

Computador de Bordo para Automóveis utilizando uma FPGA como núcleo

Gustavo Sanchez, Marisabel Souza, Lizandro Oliveira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – IFSUL
Pelotas, Brazil
{gustavofreitassanchez, marisabelsouza, lizandrotst}@gmail.com

Abstract— This paper presents a project of a car border controller. This computer is going to be developed with a FPGA as a core to perform all digital parts. The project will contain an input module, a digital module and an output module. This way is easy to change any settings of the device with only changing a little the VHDL code of the FPGA. In the begin, the device will contain a parking sensor, an average speed sensor, a sensor to measure the fuel spent and a sensor to measure the speed in function of time.

FPGA. As primeiras funcionalidades que serão desenvolvidas para este equipamento serão um sensor de estacionamento para auxiliar o motorista, um medidor de velocidade média, um medidor de gasto de combustível e um medidor de velocidade em função do tempo.

Keywords: *Computador de Bordo, Automóveis, FPGA.*

I. INTRODUCTION

Nos dias de hoje cada vez mais aumenta o número de veículos populares vendidos [1]. Esses veículos populares contém poucos itens eletrônicos que poderiam aumentar a comodidade dos passageiros. Nesse contexto a criação de equipamentos que aumentem o conforto de quem possui carros populares se torna uma grande possibilidade de negócios.

A figura 1 mostra um exemplo de computador de bordo de um carro de luxo.



Figure 1. Computador de Bordo de um carro de luxo.

A Altera [2] é uma fabricante de Field Programmable Gate Arrays (FPGA) que é uma tecnologia na qual é possível desenvolver o hardware do circuito de uma forma parecida

com programação, aumentando grande parte do desempenho de desenvolvedores de hardware digital.

Neste trabalho será desenvolvido um circuito que capta sinais analógicos tais como velocidade, consumo, entre outros e faz o processamento destes sinais em uma FPGA da Altera. Este circuito poderá ser alterado pelo fabricante possibilitando uma melhoria no equipamento e até criar várias versões do equipamento para ser vendido.

No capítulo 2 são apresentados os possíveis itens que serão desenvolvidos para esse sistema. O capítulo 3 apresenta o projeto do computador de bordo. Finalmente, o capítulo 4 conclui esse trabalho.

II. ITENS DISPONÍVEIS

Os possíveis itens poderão ser acoplados no computador de bordo: (1) Sensor de estacionamento; (2) Medidor de Velocidade Média; (3) Medidor de Gasto de Combustível e; (4) Medidor de velocidade em função do tempo. Outras funcionalidades poderão ser facilmente adicionadas após o projeto em função das simples características de expansão da FPGA.

A. Sensor de Estacionamento

Uma das possíveis funcionalidades deste projeto é um sensor de estacionamento. Conforme o carro se aproxima de algo na parte frontal ou traseira, algum sinal é emitido para o motorista com a finalidade de demonstrar a distância em que o objeto se encontra e facilitar com que o motorista possa estacionar o carro.

Este sinal emitido poderá ser por um painel de LEDs ou por um display de LCD, demonstrando a distancia. Outro meio de mostrar a aproximação de algum objeto será por sinal sonoro.

O sensor utilizado para esta medição será o HC-SR04 [3].

B. Medidor de Velocidade Média

Outra funcionalidade deste equipamento é medir a velocidade média com que o carro esteve se movendo desde que o medidor foi ligado. A velocidade média é mostrada em um display de LCD.

Para conseguir medir a velocidade é utilizado um acelerômetro que mede a aceleração. Com esse sinal a

FPGA faz um processo de integração numérica utilizando o método de Simpson e consegue descobrir o valor da velocidade instantânea. Fazendo um somatório dessa velocidade é possível obter a média dela.

C. Medidor de Gasto de Combustível

Outra funcionalidade deste equipamento é medir quantos quilômetros por litro o carro conseguiu andar desde que o medidor foi ligado. Este valor medido é também colocado no mesmo display de LCD.

Este medidor de gasto de combustível deve ser integrado no tanque de combustível para saber a altura em que a boia estiver no momento. Após instantes de tempo é possível notar quantos quilômetros o carro andou em função do quanto de combustível foi consumido.

D. Medidor de velocidade em função do tempo

Também é possível medir a velocidade instantânea e armazenar para que ela seja posteriormente seja analisada. Esta funcionalidade é útil principalmente quando funcionários estão dirigindo carros de empresas onde é preciso ter um controle maior de como o carro se moveu.

Para fazer isso é utilizado o mesmo acelerômetro que mede a velocidade média e o mesmo processo da FPGA que calcula a velocidade instantânea. Porém nesse caso os dados de velocidades são armazenados em uma memória auxiliar para que seja possível ser visualizada após algum tempo.

III. PROJETO DO COMPUTADOR DE BORDO

O projeto foi dividido em 3 partes. A primeira é o módulo de entrada que possui diversos sensores tais como o acelerômetro, um emissor e receptor de ultrassom, medidores de quilometragem e medidores acoplados a boia. Também será necessário fazer um sistema para condicionar esse sinal e deixar o sinal de uma forma parecida com a forma digital para se colocar na entrada da FPGA.

A segunda parte do projeto é o módulo digital composto por uma FPGA da Altera. O equipamento será desenvolvido em VHDL e validado no ModelSim. Nessa parte do projeto várias técnicas para baixo consumo de energia e alta

performance irão ser utilizadas a fim de obter um circuito mais eficiente.

A terceira parte do projeto será a criação o módulo de saída que deverá ser compatível com os dados de saída do módulo digital e emitir os sinais desejados pelo usuário. Nessa etapa são utilizados displays de LCD, painéis de LEDs, emissores sonoros, entre outros que podem ser facilmente utilizados em conjunto com a FPGA para obter um bom desempenho e uma resposta confiável.

Após essas partes estarem desenvolvidas, serão utilizadas metodologias de desenvolvimento de sistemas híbridos para unifica-las através de interfaces bem definidas.

O sistema final sofrerá uma bateria de testes em diversas condições climáticas. Finalmente será feito um manual do sistema e será feita uma caixa para coloca-lo acoplado no carro de uma forma amigável ao usuário.

IV. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o projeto de um controlador de bordo para um automóvel. Este computador de bordo foi desenvolvido utilizando uma FPGA da Altera como base para o projeto digital.

O projeto conterà 3 partes bem definidas onde modificações no final do processo poderão ser facilmente feitas a fim de melhorar o projeto e adicionar novas funcionalidades. Várias versões do equipamento poderão ser vendidas adicionando simples funcionalidades n FPGA. As primeiras funcionalidades que serão desenvolvidas para este equipamento serão um sensor de estacionamento para auxiliar o motorista, um medidor de velocidade média, um medidor de gasto de combustível e um medidor de velocidade em função do tempo.

REFERENCES

- [1] Disponível em: <<http://quatorrodas.abril.com.br/>>, acesso em março de 2012.
- [2] Altera Corporation. "Altera: The Programmable Solutions Company". Disponível em: www.altera.com.
- [3] Itead Studio, " Ultrasonic ranging module: HC-SR04", november, 2010.