

Pontifícia Universidade Católica Do Paraná
Engenharia De Computação

Projeto Alimentator

Curitiba
2011

Alex Willian Lam
Arlei José Turatti
Maurício Souza C. de Freitas

Projeto Alimentator

Este projeto será apresentado à disciplina de microprocessador referente ao curso de Engenharia De Computação da Pontifícia Universidade Católica Do Paraná, como parte da nota do segundo semestre. A finalidade deste projeto é integração das diversas disciplinas do curso. Professor Orientador: Afonso Ferreira Miguel.

Curitiba
2011

Agradecimentos

Agradecemos a quem ajudou ao nosso projeto tanto na parte de incentivo, como na parte de embasamento teórico e prático, ou até mesmo financeiramente. Entre eles podemos citar os familiares, os professores, os amigos, funcionários da PUC-PR, os colegas de trabalho, etc. Mas gostaríamos de fazer um agradecimento, em especial, ao professor Afonso Miguel, por ter paciência de ter nos auxiliado nos momentos que precisávamos de ajuda, tanto na parte de software, como na parte de hardware, agradecemos a esse professor por ter cobrado resultado, com isso faz com que déssemos uma maior atenção nesse projeto.

Sumário

Resumo.....	5
Introdução.....	6
Justificativas.....	7
Metodologia.....	7
O Projeto.....	7
O Display.....	7
O Sensor.....	8
O Servo.....	9
Objetivos.....	11
Responsabilidades.....	11
Materiais Usados.....	12
Conclusão.....	13
Glossário.....	14
Anexos.....	15

Resumo

O projeto Alimentator tem como finalidade, cuidar do seu animal de estimação no período da sua ausência. O Alimentador funciona como um relógio, onde você deposita uma quantidade de ração em seu interior, e configura o cronograma para liberar a ração durante certo intervalo de tempo e com determinada quantidade de ração (cachorro pequeno, cachorro médio e cachorro grande). Para ajudar a programação alimentar de seu cachorro ou gato, o aparelho emite um som de alerta, para que seu animal de estimação tome conhecimento da liberação do alimento. No display de LCD, é informado se o cachorro comeu toda a ração disponível em seu pote, ou se está faltando água no reservatório.

Introdução

No curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, os alunos precisam fazer um projeto integrado todo semestre, a partir do terceiro período, e nós: Alex Lam, Arlei Turatti e Maurício Freitas como fazemos parte do sétimo período fizemos o projeto Alimentator. Nesse projeto tem o intuito de ter a documentação completa, organogramas, cronogramas, apresentações e a conclusão do projeto nas mais corretas formas.

A princípio, queríamos fazer um projeto que ajude tanto nos nossos conhecimentos, como ajude a sociedade de certa forma, com isso surgiu a idéia de fazer um projeto que tranquilizasse os donos de animais no momento de sua ausencia.

A partir desse pensamento fizemos um projeto que temporiza um alimentador a partir das necessidades atendidas.

Justificativas

O projeto Alimentator visa atender e resolver boa parte dos problemas de donos de animais relacionados a viagens ou longos tempos de ausência dos mesmos. Para que isso ocorra, o projeto será independente de computadores. Há um microprocessador (msp430) que controlar o projeto por inteiro. Esse microprocessador possui um *software* embarcado de controle desenvolvido em linguagem C++. Há uma caixa onde a ração é colocada, onde se encontra o servo motor que regula a abertura de uma porta para que a ração possa cair perfeitamente no tempo indicado. Há um sensor no pote de ração indicando se o cachorro comeu todo o alimento disponibilizado. Há outro sensor no pote de água, indicando se o reservatório está cheio ou não.

Metodologia

A metodologia usada no desenvolvimento do projeto Alimentator foi estruturada para que, pudéssemos evitar alguns problemas indesejáveis ao decorrer do projeto. Então com isso, realizamos pesquisas, estudos e decisões antes começar a criá-lo. Realizamos estudos na parte da programação de microprocessadores, projetos já realizados, pesquisas de sensores, componentes eletrônicos, circuitos e placas a serem usados.

O Projeto

Foi iniciado o projeto, primeiramente procurando a melhor solução para os objetivos propostos. Encontramos o melhor caminho para que o projeto fosse funcional e barato. Cada um do grupo ficou responsável por uma parte do projeto. O Arlei ficou responsável pela programação do display LCD, o Alex ficou responsável pelo servo motor e pelo sistema da ração, e o Mauricio ficou responsável pelo sensoriamento e alarme do Alimentator. Com essa separação de atividades, conseguimos fazer três fases do projeto no tempo de uma fase. Depois das atividades individuais prontas, começou-se a fazer atividades em grupo. Começamos a se reunir nas dependências da PUC-PR para a fixação das placas na maquete, e mais alguns ajustes finais para o projeto estar pronto.

O Display

Para a utilização do LCD, foi necessário fazer uma busca para se entender o funcionamento do mesmo. Ele consiste em uma entrada de 8 bits que pode enviar dados ou comandos, diferenciados pelo pino RS. Caso o pino RS for igual a 1, o display le o que foi enviado ao como dado. Caso o RS seja sinal logico low(0), o display reconhecerá como comando. Para o display ler a entrada, é utilizado o pino E. o display lê quando o pino sai do sinal logico 1 para o sinal logico 0.

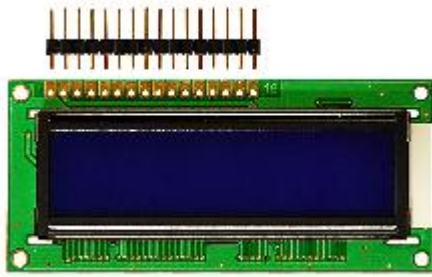


Figura 1: Display LCD 16x2

O display LCD é um produto constituído basicamente por duas placas de cristal muito finas, entre as quais há uma camada de cristal líquido. Esta camada tem uma estrutura molecular cristalina que é capaz de mudar sob a influência de um campo elétrico. Conforme a direção em que se organizem as moléculas, a camada de cristal líquida torna-se transparente ou reflexiva. A superfície interior das duas camadas de vidro está recoberta de uma camada condutora transparente, constituindo os eletrodos. Uma voltagem aplicada às mesmas cria um campo elétrico que faz as moléculas de cristal líquido mudarem de orientação. O plano afetado, por exemplo, um segmento do visualizador, altera então a sua transparência.

O Sensor

Para o desenvolvimento do sensor para indicar se o cachorro alimentou-se corretamente, utilizou-se um sensor infravermelho. Foi selecionado esse tipo de sensor por causa da sua facilidade de implementação e resultado garantido.



Figura 2: Led infravermelho emissor/receptor

O circuito utilizado requer poucos componentes. Uma grande dificuldade encontrada na implementação do mesmo, foi a distância em que o sensor capta o raio do emissor. Outro problema encontrado foi o fato de que o microprocessador não estava aceitando as entradas high e low que o circuito abaixo estava emitindo. Para contornar esse problema, utilizamos uma porta not do tipo schmitt-trigger. Isso garante que acima de certa tensão, um sinal lógico HIGH ou LOW fixo estará na saída.

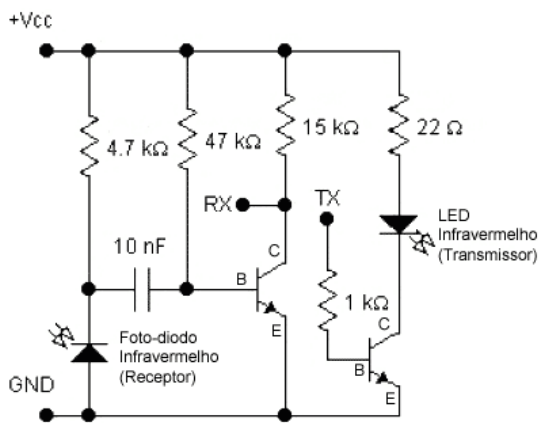


Figura 3: Circuito utilizado para implementação do sensor infravermelho

O Servo

No projeto, utilizou-se um servo motor para a abertura e o fechamento da porta por onde a ração cai, conforme descrito mais acima.



Figura 4: Servo motor utilizado no projeto

Um servomotor é um pequeno dispositivo com um eixo que pode ser posicionado numa posição angular desejada pelo envio de sinais codificados. Enquanto existir um sinal aplicado na entrada, o servo irá manter a posição angular do eixo. Quando o sinal mudar, a posição angular do eixo também muda. Para alterar o ângulo, é necessário alterar a duração (largura) do pulso aplicado ao fio de controlo. A isto se chama PCM (Pulse Coded Modulation ou Modulação por Impulso Codificado). O servo espera receber um impulso em 20 milissegundos (.02 segundos). A largura do impulso vai determinar o ângulo de rotação do motor. Um impulso de 1.5 milissegundos, por exemplo, vai fazer o motor girar para a posição 90 graus (também designada posição neutral). Se o impulso for mais curto que 1.5 ms, então o motor vai girar o eixo para cerca de 0 graus.). Se o impulso for mais longo que 1.5 ms, então o motor vai girar o eixo para cerca de 180 graus.

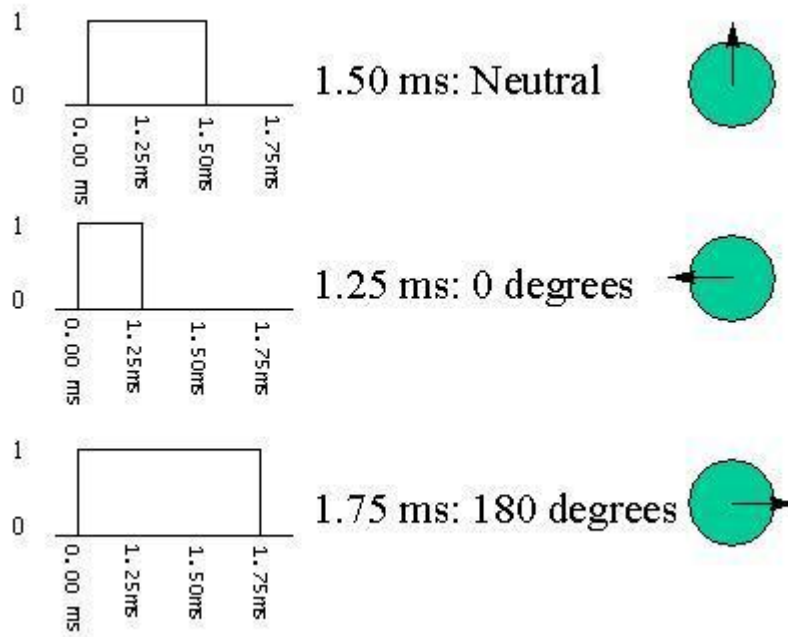


Figura 5: Funcionamento Servo

Equipamentos auxiliares foram utilizados pelo grupo na projeção, como: osciloscópio, multímetro, fonte de alimentação, protoboard, ferro de solda, mesa-digital e computador. Tais equipamentos eram de propriedade da PUC e podem ser utilizados por seus alunos gratuitamente. Utilizamos os equipamentos das seguintes maneiras:

- Osciloscópio: usamos para exibir os formatos de ondas gerados pelos componentes, para saber se havia alguma falha no circuito ou algum ruído indesejável, os quais podem causar problemas ao longo do projeto.
- Multímetro: utilizamos para medir as correntes, tensões, resistências, verificar continuidade ou descontinuidade entre as trilhas do circuito na placa, entre outros.
- Fonte de alimentação: esta foi utilizada para alimentar precisamente todo o circuito que produzimos e utilizamos desde as placas até os motores.
- Protoboard: para que não houvesse erros depois de prontas as placas, todos os circuitos foram inicialmente montados em protoboard para que pudessem ser testados e/ou corrigidos.
- Prensa: utilizada para transferir o circuito impresso em folha de transparência para a

placa de cobre na qual foi montado os circuitos.

- Ferro de solda: usado para soldar os componentes nas placas.
- Computador: utilizados para criar a programação, desenhar os circuitos, pesquisar, entre outros. Esta ferramenta foi indispensável na maior parte de desenvolvimento do projeto.

Objetivos

Nosso objetivo, através desse projeto, foi de por em prática todo o conhecimento adquirido em sala de aula e buscando novos embasamentos com pesquisas, fazendo documentações, cronogramas, ou seja, tudo que envolve um bom gerenciamento de projetos. Podemos citar os microprocessadores, que foi necessário fazer pesquisas para a realização do *software*, os circuitos eletrônicos para uma melhor compreensão na eletrônica analógica.

O projeto envolveu três circuitos eletrônicos, um para o sensor que indica se há água no reservatório, o segundo que indica se o animal de estimação comeu toda a ração e o terceiro circuito onde se encontra a placa do microprocessador MSP430. Com isso, foi necessário um programa em C++, para os dois circuitos funcionarem em total sincronia, mostrando o resultado no display LCD.

Responsabilidades

Para que finalizássemos o projeto com sucesso foi necessário total empenho, dedicação máxima de cada integrante do grupo e principalmente, força de vontade em continuar o desenvolvimento, mesmo nas horas em que acontecia algo de errado, isso foi o forte do nosso grupo, pois nunca pensamos em desistir, acreditamos desde o início no nosso potencial. Pois além de fazer as nossas próprias tarefas, sempre trabalhamos buscando soluções e ajudando uns aos outros o máximo possível no desenvolvimento para o sucesso desejado. Foi necessária também a ajuda dos professores, os quais estavam aptos para nos ajudar tirando nossas dúvidas, melhorando nossas idéias, ajudando a tomar decisões e principalmente nos apoiando. Para desenvolver o projeto dependíamos também das estruturas da PUC, pois foram nos laboratórios com os equipamentos necessários que nosso projeto foi desenvolvido e concluído com sucesso.

Materiais Usados

1. Os Sensores:

- 2 Placas perfuradas 10 x 10 cm;
- Emissor e receptor infravermelho;
- Resistores.

2. Placa de Desenvolvimento:

- Resistores;
- Diodo;
- Transistor;
- Capacitores;
- Msp430;
- Barras de pinos;
- Cabo serial;
- Regulador de tensão 3.3v.

3. Estrutura

- Placa de vidro 30x20;
- Madeira mdf;
- Cola Quente;
- Tinta preta;
- Furadeira;
- Serra tico-tico.

Conclusão

Com o desenvolvimento desse projeto, concluiu-se que, por mais que o tempo seja pouco, é bom gastar um tempo para pensar e preparar cuidadosamente cada etapa do projeto. Também se concluiu que é de extrema importância adquirir conhecimento sobre os assuntos ministrados dentro de sala de aula e que, realmente, não adianta passar de uma matéria sem o total conhecimento da mesma.

As dificuldades encontradas e contornadas fizeram com que a equipe em si crescesse. Mas os objetivos esperados foram alcançados. E a partir desse projeto, tivemos uma melhor visão de como é o funcionamento do microcontrolador conjunto com o servomotor, entre outros, adquirindo conhecimentos extras, principalmente na parte de microprocessadores, e em eletrônica colocando em prática o conhecimento adquirido em sala de aula.

Glossário

- RESISTORES

Os resistores são elementos que apresentam resistência à passagem de eletricidade. Podem ter uma resistência fixa ou variável. A resistência elétrica é medida em **ohms**. Chama-se de Resistência a oposição à passagem de corrente elétrica.. Quanto maior a resistência, menor é a corrente elétrica que passa num condutor.

- LED

O LED é um diodo semicondutor (junção P-N) que quando energizado emite luz visível por isso LED (Diodo Emissor de Luz).

- MICROPROCESSADOR MSP430

Esse microprocessador usado é produzido pela Texas Instruments. É conhecido por sua facilidade de programação, em linguagem C, C. Falando sobre programação assembly, ele é um processador com arquitetura risc (Reduced Instruction Set Computer), tornando a programação assembly mais complicada, mas não eficaz.

- *PORTA NOT*

A Porta NOT é uma porta lógica digital que implementa a negação lógica. Uma entrada ALTA (nível lógico 1) resulta em uma saída baixa (nível lógico 0) e analogamente uma entrada BAIXA (0) resulta em uma saída ALTA(1). Ou seja, a porta NOT sempre produzirá como saída o inverso de sua entrada.

Anexos

Algumas fotos que usamos como base para o projeto.

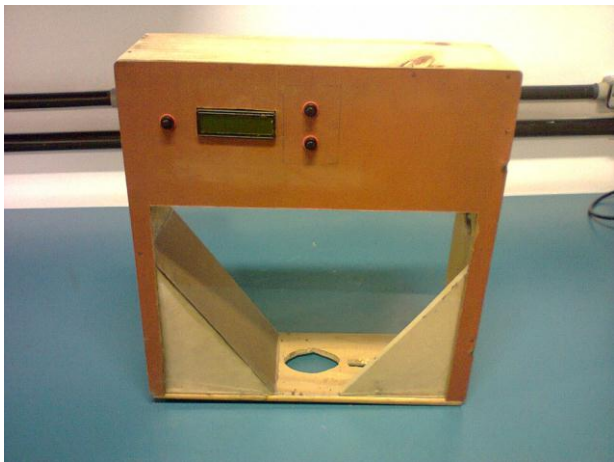


Figura 6: Estrutura pré-montada



Figura 7: Projeto em pé.



Figura 8: Projeto de perfil. (Servo fechado)



Figura 9: Foto de perfil. (Servo Aberto)



Figura 10: Display e push bottons.



Figura 11: Sensor de água no bebedouro



Figura 12: Bebida e comida do animal