

Aplicação de um Seguidor Solar Auto-Sustentável Gerenciado por Sistema Web

Mario Douglas A. Cabral, Mateus Nunes V. da Silva e Sebastião Costa da Silva ¹

¹Instituto Federal Goiano – Campûs Rio Verde (IF Goiano)
Rio Verde – GO – Brasil

Introdução

A energia solar teve um papel de destaque na última década, partindo de quando percebeu-se a necessidade de se obter fontes de energia renovável, pelo fato de que as atuais formas de obtenção de energia são dadas por fontes não renováveis como a queima de petróleo, carvão que além de serem finitas, em um futuro nem tão distante, poluem o meio ambiente, e também as usinas nucleares que geram lixo radioativos que podem ser descartados de maneira incorreta e que também degradam o meio ambiente.

Foi quando se pensou, cada vez mais em formar de obtermos energia sem degradar o ambiente em que vivemos. Assim surgiram e aperfeiçoaram novas fontes de energia como as hidrelétricas, usinas eólicas e a energia solar. Mas o grande diferencial da energia solar é que diferentemente das usinas hidrelétricas e eólicas que necessitam serem instaladas em regiões específicas em que tenha quedas de água e grande incidência de rajadas de vento, respectivamente, a energia solar utiliza da luz solar para gerar energia e o sol é encontrado em qualquer área do globo.

Teve-se uma crescente utilização da energia solar através da criação de novas tecnologias que a utilizam como desde de carregadores de celulares com pequenos painéis solares a utilização de painéis em telhados de casa para esquentar a água do chuveiro. Outro vantagem é que pela fácil disponibilidade do luz do sol a energia solar é utilizada para se obter energia em lugares de difícil acesso a outras formas de energia como por exemplo quando queira ter energia em uma plantação e os custos com cabos para levar energia até lá não sejam viáveis comparando com a possibilidade da utilização da energia solar.

Pelo a movimentação de rotação da Terra o sol não permanece estático durante todo o dia, desta maneira a captação da luz solar feita por painéis solares fixos tem uma diferença de quando o sol se encontra incidente a placa e de quando ele pode se encontrar perpendicularmente a esta. A partir deste problema é que surgiu a utilização de seguidores solares que acompanham a movimentação do sol e aumentam assim a geração de energia. Está tecnologia é relativamente nova e ainda não é amplamente encontrada em utilização, pelo fato que além do painel solar necessita de motores e sensores para que a placa se mantenha voltada para o sol, o que aumenta o valor final de utilização de um sistema deste.

Justificativa e Relevância

Como já apresentado na introdução o fato da energia solar ser uma fonte de energia limpa e renovável e que estão em amplo crescimento a sua utilização evidência que estudos nessa área são vantajosos pois contribuem para um maior e mais rápido aperfeiçoamento

desta. Além de que o desenvolvimento mesmo que de protótipos gera mais conhecimento para profissionais nacionais, pois um dos pontos negativos e que dificultam a utilização da energia solar é o fato que a manutenção destes tipos de sistemas de geração de energia não é barato pois demanda de profissionais do exterior e também destes sistemas utilizarem peças importadas. Dado a realização do projetos ser feito no Brasil foram utilizados peças e componentes encontrados no país.

O protótipo que queremos construir visa ser autônomo sendo alimentado pelo próprio painel solar alimentado uma bateria. Um diferencial dados que outros sistemas utilizam de uma fonte de energia externa para funcionarem. Além deste nosso protótipo possui todo um sistema de proteção dado que quando instalados em uma estrutura em que o cerque ele possui um sistema de recolhimento e elevação e conta com sensor de umidade, que farão que quando o ambiente externo esteja inviável para a utilização do seguidor solar ele se recolha, tanto para quando esteja chovendo, o que poderia danificar o protótipo, sendo a chuva percebida pelo sensor de umidade. Outro ponto que difere de outros sistemas que mesmo utilizando o seguidor solar não possuem a capacidade de se protegerem de situações adversas a utilização.

A utilização de dois eixos diferentemente de unicamente um eixo gera o diferencial que independentemente do localização do sistema e captação o painel irá procurar e acompanhar o sol dado que em sistemas que utilizam somente um eixo devem ser instalados seguindo os parâmetros de norte e sul pois estes só se movimentam em um angulo de 180 graus.

Um ponto que podemos observar e que o projeto pode ser adaptado para outras funcionalidades, pois simplesmente ele é uma fonte de energia e pode ser utilizado como tal para demais equipamentos ou funções que utilizem fundamentalmente de energia elétrica.

Objetivos

- Objetivo Geral
 - Criar um sistema de seguidor solar que capte a luz do sol e a armazene em uma bateria através de uma placa foto-voltaica, utilizando dois eixos para movimentar a placa.
- Objetivo Específico
 - Controlar o seguidor solar através de uma interface Web e registrar informações sobre temperatura, umidade e frequência de chuvas no ambiente que este está instalados.

Materiais e Métodos

Para realizarmos o seguidor solar utilizamos dos seguintes materiais:

- Controle do seguidor
 - Arduino Mega 2560
 - 1 Placa Fotovoltaica 12v 3w 250mA
 - 1 Mini motor DC alto torque 3 12v com caixa redutora
 - 1 Motor DC 6 12v com redução
 - 1 Micro Servo 9G SG90 TowerPRO
 - 7 Fotorresistores (LDR);

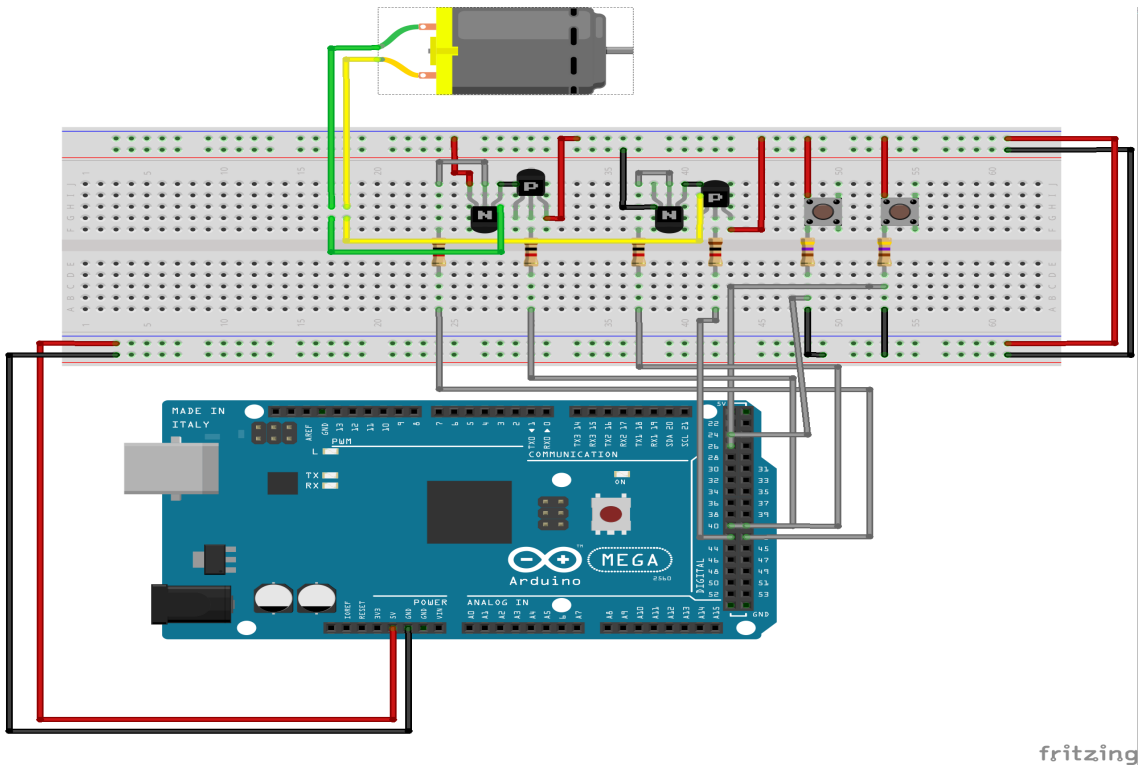
- Estrutura física do sistema

Esquemáticos de Ligações do Sistema.

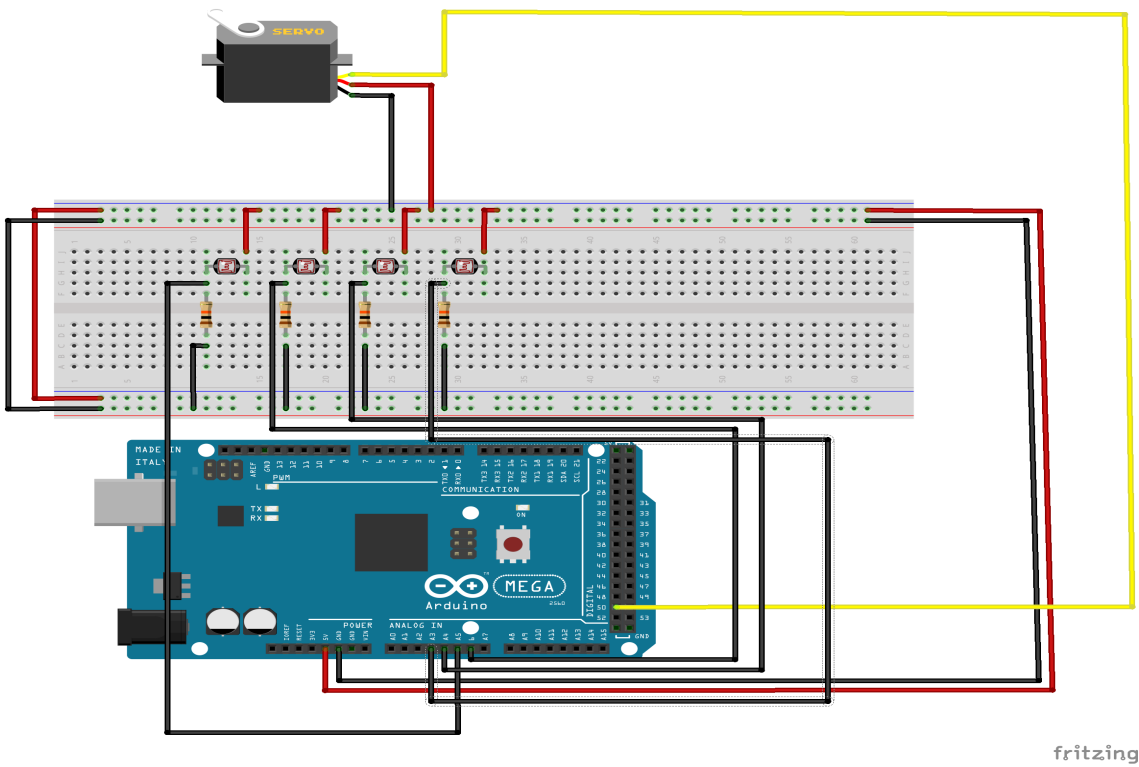
Esquemático do motor de rotação horizontal.



Esquemático do motor de elevação.



Esquemático do motor de rotação vertical.



Codificação do controle do seguidor solar em nas linguagens PHP, HTML e C

- <?php

```
$port = fopen("COM5", "w");

if($_POST['liga'] == "LIGA"){
    fwrite($port, 'a');
    fclose($port);
}

else if($_POST['desliga'] == "DESLIGA"){
    fwrite($port, "b");
    fclose($port);
}

else if($_POST['reinicia'] == "REINICIAR"){
    fwrite($port, "c");
    fclose($port);
}

else if($_POST['sobeDesce'] == "SOBEDESCE"){
    fwrite($port, "d");
    fclose($port);
}

header("location: painel.php");

?>
```

O código acima controla o arduino podendo liga-lo, desliga-lo, reinicia-lo e fazer com que ele inicie novamente a verificação pela posição em que incida a maior quantidade de raios solares sobre o painel solar e o controle de elevação da placa. A comunicação com o arduino é feita através da serial do mesmo e utilizando de um servidor.

- <html>

<head>

<meta http-equiv="Content-Language" content="pt-br">

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=window

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estilos.css">

<title>Controle do Segudor Solar</title>

</head>

```

<body>
<div align="center">
<br><br><br><br>
    <table cellpadding="30">
        <tr><td>

<form method="POST" action="arduino.php">

    <input type="hidden" value="liga" name="estado" >
    <input type="submit" value="LIGA" name="liga" class="botao">

</form>

</td><td>

<form method="POST" action="arduino.php">

    <input type="hidden" value="desliga" name="estado" >
    <input type="submit" value="DESLIGA" name="desliga" class="botao">

</form>

</td></tr>
<tr><td>

<form method="POST" action="arduino.php">

    <input type="hidden" value="reinicia" name="estado" >
    <input type="submit" value="REINICIAR" name="reinicia" class="botao">

</form>

</td>
<td>

    <form method="POST" action="arduino.php">

        <input type="hidden" value="reinicia" name="estado" >
        <input type="submit" value="SOBEDESCE" name="sobeDesce" class="botao">

    </form>

</td>
</tr>

```

```
</table>
```

```
</div>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

O código acima apresentado gera no navegador de internet uma interface para se controlar o seguidor solar completo, seguindo as opções já acima apresentadas de ligar e desligar todo o sistema, reiniciar o sistema que basicamente é desligar e ligar o sistema logo em seguida, e verificar a posição de maior incidência de raios solares e a opção de elevar e recolher a placa fotovoltaica para melhor proteção a ocasiões que a possam danificar como chuva e ventos.

- `int i, v1, v2, v3, v4;`

```
#include <Servo.h>
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    Servo servo;
```

```
    v1 = analogRead(3);
```

```
    v2 = analogRead(5);
```

```
    v3 = analogRead(6);
```

```
    v4 = analogRead(4);
```

```
    while(!digitalRead(22)){
```

```
        analogWrite(34, 0);
```

```
        analogWrite(35, 1023);
```

```
        delay(7);
```

```
        analogWrite(34, 1023);
```

```
        analogWrite(35, 0);
```

```
        delay(40);
```

```
    }
```

```
    analogWrite(34, 1023);
```

```
analogWrite(35, 0);
```

```
while (!digitalRead(22)){
```

```
    analogWrite(34, 1023);
```

```
    analogWrite(35, 0);
```

```
    delay(7);
```

```
    analogWrite(34, 0);
```

```
    analogWrite(35, 1023);
```

```
    delay(40);
```

```
}
```

```
analogWrite(34, 0);
```

```
analogWrite(35, 1023);
```

```
if (Serial.read() == 'a'){
```

```
.
```

```
    if (digitalRead(24)){
```

```
        while (!digitalRead(26)){
```

```
            analogWrite(42, 0);
```

```
            analogWrite(43, 1023);
```

```
        }
```

```
        analogWrite(42, 1023);
```

```
        analogWrite(43, 0);
```

```
        delay(1000);
```

```
    }
```

```
    if (digitalRead(26)){
```

```
        while (!digitalRead(24)){
```



```

        analogWrite(40, 0);
        analogWrite(41, 1023);

    }

    analogWrite(40, 1023);
    analogWrite(41, 0);
    delay(1000);

}

if(digitalRead(24) == digitalRead(26)){

    while(digitalRead(24) != 1){

        analogWrite(40, 0);
        analogWrite(41, 1023);

    }

    analogWrite(40, 1023);
    analogWrite(41, 0);
    delay(1000);

}

}

}

```

Este código é que de fato controla os motores que movimentam a placa fotovoltaica. Possuindo dois eixos de movimentação o que capacita a maior absorção de raios solares e consequentemente a uma maior geração de energia, pois com a utilização de dois o sistema seguidor solar pode ser instalado em qualquer posição e lugar que este encontrará o sol, o que difere de outros sistemas seguidores solares que utilizam de apenas 1 eixo tendo estes que serem instalados considerando a posição do nascer e pôr do sol.

De uma forma mais didática a percepção da posição em que há a maior incidência e captação consequentemente de raios solares se dá da seguinte maneira:

- 1º Após a completa elevação do painel solar o motor responsável pelo eixo de

movimentação horizontal faz uma volta completa em seu próprio eixo armazenando em uma variável no código de controle do arduino, o valor máximo captado pelos fotoresistores. Após isto retorna ao ponto de origem. Posteriormente novamente ele inicia uma volta em torno do seu próprio eixo mas neste momento ele estará comparando o valor máximo captado na volta anterior para definir a posição permanente da placa. Utilizando de 3 fotoresistores postos angularmente 30 graus diferente um do outro a comparação é feita até que o sensor do centro atinja um valor bem aproximado do valor máximo da volta anterior.

- 2º A segunda etapa é a movimentação do segundo eixo. Após a etapa anterior através de 4 fotoresistores posicionados paralelamente a placa quando ela está plana em relação ao solo, em um arco, faz-se a verificação de qual resistor está registrando um valor mais alto de incidência de raios do sol e sabendo que se este fotoresistor se encontra mais abaixo no arco se inclina a placa fotovoltaica.

Conclusão

Partindo do ponto em que iríamos realizar um projeto com maiores detalhes e funcionalidades, por motivos de contratempos não foi possível entregar todas as funcionalidades propostas por nós. Mesmo com este ocorrido foi feito tudo um estudo sobre a captação de raios solares desenvolvendo códigos e sistemas elétricos que não cumpriram com todo o objetivo mas realizou grande parte do proposto. Além do conhecimento gerado na área de sistemas digitais e outras áreas de estudos que é o pressuposto da realização deste projeto, cumprido mesmo que não majoritariamente com o objeto da disciplina.

Referências Bibliográficas

- SHARMA, Neenu; SHARMA, Brijbhushan. An Analysis of Automatic Dual Axis Sun Tracking Solar System.
- OLIVEIRA, Carlos Antonio Alves de. Desenvolvimento de um Protótipo de rastreador Solar de Baixo Custo e sem Baterias. 2007.
- TESSARO, Alcione Rodrigo et al. Desempenho de um painel fotovoltaico acoplado a um rastreador solar. Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural, 2006.