

Automação e monitoramento de uma estufa

Rafael Mende Félix - 140159665
rafa31.mendes@gmail.com

Rafael Alves Magalhães - 12/0020718
magalhaesrafael07@gmail.com

Programa de Graduação em Engenharia Eletrônica, Faculdade Gama
Universidade de Brasília
Gama, DF, Brasil

Resumo — Projeto da disciplina Sistemas Embarcados que consiste na implementação de uma estufa automatizada, possibilitando o cultivo de hortaliças, monitorando os fatores para um desenvolvimento ideal, com possibilidade de interface a um usuário.

Keywords — *Sistemas embarcados; hidroponia; automação; sustentável; raspberry pi*

I. INTRODUÇÃO

As plantas cultivadas dentro de uma estufa não estão sujeitas ao mesmo grau de variação de temperatura que as plantas cultivadas em um jardim externo. De acordo com o TLC Home, as estufas funcionam bloqueando a radiação do sol dentro do recinto, o que resulta em retenção de calor na estrutura. O novo microclima que a estufa cria permite que os jardineiros ampliem a estação de crescimento de plantas que não prosperariam no clima mais frio fora da estufa. Isso permite que os consumidores comprem frutas, legumes e flores cultivadas localmente fora de temporada. [1]

Aqueles que não têm o benefício de um jardim em sua casa, devem comprar seus produtos na mercearia ou no supermercado local. O comércio geralmente usam pesticidas e outros produtos químicos tóxicos para melhorar as condições de cultivo de suas plantações e aumentar a produção. Um estudo realizado pelo Environmental Working Group revelou que não apenas quantidades vestigiais dessas substâncias tóxicas permanecem na produção após sua colheita, mas 5,6% da produção contém pesticidas que foram proibidos há muito tempo nos EUA. Indivíduos que optam por usar uma estufa para crescer seus próprios produtos têm controle total sobre o ambiente em crescimento e, portanto, podem cultivar produtos frescos e deliciosos sem se preocupar com resíduos de pesticidas que poderiam prejudicá-los ou a suas famílias. [2]

O projeto tem o intuito de criar um sistema para auxiliar o produtor modernizar o seu local de cultivo. A automação pode ajudar a cultivar plantas mais saudáveis, diminuir mão de obra, e reduzir o risco de perda de

colheitas. Com o controle de acesso online, o usuário poderá monitorar e controlar as variáveis em sua estufa.

II. JUSTIFICATIVA

A implementação de um sistema como o proposto, facilita o alcance e o controle, pelo usuário, a alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos sendo plantadas dentro de casa.

III. OBJETIVOS

Esta estufa possui diferentes sensores para medir a temperatura ambiente, a temperatura externa, a umidade do solo e a luminosidade.

O sensor de temperatura ambiente permite-nos ligar o ventilador e acionar um servomotor para abrir a janela quando a temperatura interna estiver acima do ponto de ajuste de temperatura. Por outro lado, se a temperatura desce abaixo do ponto de ajuste de temperatura, o ventilador é interrompido e a janela é fechada. Além disso, uma lâmpada é ligada para aquecer a planta. O sensor de umidade do solo permite acionar uma bomba e uma eletroválvula para o sistema de irrigação quando a terra está muito seca.

Por um cabo USB, a placa do Arduino uno é conectada à placa raspberry 3. Essa conexão nos permite recuperar as medidas e os estados dos atuadores. Esses dados são armazenados em um banco de dados. Um script nos permite comunicar com o arduino uno (comunicação mestre / escravo) e salvar os dados no banco de dados ou ler o banco de dados e enviar novos valores no arduino.

No site, podemos definir os pontos de ajuste de temperatura e umidade. Também é possível controlar cada atuador manualmente e observar seus estados.

IV. REQUISITOS

- Raspberry pi
- Arduino Uno
- Cano de PVC

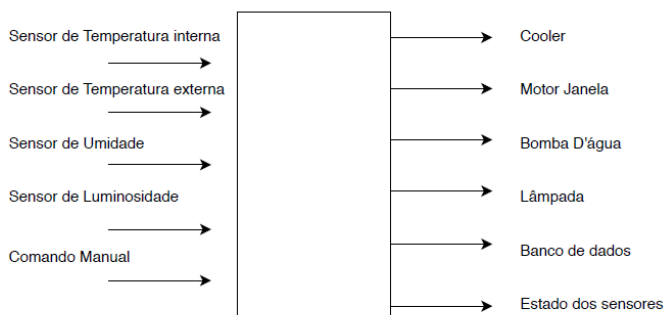
- Sensores: temperatura, umidade, luminosidade
- Mangueiras
- Bomba de água DC de 12V
- Ventoinhas
- Módulo de relé
- Lâmpada
- Fonte DC de 12V
- Cabos jumper
- Protoboard para soldagem
- Sementes
- Vasos
- Fertilizantes

V. ESTRUTURA

Na estrutura da horta serão utilizados: materiais PVC, pelo fato de terem baixo custo, serem leves, podendo também ser montados e desmontados diversas vezes; materiais em madeira; fibra de vidro; e plástico PVC cristal, popularmente conhecido como mica, para que haja uma boa visualização da horta. Por conta da praticidade do sistema de automação de horta, pessoas que residem em apartamentos ou lugares sem condições para a criação de hortas e têm esse desejo, poderão tê-lo realizado.

O sistema proposto alveja produtores domiciliares que desejam um produto de qualidade orgânico e que não possuem grandes espaços para cultivo. O sistema pretende reduzir o investimento inicial para os primeiros cultivos, e por ser automatizado, não demanda tempo de supervisão constante do usuário, permitindo-o economia de trabalho e produtos fresco todos os meses do ano.

VI. BLACK BOX



VII. DESENVOLVIMENTO

O projeto inicial consistia em o desenvolvimento de um sistema de horta hidropônica automatizada, porém pela inviabilidade da compra dos sensores de condutividade da água e PH, decidimos alterar o escopo do projeto. Continuamos com a ideia de automatizar uma horta, mas desta vez uma tradicional.

Para monitorar a horta, decidimos colocar alguns sensores. Estes sensores serão entradas para o arduino, que processará as informações e acionará os atuadores quando necessário.

O programa base do arduino já foi desenvolvido, a estufa já pode atuar de forma automática, mas temos o objetivo que o usuário receba todas as informações da estufa, bem como acionar ou desativar o que ele quiser. Então o modo manual deve ser implementado.

No programa do arduino também deve ser implementado uma forma para que cada acionamento de um atuador seja contabilizado, então será adicionado contadores de “borda de subida e descida” que comunicará com a raspberry para que ela armazene em um banco de dados.

A comunicação com a raspberry se dará pela porta usb do arduino. A raspberry acessará o comando serial do arduino, sendo assim, a raspberry envia palavras chave para o arduino que responde com um valor ou estado. cada palavra chave desta desencadeará uma função no programa. como por exemplo:

```

if(request == "TPINT")
{
    Serial.println(temp_int);
    requete = "";
}
  
```

Nesta função, a raspberry pede a temperatura do interior da estufa, e o arduino retorna o valor numérico da temperatura e a raspberry entende como aquele valor retornado com a temperatura e imprime para o usuário no servidor.

A linguagem de programação utilizada na raspberry está sendo python, devido às fontes bibliográficas que encontramos e por querermos fazer a comunicação com um servidor e A biblioteca padrão incluir módulos para processamento de texto e expressões regulares, protocolos de rede.

Estamos utilizando a biblioteca para comunicação serial e MySQLdb para banco de dados.

Na raspberry já temos algumas funções prontas, como por exemplo a função de leitura dos comandos de equipamento no banco de dados:

```

def LectureEquiDB():
    db = OuvertureDB()
  
```

```

curs = db.cursor()

curs.execute ("SELECT * FROM
commandes")

Lecture = 0

for reading in curs.fetchall():
    if Leitura == 0:
        ComLampada = reading[4]
        ModeLampada = reading[3]
    elif Leitura == 1:
        ComBomba= reading[4]
        ModeBomba = reading[3]
    elif Leitura == 2:
        ComServo = reading[4]
        ModeServo = reading[3]
    elif Leitura == 3:
        ComValvula = reading[4]
        ModeValvula = reading[3]
    elif Lecture == 4:
        ComVenti = reading[4]
        ModeVenti = reading[3]
    Leitura = Leitura + 1

FermetureDB(db)

return
ComLampada,ComBomba,ComServo,ComValvula,Com
Venti,ModeLampada,ModeBomba,ModeServo,ModeVa
lvula,ModeVenti

Assim como também já desenvolvemos as
inicializações básicas onde definimos as temperaturas e
humidades padrão do modo automático. Futuramente o
usuário poderá alterá-las em tempo real:
curs.execute ("UPDATE types SET
Padrao='30',DeltaT='5' WHERE
Type='Temperatura_int'")
curs.execute ("UPDATE types SET
LimiarMin='20',LimiarMax='60' WHERE
Type='Umidade'")

```

solutions/horticulture/greenhouse-automation>. Acesso em: 05 jun. 2018.

[3]Treehugger Disponível em: <<https://www.treehugger.com/gadgets/raspberry-pi-arduino-diy-vertical-hydroponic-garden.html>> Acesso em: 04 abr. 2018

[4]Raspberry Tutorials. Disponível em: <<https://tutorials-raspberrypi.com/build-your-own-automatic-raspberry-pi-greenhouse/>> Acesso em: 04 abr. 2018

VIII. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

[1]LEAF GROUP. GreenHouse. Disponível em: <<https://www.livestrong.com/article/124424-advantages-greenhouse/>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

[2]PRIVA. Greenhouse automation. Disponível em: <<https://www.priva.com/sustainable->