

Felipe Cezario de Andrade.

Projeto Chave

Projeto apresentado como requisito Parcial para avaliação do Programa de Aprendizagem em Física III e requisito para o programa de Aprendizagem em RPE, do Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a Orientação dos professores Gil Marcos Jess e Afonso Ferreira Miguel.

Curitiba,
2012.

RESUMO

O projeto Chave, referente ao terceiro período do curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, propõe o desenvolvimento de uma tranca controlado por um teclado com senhas para abrir e fechar a tranca.

Palavras Chaves: projeto, tranca, cancela e teclado.

Sumario

1. Introdução	4
2. Objetivos	5
2.1 Objetivo Geral.....	5
2.2 Objetivo Especifico.....	5
3. Materiais utilizados.....	6
4. Descrição Geral.....	7
4.1 Historia do Projeto.....	7
4.2 Hardware.....	7
4.3 Maquete.....	10
4.4 Software.....	11
5. Descrição Cronológica.....	17
6. Diagramas Elétricos.....	19
7. Glossário.....	20
8. Problemas Apresentados.....	21
9. Conclusão.....	22
10. Foto em Anexo.....	23

1 - INTRODUÇÃO

Trancas controladas por teclados são utilizados em diversas ocasiões, geralmente em cofres e sistemas de seguranças sofisticados. Em uma tentativa de melhorar esse sistema de segurança tão avançado foi criado o Projeto Chave, que consiste em um teclado matricial de quatro linhas e quatro colunas o que diferencia dos demais teclados de três por quatro no que resulta um aumento de possibilidades de senhas.

Nesse Projeto foram elaborados uma cancela de madeira, e dois encaixes uma na parede ao lado da porta e outra na porta para o fechamento da cancela.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Com base no programas de aprendizagem de Física III, Sistemas Digitais I e Resolução de problemas de engenharia, fazer um projeto que integre essas disciplinas e traga melhor segurança para os usuários.

2.2 ESPECÍFICOS

1. Adaptar-se com as criações de Projetos Integrados;
2. Confeccionar a maquete, aprendendo utilizar motores aprendendo o seu funcionamento e testando o seu funcionamento.
3. Criar duas senhas para liberar a porta e tranca-la;
4. Criar as Placas de Circuitos Eletrônicos;
5. CD do projeto com fotos, vídeos, documentação e pagina na internet, o blog;

3 - MATERIAIS UTILIZADOS

- Fio de cobre de cabo de rede;
- 3 Resistores de 330ohms cada;
- 3 LEDs verde, Amarelo e Vermelho;
- Equipamentos para solda;
- 2 dobradiças;
- 1 Buzzer;
- 1 Teclado Matricial de 4x4;
- Serra Circular, para corte de madeiras;
- Lixadeira;
- Placa fenolite 10x15, 10 x5;
- Puxador de Gavetas;
- 1 Servo Motor ;
- 1 Arduino Uno;
- Cola quente;
- Percloroeto de ferro;
- Parafusos;
- Madeira;

4 DESCRIÇÃO GERAL

4.1 HISTÓRIA DO PROJETO

Em primeira instância a ideia era fazer um sistema de segurança embutido na porta e não na parede, ideia foi vetada devido à baixa resistência dos materiais utilizados, ou seja, os fios e o servo poderiam sofrer estragos excessivos e desnecessários.

Na defesa do projeto, feita em sala de aula, o professor Gil Marcos Jess sugeriu que o projeto conta-se com uma maçaneta com um push Button em seu interior, ou seja, quando o usuário destranca-se a maçaneta (abrir com a chave) um push Button acionaria o funcionamento do teclado e do servo, uma ótima ideia, mas vetada pelo professor Afonso Ferreira Miguel devida a grande dificuldade, pois seria muito trabalho para uma só pessoa cria-la.

Em conversas com alguns colegas de classe, surgiu-se a ideia de utilizar no lugar do servo motor um solenoide, o que de fato facilitaria a construção da maquete, mas uma vez o professor Afonso Ferreira Miguel vetou devido à dificuldade de encontrar o solenoide, seria necessária uma alimentação externa, pois o Arduino não forneceria alimentação suficiente e o alto custo do mesmo.

O Projeto teve inicio no dia 06 de março de 2012, que foi quando surgiram as primeiras ideias de como fazer o Projeto. No dia 13 de Março de 2012 foi entregue o Plano de Trabalho e o Cronograma do Projeto para o professor Afonso. No dia 16 de Março de 2012 foi realizada a defesa do Pré – Projeto, onde foi aprovado o projeto.

4.2 HARDWARE

Após o projeto ter sido aprovado pelos orientadores do projeto, foi dado o inicio da construção do projeto, para que tal foi realizou-se um estudo dos possíveis equipamentos a serem utilizados, para saber quais escolher para utilizar no Projeto.

Seria impossível construir qualquer projeto sem um controlador, ou seja, alguém ou alguma coisa responsável por controlar, gerenciar a comunicação entre as peças do Projeto, devido a isso foi escolhido um controlador básico conhecido como Arduino que será explicado detalhadamente no Glossário.

Para o Projeto Chave o Arduino escolhido foi o Uno que possui exatamente a quantidade de portas necessárias para sistema de segurança proposto, e o qual tem um custo baixo comparado aos outros Arduinos. Segue uma foto do Arduino Uno.



Figura 01.

Após a escolha do Arduino a ser utilizado o próximo passo foi escolher um teclado com fácil comunicação com o Arduino, onde foi escolhido um teclado Matricial de quatro linha e quatro colunas, cujo tal possui uma biblioteca disponível no Arduino, a chamada Keypad. Para melhor entender o funcionamento segue um foto explicativa de como funciona o teclado Matricial utilizado no Projeto.

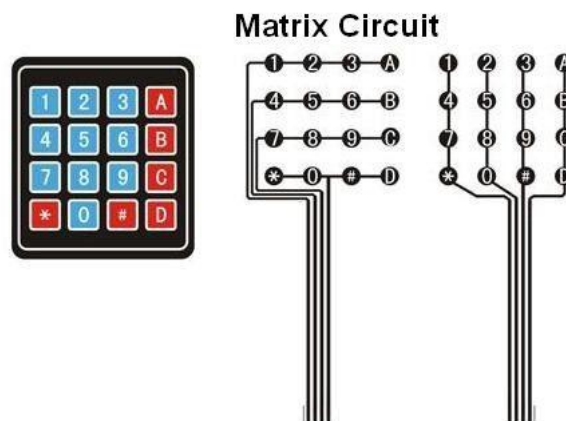


Figura 02.

Para poder compreender e testar o teclado e aproveitando essa ideia foi adotada no projeto uma placa de 'interface do usuário', que contém três LEDs, um vermelho que sinaliza que o sistema está trancado, um amarelo que indica a inicialização da senha e um verde que indica se o código está correto, ou seja, a tranca está aberta. Foi utilizado também um Buzzer que toca uma música para quando o sistema é inicializado, para cada botão pressionado e

para cada estágio dos LEDs, o vermelho, amarelo e o verde. Como é mostrado na foto a seguir.



Figura 03.

O próximo passo foi à escolha do motor, dentre todos os possíveis dois destacaram-se, o servo e o solenoide. Como já foi situado à cima por alguns motivos a melhor escolha era o servo, pois como trabalho com ângulo e tem fácil linguagem de programação.



Figura 04.

No intuito de organizar e evitar problemas com fios excessivos foi criado um shield para o Arduino, onde seria conectado o servo e os fios para o funcionamento da placa de interface do usuário, o próprio possui um LED que indica o seu funcionamento, se aceso ele esta funcionando e se apagado indica que o mesmo está desligado, o shield para o Arduino como o próprio nome já diz é conectado diretamente no Arduino. Como mostra a foto a seguir.



Figura 05.]

4.3 MAQUETE

Com o servo em mãos e a parte eletrônica concluída foi dado o início da construção da maquete, feita inteiramente de madeira com 1,5 cm de espessura, a mesma possui 36 cm de comprimento, 36 cm de largura por 26 cm de altura. A maquete possui sete paredes e a porta propriamente dita, onde uma dessas paredes tem corte para a passagem da matriz do teclado do lado de fora para o lado de dentro da maquete, em outra parede está a porta segurada por duas dobradiças de ferro e outras duas são para fixação do servo e um dos encaixes da tramela, as outras três são para estética do projeto, como demonstra a figura a seguir.



Figura 06.

O ultimo passo da construção da maquete seria a construção da tramela, a primeira hipótese foi utilizar uma caneta colada na roseta do servo, mas devido à caneta deixava muita folga na porta, foi quando surgiu a ideia de criar uma tramela de madeira, na qual tem mais ou menos 11 cm de comprimento e conta com um furo em uma das suas extremidades na qual é colada a roseta do servo motor. Como demonstra a figura 07.

Como é indicada na figura a cima só há um encaixe da tramela, que está na porta, devido ao excesso de torque que a porta faz na tramela que colada na roseta do motor foi refeita as duas paredes que sustentavam o servo, foram feitas maiores para que fosse possível a criação e a fixação de mais um encaixe da tramela o que resultou na diminuição do torque em cima da roseta. Como mostra a figura a seguir.

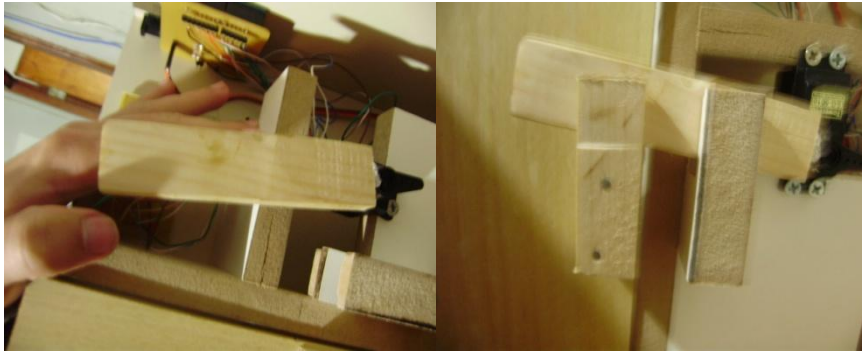


Figura 07.

A maquete finalizada e com as placas e o Arduino instalados e funcionando é mostrada pela figura 08.



Figura 08.

4.4 SOFTWARE

Com a finalidade de criar comunicação entre servo motor, teclado e as PCI's (Placa de Circuito Integrado), o Arduino necessita de uma programação que é baseada na linguagem de C++. O Arduino, como já foi citado à cima, conta com várias bibliotecas, no Projeto foram utilizadas duas delas, a do Servo responsável por controlar o ângulo e o delay (tempo que demora a acontecer) do movimento e a do Keypad responsável por controlar o teclado. Como mostra a seguir o programa conta com cinco funções dentre elas, a setup, o loop, a key_int, a code_entry_init, e a unlocked.

```

#include <Keypad.h>
#include <Servo.h>

Servo myservo;

int count = 0; // contador de erros
char pass [3] = {'1', '2', '3'}; // senha definida; (3 dígitos)
const int redPin = 12;
const int yellowPin = 11;
const int greenPin = 10;
const int audioPin = A0;
const int pos = 180;
const int duration = 200;
const byte ROWS = 4; //Quatro linhas
const byte COLS = 4; //Quatro colunas
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {5, 4, 3, 2}; //connect to the row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {6, 7, 8, 9}; //connect to the column pinouts of the keypad

Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS,
COLS );

void setup(){
  myservo.attach(13);
  pinMode(audioPin, OUTPUT);
  pinMode(yellowPin, OUTPUT);
  pinMode(redPin, OUTPUT);
  pinMode(greenPin, OUTPUT);
  myservo.write(pos);

```



```

digitalWrite(yellowPin, LOW);
digitalWrite(greenPin, LOW);
tone(audioPin, 1080, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
tone(audioPin, 980, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
tone(audioPin, 770, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
}

```

void code_entry_init(){ // inicia "funcionamento" e sinaliza acendendo led amarelo, o que indica que alguma tecla já foi pressionada

```

count = 0;
tone(audioPin, 1500, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
tone(audioPin, 1500, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
tone(audioPin, 1500, 100);
delay(duration);
noTone(audioPin);
digitalWrite(redPin, LOW);
digitalWrite(yellowPin, HIGH);
digitalWrite(greenPin, LOW);
}

```

```

void unlocked(){ // destrava porta
digitalWrite(redPin, LOW);
digitalWrite(yellowPin, LOW);
while ( true ){

```

```
digitalWrite(greenPin, HIGH);  
tone(audioPin, 2000, 100);  
delay(duration);  
noTone(audioPin);  
digitalWrite(greenPin, LOW);  
tone(audioPin, 2000, 100);  
delay(duration);  
noTone(audioPin);  
myservo.write(90);  
delay(15);  
}  
}
```

5 DESCRIÇÃO CRONOLÓGICA

Após a apresentação do pré-projeto o professor Gil propôs à criação de um Blog onde deveria ser atualizado semanalmente com a realização das 'promessas' feitas ao professor Afonso, ou seja, para que o mesmo acompanha-se o desenvolvimento dos projetos, com base nesse blog é possível descrever detalhadamente o que foi realizado semanalmente. Tendo início no dia 16/03/2012 a partir dessa data temos:

- **19/03/2012 até 26/03/2012**

Durante essa semana foram realizadas mudanças na ideia inicial do projeto. Com as mudanças finais será dada início no Desenho Tec. do projeto, foi feita também a primeira pesquisa de preços do equipamentos a serem utilizados para o mesmo.

- **26/03/2012 até 02/04/2012**

Durante essa semana foi efetuada a compra do Arduino e o teclado matricial, e comparações de preços do servo motor. Foi feita estudos sobre o suposto código fonte do projeto.

- **02/04/2012 até 09/04/2012**

Devido ao feriado e aos estudos para semana de provas, não foi realizada nenhuma atividade do projeto, que deverá ser retomada a partir de quinta feira dia 12/04/2012.

- **09/04/2012 até 16/04/2012**

Durante o decorrer desta semana foi realizado o programa envolvendo o Arduino e o teclado matricial.

- **16/04/2012 até 23/04/2012**

No decorrer desta semana foi feita o desenho da PCI do Projeto.

- **23/04/2012 até 30/04/2012**

Foi construída a PCI do Projeto.

- **30/04/2012 até 07/05/2012**

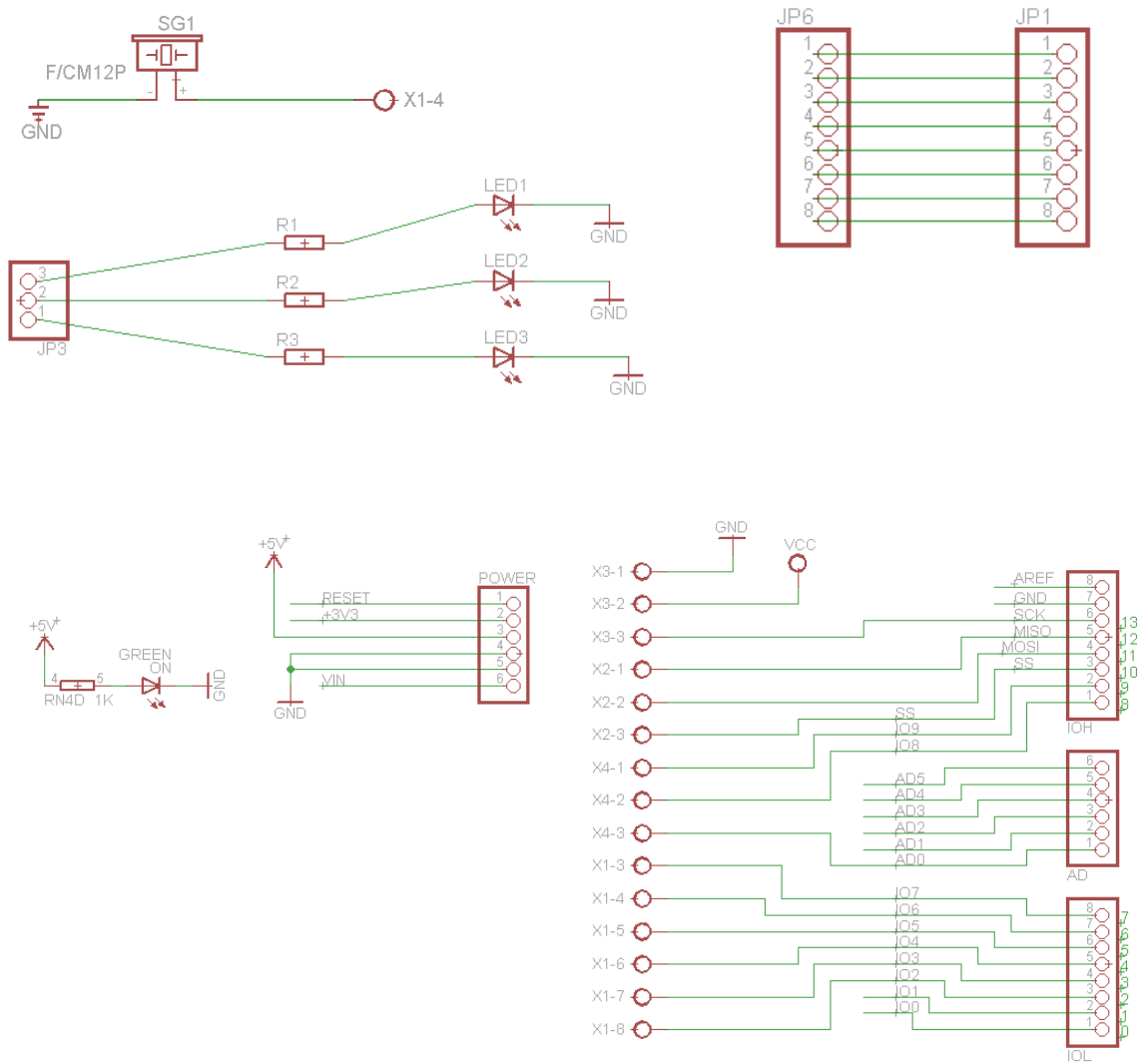
Feita o Proto shield do Projeto.

- **07/05/2012 até 14/05/2012**
Feito o Desenho definitivo da maquete do Projeto
- **14/05/2012 até 21/05/2012**
Criada a maquete do projeto
- **21/05/2012 até 28/05/2012**
Devido ao fato de realizar os relatórios e os ppts de física durante o decorrer da semana, foi refeito o desenho em CAD da cancela e da forma de tranca do projeto.
- **28/05/2012 até 04/06/2012**
Foi realizada a implementação, ajustes e os últimos testes do projeto.
- **04/06/2012 até 11/06/2012**
Foi realizada a documentação do Projeto.

6 DIAGRAMAS ELETRICOS

A Figura 09 mostra o esquemático da placa do usuário, onde R1, R2 e R3 são resistores equivalentes de 330 ohms, o LED1 é o verde, o LED2 o amarelo e o LED3 o vermelho e uma outra entrada com oito pinos destinados ao teclado.

A Figura 10 mostra o shield, utilizado para fazer a comunicação entre o Arduino e a interface do usuário.



7 GLOSSARIO

Placa Fenolite: É uma placa de plástico com cobre em uma de suas superfícies, é utilizada para a impressão de circuitos.

EagleCAD Soft: Programa utilizado para o desenho de circuitos para posteriormente serem impressos na placa de fenolite.

LED: A sigla LED vem do inglês Light Emitting Diode, ou seja, diodo emissor de luz. Sua funcionalidade básica é a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada.

Buzzer: É o responsável pela sinalização sonoras.

Keypad: Teclado alfanumérico matricial.

Servo motor: É uma máquina síncrona composta por uma parte fixa (o extrator) e outro móvel (o rotor). De um servo motor são exigidos, dinâmica, controle de rotação, torque constante e precisão de posicionamento.

8 PROBLEMAS APRESENTADOS

PROBLEMAS ENCONTRADOS	SOLUÇÃO ENCONTRADA.
1°Problema: Comunicação entre o Arduino e o teclado matricial.	1°Solução: Utilizou-se a Keypad, uma biblioteca pronta do Arduino.
2°Problema: Um ponto estratégico para a colocação do motor, afim de não danificar os equipamentos.	2° Solução: Motor foi colocado na parede ao lado da porta
3°Problema: Há má organização de fios no projeto.	3° Solução: Criação do Proto Shield.
4°Problema: Criação de tramela para o fechamento do projeto.	4°Solução: Criou-se uma tramela sob medida para os encaixes da mesma.
5°Problema: Excesso de Torque criado no servo, na tentativa de forçar a abertura da porta, devida folga no encaixe da tramela.	5° Problema: Foi colocada mais um encaixe para tramela, dividindo o Torque entre as duas tramelas, e diminuindo o Torque no motor.
6°Problema°: O Fechamento por senha do projeto, onde uma vez aberto não foi possível realizar o fechamento a não ser por meio do desligamento do sistema.	6°Problema : Adaptou-se um push button na porta do Arduino, que tem como funcionalidade de reset no mesmo.

9 CONCLUSÃO

A ideia inicial, de fazer um sistema de segurança inovador e mais seguro foi mantida até o final do projeto, e de tal forma realizada com grande sucesso. A parte de mais dificuldade do Projeto foi à parte de software onde se teve o maior problema, ou seja, o único problema apresentado sem uma solução.

Entretanto pode-se concluir que houve uma grande aprendizagem em todos os aspectos na construção e elaboração de projetos, onde a responsabilidades das partes mecânica, eletrônica e a parte programável foram realizados somente por um aluno, trazendo maiores conhecimentos ao mesmo.

10 FOTOS EM ANEXO

