

CHUVEIRO ELETRÔNICO

Filipe de Souza Freitas
Graduação em Engenharia Eletrônica
Universidade de Brasília
Gama, DF, Brasil
14/0020161
filipe.desouzafreitas@gmail.com

Nauam Victor Reis de Oliveira
Graduação em Engenharia Eletrônica
Universidade de Brasília
Gama, DF, Brasil
16/0140056
nauamvictor@outlook.com

Resumo—O projeto compreende a construção de um sistema embarcado que controle a temperatura da água de um chuveiro, com acionamento feito por voz ao conjunto de opções pre-estabelecidas. Utilizando uma API de conversão de fala para texto pode-se: ligar ou desligar o sistema e definir a temperatura da água.

Index Terms—Controle, temperatura, embarcado, voz, chuveiro.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente existe duas formas principais de aquecimento de água para chuveiros por meio da resistência elétrica e outra por energia solar.

O chuveiro elétrico é constituído por uma resistência. O resistor é uma peça metálica que tem a capacidade de chegar a altas temperaturas sem se danificar, assim a água que passa por ele é aquecida [1].

Por outro lado, existe o aquecedor solar que é um sistema de placas coletoras responsáveis pela absorção da radiação solar. O calor do sol, captado pelas placas do aquecedor solar, é transferido para a água que circula no interior de suas tubulações de metal. O reservatório térmico é um recipiente para armazenamento da água aquecida. São cilindros de metais isolados termicamente, dessa forma, a água é conservada aquecida [2].

Os chuveiros em geral tem problemas para o ajuste da temperatura da água que requer um certo tempo e consumo de água, esse problema é mais visível em sistemas de aquecimento por energia solar, pois tem-se regular manualmente dois registro, então o custo da energia que está sendo economizada nesse processo, está sendo gasto em água.

Também para melhorar o conforto do usuário, o sistema contará com acionamento por voz, que facilitará o banho.

Para a construção do projeto, definimos um cronograma de entrega, Tabela I.

II. METODOLOGIA

O projeto contém 3 subsistemas, um sistema de controle de temperatura, um sistema de conversão de fala para texto e um sistema de controle de vazão. Através da conversão da fala em texto é gerado um comando que pode ser interpretado de duas formas: ligar ou desligar o fluxo de água ou informar a temperatura desejada, demais funcionalidades podem ser implementadas ao longo do projeto.

Tabela I
CRONOGRAMA DO PROJETO

Tarefas	Meses			
	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Fala em texto	X			
Controle de temperatura	X			
Controle de vazão	X			
Integração entre fala e comandos		X		
Protótipo funcional			X	
Protótipo final				X

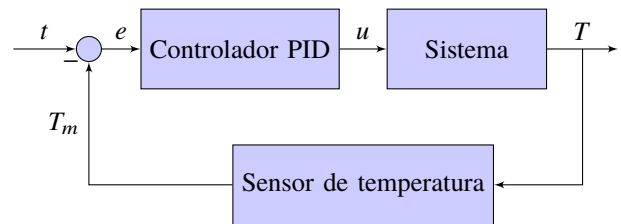


Figura 1. Controle PID a ser usado no sistema. Onde t é a temperatura interpretada pela raspberry pi, e o erro associado a diferença de temperatura entre o que o sensor mede e a solicitada pelo usuário, u a variável de controle no transdutor, T_m a temperatura lida pelo sensor e T é a temperatura da água.

A. Sistema de controle de temperatura

O sistema de controle de temperatura adotado será de malha fechada do tipo PID, controle proporcional, integral e derivativo como mostra a figura 1. O controle integral melhora a resposta em regime permanente ao acrescentar um polo enquanto que o controle derivativo melhora a resposta em regime transitório ao acrescentar um zero, já o controlador proporcional é responsável por alimentar o erro, diferença entre o valor de entrada e o valor lido pelo sensor de temperatura, adiante por um fator de escala [3].

B. API de conversão de fala em texto

Conhecidos como speech-to-text, esse tipo de API converte a voz em texto, disponível para áudios de curta e longa duração. Um bom exemplo de API é o do Google Cloud Speech-to-Text que convertem áudio em texto aplicando modelos de redes neurais avançados, reconhece mais de 120 idiomas [4]. Outras APIs de speech-to-text também são bem conhecidas como a Alexa ASR (Automatic Speech Recognition), Cortana (Windows 10 IoT) e APIs open source disponíveis.

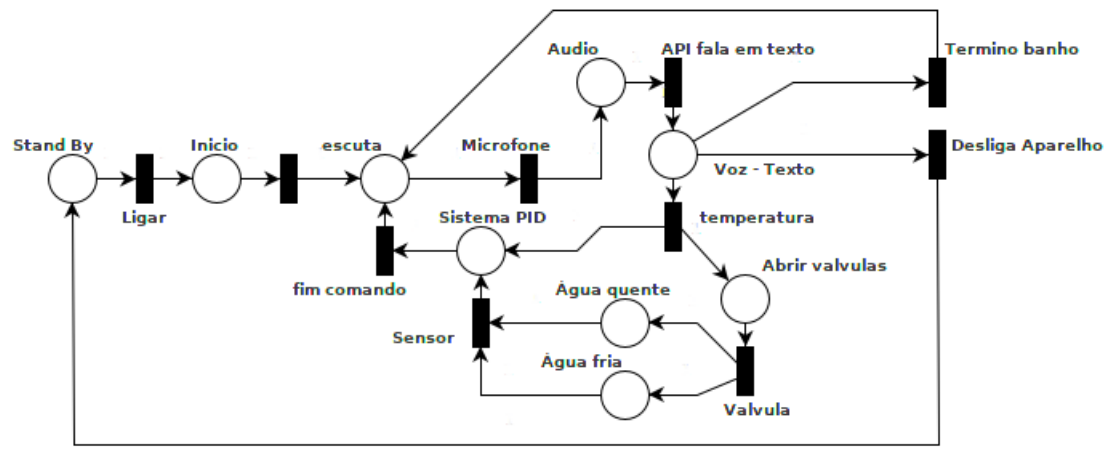


Figura 2. Rede de Petri demonstrando a sequencia de ações e os principais processos.

C. Sistema completo

A rede de Petri da figura 2 representa o processo de forma geral, com o começo quando o equipamento é ligado e entra em modo de espera para um comando. Quando o audio é processado e indica uma temperatura o sistema de controle PID é acionado com o parâmetro solicitado, quando o comando interpretado refere-se ao desligamento do sistema, as duas válvulas são fechadas interrompendo o fluxo de água e o equipamento entra em modo *standby*.

III. RESULTADOS

REFERÊNCIAS

- [1] “Como funciona um chuveiro elétrico?” Mundo da Elétrica. [Online]. Available: www.mundodaeletrica.com.br/como-funciona-um-chuveiro-eletrico/
- [2] “Como funciona o aquecedor solar de Água soletrol,” Soletrol Indústria e Comércio LTDA. [Online]. Available: www.soletrol.com.br/extras/como-funciona-o-aquecedor-solar-soletrol/
- [3] N. S. Nise, *Engenharia de sistemas de controle*. Rio de Janeiro: LTC — Livros Técnicos e Científicos, 2013.
- [4] “Cloud speech-to-text,” Google. [Online]. Available: cloud.google.com/speech-to-text/