



Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Alef Turatti

Jackson Ueda

BLOCCARE

Curitiba

2013

Alef Turatti

Jackson Ueda

BLOCCARE

Projeto apresentado como requisito
Parcial para avaliação do Programa de
Aprendizagem em Física IV e requisito
Para o Programa de Aprendizagem em
Resolução de Problemas em Engenharia II,
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

2013

Resumo

O projeto Bloccare, que se refere ao quarto período do curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), propõe o desenvolvimento de uma porta com sistema de travamento automatizado por sensor de identificação por radiofrequência ou RFID (do inglês "Radio-Frequency IDentification").

Baseando-se na comodidade das pessoas, foi desenvolvido um sistema que integrasse sensor, display e servo motor, o qual foi utilizado para simular a trava da porta.

Palavras-chave: Porta, RFID, display, radiofrequência.

Sumário

- Introdução.....5
- Objetivos.....6
- Materiais Utilizados.....7
- História do Projeto.....8
- Hardware.....9
- Software.....10
- Descrição das Atividades.....13
- Problemas Encontrados.....15
- Sustentabilidade e Impacto Ambiental.....15
- Conclusão.....16

Introdução

Portas em geral servem para dar maior segurança a algum lugar, porém, o processo de destravamento e travamento através de chaves pode se tornar demorado se a porta tiver que manter-se sempre fechada, ou então, alguém que tenha diversas chaves pode-se perder e acabar errando. Pensando em tornar essa função mais fácil e rápida, foi elaborado o projeto Bloccare, que consiste em uma porta com sistema de travamento automatizado por sensor de identificação por radiofrequência (RFID).

A ideia conta com simples comunicação hardware-software, tem ainda display que facilitam a utilização pelo usuário informando a ele se seu cartão RFID foi ou não permitido.

Para esse projeto, foi elaborada uma porta com chanfros, onde um servo motor foi acoplado para simular uma trava e em outro um sensor que em funcionamento libera a porta e o software faz o acionamento do motor após ler que o cartão é permitido, após determinado tempo o mesmo aciona o motor novamente para que ele “tranque” a porta.

Projetos bem similares já podem ser encontrados no mercado, trazendo maior comodidade, eficiência e praticidade para todos que necessitem manter portas fechadas ou então abri-las com maior rapidez.

Objetivos

Geral:

Com base nos programas de aprendizagem de Resolução de Problemas em Engenharia II, Física IV, Circuitos Elétricos II e Sistemas Digitais II, construir um projeto que integre essas disciplinas e traga comodidade e eficiência aos usuários através de um projeto que possa ser de simples execução.

Específicos:

- Estudar e testar o funcionamento do sensor RFID;
- Confeccionar a porta;
- Confeccionar e testar uma placa de circuito impresso fazendo comunicação hardware-software;
- Facilitar a abertura de portas;
- Testar o sensor de radiofrequência;
- Testar motor e acopla-lo ao sistema;
- Testar, ajustar e encaixar display ao sistema;
- Criar estrutura da base da porta;
- Criar software comunicando diferentes dispositivos do projeto;
- Gravar cartão magnético;
- Acionar dispositivo através de cartões e tags magnéticas;
- Fazer vídeos e documentação;

Materiais Utilizados

- Porta de madeira (50 cm x 30 cm);
- Suporte da base da porta de madeira;
- Arduíno;
- Sensor RFID;
- Servo motor;
- Display LCD (16x2);
- Resistores;
- Placa perfurada;
- Serra;
- Fios;
- Maçaneta;
- Parafusos;
- Ferro de solda;
- Estanho;
- Fita dupla face;

História do Projeto

A primeira ideia surgiu quando o integrante Alef, em seu ambiente domiciliar observou com atenção a comerciais, vídeos e o funcionamento da chave “Hands-Free” utilizada pelo Renault Fluence ®. Chave essa que libera as portas do carro apenas pela aproximação. E a partir dessa observação, Alef logo pensou em adaptar essa automação veicular em residências como projeto.

A ideia foi bem aceita por Jackson, que entre conversas e pesquisas resolveram executar esse projeto com a utilização de uma porta de madeira e a adaptação direta do mesmo sistema da Renault ®, que logo se mostrou inviável financeiramente pelo grupo.

Após conversa com o professor de Física IV, Gil, o mesmo sugeriu a utilização de um sensor de radiofrequência, assim incentivando o intelecto dos participantes do projeto, pois essa tecnologia era até então desconhecida de ambos. A ideia foi muito bem aceita, e pouco tempo depois os alunos já haviam adquirido o sensor e começavam ali os primeiros testes.

O sistema da Renault ® acoplado a porta seria o objetivo principal do projeto. Foi executada uma ideia secundária que seria a de acionar um display LCD informando se o cartão aproximado do sensor é ou não permitido para a liberação da porta.

A seguir temos a descrição do hardware, do sensor, display LCD, software e demais componentes desse projeto.

Esse projeto foi passado para o papel em forma de plano trabalho e após aprovação dos professores foi iniciado no mês de Agosto de 2013. A partir dessa data começaram a ser feitas pesquisas e testes para encontrar a melhor maneira para se criar um protótipo até o mês de Novembro, durante esse tempo, algumas ideias iniciais e outras novas, foram executadas ou então descartadas (acima algumas dessas ideias já foram descritas).

Hardware

Para iniciar a construção do hardware, as primeiras medidas a serem tomadas surgiram depois da aprovação do projeto. Teve-se, primeiramente, de se encontrar a madeira que serviria para a execução do protótipo da porta, sendo feita com pequenas dobradiças, maçaneta e alguns pregos na moldura também.

A ideia inicial foi baseada em portas com sensores de cartões magnéticos, bastando apenas adquirir um sensor, cartões e/ou tags, estudar seu funcionamento apropriadamente e acoplar ao protótipo de madeira já construído.

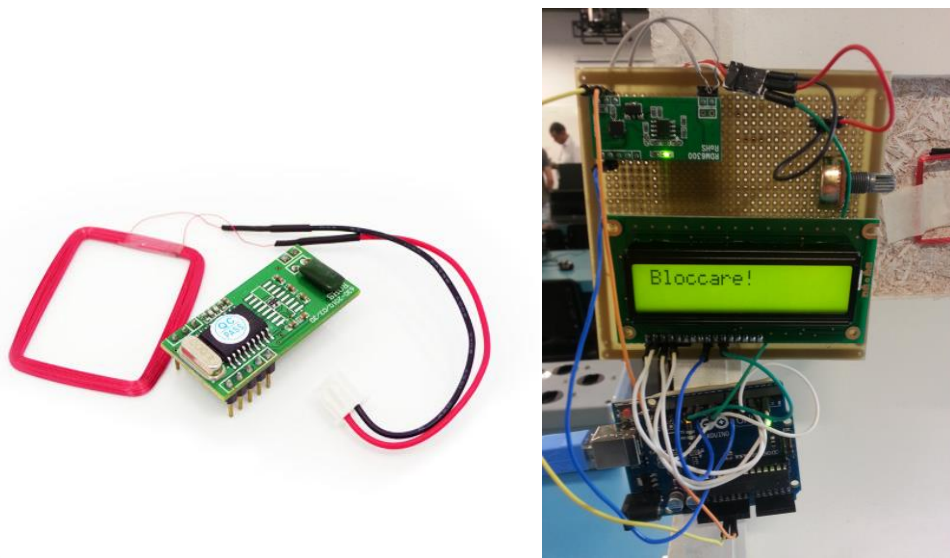


Figura 1: RFID (RDM630) 125Khz e display em funcionamento

Ainda na criação da porta, foi instalado um display de LCD (16x2), que quando em funcionamento informa se o acesso foi permitido ou não. Para simular a trava da porta, foi utilizado um servo motor que quando acionado, libera a porta e espera cerca de 10 segundos para retornar a sua posição original.

Baseando-se em alguns modelos de portas já existentes, como as de condomínios, surgiu à ideia da utilização de buzzers para quando a porta fosse liberada ou o acesso negado, porém a ideia foi abandonada já que os integrantes consideraram a mesma inviável pelo fato de não adicionar uma melhoria significativa ao arquétipo.

Software

O software utilizado no projeto Bloccare, teve que fazer a comunicação entre todos os dispositivos envolvidos no sistema, sendo eles: leitor de cartão RFID, servomotor e display LCD. Todo o programa foi desenvolvido com a ajuda do arduíno, sendo esse o principal responsável pelo diálogo software-hardware.

Abaixo segue todas as linhas comentadas do código empregado ao projeto:

```
#include <LiquidCrystal.h> //Inclui a biblioteca do LCD

#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial RFID = SoftwareSerial(6,5);

#include <Servo.h>

Servo myservo; // controla o servo

int pos; // variável para armazenar a posição do servo

char character;

String our_id;

int led = 13;

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); //Configura os pinos do Arduino para se comunicar com o LCD

int temp; //Inicia uma variável inteira(temp), para escrever no LCD a contagem do tempo

void setup()

{

    //-----LCD-----

    lcd.begin(16, 2); //Inicia o LCD com dimensões 16x2(Colunas x Linhas)

    lcd.setCursor(0, 0); //Posiciona o cursor na primeira coluna(0) e na primeira linha(0) do LCD

    lcd.print("Bloccare!"); //Escreve no LCD "Bloccare!"

    //-----Servo-----

    Serial.begin(9600);

    RFID.begin(9600);
```

```

myservo.attach(9); // anexa o servo no pino 9

}

void loop()

{

while(RFID.available(>0)

{

character = RFID.read();

our_id += character;

}

if (our_id.length() > 10) {

our_id = our_id.substring(1,13);

if (our_id == "310047763737")

{

do LCD

lcd.setCursor(0, 1); //Posiciona o cursor na décima quarta coluna(0) e na segunda linha(1)

lcd.print("Acesso Permitido"); //Escreve o valor atual da variável de contagem no LCD

delay(1000); //Aguarda 1 segundo

our_id = "";

for(pos = 0; pos < 90; pos += 1) //vai de 0 até 90 graus

{

myservo.write(pos) //servo volta para a posição armazenada na variável "pos"

delay(25); // espera 25ms para o servo chegar a posição

}

delay (10000);

for(pos = 90; pos >=1; pos-=1) // vai de 0 até 90 graus

{

```

```
myservo.write(pos); // servo volta para a posição armazenada na variável "pos"

delay(25);          // espera 25ms para o servo chegar a posição

    }

}

else

{

    lcd.setCursor(0, 1); //Posiciona o cursor na décima quarta coluna(13) e na segunda
linha(1) do LCD

    lcd.print("Acesso Negado "); //Escreve o valor atual da variável de contagem no LCD

    digitalWrite(led, HIGH);

    delay(2000);

    digitalWrite(led, LOW);

    delay(500);

}

}

our_id = "";

delay(1000);

}
```

Descrição das Atividades

Essa descrição de atividades segue o roteiro proposto pelo professor Afonso, onde semanalmente eram cumpridas as etapas estipuladas pelos integrantes do grupo e aprovadas pelo professor, o projeto teve início em agosto de 2013.

- **Semana de 07/08/13 à 14/08/13**

Nesta semana foi realizada a defesa do projeto, explicando seu funcionamento e funções.

- **Semana de 14/08/13 à 21/08/13**

Nesta semana foi realizada a compra de alguns materiais, como o leitor rfid. Também foi realizada uma modelagem 3D de como irá ficar nossa maquete. E por fim fizemos um protótipo das ligações que irá conter no projeto.

- **Semana de 21/08/13 à 28/08/13**

Foram realizados testes com o leitor de RFID (utilizando uma tag e um cartão) e de forma paralela a esse processo foi executada a maquete de uma porta de madeira (dimensões: 50x30cm), porta essa que será utilizada para acoplar o servo-motor que funcionará como trava. E por fim, a entrega oficial do plano de trabalho, com diagramas e cronograma acertados.

- **Semana de 28/08/13 à 04/09/13**

No decorrer da semana foi executada a compra do servo-motor para simulação de uma trava, além disso, foi feita a fixação de uma maçaneta na estrutura e corte para colocação de leitor RFID e posteriormente do servo-motor também.

- **Semana de 04/09/13 à 11/09/13**

Foi realizada nessa semana, uma melhora no acabamento da estrutura, com novos cortes para acoplamento do leitor RFID e servo direto na porta, colocação de "pés" laterais para maior equilíbrio da estrutura, além disso, o servo foi testado e controlado pelo Arduíno.

- **Semana de 11/09/13 à 18/09/13**

Realizado o acoplamento do RFID com o servo motor através da utilização do Arduíno, ou seja, quando o cartão certo era lido e validado, o servo "destravava", sendo "travado" novamente com outra passagem do cartão pelo sensor, caso o cartão lido fosse inválido, mensagem de acesso negado aparece na tela.

- **Semana de 18/09/13 à 25/09/13**
Semana do planejamento. Recesso acadêmico aos alunos dos turnos da manhã, tarde e integral. Sem aula no dia 25.
- **Semana de 25/09/13 à 02/10/13**
Com a implementação anterior do RFID com o Servo motor, nesta semana realizamos o controle do servo por tempo, assim aberta à porta, após alguns segundo ocorre à fechadura do mesmo. Ao mesmo tempo, fizemos uma trava na maquete.
- **Semana de 02/10/13 à 09/10/13**
Nesta semana foi realizada a programação de um display que exibe uma mensagem do leitor RFID, mostrando se a entrada é permitida ou não. Em conjunto, melhoramos a estrutura da trava, realizando alguns cortes na maquete para o encaixe do servo motor.
- **Semana de 09/10/13 à 16/10/13**
Executada a integração de software e hardware do display com os demais dispositivos (servo e sensor RFID) do protótipo.
- **Semana de 16/10/13 à 23/10/13**
Inicializada a documentação do projeto e de forma paralela foram fixados todos os dispositivos na porta, porém por um pequeno erro não foi possível apresentar o protótipo em pleno funcionamento.
- **Semana de 23/10/13 à 30/10/13**
Durante a semana foi corrigida toda a fiação do projeto, enquanto esse processo era realizado, a pintura de detalhes do protótipo foi executada.
- **Semana de 30/10/13 à 06/11/13**
Semana acadêmica.
- **Semana de 06/11/13 à 27/11/13**
Conclusão e apresentação do projeto junto com toda a documentação.

Problemas Encontrados

Durante a execução desse projeto os integrantes se deparam com diversos problemas, dos mais variados tipos, como por exemplo, a comunicação software-hardware que de início se mostrou complicada de ser articulada. Outro problema encontrado foi o arranjo dos dispositivos no protótipo, sem uma prévia análise, os integrantes tiveram que encaixá-los de forma aleatória, sem prezar pela estética e sim pela funcionalidade.

Sustentabilidade e Impacto Ambiental

Esse projeto quase não acarreta impactos ambientais, a confecção da porta pode ser feita com madeira, alumínio, ou de algum outro tipo de metal, os cartões e tags magnéticas são revestidas por plástico, sendo esses materiais todos recicláveis.

Se caso for utilizada uma bateria para alimentar o circuito, a mesma deve ser tratada e descartada adequadamente após o seu uso, talvez sendo o objeto que mais cause impacto ambiental negativo dentro deste sistema construído pelos alunos, devido a sua composição química que dificulta no processo de rejeite.

Conclusão

Pode-se concluir que um trabalho desse porte, leva tempo e dedicação total de todos os alunos, pois diversas atividades estão interligadas, sendo assim o cronograma deve ser cumprido.

A ideia principal teve que ser abandonada logo de início devido a sua inviabilidade financeira. Outras ideias surgiram para suprir essa renúncia, a maioria executada com sucesso, mas algumas rejeitadas devido a uma série de fatores, tais como, falta de conhecimento em determinada área, carência de tempo, pela deficiência de recursos, ou até mesmo futilidade da ideia.

Ao fim do projeto, ele se parecia pouco com o idealizado no início, porém os alunos puderam mostrar sua destreza em áreas onde eles ainda não haviam atuado, confeccionando assim uma porta em madeira que continha display e que destravava com o acionamento de um cartão magnético.

Porém mesmo com tantas adversidades, a matéria de Resolução de Problemas em Engenharia e a realização desse projeto deram mostras práticas de como deve ser feito o trabalho de um engenheiro de computação comprometido na área de projetos, servindo ainda descobrirmos a importância da realização das atividades no prazo estipulado e a analisarmos o que é cabível de ser feito dentro deste tempo determinado.

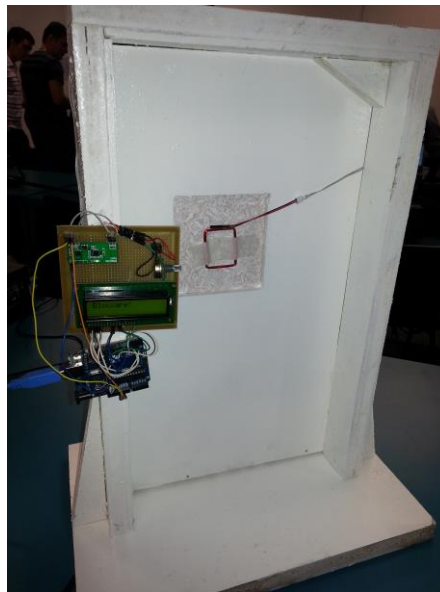


Figura 2: Porta já pronta com todos os acessórios acoplados