

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CÂMPUS CURITIBA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**PROJETO INTEGRADO:
COBERTURA AUTOMATIZADA COM DETECTOR DE CHUVA**

**CURITIBA
2010**

TAISA DAIANA DA COSTA

**PROJETO INTEGRADO:
COBERTURA AUTOMATIZADA COM DETECTOR DE CHUVA**

Projeto integrado apresentado como requisito parcial para o programa de aprendizagem das disciplinas de Microprocessadores I e Eletrônica I, do Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Orientadores: Afonso Ferreira Miguel e Ivan Jorge Chueiri

CURITIBA

2010

RESUMO

O projeto C.A.DE.C (Cobertura Automatizada com Detector de Chuva) está relacionado a tecnologia Domótica, que visa automatizar as rotinas e tarefas de uma casa. Refere-se a uma cobertura automatizada que recebe informações do ambiente para tomar decisões. Assim, quando chove, o sistema detecta e imediatamente cobre a região abrangida, evitando que objetos que estão abaixo se molhem e, além disto, envia sinais para o telefone celular do proprietário da casa avisando o ocorrido.

Palavras-chave: Automatização. Sensoriamento.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 OBJETIVOS.....	6
2.1 GERAL.....	6
2.2 ESPECÍFICOS.....	6
3 MATERIAIS UTILIZADOS.....	6
3.1 HARDWARE.....	6
3.2 SOFTWARE.....	7
3.3 ESTRUTURA.....	7
3.4 EQUIPAMENTOS DE AUXILIO.....	7
4 O PROJETO.....	8
4.1 GERAL.....	8
4.2 EM DETALHES.....	8
4.2.1 Circuitos.....	9
4.2.2 Programa.....	11
5 PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	14
6 CONCLUSÕES.....	14
7 ANEXOS.....	15
7.1 ESTRUTURA SEMIFINAL.....	15
7.2 CIRCUITOS NO PROTOBOARD.....	15
7.3 SEEDUINO.....	16
7.4 ESTRUTURA FINAL.....	16

1 INTRODUÇÃO

A evolução na tecnologia nos auxilia no ambiente de trabalho, nas escolas e até mesmo nas tarefas domésticas. Tudo que existe é gerado a partir da necessidade de realizar algo e trazer comodidade à vida das pessoas.

A C.A.DE.C atende aos requisitos comodidade/utilidade, pois realiza suas principais tarefas de modo independente de um controle humano. Facilita a vida de pessoas que geralmente estão ausentes e precisam realizar tarefas domésticas básicas como, por exemplo, pendurar suas roupas em um varal. Esta é apenas uma das aplicações, pode-se também pensar em uma cobertura para dias de festa, onde não se deseja que os convidados e os objetos se molhem acidentalmente por questões climáticas, ou até mesmo pode ser usada como protetor de piscina. A aplicação depende da necessidade do usuário.

No mercado existem coberturas automatizadas, por exemplo, a empresa *Digicom Coberturas* trabalha com coberturas automatizadas de policarbonato (um tipo de polímero), mas que são comandadas através do uso de um controle remoto, o trabalho dessa empresa pode ser apreciado através das figuras 1 e 2.



Figura 1 – Cobertura Retrátil Automatizada
Fonte: Digicom Coberturas.



Figura 2 – Cobertura Retrátil Automatizada (visão superior)
Fonte: Digicom Coberturas.

A figura 3 ilustra um projeto da mesma empresa. Trata-se de uma cobertura de policarbonato construída em estrutura metálica com tubos de aço, automatizada, com controle remoto e com abertura de 50%. É um projeto em software CAD em proporções reais.



Figura 3 - Cobertura Móvel Automatizada
Fonte: Digicom Coberturas.

A empresa *Cristal Coberturas* também trabalha com coberturas automatizadas. A figura 4 diz respeito a um dos seus produtos.



Figura 4: cobertura retrátil automatizada
Fonte: *Cristal Coberturas*

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Controle de uma cobertura automatizada, e de um telefone celular através de sensoriamento e uso do *Arduino*.

2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Aprendizado sobre o *Arduino*;
- ✓ Comando de motor de passo com o *Arduino*;
- ✓ Construção de um detector de chuva;
- ✓ Aprender a realizar um projeto e a solucionar os problemas.

3 MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais, bem como as ferramentas computacionais e os componentes de Hardware estão descritos em seções separadas, como pode ser analisado a seguir.

3.1 HARDWARE

- ✓ Resistores: 100k (Uma unidade – para circuito detector de chuva);
- ✓ Circuito Integrado CD40106 (Uma unidade – para circuito detector de chuva);

- ✓ Placa de Fenolite perfurada e não perfurada (Uma unidade – para circuito detector de chuva);
- ✓ Um kit de desenvolvimento *Seeeduino Atmega 168* (Arduino);
- ✓ Motor de Passo Unipolar (Duas unidades – para movimentação da cobertura);
- ✓ Circuito Integrado ULN2004 (Uma unidade – para circuito de controle de motor de passo);
- ✓ Cabos flat;
- ✓ Bornes;
- ✓ Telefone Celular (Uma unidade – para comunicação usuário/ sistema);
- ✓ Cabo USB (Universal Serial Bus);
- ✓ Estanho (para solda);
- ✓ Relé de 6V (Uma unidade – para circuito de acionamento de relé);
- ✓ Transistor BC548 (Uma unidade – para circuito de acionamento de relé);
- ✓ Resistor de 1K ohm (Uma unidade – para circuito de acionamento de relé);
- ✓ Resistor de 330 ohm (Seis unidades – para os leds do painel);
- ✓ Led (6 unidades) para o painel.

3.2 SOFTWARE

- ✓ Software Arduino (disponível no site <http://www.arduino.cc/>).

3.3 ESTRUTURA

A estrutura foi construída à base de madeira. A foto pode ser apreciada nos anexos desse documento (seção 7).

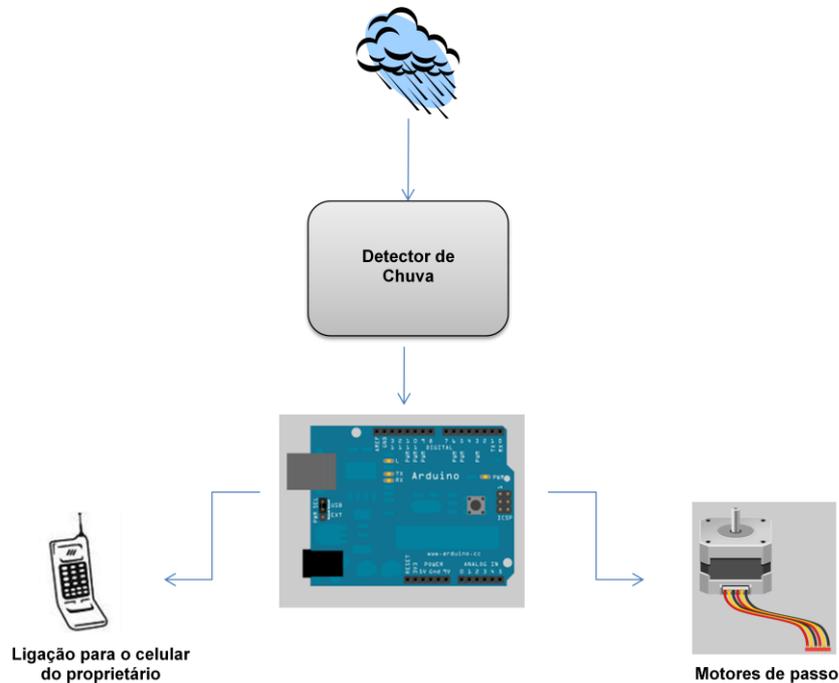
3.4 EQUIPAMENTOS DE AUXILIO

- ✓ Multímetro digital;
- ✓ Protoboard;
- ✓ Computador (para a programação do *Seeeduino*);
- ✓ Ferro de solda;
- ✓ Fonte de alimentação (12V – 5V).

4 O PROJETO

4.1 GERAL

O funcionamento do projeto C.A.De.C segue o diagrama abaixo:



Quando detectada chuva, o Arduino controlará os motores de passo para o fechamento da cobertura, logo em seguida acionará o telefone celular para realizar a ligação para um número de telefone já configurado previamente através da discagem fixa do aparelho. Após estes eventos o sistema ficará na espera de um comando externo para a abertura da cobertura, feito isso, será reinicializado e estará pronto para atuar novamente.

4.2 EM DETALHES

O funcionamento do projeto se dá através de uma série de fatores subseqüentes. Primeiramente o circuito detector de chuva (inicialmente em nível lógico 0) envia sinais constantemente ao micro controlador *Seeeduino*, que ao perceber que o nível lógico passa para 1 (presença de chuva) imediatamente ativa os motores de passo para o fechamento da cobertura. Assim o telefone celular é

induzido a uma ligação para um número de telefone através da discagem rápida do aparelho (que é acionada através de um relé).

O funcionamento do circuito detector de chuva, controlador de motor de passo, ligação do aparelho celular, assim como os materiais envolvidos estão descritos na próxima seção. O programa em linguagem C está disponível no tópico subsequente.

4.2.1 Circuitos

O circuito detector de chuva é composto por vários elementos, entre eles, uma placa de fenolite perfurada que foi soldada de modo que se uma gota de água entra em contato com ela há um curto-circuito entre dois pontos distintos na mesma placa. Onde cada ponto está marcado na figura 5 com as cores vermelha e azul:

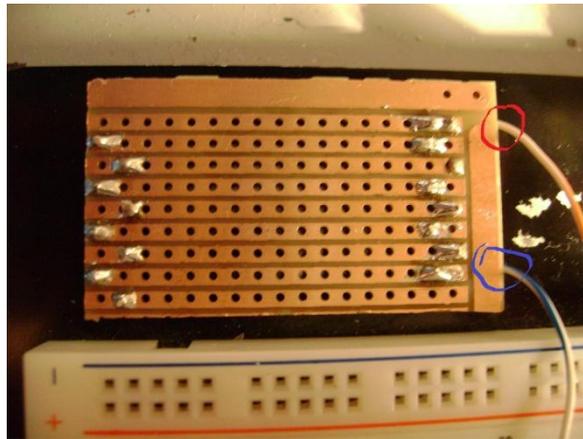


Figura 5: placa perfurada

Este circuito utiliza a porta NOT do CI 40106 (ver figura x), quando há presença de água na placa perfurada a tensão cai a Zero e a saída no pino 2 do CI vai para nível lógico 1, o pino 2 está em contato com a entrada digital 7 do Arduino que quando detecta nível lógico 1 imediatamente manda os motores de passo girarem até o fechamento da cobertura. Este evento fecha a primeira e segunda etapa do processo.

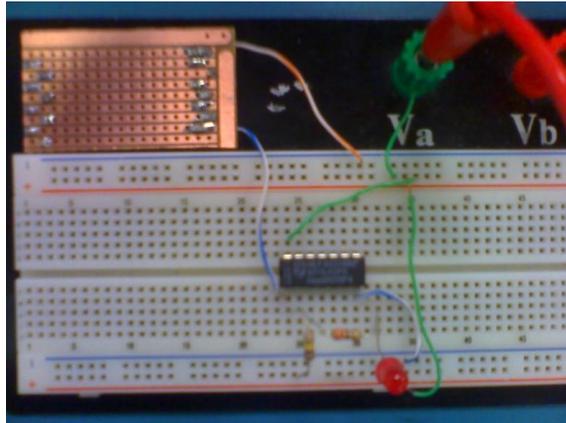


Figura 5: circuito detector de chuva

Para acionar a discagem rápida do celular foi utilizado um circuito simples de acionamento de relé, cujo controle fica nas “mãos” do Arduino. Assim como na figura 6, as saídas do relé farão o papel de “apertar” a tecla 3 do celular, que já está configurada como discagem rápida para um número.

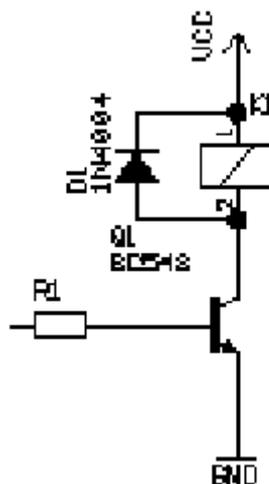


Figura 6: Acionamento de relé

O circuito de controle de motor de passo pelo Arduino é mostrado na figura 7, onde é utilizado um Transistor Darlington 2004. As entradas são conectadas aos pinos 8, 9, 10 e 11 do Arduino, e as saídas são conectadas aos motores.

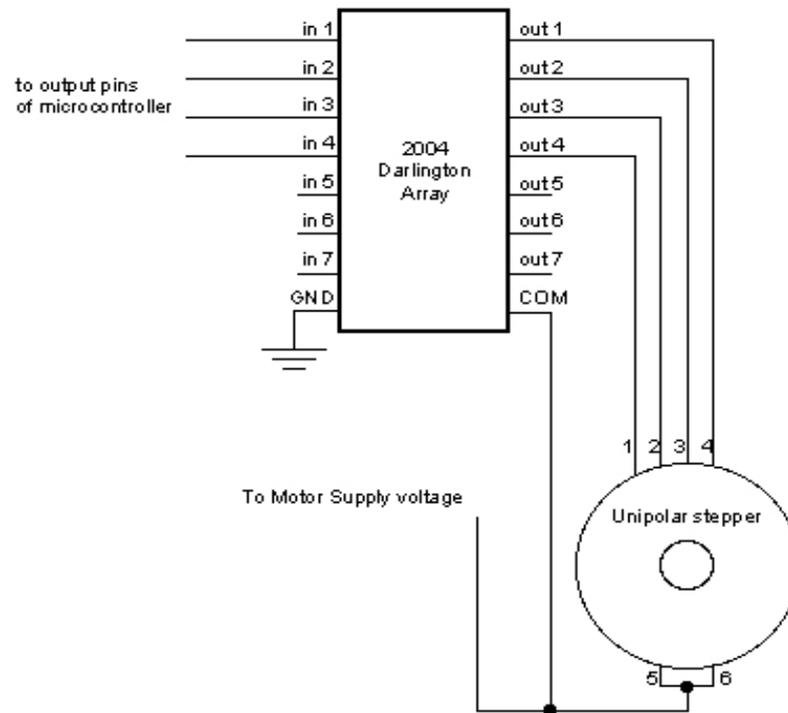


Figura 7: Circuito de Motor de Passo

4.2.2 Programa

O *Software Arduino* foi utilizado para a programação do *Seeeduino* através do cabo USB (Universal Serial Bus), a interface pode ser analisada pela figura 8.

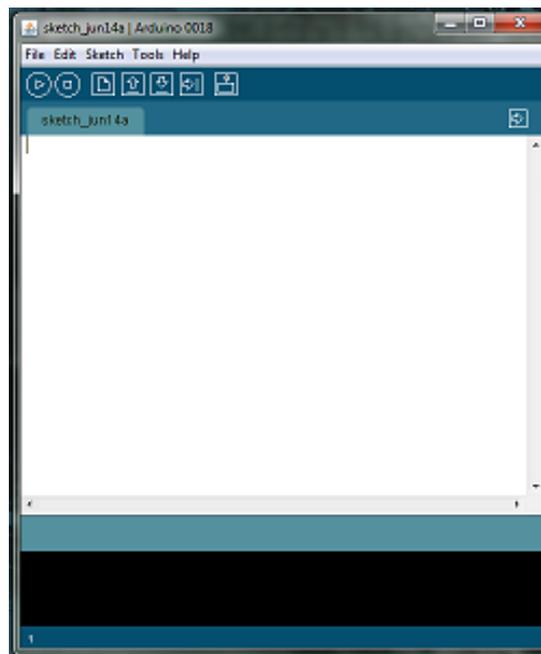


Figura 8: Aplicativo Arduino

```

#include <Stepper.h>

#define STEPS 48

Stepper stepper(STEPS, 8, 9, 10, 11);

void setup()
{
  // leds do painel (modo pino de saída)
  pinMode(0, OUTPUT); //etapa 5
  pinMode(1, OUTPUT); //etapa 4
  pinMode(2, OUTPUT); //etapa 3
  pinMode(3, OUTPUT); //etapa 2
  pinMode(4, OUTPUT); //etapa 1
  // pino de reset
  pinMode(12, INPUT);
  //acionamento de relé
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(0, LOW);
  digitalWrite(1, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
  digitalWrite(12, LOW);
}

// Função
void processa()
{
  // velocidade do motor igual a 50
  stepper.setSpeed(50);

  // variáveis de auxílio
  int val;
  boolean aux = false;

  //          ETAPA 1 - Detecção da chuva e fechamento da cobertura

  // loop para o monitoramento constante
  while ( aux == false )
  {
    // entrada digital que recebe o sinal do detector de chuva
    int entrada_f = 7;
    pinMode(entrada_f, INPUT); // modo: pino de ENTRADA

    // val recebe a entrada 7 ( HIGH ou LOW )
    val = digitalRead(entrada_f);

    if ( val == HIGH )
    {
      digitalWrite(4, HIGH);
      delay(2000);
      digitalWrite(4, LOW);
      digitalWrite(3, HIGH);
      stepper.step(-152); // movimentação do motor: 152 passos
      digitalWrite(3, LOW);
      aux = true;      // sai do loop 'while'
    }
  }
}

```

```

    }

//          ETAPA 2 - Acionamento de relé
// A saída em questão acionará o telefone celular para realizar a ligação

digitalWrite(2, HIGH);
digitalWrite( 6, HIGH );
delay(3000);
digitalWrite( 6, LOW );
digitalWrite(2, LOW);

//          ETAPA 3 - Abertura da Cobertura através de um comando do usuário

aux = false;
val = 0;

while ( aux == false )
{
    // entrada digital que recebe o sinal de um botão
    int entrada_d = 5;

    pinMode(entrada_d, INPUT); // modo: pino de ENTRADA

    // a variavel val agora receberá os valores da entrada digital 5 ( HIGH ou LOW )
    val = digitalRead(entrada_d);

    if ( val == HIGH )
    {
        digitalWrite(1, HIGH);
        stepper.step(152);
        aux = true;
        digitalWrite(1, LOW);
    }

}

}

void loop()
{
    int botao_reset; // variavel que recebera o botão reset
    processa();
    while(botao_reset == LOW){ //loop infinito enquanto o botão de reset nao é pressionado
        botao_reset = digitalRead(12);
    }
    digitalWrite(0, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(0, LOW);
}

```

5 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Os problemas encontrados durante a execução do projeto basicamente foram relacionados a:

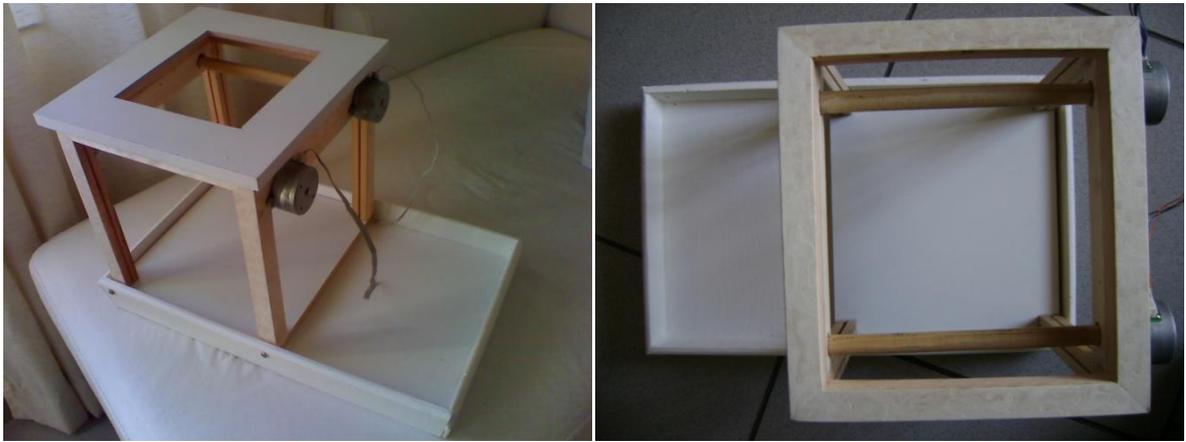
- mau contato entre os fios de cobre;
- construção do “teto móvel”;
- adaptação dos motores a estrutura.

6 CONCLUSÕES

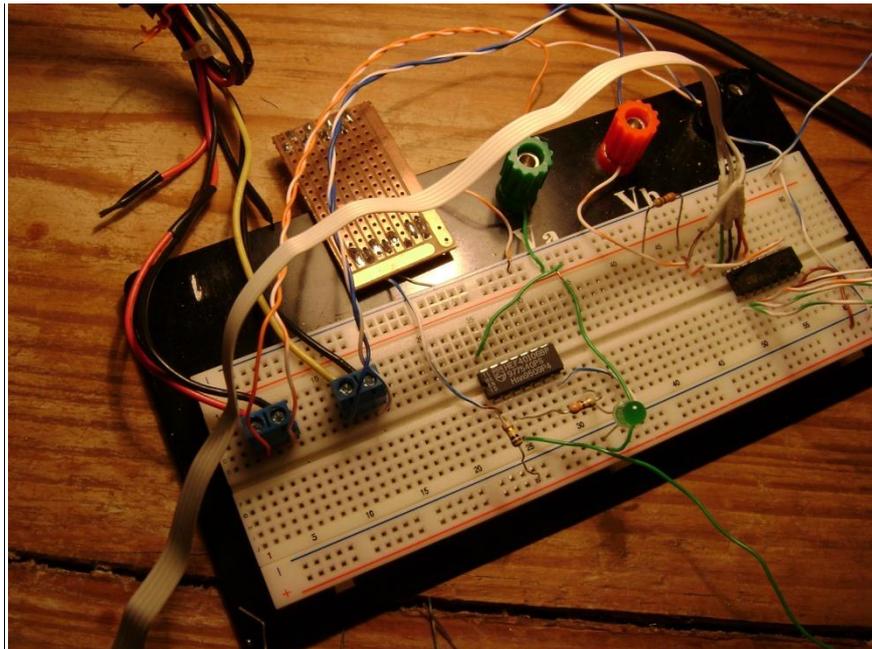
O projeto proporcionou um grande aprendizado relacionado à resolução de problemas com circuitos eletrônicos. Foi observado que grande parte dos erros se deu através do mau contato entre os cabos flat que ligam os motores ao circuito de controle. O que é algo que realmente acontece e que na maioria das vezes rouba tempo e esforço. Com isso pode-se concluir que o sucesso de um projeto se encontra nos seus mínimos detalhes.

7 ANEXOS

7.1 ESTRUTURA SEMIFINAL



7.2 CIRCUITOS NO PROTOBOARD



7.3 SEEDUINO



7.4 ESTRUTURA FINAL

