



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP - Escola de
Minas - Colegiado do curso de Engenharia de Controle
e Automação - CECAU



Camilo Esteves Mendes de Avelar

Sistema modular integrado para monitoramento de água com solução IoT.

Monografia de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

Ouro Preto, 2018

Camilo Esteves Mendes de Avelar

**Sistema modular integrado para monitoramento de água com
solução IoT.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Controle e Automação.

Orientador: Filipe Augusto Santos Rocha

Ouro Preto, 2018

Camilo Esteves Mendes de Avelar

Sistema modular integrado para monitoramento de água com solução IoT./
Camilo Esteves Mendes de Avelar. – Ouro Preto, 2018-
18 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Filipe Augusto Santos Rocha

Monografia de Graduação em Engenharia de Controle e Automação – Universidade
Federal de Ouro Preto - UFOP - Escola de Minas - Colegiado do curso de Engenharia
de Controle e Automação - CECAU, 2018.

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. I. Orientador. II. Universidade xxx. III.
Faculdade de xxx. IV. Título

CDU 02:141:005.7

Monografia defendida e aprovada, em *XX* de *XX* de 2018, pela comissão avaliadora constituída pelos professores:

Filipe Augusto Santos Rocha
Orientador

Convidado

Convidado

Ouro Preto, 2018

Agradecimentos

Os agradecimentos depois de pronto.

Resumo

Palavras-chaves: iot, sistema, monitoramento, esp8266

Lista de ilustrações

Figura 1	ESP8266	11
Figura 2	RaspberryPi	12
Figura 3	Sensor de fluxo de água YF-S201	12

Sumário

1	Introdução	8
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivos específicos	9
1.2	Justificativas e Relevância	9
1.3	Metodologia	10
2	Materiais e Métodos	11
2.1	Microcontroladores e Microprocessadores	11
2.1.1	ESP8266	11
2.1.2	RaspberryPi	11
2.2	Sensores e atuadores	12
2.2.1	Sensor de fluxo YF-S201	12
2.2.2	Teclado numérico	13
2.2.3	Relé de atuação	13
2.3	Softwares	13
2.3.1	MQTT Mosquitto	13
2.3.1.1	MQTT	13
2.3.2	Node.JS	13
2.3.2.1	Arquitetura de microserviços	13
2.3.3	HomeAssistant	13
2.3.4	InfluxBD	13
2.3.5	Algum outro BD	13
2.4	Metodologia	14
	Referências	15
	Apêndices	17
	Anexos	18

1 Introdução

Setenta por cento da superfície do planeta é coberta por água, quase toda salgada e, portanto, imprópria para o consumo humano. Apenas 2,5% desse total é potável e a maior parte das reservas (cerca de 80%) está concentrada em geleiras nas calotas polares. Essa quantidade mínima de recursos aliada ao contínuo e intenso crescimento demográfico ao longo dos anos, o desenvolvimento industrial e, por consequência, o aumento do consumo de água nas grandes cidades, tem sido um dos principais temas de discussões e palestras de conscientização por todo o mundo.([ÁGUA...](#),)

Pesquisas mostram que, em poucas décadas as reservas de água-doce do planeta não serão suficientes para suprir as necessidades da raça humana caso os níveis de consumo não sejam controlados desde já. A escassez deste recurso essencial à vida acarretará em problemas de ordem política, econômica, sanitária, podendo até originar conflitos similares aos causados pelo domínio do petróleo. ([DIÁRIAS et al., 2007](#))

A economia de água é um assunto recorrente que há muito deixou de ser restrito às regiões áridas e desérticas com baixa disponibilidade de água per capita, faz com que governos e organizações de todo o mundo estejam com atenções voltadas para a criação de políticas de consumo sustentável, programas de educação ambiental, alternativas e soluções para a redução e controle do uso da água.([FERREIRA; HEROSO; ZALESKI](#),).

A fim de evitar consequências como a escassez da água, o consumo responsável encabeça a lista de medidas a serem tomadas, por se tratar de uma atitude factível a todas as pessoas. ([DIÁRIAS et al., 2007](#)). Recentemente, avanços em recursos computacionais e tecnologias de eletrônicos permitiram a criação do paradigma do IoT (Internet of Things ou Internet das Coisas). ([PERUMAL; SULAIMAN; LEONG, 2016](#)) descreve a Internet das Coisas como sendo um método para conectar coisas em torno do ambiente e performar um certo tipo de troca de mensagem entre eles, integrando-os.

O IoT representa uma rede mundial de objetos interconectados unicamente endereçados. É uma interconexão de dispositivos sensores e atuadores que provêm a habilidade de compartilhar informações entre plataformas através de um framework unificado, desenvolvendo uma comum capacidade de criar aplicações inovadoras. Isto é possível devido à sensores, análise de dados e representação de informações através de Computação em nuvem como o framework unificado. ([Risteska Stojkoska; TRIVODALIEV, 2017](#))

Uma das grandes influências do IoT é no campo do monitoramento do ambiente, sistemas de alarmes e análise de dados ambientais ([PERUMAL; SULAIMAN; LEONG,](#)

2016). Focando no problema apresentado e nas soluções do IoT, este trabalho propõe a elaboração, planejamento e implementação de um sistema de baixo custo para monitoramento e economia de água no uso de chuveiros elétricos.

1.1 Objetivos

Desenvolver um sistema modular, de baixo custo, baseado em microsserviços e no paradigma do IoT, para monitoramento e controle de consumo de água de chuveiros elétricos através da integração entre microprocessadores, sensores e microcontroladores.

O sistema será capaz de armazenar e exibir dados vindos dos sensores de fluxo de água em sistemas remotos, conectados através da rede WiFi, além de comandar um atuador para interromper o fornecimento da água para o chuveiro.

1.1.1 Objetivos específicos

- armazenamento dados para levantamentos estatísticos;
- sistema de identificação e controle de usuários;
- sistema de interface;
- sistema de atuação;
- integrar sistemas;
- monitoramento online dos parâmetros do sistema;

1.2 Justificativas e Relevância

Segundo (Alves Da Silva; Gomes De Santana,), o crescente consumo de água tem feito do uso consciente uma necessidade primordial. Essa prática deve ser considerada parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional da água, o qual inclui também, o controle de perdas e a redução do consumo de água.

Ao passar dos anos, os desperdícios da água utilizada atingem níveis nunca imaginados (REBOUÇAS, 2003). Ao se juntar o interesse e conhecimento em eletrônica e automação, será possível otimizar o monitoramento do gasto de água em residências e prédios, visando coletar dados, para talvez uma diminuição deste desperdício. Este trabalho se justifica pela urgente necessidade de conscientização e controle do uso da água em todas as esferas da sociedade.

1.3 Metodologia

Será desenvolvido um projeto utilizando Raspberry Pi 3, ESP8266 e sensor de fluxo de água YF-S201.

O projeto deverá conectar os componentes via wi-fi, o YF-201 conectará com o ESP8266 que comunicará com o RaspberryPi, que processará os dados recebidos pelo microprocessador, guardando estes em um banco de dados que ficará na nuvem.

Um sistema para acompanhamento remoto dos dados recebidos pelo sensor também será implementado para facilitar a análise futura dos dados.

2 Materiais e Métodos

2.1 Microcontroladores e Microprocessadores

Para uma melhor eficiência no processamento de dados, na década de 70 começaram a ser utilizados microprocessadores em computadores ([MARTINS, 2005](#)).

Os microprocessadores são componentes dedicados ao processamento de informações com capacidade de cálculos matemáticos e endereçamento de memória externa ([CHASE; ALMEIDA, 2007](#)).

2.1.1 ESP8266

O ESP8266 é um circuito totalmente integrado, com interfaces de I

O digitais e analógicas e, ainda, interface WiFi, com um processador de 32 bits, capaz de executar a 160 MHz.

Os módulos baseados no microcontrolador ESP8266 representam um grande avanço na relação de preço-recursos e podem ser um componente muito interessante para soluções IoT. ([OLIVEIRA, 2017](#))

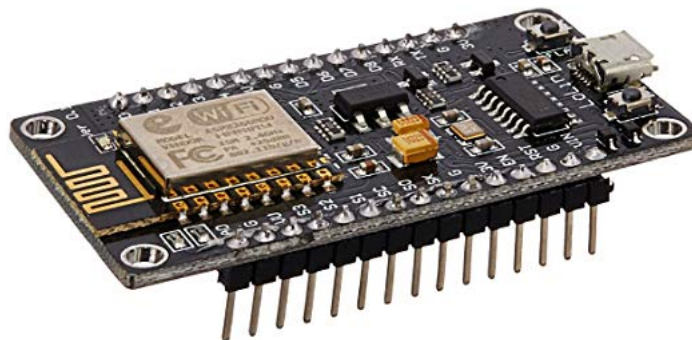


Figura 1 – ESP8266

2.1.2 RaspberryPi

Raspberry Pi é um minicomputador criado pela Raspberry Pi Foundation com o objetivo de estimular o ensino da ciência da computação nas escolas e universidades. Apesar de o Raspberry Pi possuir o hardware em uma única placa eletrônica de tamanho reduzido, seu potencial de processamento é significativo. O Raspberry Pi pode ser usado

em diversos projetos tecnológicos, como experimentos remotos nos quais sua função é ser um Micro servidor web.(CROTTI et al., 2013)



Figura 2 – RaspberryPi

2.2 Sensores e atuadores

2.2.1 Sensor de fluxo YF-S201

São sensores do tipo turbina que medem a quantidade de líquido que passa pela tubulação, girando uma turbina que gera pulsos de onda quadrada através de um sensor de efeito Hall(ROQUE; SABINO, 2018) O sensor usa esse efeito para enviar um sinal PWM,e através desse pulso é possível mensurar a quantidade de água que passa pelo cata-vento no interior do sensor, cada pulso mede aproximadamente 2,25 mm.(JÚNIOR; ARÊAS; SENA, 2017)



Figura 3 – Sensor de fluxo de água YF-S201

2.2.2 Teclado numérico

2.2.3 Relé de atuação

2.3 Softwares

2.3.1 MQTT Mosquitto

2.3.1.1 MQTT

2.3.2 Node.JS

2.3.2.1 Arquitetura de microsserviços

2.3.3 HomeAssistant

2.3.4 InfluxBD

2.3.5 Algum outro BD

3 Metodologia

Referências

- Alves Da Silva, M.; Gomes De Santana, C. *REUSO DE ÁGUA: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas*. [S.l.]. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/05/REUSO-DE-ÁGUA-possibilidades-de-reducao-do-desperdicio-nas-a>>. Citado na página 9.
- CHASE, O.; ALMEIDA, F. Sistemas embarcados. *Mídia Eletrônica. Página na internet*: <www.sba jovem.org/chase>, capturado em, 2007. v. 10, n. 11, p. 13, 2007. Citado na página 11.
- CROTTI, Y. et al. Raspberrypi e experimentação remota. In: *ICBL2013. International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning*. [S.l.: s.n.], 2013. Citado na página 12.
- DIÁRIAS, A. et al. ANÁLISE DE CONSUMO E DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM. 2007. v. 3, p. 0–5, 2007. Citado na página 8.
- FERREIRA, H. S.; HEROSO, L. F.; ZALESKI, R. H. Sistema de monitoramento de consumo de água doméstico com a utilização de um hidrômetro digital. Citado na página 8.
- JÚNIOR, J. M. M. L.; ARÊAS, R. C.; SENA, A. J. C. Automação residencial: Monitoramento de consumo de energia elétrica e água. *INOVA TEC*, 2017. v. 1, 2017. Citado na página 12.
- MARTINS, N. A. Sistemas microcontrolados. *Uma abordagem com o Microcontrolador PIC 16F84*. Editora Novatec Ltda, 1ª edição, 2005. 2005. Citado na página 11.
- OLIVEIRA, S. de. *Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi*. [S.l.]: Novatec Editora, 2017. Citado na página 11.
- PERUMAL, T.; SULAIMAN, M. N.; LEONG, C. Y. Internet of Things (IoT) enabled water monitoring system. *2015 IEEE 4th Global Conference on Consumer Electronics, GCCE 2015*, 2016. IEEE, p. 86–87, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.
- REBOUÇAS, A. d. C. Água no brasil: abundância, desperdício e escassez. *Bahia análise & dados*, 2003. v. 13, p. 341–345, 2003. Citado na página 9.
- Risteska Stojkoska, B. L.; TRIVODALIEV, K. V. A review of Internet of Things for smart home: Challenges and solutions. 2017. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.006>>. Citado na página 8.
- ROQUE, I. R.; SABINO, J. H. M. Sistema de diluição de líquidos concentrados e envase automático. 2018. 2018. Citado na página 12.

ÁGUA e consumo consciente. <http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-e-ciencia/2010/10/agua-e-consumo-consciente>. Accessed: 2018-12-05. Citado na página 8.

Apêndices

Anexos