SISTEMA PARA ACIONAMENTO DE MOTOR POR APLICATIVO ANDROID

MOTOR DRIVE SYSTEM BASED ON ANDROID APPLICATION

Edson Santos Acco[1], Jocarly Patrocínio de Souza[2], João Lucas Mattje Wentz[3]

Abstract — *A mobile device smartphone or tablet has a range of applications in many areas such as finance, entertainment, GPS, internet, photos and videos; concentrating them in the user's hands, leaving their everyday tasks most versatile. This paper presents the development of a prototype for direct current motor drive (DC) and brushless motor type, using a smartphone or tablet with Android operating system. For communication between the PIC microcontroller 16F877A and the smartphone or tablet is used the Bluetooth module HC-06, responsible for activating each motor, used in a small transport vehicle. The DC motor is responsible for the direction and the brushless one is responsible for traction of the vehicle. The creation of the Android application was developed with App Inventor II, an online program developed by Google Inc. and currently managed by Massachusetts Institute of Technology.*

Index Terms — Android Application, Brushless Motor Drive, DC Motor Drive.

INTRODUÇÃO

No mundo de hoje, os setores que usufruem de tecnologia estão repletos de opções e comodidades quando o assunto é smartphone. Existem aplicativos para todos os gostos e necessidades, por exemplo, câmera fotográfica, filmadora, GPS, acesso a internet, e-mails, internet banking e redes sociais. Muitos aplicativos são desenvolvidos para colocar os mais variados serviços em apenas um dispositivo.

Estas tendências, já utilizadas, podem ser encontradas ainda em sistemas de automação, centrais de alarmes, automotiva ou residencial, podendo ser operadas através de um smartphone com acesso a internet, e até mesmo transações financeiras.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um aplicativo baseado no sistema Android, criando uma interface entre o usuário e seu smartphone ou tablet para controlar o movimento de direção de um motor, substituindo o volante de um pequeno veículo, um skate, por exemplo. Os movimentos são transmitidos captando-se o movimento do smartphone, acionando um motor responsável pela direção do veículo. Além disso, a interface disponibiliza a escolha de velocidade do veículo, pelo toque na tela, controlando-se a velocidade do motor responsável pela tração.

Para a comunicação entre o sistema de acionamento microcontrolado e o dispositivo móvel, é utilizada a tecnologia Bluetooth, através do módulo Bluetooth HC-06. Este módulo é compatível com as especificações do projeto, condizente com a tensão de alimentação de 5V, utilizada também para o microcontrolador.

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

O sistema operacional escolhido para desenvolver o aplicativo é o Android. O mesmo possui uma plataforma de criação acessível através do software APP INVENTOR II, disponível em seu site de criação [1]. Na figura 1 é possível a visualização parcial deste ambiente e o layout do aplicativo no dispositivo móvel. Só no ano de 2013 o sistema Android esteve presente em quatro de cinco smartphones, possuindo 81% do mercado, o que justifica sua utilização neste trabalho.

Após o aplicativo ser desenvolvido é possível enviar o mesmo para um smartphone ou tablet por meio de cabo USB ou Wi-Fi, sendo sua instalação padrão como em qualquer aplicativo Android.

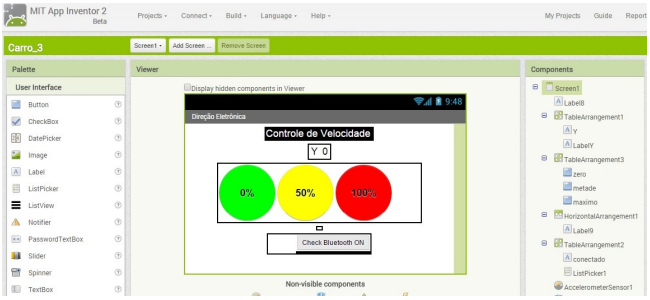

FIGURA. 1
ASPECTO DA INTERFACE CRIADA PARA O APLICATIVO ANDROID

A programação do aplicativo é feita de acordo com o diagrama da figura 2. Ao abrir o aplicativo o layout fica na posição horizontal para melhor manuseio do sistema, é enviada, para tela, uma mensagem para ativar o "modo avião", ficando a escolha do usuário fazê-lo ou não; depois verifica se o Bluetooth do aparelho está ligado; se não, é emitida uma permissão de ativação, necessária para o propósito desse trabalho. Em seguida, será ativado o acelerômetro do dispositivo e se estabelecerá a comunicação

[1] Edson Santos Acco, Professor of Electrical Engineering at Passo Fundo University, Passo Fundo – RS – Brazil, edson@upf.br
[2] Jocarly Patrocínio de Souza, Professor of Electrical Engineering at Passo Fundo University, Passo Fundo – RS – Brazil, jocarly@upf.br
[3] João Lucas Mattje Wentz, Academic of Electrical Engineering at Passo Fundo University, Passo Fundo – RS – Brazil, jlwentz@msn.com

DOI 10.14684/ICECE.9.2015.170-172
© 2015 COPEC

com o módulo Bluetooth, que deverá estar ao alcance de 10 metros. Uma mensagem de "Conectado" aparece na tela avisando ao usuário. Caso não ocorra essa conexão automática, o aplicativo possui outro recurso através do botão "Check Bluetooth ON", onde aparece a lista dos dispositivos pareados com o aparelho. Então o usuário seleciona o módulo utilizado no projeto. Após isso, a mensagem "Conectado" aparece finalizando os métodos para conexão do smartphone ou tablet com o módulo Bluetooth HC-06.

O aplicativo fica no aguardo do movimento do usuário para transmitir os dados do smartphone para o módulo. Ao movimentar o aparelho para os lados da mesma maneira que se movimenta um volante de kart, são enviados valores de tipo inteiro entre 10 e 1, para direita, de -1 a -10, para esquerda e o 0 para posição central, equivalentes a posição do movimento; ao mesmo tempo é possível acelerar ou frear o veículo com os botões que na programação dos blocos são representados por "zero" (0%), "metade" (50%) e "máximo" (100%).

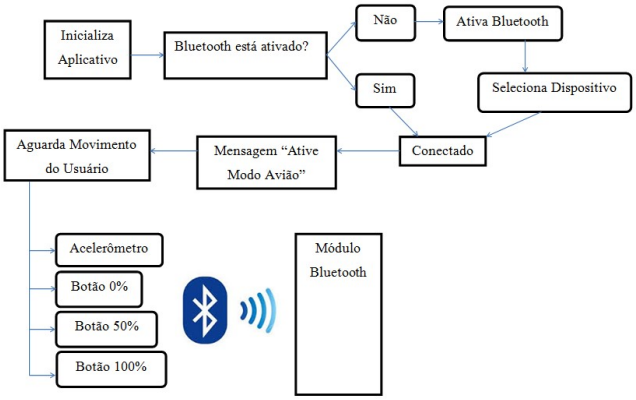

FIGURA 2
DIAGRAMA DE BLOCOS DA PROGRAMAÇÃO DO APLICATIVO

DESENVOLVIMENTO DO HARDWARE E FIRMWARE

Neste projeto, para o sistema de acionamento e controle dos motores, foi escolhido o microcontrolador PIC 16F877A, uma vez que atende as exigências do projeto, além de ser utilizado em aula durante a graduação na UPF. O mesmo possui 14,3 Kbytes de memória de programa, 256 bytes de memória EERPOM, 33 portas de I/O, comunicação serial, capacidade de interrupção por comunicação via porta serial, utilizando uma frequência de clock de 4 MHz, sendo mais que suficiente para executar todas as funções desejadas.

O firmware para o tratamento da comunicação serial e comandos para acionamentos foi desenvolvido no software PCWHD v4.104. Este firmware é utilizado para que o microcontrolador realize o controle de todas as funções descritas neste projeto.

Depois que as variáveis e configurações iniciais são carregadas, o sistema aguarda a comunicação para executar comandos através da variável unsigned char "bit" que recebe os números e as strings enviados pelo módulo Bluetooth ao microcontrolador. Possui as seguintes funções: controlar a velocidade da roda de tração, divididas em 0%, 50% e 100% e enviar comandos para o acionamento da roda de direção.

Neste protótipo foi utilizado um motor brushless, de 2940W, com característica de 180 RPM/V, juntamente com uma redução mecânica de 1:50, para gerar o torque necessário para colocar em movimento uma carga de 100kg.

O projeto utiliza uma bateria de 12V e 6Ah, a mesma usada em motocicletas, portanto, com essa tensão o eixo do motor disponibiliza aproximadamente 2160 rpm, que após acoplamento com a redução terá cerca de 43 rpm no eixo final.

O acionamento do motor é feito com um dispositivo ESC (Electronic Speed Control) [2], o mesmo utilizado em aeromodelos. Esse dispositivo obedece a pulsos, gerados pelo microcontrolador através da porta RD4, pino 27; a cada dado recebido do smartphone ou tablet. Esses pulsos geram um sinal PWM a uma frequência escolhida de 166,66Hz, com período total de 6ms. É necessário habilitar o ESC para funcionamento, ou seja, envia-se por 2 segundos pulsos de 1ms até ele emitir um sinal sonoro indicando que está pronto. São utilizados alguns valores de largura de pulso padrão: 1ms, 1,5ms e 2ms, mas estes pulsos são os extremos, por exemplo, pulsos 1ms é o zero (0%), motor parado, podendo então implementar valores intermediários entre 1ms e 1,5ms para um ajuste mais preciso da velocidade, da mesma forma entre 1,5ms e 2ms, até atingir a velocidade máxima em 2ms (100%).

Para o sistema de direcionamento do veículo, foi utilizado o servo motor JR DS9411 [3]. Como seu curso é de 0° a 180° apenas, os pulsos em 1ms acionam o servo para a posição 0°, 1,5ms para 90° e 2ms para 180°, podendo também intercalar valores entre esses pulsos para haver mais precisão no posicionamento. No presente trabalho intercalou-se 10 valores entre 1ms e 1,5ms e outros 10 valores entre 1,5ms e 2ms.

RESULTADOS OBTIDOS

Os testes mostraram o funcionamento do aplicativo e a efetiva comunicação do sistema para o acionamento dos motores. Dessa forma, foi possível controlar a velocidade e o posicionamento dos respectivos motores através do dispositivo móvel. No que se refere ao alcance, também foi observada a comunicação na distância de 10m. Entretanto, constatou-se que acionamentos dos botões de escolha de velocidade, em alguns casos, devem ser pressionados mais detidamente para que o sistema responda, devido ao fato do acelerômetro do dispositivo móvel estar em constante comunicação com o módulo Bluetooth, enviando dados, e dessa forma, o microcontrolador não conseguir tratar o comando a tempo de executar a função solicitada. Uma possível solução seria utilizar o software ECLIPSE SDK [4],

onde é possível alterar o código fonte do aplicativo, para controlar o envio de dados do acelerômetro à entrada serial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de já ser possível apresentar resultados consistentes, algumas considerações para melhorias futuras devem ser feitas. O sistema de direção deve ser dimensionado para movimentar uma carga de 100kg, e para tanto já se encontra em fase de testes um estágio de potência para acionamento de um motor DC 12V, do tipo utilizado em limpador de para-brisa [5], com a finalidade de controle de direção, conforme o movimento que o usuário faz com seu smartphone ou tablet. Esse movimento é semelhante ao de um servo motor limitado aos ângulos entre 0° e 180°, sendo 90° o meio, por isso a utilização de um CI dedicado, o NJM2611 [6], encontrado em circuitos para acionamento de servo motores.

Outro ponto a ser visto está relacionado com a possível perda de sinal e a atuação do sistema quando tal evento ocorrer para proporcionar a devida segurança ao usuário [7].

Os resultados mostrando o funcionamento do aplicativo desenvolvido, a comunicação estabelecida e o acionamento do sistema de controle para os motores permitem futuros avanço, nas etapas citadas, para complementação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

[1] Portal de acesso ao software APP Inventor II. Disponível em: http://appinventor.mit.edu/explore/. Acesso em 20/10/2014.

[2] Portal com as especificações do Controle Eletrônico de Velocidade – ESC. Disponível em: http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/__24565__HobbyKing_100A_ESC_4A_UBEC.html. Acesso em 10/11/2014.

[3] Portal com especificações do servo motor. Disponível em: http://www.jramericas.com/45238/JRPSDS9411/?pcat=295. Acesso em 10/11/2014.

[4] Portal de acesso ao software Eclipse SDK. Disponível em: http://eclipse.org/eclipse/. Acesso em: 20/10/2014.

[5] Portal de acesso aos catálogos de motores da Bosch. Disponível em: http://www.bosch.com.br/br/autopecas/produtos/motores_eletricos/motor_de_ventilador_interno.htm. Acesso em 20/11/2014.

[6] Portal de acesso aos dados do CI NJM2611. Disponível em: http://www.njr.com/semicon/products/NJM2611.html. Acesso em 20/10/2014.

[7] Ramos, J. S. B. *Instrumentação Eletrônica sem Fio*, 1 ed. São Paulo: Erica, 2012. 238p.