

Sistema de Comunicação Bluetooth entre Veículos Elétricos e Estações de Carregamento

Saulo B. Chaves¹, Ricardo A. S. Fernandes²

1. Bolsista FAPESP - Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *saulobarroschaves@gmail.com

2. Orientador - Professor Adjunto - Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

Palavras Chave: *comunicação bluetooth, veículos elétricos, estações de carregamento.*

Introdução

Nos últimos anos, os veículos elétricos puros e híbridos vêm ganhando espaço no mercado automobilístico. Juntamente com o desenvolvimento do veículo elétrico, surge a preocupação com o desenvolvimento de estações de carregamentos e da forma de comunicação entre o veículo e a estação, sendo a comunicação *Bluetooth* viável para tal aplicação. Cabe mencionar que a comunicação *Bluetooth* é padronizada e, por este motivo, deve funcionar em qualquer país. Para garantir uma interface aberta, o *Bluetooth* opera na faixa *ISM (Industrial, Scientific, Medical)*. Devido aos dispositivos *Bluetooth* serem capazes de se comunicar em modo *full-duplex*, a transmissão é alternada entre *slots*. Tal método de transmissão de dados é denominado *Frequency Hopping / Time Division Duplex*. No que se refere ao enlace, isto é, à ligação entre o emissor e o receptor, os dispositivos *Bluetooth* fazem uso de dois padrões, denominados *Synchronous Connection-Oriented* e *Asynchronous Connection-Less*. Sendo que o primeiro é comumente utilizado em situações onde a prioridade é garantir a baixa latência na transferência de dados. Em contrapartida, o segundo padrão torna-se mais atrativo para situações onde a integridade da informação é mais importante.

Em conformidade com este contexto, os objetivos gerais deste projeto consistem no projeto, desenvolvimento e validação de um sistema de comunicação *Bluetooth* que garanta a troca de dados entre estações de carregamento e veículos elétricos.

Resultados e Discussão

Para a concepção deste projeto, foram empregadas duas plataformas de desenvolvimento diferentes, sendo uma delas baseada em *Arduino Uno* e que fora utilizada na estação de carregamento e a outra se baseia na *Raspberry Pi*, a qual é empregada como computador de bordo do veículo elétrico. Devido a ambas as plataformas não possuírem dispositivos *Bluetooth on-board*, foram utilizados *Shields Bluetooth HC-05* com interface serial *RS-232*. Cabe informar que a placa *Arduino Uno* foi programada por meio de linguagem própria do *kit* (a qual possui grande semelhança à linguagem C) e o *kit Raspberry Pi* foi programado em linguagem *Python*.

Assim, por meio desta comunicação, o computador de bordo pode informar à estação de carregamento tanto o estado da bateria do veículo como também a quantidade de carga desejada pelo cliente. Portanto, a plataforma *Arduino Uno* é responsável pelo processamento da quantidade de carga enviada ao veículo e também pelo envio das informações de consumo para a concessionária de energia elétrica, com o intuito de que a energia consumida (em *kwh*)

possa ser tarifada e agregada à conta de energia mensal do cliente. Na sequência, pode ser visto um diagrama de blocos da metodologia proposta (Figura 1).

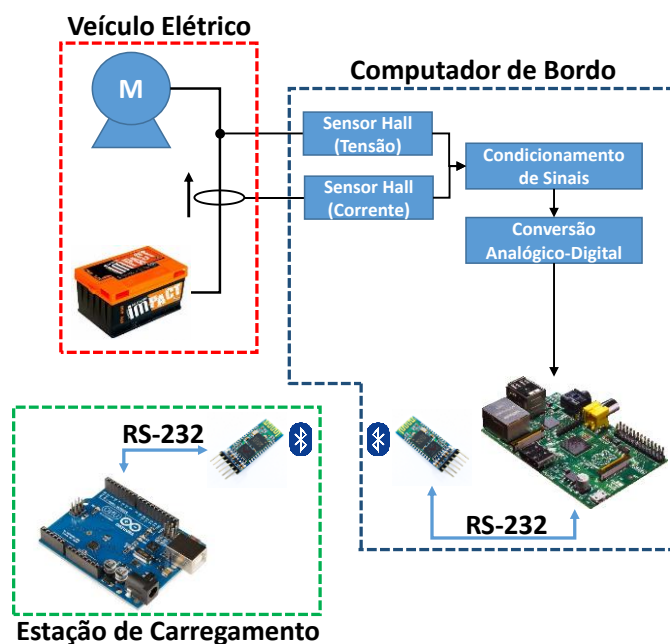


Figura 1. Bancada experimental.

Conforme pode ser notado por meio da Figura 1, a bancada é composta pelo computador de bordo que faz o monitoramento do estado da bateria do veículo. Assim, este estado é repassado à estação de carregamento via *Bluetooth*. Destaca-se que esta comunicação pode atingir uma taxa de transferência de dados de até 2,1 Mbps. Após a realização de testes de comunicação, notou-se que os dispositivos apresentam um bom emparelhamento, garantindo uma conexão estável e sem perda de dados.

Conclusões

Este projeto apresentou a utilização da comunicação *Bluetooth* entre duas plataformas de hardware distintas com o objetivo de compartilhar dados entre veículos elétricos e estações de carregamento. A comunicação *Bluetooth* mostrou-se estável tanto do ponto de vista de conexão como do ponto de vista da perda de dados. Portanto, devido ao seu baixo custo, esta comunicação será adotada em projetos futuros.

Agradecimentos

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.