

## Irrigador Doméstico de Controle via *Web*

Daniel V. Fragoso<sup>1</sup>, Gabriel C. Lovetro<sup>1</sup>, Thales M. Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Avenida Albreto Carazzai, 1640 – 86.300-000 – Cornélio Procópio – PR – Brazil

{danielvf, gabriellovetro, thales}@alunos.utfpr.edu.br

**Abstract.** *This work presents an Arduino based device that allows users to remotely water their domestic plants. The device is basically composed of an Arduino Uno as well as an Arduino Ethernet Shield connected to a water valve that controls if the water will pass or not depending on the user's desire. Besides this, the system is also composed of a web interface that controls the device via internet. In other words, this work describes the construction and the functioning of a domestic irrigation system that allows the users to travel, work or hang out without worrying about their domestic plants hydration.*

### 1. Introdução

Para a sobrevivência e manutenção da maioria das plantas, necessita-se hidratação apropriada [Tribe 1975, e N. J. B. Siqueira 1981, Kongsombut and Chaisricharoen 2013]. No que tange às plantas domésticas (em geral, de pequeno porte), elas dependem diretamente da ação humana para sua hidratação. No entanto, nem sempre há a possibilidade de presença humana no ambiente que abriga estas plantas e tem-se uma problemática relacionada a longos períodos de tempo neste estado de ausência. Tendo isto em mente, existem soluções plausíveis, tais como: a contratação de mão de obra externa para cultivo das plantas, o acordo amigável com terceiro para o cuidado apropriado ou mesmo um sistema completamente automatizado (a exemplo do que ocorre em algumas propriedades agrícolas [Wani and Chaudhari 2012]). Não é interessante que algo de frequência tão usual quanto uma viagem possua um ônus extra muito elevado ou cause grande inconveniência a um terceiro, portanto deseja-se unir o baixo custo com a praticidade e confiabilidade de um sistema de irrigação semi-automatizado, ou seja, controlado remotamente.

### 2. Solução Proposta

Como base para a produção do sistema de irrigação, notou-se a importância da água para as plantas [Tribe 1975, e N. J. B. Siqueira 1981]. Em especial, para as Orquídeas, que necessitam que seja mantido um certo cuidado com a umidade do solo onde está plantada [Kongsombut and Chaisricharoen 2013], o que pede um cuidado humano.

O projeto concebido para solução do problema introduzido é um irrigador baseado em Arduino conectado à internet, onde o controle de funcionamento deste irrigador vem de uma interface *web* controlada pelo usuário. O sistema, basicamente, será composto de duas partes o irrigador e a interface *web* que controla o irrigador. O irrigador funciona como um *web client* que conecta-se ao *web server* (elaborado utilizando-se a linguagem Ruby) para enviar e receber informações. O diagrama da figura 1 indica a estrutura básica

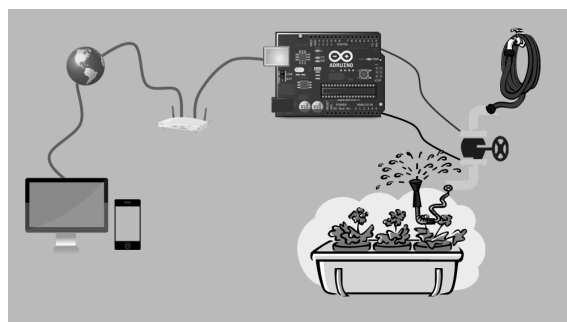


Figura 1. Diagrama Representativo do Sistema

sistema. Note que os elementos representados no diagrama são meramente ilustrativos e não necessariamente se equivalem a suas contrapartes reais.

Para construção do irrigador serão utilizados um microcontrolador de placa única Arduino Uno, um *Ethernet Shield* (*shields* são placas de circuito contendo outros dispositivos [McRobert 2011]) combinado a placa Arduino para possibilitar a comunicação via *web*, um relé, uma válvula solenoide para controlar a passagem da água e um gerador de tensão de 12V (doze volts) para alimentação do circuito. Para construção da interface *web* a linguagem Ruby (com o *framework* Rails) foi escolhida para desenvolver o ambiente de interação com o usuário. Ruby é considerada uma linguagem de *script* e se baseia parcialmente em Perl (outra linguagem de *script*) [Fuentes 2013]. Com isto será possível a construção do sistema proposto. É válido lembrar que o protótipo foi construído utilizando-se de um *Ethernet Shield* devido a limitações de recursos. Porém, em sua ideia original, o projeto utilizaria um *WiFi Shield* para maior portabilidade.

### 3. Trabalhos Relacionados

Analisando artigos científicos na área de automação de irrigadores, foram encontradas pesquisas diferentes, como o sistema proposto em [Zhou et al. 2009], projetado utilizando o microcontrolador JN5121 por possuir uma alta integração, baixo consumo de energia e fácil implementação. O projeto possui sensores que coletam informações sobre a temperatura e a umidade do ar em cada seção da plantação, enquanto isso um sensor meteorológico monitora se há previsão de chuva. Todos os dados obtidos pelos sensores são transmitidos via wi-fi para um controle portátil que pode acionar as válvulas solenoides que irrigam o campo através de comandos enviados por conexão wireless.

Um sistema de irrigação por gotejamento via *wireless* usando sensores de umidade no solo é apresentado em [Dursun and Ozden 2011]. Este artigo descreve uma aplicação de uma conexão *wireless* pelo sensor, com custo baixo para uma solução de irrigação e monitoramento remoto do conteúdo de água no solo em tempo real. A aquisição dos dados é obtida por meio de estações *wireless* com o propósito de controlar as válvulas de irrigação.

Dependendo da finalidade, métodos diferentes na hora de irrigar são implementados. O artigo [Dursun and Ozden 2011] realiza a irrigação por gotejamento, já que este método possui um maior controle sobre uso de água. O artigo [Dursun and Ozden 2011] implementou controle automático para evitar que o usuário cometa erros, enquanto o artigo [Zhou et al. 2009] utiliza controle semiautomático que neste caso o usuário pode

programar quando irá irrigar sua plantação ou deixar o sistema seguir a programação padrão. O método de irrigação escolhido para ser utilizado neste trabalho foi por meio de uma mangueira conectada à válvula pelo motivo de ser voltado para plantas domésticas que podem estar plantadas em vasos. O controle sobre a irrigação é manual e não são utilizados sensores, para dar mais liberdade ao usuário e com o objetivo de utilizar conhecimentos do usuário sobre as espécies de planta que ele possui, pois mesmo com sensores para detectar variáveis como umidade e acidez do solo não existem sensores que detectam o tipo de espécie plantada.

#### 4. Considerações Finais

O Arduino foi escolhido para integrar o sistema pelo fato de ser uma plataforma *open-source* e ter uma gama enorme de contribuidores [McRobert 2011], justificando certa facilidade de desenvolvimento para o Arduino sobre outras plataformas. A linguagem Ruby, com o Rails foi escolhida por ter sido desenvolvida com o objetivo de ser uma linguagem agradável ao desenvolvedor permitindo que este foque maior parte de seus esforços na criação de soluções [Fuentes 2013].

O projeto foi elaborado, além da ideia para solucionar um problema real, com uma preocupação ambiental, princípios de automação residencial e iniciativa *open-source*. O último item tornará o sistema mais acessível tendo em mente os possíveis custos do hardware e serviços de instalação e manutenção. Depois de pronto, o projeto ficará disponível na internet em serviços como o GitHub, sob licença GNU, com devida documentação para que outros desenvolvedores possam reproduzir a solução. O protótipo da solução foi testado tanto em ambiente local como na internet, no entanto, funcionou apenas localmente. Como trabalho futuro existe a necessidade de consertar-se o funcionamento do dispositivo via internet e a adaptação para um *WiFi Shield*.

#### Referências

- Dursun, M. and Ozden, S. (2011). A wireless application of drip irrigation automation supported by soil moisture sensors. *Scientific Research and Essays*, 6(7):1573–1582.
- e N. J. B. Siqueira, Z. M. M. M. (1981). *Botânica*. São Paulo, Brasil: EPU, 7a edição.
- Fuentes, V. B. (2013). *Ruby on Rails*. São Paulo, Brasil: Casa do Código, 1a edição.
- Kongsombut, K. and Chaisricharoen, R. (2013). Real-time advisory service for orchid care. In *Communications and Information Technologies (ISCIT), 2013 13th International Symposium on*, pages 720–723. IEEE.
- McRobert, M. (2011). *Arduino básico*. São Paulo, Brasil: Novatec Editora, 1a edição.
- Tribe, I. (1975). *O reino vegetal*. São Paulo, Brasil: Ed. da Universidade de São Paulo, 3a edição.
- Wani, S. A. and Chaudhari, R. (2012). Ethernet enabled digital i/o control in embedded systems. In *Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET), 2012 International Conference on*, pages 634–637. IEEE.
- Zhou, Y., Yang, X., Wang, L., and Ying, Y. (2009). A wireless design of low-cost irrigation system using zigbee technology. In *Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, 2009. NSWCTC '09. International Conference on*, volume 1, pages 572–575.