

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE NÍVEL DE ÁGUA REMOTO EM COMEDOUROS PARA PETS

GABRIEL CORRADINI DA CUNHA¹ PAULO CESAR MIORALLI², MARCOS APARECIDO CHAVES FERREIRA³.

¹Graduando em Engenharia de Controle e Automação, Bolsista PIBIIFSP, IFSP, Campus Catanduva, gabriel.corradini@ifsp.edu.br.

²Doutor em Engenharia Mecânica, Docente, IFSP, Campus Catanduva, mioralli@ifsp.edu.br.

³Doutor em Engenharia Elétrica, Docente, IFSP, Campus Catanduva, mchavesferreira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.05.02.03-9 Aproveitamento da Energia

RESUMO: Com o crescimento da quantidade de animais de estimação, a importância da alimentação deles só aumenta. Os comedouros ou alimentadores automáticos se destacam como solução para controlar e balancear a alimentação dos pets. Atualmente, os animais domésticos atingiram um novo estatuto cultural: estão cada vez humanizados e são considerados membros da família. Entretanto, com a rotina das famílias na sociedade contemporânea, na qual as pessoas estão cada vez mais atarefadas e, muitas vezes, necessitam passar um certo tempo ausentes de casa, tem feito com que os proprietários de animais domésticos sejam cada vez menos cuidadosos no que se diz respeito à alimentação de seus pets. Igualmente aos seres humanos, os animais necessitam de uma alimentação balanceada, variando de acordo com seu porte físico e espécie. Diante desse problema, o presente trabalho tem como proposta a confecção de um protótipo para alimentação de pets (inicialmente só água), junto com uma aplicação IoT, funcionando à distância, de forma que o dono do animal possa verificar tudo em tempo real, tendo o controle da quantidade e um sistema automático, com as ações de controle efetuadas a partir de um smartphone com Android e acesso à internet. A partir do problema, o projeto atendeu a demanda, até o momento só do controle de água, tendo um protótipo já funcionando com a medição necessária e comunicação a distância.

PALAVRAS-CHAVE: comedouro automático; internet das coisas; automação; aplicativo.

DEVELOPMENT OF A REMOTE WATER LEVEL CONTROL SYSTEM IN PET FEEDER

ABSTRACT: With the increase in the number of pets, the importance of feeding them only increases. Automatic feeders or feeders stand out as a solution to control and balance the feeding of pets. Currently, domestic animals have reached a new cultural status: they are increasingly humanized and are considered members of the family. However, with the routine of families in contemporary society, in which people are increasingly busy and often need to spend some time away from home, it has meant that pet owners are less and less careful about what they do. It's about feeding your pets. Like humans, animals need a balanced diet, varying according to their physical size and species. Faced with this problem, the present work proposes the making of a prototype for pet food (initially just water), with the lowest possible cost, together with an IoT application, working remotely, so that the pet owner can verify all in real time, with quantity control and an automatic system, with control actions carried out from an Android smartphone and internet access. From the problem, the project met the demand, so far only in water control, having a prototype already working with the necessary measurement and remote communication.

KEYWORDS: automatic feeder; internet of things; automation; app.

INTRODUÇÃO

Cresce a cada ano, no Brasil, a quantidade de animais de estimação. Segundo o IBGE, em 2013, esse número alcançava em torno 132,4 milhões, dos quais 52,2 milhões representavam a população de cães e 22,1 milhões, a de gatos. Atualmente, os animais domésticos atingiram um novo estatuto cultural: estão cada vez mais “antropomorfizados”, são considerados membros da família e tratados, em muitos casos, como crianças, servindo como companhia e terapia para os humanos (PASTORI e MATOS, 2015). Entretanto, com a rotina das famílias na sociedade contemporânea, na qual as pessoas estão cada vez mais atarefadas e, muitas vezes, necessitam passar um certo tempo ausentes de casa, tem feito com que os proprietários de animais domésticos sejam cada vez menos cuidadosos no que se diz respeito à alimentação de seus pets. Devido a isso, a saúde nutricional dos animais pode ser afetada pelo excesso ou falta de nutrientes em sua dieta, resultando em graves consequências, como patologias (obesidade e desnutrição) e suas complicações (ALVES, 2020).

Igualmente aos seres humanos, os animais necessitam de uma alimentação balanceada, variando de acordo com seu porte físico e espécie. Diante de todos esses problemas, é possível ter como solução a tecnologia e a automação, mais especificamente os alimentadores automáticos, que já existem no mercado, porém com preços muito elevados (principalmente os que utilizam IoT). Sendo assim, o presente trabalho tem como proposta a confecção de um protótipo para alimentação de pet (inicialmente só água), com o menor custo possível, junto com uma aplicação IoT (*Internet of Things*), de forma que o dono do animal possa verificar tudo em tempo real, tendo o controle da quantidade e um sistema automático.

MATERIAL E MÉTODOS

O protótipo desenvolvido tem estrutura com um recipiente com água. Sob o recipiente estará um sensor ultrassônico apontando para a água, para realizar a medida e enviar os dados para um microcontrolador. Para o acionamento, foi utilizado uma válvula solenoide, conectada, por meio de um cano, em um reservatório de água. A válvula é acionada pelo microcontrolador, que fará todo o controle do protótipo, por meio da aplicação IoT, que irá funcionar em um aplicativo.

O sensor de nível é um sensor ultrassônico HC-SR04, que é um módulo de baixo custo, que estará sob o recipiente de água. Ele medirá distância dele mesmo até a água, podendo então, a partir de medições (com uma fita métrica) da distância e da altura do recipiente, calcular o nível da água no microcontrolador. Também é necessária uma proteção para o sensor, para evitar ruídos. A Figura 1 apresenta o sensor de nível utilizado, que possui a tensão de operação de 5V.



FIGURA 1. Módulo Sensor Ultrassônico HC-SR04.

A válvula solenoide para o controle de nível (Figura 2) é de corrente alternada, normalmente fechada (NF), com uma rosca de três quartos de polegada, tensão de 110 Volts (V) e a passagem de água é de meia polegada. É ela que irá liberar a passagem de água do reservatório para o recipiente, através de um circuito de acionamento (Figura 4), que é controlado pelo microcontrolador.

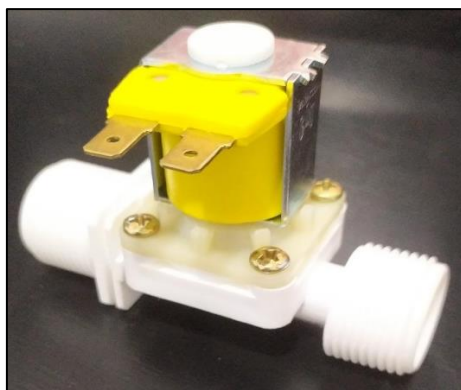


FIGURA 2. Válvula Solenoide 110V 3/4".

O hardware utilizado é um microcontrolador ESP32-WROOM-32, que é um componente de baixo custo, que segundo seu fabricante (ESPRESSIF SYSTEMS, 2021), o módulo possui 4 Megabytes (MB) de memória Flash, frequência do clock de 240 Megahertz (MHz) e diversas funções, tais como as comunicações dos rádios *Bluetooth* e *Wi-Fi*. Ele é o componente principal do projeto, realizando toda a programação de recepção e escrita de dados, controlando todo o protótipo. Irá receber os dados do sensor ultrassônico, além dos comandos recebidos via aplicativo, mandados pelo usuário. E na parte do controle, é o ESP32 que mandará sinais de tensão para o circuitos de acionamento da válvula. A Figura 3 apresenta o kit com o microcontrolador utilizado.

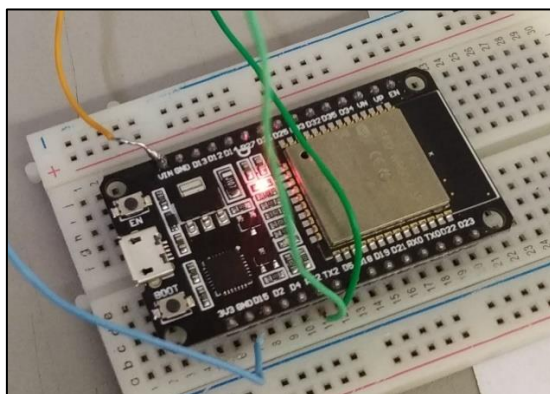


FIGURA 3. Módulo do ESP32 DEVKIT V1.

O circuito de acionamento já mencionado, possui um acionamento realizado a partir de um relé de 5V, com auxílio de um transistor de junção bipolar, que recebe o sinal de tensão de 3,3V do microcontrolador. O circuito tem alimentação direta da rede para a válvula, já que ela é de corrente alternada, junto com a alimentação do próprio microcontrolador para o relé, que é alimentado com 5V.

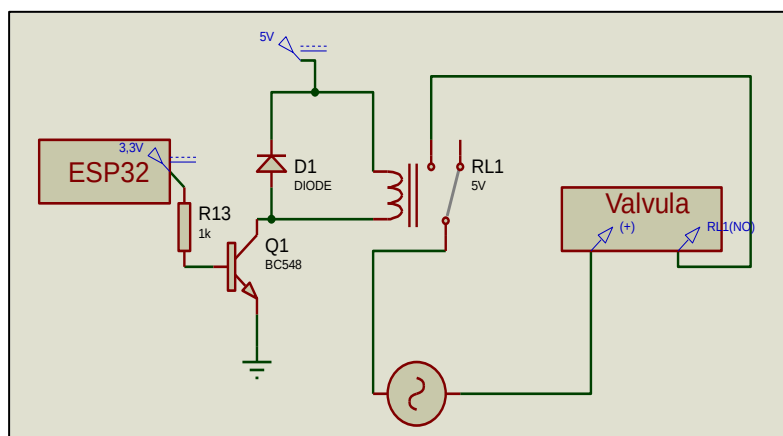


FIGURA 4. Circuito para acionamento da válvula.

Na questão da programação, o projeto necessita de um firmware e um software, para o controle (microcontrolador) e para a interface do aplicativo, respectivamente. O firmware de controle possui as funções de medição, conexão com o aplicativo e acionamento. O software de interface terá a função de enviar os comandos do usuário, além da interface com a medição do nível da água.

Na função de medição, o ESP32 irá receber os dados do sensor ultrassônico, para realizar as conversões necessárias, enviando as medições na grandeza de mililitros (ml). A função da conexão com o aplicativo irá enviar os dados já na grandeza correta para o aplicativo, na nuvem, e vai receber os comandos que o usuário efetuar por meio da interface. Por fim, a função de acionamento, irá enviar sinais de tensão para os relés que acionam as válvulas, de acordo com os comandos recebidos pelo usuário.

O software de interface, que é um aplicativo Android, recebe os dados das medições e mostra de forma visual e interativa. Então, com os dados mostrados na interface, o usuário poderá mandar comandos de acionamento para o microcontrolador, além de possuir um controle automático do nível, tudo através de botões visuais do aplicativo. O protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) foi utilizado para realizar a comunicação entre o microcontrolador e a aplicação IoT.

O desenvolvimento do software de leitura e controle foi no ambiente do PlatformIO, usando-o como extensão do software Visual Studio Code. Para a criação do aplicativo Android, primeiramente, foi utilizado o Node-RED, para o auxílio tanto da programação Web quanto da integração que foi feita entre o microcontrolador e a rede. Posteriormente, a aplicação foi migrada para um aplicativo Android.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, tem-se um protótipo ainda em desenvolvimento (já que futuramente terá também o controle da ração do pet), mas que já possui circuitos necessários para leitura do sensor e o acionamento da válvula. Além de já ter um firmware controlando o acionamento tanto via aplicativo quanto automático, de acordo com o nível da água. O nível mínimo estabelecido foi de 15%, ou seja, se água estiver abaixo dessa porcentagem a válvula será acionada enchendo o recipiente perto dos 100%. Também foi necessário realizar uma calibração na leitura do firmware, já que o conversor Analógico-Digital do ESP32 não possui linearidade em toda sua faixa de leitura. O firmware desenvolvido utilizou a linguagem C++, assim como suas respectivas bibliotecas. Na Figura 5 podemos ver um esquemático do protótipo.



FIGURA 5. Testando o controle de nível.

A comunicação entre o firmware e a nuvem funcionou corretamente, por meio do protocolo MQTT, recebendo e enviando dados para a aplicação IoT. Aplicação essa que ficou muito intuitiva para o usuário, fornecendo a medição do nível em porcentagem, por meio do aplicativo Android (Figura 6). Ressaltando que toda a comunicação em nuvem e a interface do aplicativo tiveram desenvolvimento via Node-RED, que utiliza Node.js, que possui a linguagem *JavaScript* como base. Para hospedar a aplicação IoT, foi necessário utilizar o AWS (*Amazon Web Services*) da Amazon para criar o servidor na nuvem.



FIGURA 6. Interface de leitura do aplicativo Android.

Após finalizar o controlador de nível, para trabalhos futuros, será necessário dar continuidade com o projeto, na intenção de melhorar a montagem da estrutura para posicionar melhor todos os componentes necessários do protótipo. E posteriormente, será montado a parte da leitura da massa de ração e consequentemente a implementação no firmware e aplicativo, para então ter um alimentador automático e remoto completo.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos para o protótipo em geral, é entendido que os resultados são satisfatórios, já que foi possível realizar o controle e monitorar o recipiente com água, de forma fácil e remota, além do modo automático. Mesmo com limitações de custo, principalmente com sensor ultrassônico utilizado, foi possível realizar uma boa leitura ou no mínimo o suficiente para a aplicação, contornando os problemas com calibrações via programação.

Constatou-se alguns pontos que podem ser melhorados, como uma melhor montagem do protótipo, inclusive visando uma boa maneira de filtrar ruídos do sensor ou simplesmente adquirir um sensor melhor, pensando que o protótipo será usado por animais. Mas deixando claro que o projeto é só um protótipo em desenvolvimento e que terá melhorias e novas funções em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ALVES, Gabriel Lemos. **Autofeeder**: alimentador automático para animais domésticos de pequeno porte. Lages: Centro Universitário UNIFACVEST, 2020.

ESPRESSIF SYSTEMS. **ESP32-WROOM-32 Datasheet**. China, v. 3.2, 2021. Disponível em: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32_datasheet_en.pdf. Acesso em: 15/08/2021.

IBGE. **População de animais de estimação no Brasil – 2013**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/anos-anteriores/ibge-populacao-de-animais-de-estimacao-no-brasil-2013-abinpet-79.pdf>. Acesso: 10 jul. 2021.

PASTORI, Érica Onzi; MATOS, Liziane Gonçalves. Da paixão à “ajuda animalitária”: o paradoxo do “amor incondicional” no cuidado e no abandono de animais de estimação. **Caderno Eletrônico de Ciências Sociais**, Vitória, v. 3, n. 1, p. 112-132, set. 2015.