**Relatório do Trabalho Prático**

Irrigação Automática e Sustentável

Integrantes:

Elias Bromerschenkel

Henrik de Freitas

Marcos Alves

Serra, 10 de dezembro de 2021

**Introdução**

Tendo em vista que diversos locais na zona rural possui plantações e necessitam de um sistema de irrigação para obter bons resultados na colheita, nosso propósito é tornar possível e viável a utilização de sistemas automáticos nessas situações. Também para os que já possuem geração por painéis solares e queiram tornar seu consumo ainda mais sustentável.

A elaboração deste projeto, tem como foco o desenvolvimento de um protótipo reduzido para a situação descrita acima, usando energia de forma sustentável. Entre o painel solar e as baterias, temos um circuito que será projetado para regular/amplificar/estabilizar a tensão do painel para os carregadores de baterias. Todo o sistema do controlador será ligado nas baterias e teremos um monitoramento na planta do projeto e no supervisório da geração e do que está sendo consumido.

**Hardware utilizado:**

- Bateria 7V – 7,5mAH;

- 2 X ESP32 WROOM 38 pinos;

- Placa solar 12V;

- Sensor de umidade de solo;

- Motor 12V com bomba de 2 estágios acoplada;

- Conectores, resistores, transistores, diodos, base para estrutura, relés e mangueira.

**CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO**

**- Sensor de umidade do solo:**

Em preto e branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Utilizamos o sensor de umidade de solo, conhecido como higrômetro.

Ele é composto por duas hastes que são fincadas ao solo em que vai ser monitorado e ligado a um circuito comparador que irá nos retornar o nível de condutividade do solo. Essas duas hastes são dois eletrodos no qual conduzirá uma corrente passando pelo solo. Dessa forma é possível ler o nível de umidade por comparação com a resistência do potenciômetro do módulo do sensor previamente ajustado. Dessa forma, quando o solo estiver seco, a sua resistência entre os eletrodos do sensor de umidade de solo irá aumentar dificultando a passagem de corrente. Quando o solo absorve água, a umidade aumenta, e assim permite a passagem de corrente entre as duas pontas do sensor.

**- Sensor nível de água:**

Imagem em preto e branco

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Funciona como uma chave liga-desliga que de acordo com nossa lógica, permite informar se o nível do reservatório está baixo. A aplicação deste sensor é para saber se o nível do reservatório está abaixo do normal, para que assim consigamos evitar entrada de ar na bomba.

**- Sensor de umidade do ar e temperatura local (DHT11):**

Uma imagem contendo escova

Descrição gerada automaticamente

Permite fazer leituras de temperaturas entre 0 e 50 graus Celsius e umidade entre 20 e 90%. Usamos para medir as condições locais de onde o projeto ficará instalado.

**Microcontrolador ESP32 WROOM:**

Tela de um aparelho eletrônico

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Hardware bastante inovador, todos os membros do grupo não sabiam nem o que era esse nome, e com base em pesquisas e bastante estudo, conseguimos usá-lo para processar todos os componentes que instalamos na planta. Usamos 2 devido a nossa aplicação possuir um sistema supervisório.

A comunicação entre os 2 ESPs é pelo protocolo ESP-NOW, usando o Wifi como recurso e o endereço MAC Address de cada um.

Funcionamento:

O ESP que ficará no local onde o sistema foi instalado será o SLAVE (escravo) e nele será ligado todos os sensores, bomba e demais componentes. O outro ESP ficará no local de monitoramento ligado conectado na rede Wifi e hospedando um Web Server.

O ESP SLAVE captará a leitura de todos os sensores e com base no código carregado nele, armazenará os valores de interesse em suas respectivas variáveis. Com base na programação o SLAVE sabe o endereço MAC Address do ESP MASTER, e pelo protocolo ESP-NOW efetua o envio para o master.

Finalmente o papel do ESP MASTER é receber esses dados e carregar no Web Server localizado na rede Wifi em que está conectado. Todos os dispositivos conectados a essa rede, com o IP do ESP MASTER poderão acessar as informações que o ESP SLAVE está captando.

O resultado que obtemos no nosso supervisório ficou da seguinte forma:

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

**- Parte Eletrônica:**

Esse foi nosso principal desafio, todos membros do grupo não tinham nenhum tipo de experiência, então todo resultado obtido foi durante a elaboração do projeto. O resultado obtido veio oriundo de muito esforço e desafios enfrentados, consideramos um resultado razoável e que se tivéssemos mais prática poderia ter ficado melhor.

As placas foram confeccionadas na PCB universal e as trilhas feitas com estanho de solda.

A placa onde está localizada o ESP foi a primeira feita e ficou com o seguinte resultado:

Circuito eletrônico com fios

Descrição gerada automaticamenteCircuito eletrônico com fios

Descrição gerada automaticamente

Consideramos uma qualidade muito baixa, mais ao mesmo tempo aceitável tendo em vista que foi a primeira desenvolvida.

Logo em seguida, foi confeccionada a PCB que fica nosso regulador de tensão 7805 e os sensores de tensão e corrente (este não conseguimos adicionar ao projeto devido a falta de portas no ESP, o Wifi ocupa bastantes GPIOS). O resultado desta placa já foi mais bem comparado a anterior.

Uma imagem contendo edifício, lado, diferente, circuito

Descrição gerada automaticamenteCircuito eletrônico com fios

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Por fim, temos nossa placa com a interface de carregamento da bateria, nela entra a alimentação do painel solar e sai a alimentação para a bateria. Como nosso circuito é um regulador de tensão, não poderia deixar de usar o CI LM317, que funcionou perfeitamente para carregar a bateria e ainda podemos ter um ajuste de tensão na saída que projetamos pelos resistores inseridos.

Circuito simulado:

Diagrama, Esquemático

Descrição gerada automaticamente

Resultado real:

Circuito eletrônico com fios

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**- Bomba de irrigação:**

A princípio tentamos usar uma impressa em 3D com um mini motor DC de 5V, mas devido a falta de vedação ela não funcionou corretamente.

Mouse de computador

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Então buscamos outro modelo e o escolhido foi uma bomba de 2 estágios com motor de 12V, nosso sistema alimenta ele com 6V então sua potência é muito inferior a sua máxima suportada, mas atendeu perfeitamente devido a nosso requisito de água ser baixo.

Uma imagem contendo objeto, pequeno, mesa, hidrante

Descrição gerada automaticamente

**Bateria -** Bateria de 6 a 6,9V corrente de 7,2 Ah, responsável pela alimentação dos Esp’s e da bomba.

Uma imagem contendo no interior, mesa, computador, deitado

Descrição gerada automaticamente

**Placa solar 12v** **-** Placa solar de 10W, corrente máxima de 0,60A e tensão máxima de 17,56V.

Janela com grade

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**Carregador da bateria -** Essa placa foi desenvolvida com base de um regulador de tensão para saída de 12V, porém o projeto precisava regular para 6V na saída. A principal função dela é regular a tensão recebida da placa solar para 6V, para assim realizar o carregamento da bateria.

**Case do ESP MASTER:**

Uma imagem contendo laranja, mesa

Descrição gerada automaticamenteImagem de vídeo game

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**Prejuízos:** 1 sensor de tensão e corrente (MAX471) e 3 relés, ambos queimados devido a falta de prática na manipulação com componentes eletrônicos.

Circuito eletrônico em superfície de madeira

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

**Conclusão do Projeto**

Devido a situação que vivemos atualmente, formar um trabalho com tamanha complexidade, aplicando as informações recebidas em aulas remotas e tentar ajustar os horários dos integrantes do grupo não se tornou nada fácil. Porém com o comprometimento e a dedicação de todos podemos extrair um grande aprendizado.

Com essa atividade aprendemos a passar pelas dificuldades, por exemplo: Trabalhar com um dispositivo na qual não tínhamos o conhecimento o ESP32, melhorar a técnica de soldagem de placas eletrônicas e aprendemos com as nossas próprias decepções de projeto, ou seja, trabalhar melhorar a questão do tempo.

O projeto desenvolvido de uma visão geral se baseia nas informações informadas por sensores de umidade e temperatura, que vão ser recebidas pelo processador (ESP), que vai processar as informações que a ele chegaram e realizar uma ação (ativação da bomba de irrigação). Porém uma condição necessária para essa ação, é que o nível baixo do reservatório não pode ser atingido. Todas as ações executadas serão mostradas para o usuário no seu dispositivo, por um IP que o ESP Master irá criar via internet.

**Resultados do projeto concluído:**

Uma imagem contendo no interior, cozinha, mesa, comida

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem contendo no interior, cozinha, mesa, pequeno

Descrição gerada automaticamente