

MONITORAMENTO E CONTROLE DE IRRIGAÇÃO BASEADA EM PLATAFORMA DE IOT EM CLOUD

THOMÁS ANTUNES DE SOUZA¹, GUILHERME THÉO BREDEMANN DA SILVA², MARIANA FIORENTINI³

1 Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 93016-4767, thosantunes@gmail.com

2 Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 93003-9475, theobredemann@hotmail.com

3 Graduanda em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 97341-0232, fiorentini.mariana@outlook.com

Apresentado no

XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018

06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: O projeto apresentado trata-se do desenvolvimento de um sistema microcontrolado com o intuito de auxiliar o produtor rural à gerir os recursos hídricos em sua propriedade, a fim de maximizar seu uso no manejo de culturas, visando utilizar a aquisição de dados na área a ser estudada para ser possível apresentar ao usuário o melhor momento para iniciar ou interromper a irrigação, fornecendo também a opção de irrigação automática. Portanto, o presente estudo possui a finalidade de apresentar um protótipo de pequeno porte de um sistema de controle semiautomático microcontrolado. Será utilizada a tecnologia wireless, permitindo ao usuário a escolha da função automática ou manual de irrigação. Também irá fornecer informações de umidade do solo em tempo real e exibição de relatórios utilizando sistema em nuvem. Ao fim, o intuito do projeto é apresentar informações técnicas referentes à confecção do protótipo, apresentando as tecnologias implementadas bem como a implementação do mesmo em campo para o estudo de resultados obtidos da irrigação fornecida pelo protótipo.

PALAVRAS-CHAVE: Computação em nuvem, Irrigação, Baixo Custo.

MONITORING AND IRRIGATION CONTROL BASED ON IOT PLATFORM IN CLOUD

ABSTRACT: The present project deals with the development of a microcontrolled system with the purpose of helping the rural producer to manage the water resources in his property, in order to maximize its use in crop management, aiming to use data acquisition in the area to be studied, to be able to present to the user the best moment to start or stop irrigation, also providing the option of automatic irrigation. Therefore, the present study has the purpose of presenting a small prototype of a microcontroller semi automatic control system. Wireless technology will be used, allowing the user to choose the automatic or manual irrigation function. It will also provide a real time soil moisture information and view reports using the cloud system. At the end, the purpose of the project is to present technical information regarding the preparation of the prototype, presenting the technologies implemented as well as the implementation of the same in the field for the study of results obtained from the irrigation provided by the prototype.

KEYWORDS: Cloud computing, Irrigation, Low cost.

INTRODUÇÃO: As fortes tendências na mudança do clima já são evidentes, e a probabilidade de novas mudanças ocorrerem assim como a escala crescente dos potenciais impactos climáticos dão urgência para abordar a adaptação agrícola de forma mais coerente. Como a maioria dos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, dependem em grande escala da agricultura; os efeitos do aquecimento global nas terras produtivas geram certa ameaça tanto no bem-estar da população como também no desenvolvimento econômico do país. Visto esta questão e outras incluindo o custo elevado de sistemas atualmente disponíveis para o controle da irrigação, assim como a necessidade de se obter

um sistema não complexo para tal e tendo portanto como foco a apresentação de uma solução acessível, adaptável para qualquer tipo de plantio e voltada primordialmente a pequenos produtores, o presente estudo tem por objetivo a apresentação de um protótipo de um sistema de controle de irrigação semiautomático microcontrolado utilizando a tecnologia wireless. O sistema permite ao usuário a escolha da função automática ou manual de irrigação e fornece informações de umidade do solo em tempo real, gerando, portanto, relatórios que são armazenados no sistema em nuvem.

MATERIAL E MÉTODOS: O sistema de irrigação foi desenvolvido baseado em uma pesquisa de campo realizada em uma pequena propriedade (385.600m²) localizada na zona rural de Janaúba-MG, norte de Minas Gerais (Figura 1). Possui área plantada de 25342m² de "banana-prata" (*Musa sapientum*). Utilizou-se para criação do layout para o protótipo o KiCad, o qual é uma ferramenta de código aberta baseada em linguagem C que permite o desenvolvimento de diagramas esquemáticos eletrônicos e diagramas de placas de circuito impresso. O módulo para central de controle, responsável pelo acionamento dos relés que por sua vez aciona as válvulas solenóide e motobomba conectados nos mesmos. Utilizou-se para o projeto o microcontrolador ESP-WROOM-32, que por possuir um sistema Wi-Fi, ele permite um grande alcance físico e conexão direta com a internet através de um roteador Wi-Fi. Devido a tensão de funcionamento do microcontrolador ESP32 ser entre 3.2V a 3.9V e com a alimentação da USB de 5V foi necessário implementar um circuito regulador de tensão de 5V para 3.3V. Utilizamos um regulador de tensão AMS1117-3.3 encapsulamento tipo SOT-223 para tal função. O regulador fornece uma corrente de saída de até 1A e opera com até 1V de diferença entre as tensões de entrada e saída. O chip minimiza o estresse sob condições de sobrecarga nos circuitos do regulador e da fonte de energia. O acionamento dos atuadores foi efetuado através de um circuito composto basicamente por transistor S8050, diodo 1N5819, relé SRD-03VDC-SL-C e resistores.



FIGURA 1. Propriedade rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como resultado do trabalho obteve uma placa denominada nesse projeto como módulo de controle central, a mesma tem como finalidade a comunicação sem fio utilizando uma rede Wi-Fi e podendo assim ser utilizada para o acionamento remoto da irrigação também programando-a remotamente para irrigar em determinados horários.



FIGURA 2. (a) Layout do módulo de controle central, (b) Placa módulo de controle central.

Com o intuito de validar a placa desenvolvida no presente projeto ligou a mesma juntamente à válvulas solenóides (4 unidades) já instaladas anteriormente na propriedade rural e duas motobombas submersas instaladas nos poços artesianos do local.

TABELA 1. Valores gastos no desenvolvimento da placa.

Quantidade	Descrição	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
6	Relé SRD-03VDC-SL-C	1,50	9,00
1	Conversor USB - TTL CH340T	9,80	9,80
6	Capacitores Diversos	0,10	0,60
27	Resistores Diversos	0,03	0,81
1	Microcontrolador ESP32	19,90	19,90
1	Conector USB	2,00	2,00
6	Bornes	1,20	7,20
2	Barra de Pinos 40 pinos	1,50	3,00
1	Fabricação da Placa	18,20	18,20
6	Transistor S8050	0,30	1,80
6	Diodo 1N5819	0,15	0,90
1	Regulador de tensão AMS1117-3.3V	3,90	3,90
2	Botões	0,05	0,10
Gasto Total			77,21

O tempo de resposta da comunicação da placa com o servidor em nuvem alocado no estado de Ohio, costa leste dos EUA foi satisfatório levando em torno de 135ms entre o envio do comando de acionamento e o efetivo acionamento dos relés. Observou-se inúmeras possibilidades de integração da placa com outros equipamentos da Internet das Coisas utilizando o protocolo MQTT.

Para trabalhos futuros observou-se a necessidade de incluir módulo de comunicação GSM/GPRS ficando com duas opções de transmissão e recepção dos dados facilitando a instalação do equipamento em propriedades rurais que não possuem comunicação Wi-Fi, além de incluir furos na placa para facilitar a fixação da placa em caixas herméticas e painéis elétricos.

CONCLUSÕES: De acordo com os resultados positivos obtidos, observou-se que o sistema projetado está de acordo com as normativas declaradas no objetivo e atende de forma completa as premissas adotadas, das quais buscou-se elaborar um sistema acessível, de baixo custo e baixa complexidade para atender necessidades de produtores agrícolas no Brasil. Além disso, foi possível obter de forma

correta a comunicação entre o módulo de controle central e o servidor de computação em nuvem através do uso do protocolo MQTT. Foi possível também enviar requisições via console do servidor com alteração de estado dos relés por meio do microcontrolador assim como receber dados transmitidos do microcontrolador para o servidor; validando assim o objetivo do projeto.

REFERÊNCIAS

GOODMAN, D. E e WILKINSON J. **Agroindústria, políticas públicas e estruturas sociais rurais: Análises recentes sobre a agricultura brasileira.** Disponível em: <<http://www.bernardosorj.com/pdf/agroindustriapoliticaspUBLICASEESTRUTURASSOCIAISRURALS.pdf>>. Acessado em 30 Abril 2018.

CROSSROADS. **Industrial agriculture and Small-scale farming.** Disponível em: <<http://www.globalagriculture.org/report-topics/industrial-agriculture-and-small-scale-farming.html>> Acessado em 01 Maio 2018.

BRISCOE, John. **Toward Equitable and Sustainable rural water Supplies: A contingent Valuation Study in Brazil.** Disponível em: <<https://academic.oup.com/wber/article-abstract/4/2/115/1643138?redirectedFrom=fulltext>> Acessado em 04 Maio 2018.

ESPRESSIF. **ESP-WROOM-02 Datasheet.** Disponível em: <http://espressif.com/sites/default/files/documentation/0c-esp-wroom-02_datasheet_en.pdf> Acessado em 05 Maio 2018.

Informações FIPE Nº 374 Novembro / 2011. Disponível em: <http://downloads.fipe.org.br/content/downloads/publicacoes/bif/2011/11_bif374a.pdf> Acessado em 05 Maio 2018.

Sistemas de Produção EMBRAPA - CULTIVO DE PLÁTANOS (BANANEIRAS TIPO TERRA). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8701&p_r_p_-996514994_topicoId=1310> Acessado em 01 Maio 2018.

BRAGA. C. N. **Comandos de relés (ART673).** Disponível em: <<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/banco-circuitos/2464-cir034.html>> Acessado em 01 Maio 2018.

ESPRESSIF. **ESP32 Datasheet.** Disponível em: <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf> Acessado em 03 Maio 2018.

ADVANCED MONOLITHIC SYSTEMS, INC. **AMS1117 - 1A Low Dropout Voltage Regulator.** Disponível em: <<http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf>> Acessado em 05 Maio 2018.