animais . . . . .	3
2	Fundamentação . . . . .	4
2.1	Arduino UNO . . . . .	4
2.2	Display LCD 16x2 . . . . .	5
2.3	Buzzer . . . . .	6
2.4	Teclado Matricial . . . . .	6
2.5	Relógio de Tempo Real . . . . .	7
3	Requisitos Mínimos . . . . .	7
4	Decisão Conjunta . . . . .	8
5	Design do Projeto . . . . .	8
6	Implementação . . . . .	9
1	Referências . . . . .	11

## 1 Ata de Discussão: Alimentador de Animais

O projeto decidido pela equipe, trata-se de um alimentador automático de animais de estimação. O alimentador em questão é programado para liberar uma certa quantia de ração conforme o ciclo determinado pelo usuário. Há diversas maneiras de realizar a parte mecânica para realizar o trajeto da ração de seu ponto de partida (suporte) até o ponto de chegada (comedouro do animal), depois da discussão entre um esquema moldado com canos de PVC e o auxílio de uma rosca para o percurso, e um mecanismo mais simples e curto moldado em apenas quatro partes, concluiu-se que o segundo seria mais acessível e de melhor manutenção. Para o repositório de ração e os três demais componentes auxiliares recomenda-se impressão 3D de moldes, que podem ser encontrados no link do portal ([THINGIVERSE, 2019](#)). O resultado final do mesmo, ficará semelhante ao da ilustração a seguir:

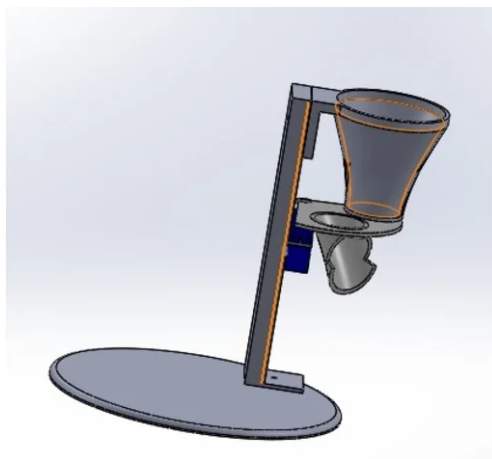


Figura 1: Design do Alimentador.

Nós utilizamos um suporte de madeira, uma garrafa pet e um suporte de papelão para ser o dispenser do alimentador.

Para o projeto como um todo, serão necessários também os seguintes dispositivos:

1. Um Display LCD 16x2;
2. Um LED;
3. Um Buzzer;
4. Um Teclado Matricial de Membrana;
5. Um Micro Servo Motor;
6. Arduino UNO;
7. Relógio de Tempo Real;
8. Garrafa pet;
9. Suporte de madeira.

O intuito do projeto é permitir que os horários do ciclo possam ser definidos manualmente através do teclado matricial, com o auxílio visual do display LCD (que exibirá data e hora). O motor será o responsável pela rotação do repositório, fazendo com que por consequência, a ração seja despejada no comedouro do animal. O LED informará se o alimentador encontra-se no estado ativo ou inativo, enquanto ao buzzer, o mesmo indicará ao usuário a necessidade de reabastecimento de ração no suporte alimentador.

## 2 Fundamentação

A seguir explicaremos mais sobre os componentes utilizados.

### 2.1 Arduino UNO

O Arduino é uma placa que integra circuitos (entrada/saída), pinos analógicos e digitais, além de um microcontrolador. Permite facilmente a manipulação via IDE, utilizando uma linguagem baseada no C/C++ ([FLOP, 2019](#)).

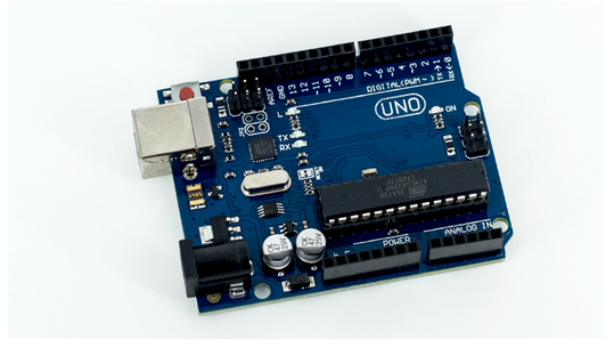


Figura 2: Arduino UNO.

## 2.2 Display LCD 16x2

Como sugerido em seu nome, este display LCD possui 16 linhas e 2 colunas, com ele você pode exibir até 16 caracteres ([SILICIO, 2019a](#)). Seu padrão de comunicação é o mesmo utilizado na biblioteca software LCD do Arduino, possui 16 pinos sendo eles:

1	Vss
2	Vdd
3	Vo (Ajuste de Contraste)
4	RS
5	R/W (Leitura/Escrita)
6	Enable (Habilita escrita no LCD)
7	DB0
8	DB1
9	DB2
10	DB3
11	DB4
12	DB5
13	DB6
14	DB7
15	Anodo – Luz de Fundo
16	Catodo – Luz de Fundo

Figura 3: Pinos do LCD.

O componente LCD:

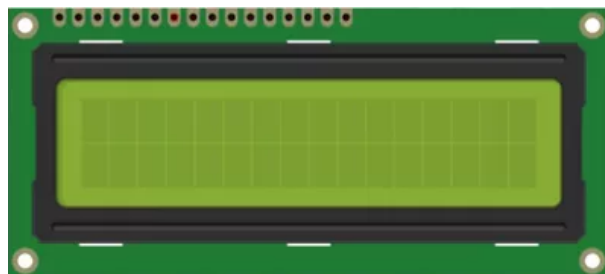


Figura 4: LCD.

## 2.3 Buzzer

Componente eletrônico que emite um ruído com o auxílio de correntes elétricas, normalmente utilizado na emissão de sons de sinalização. Possui variadas opções de aplicações, como a emissão de sons ao reconhecer uma memória ativa ou reprodução sonora de baixa potência em fones de ouvido. Podem possuir variados tamanhos e frequências ([BRAGA, 2019](#)).



Figura 5: Buzzer.

## 2.4 Teclado Matricial

Utilizado em aplicações onde se faz necessária a interação do usuário com um projeto/aplicação, como calculadoras, sistemas entre outros. Para evitar o uso excessivo de pinos correspondente a possíveis teclas de um teclado, se faz de grande utilidade o teclado matricial que pode possuir diversos tamanhos. Entretanto, o mais comum é o teclado 4x4 que utiliza 16 pinos ([SILICIO, 2019b](#)).



Figura 6: Teclado Matricial.

## 2.5 Relógio de Tempo Real

Componente que permite programar eventos em ciclos definidos, comum em diversas aplicações, como sistemas de câmera de segurança para definição de data e horário em filmagens, apoio de controle de temperatura em determinados horários ([AGEON, 2019](#)).



Figura 7: Relógio de Tempo Real.

## 3 Requisitos Mínimos

1. O projeto deve usar um display (7 segmentos, LCD texto, LCD gráfico); O Display LCD 16x2 mostrará ao usuário a data e o horário para que se defina o ciclo de alimentação.
2. O projeto deve controlar pelo menos um LED; O LED indicará o status do dispositivo (necessita de recarregamento ou não).

3. O projeto deve fazer beep com um buzzer ou um auto-falante; O buzzer indicará ao usuário a falta de ração no alimentador, sensores de ultrassom serão utilizados como auxílio. Considerações sobre sensores de ultrassom: São sensores que utilizam ondas sonoras para medir a distância entre o sensor e algum objeto. Utilizaremos para medir a distância da queda da ração.
4. O projeto deve ter uma modalidade de entrada do tipo botão ou teclado; O projeto possui um teclado matricial para o auxílio das definições manuais do ciclo de alimentação.
5. O projeto deve se comunicar com algum dispositivo (USART, SPI, e/ou I2C); O USART servirá de interface para o usuário configurar o alimentador conforme sua necessidade.
6. O projeto deve logar alguma variável de maneira permanente (EEPROM, MMC); O EEPROM armazenará logs booleanos que indicarão se foram realizadas ou não a entrega do alimento no comedouro do animal. O mesmo auxiliará o optoacoplador na verificação da entrega do alimento em casos de queda de energia.
7. O projeto deve permitir entradas via porta serial (computador controlando o dispositivo). O teclado matricial permite a entrada de dados numéricos para o controle do dispositivo, como o envio de datas, horas e seleção de itens do menu USART.

## 4 Decisão Conjunta

Em uma reunião com o professor, foram apresentadas as ideias para decisão final, onde decidiu-se a necessidade de um optoacoplador para verificação de ausência de energia, visando quedas de energia que poderiam afetar o desempenho do sistema, se fez necessário também a necessidade de um sensor de ultrassom para o cálculo da distância da ração animal, permitindo a emissão de um alerta para reabastecimento do repositório.

## 5 Design do Projeto

Após discussão com o professor, a equipe optou por seguir o design demonstrado na figura abaixo:

O LCD será responsável pela interação gráfica, que juntamente com o teclado matricial permite que sejam determinados os ciclos de alimentação. O micro-servo ficará em cargo do controle do fecho do dispenser do alimentador, movimentando o mesmo quando determinado ciclo iniciar. O LED e o buzzer serão acionados para informar ao usuário que o dispenser necessita de reabastecimento. Pensando em um design sustentável e na diminuição do impacto ambiental causados por sua parte eletrônica, o projeto utiliza



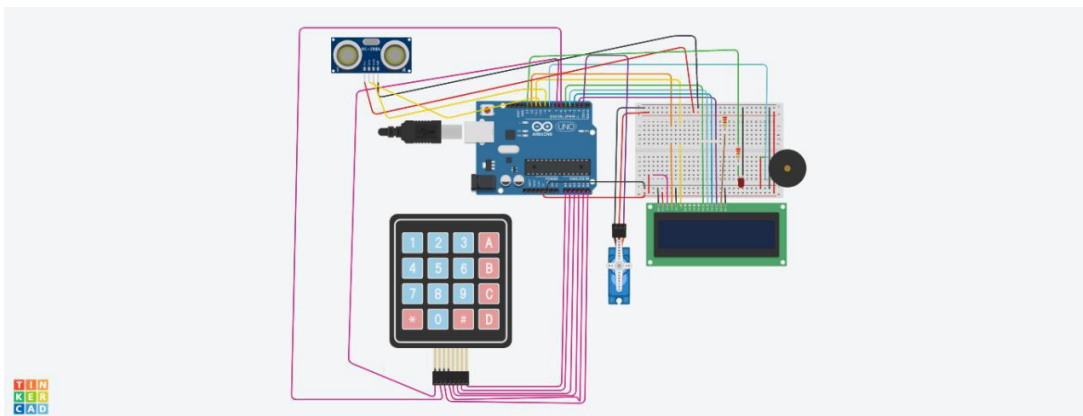


Figura 8: Protótipo do circuito.

materiais recicláveis para sua estrutura física. A base inferior e o pilar de sustentação do dispenser e de seus demais componentes foram construídos com madeira reutilizada, enquanto o repositório e dispenser foram construídos com a utilização de garrafa pet, seu fecho foi moldado utilizando papelão.

## 6 Implementação

Para a implementação foram adicionadas as seguintes bibliotecas :

1. RTCLib;
2. Servo;
3. LiquidCrystal;
4. Keypad;
5. Wire;
6. EEPROM.

Para as ligações dos componentes foram utilizadas as portas do próprio controlador, os componentes e suas respectivas portas estão listados abaixo:

1. LCD: 2,3,4,5 RS(0), E(1);
2. LED: A0;
3. Buzzer: A1;
4. Servo: 13;

5. Teclado Matricial: 13,11,10,9,8,7,6;
6. RTC A4, A5;

O diagrama abaixo mostra os componentes interagindo com o microcontrolador:

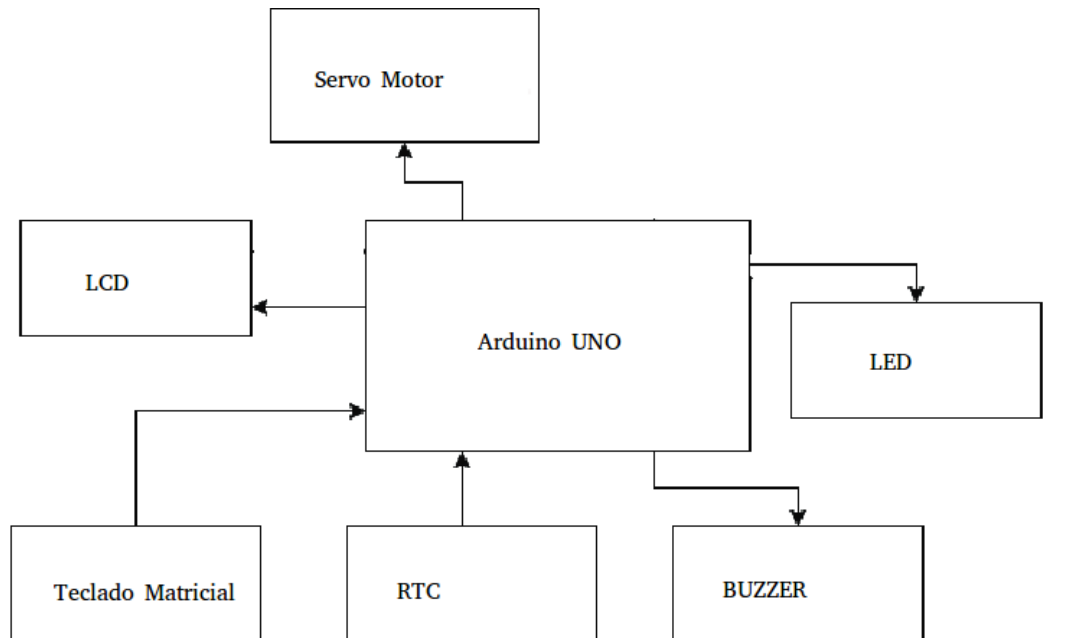


Figura 9: Diagrama.

O código utilizado está no repositório do github [Petfeederino](#), devidamente comentado caso seja necessário o uso em projetos futuros.



Figura 10: Apêndice A -Petfeeder.

## 1 Referências

AGEON, B. *Relógio em Tempo Real*. 2019. <http://blog.ageon.com.br/relogio-em-tempo-real-o-que-e-e-para-que-serve//>. Citado na página 7.

BRAGA, I. N. *Como o buzzer funciona*. 2019. <https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/15090-como-funcionam-as-capsulas-ou-buzzer-ceramicos-art1702/>. Citado na página 6.

FLOP, F. *O que é arduino*. 2019. <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>. Citado na página 4.

SILICIO, V. D. *Display LCD16x2 com Arduino*. 2019. <https://portal.vidadesilicio.com.br/display-lcd-16x2-com-arduino/>. Citado na página 5.

SILICIO, V. D. *Teclado Matricial*. 2019. <https://portal.vidadesilicio.com.br/teclado-matricial-e-multiplexacao/>. Citado na página 6.

THINGIVERSE. *Automatic Pet Feeder using Arduino*. 2019. <https://www.thingiverse.com/thing:2847872/>. Citado na página 3.