
*Sistema de aquisição e tratamento de dados para veículo de
corrida Off-Road*

William Pereira

Joinville
2017

William Pereira

*Sistema de aquisição e tratamento de dados para veículo de
corrida Off-Road*

Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da
Computação, da Universidade do Estado de Santa Ca-
tarina (UDESC), como requisito parcial da disciplina
de Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Roberto Silvio Ubertino Rosso Jr.

Doutor

Joinville

2017

William Pereira

*Sistema de aquisição e tratamento de dados para veículo de
corrida Off-Road*

Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Ciência da Computação da
UDESC, como requisito parcial para a obtenção do
grau de BACHAREL em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA

Roberto Silvio Ubertino Rosso Jr.

Doutor

Charles Christian Miers

Doutor

Douglas Wildgrube Bertol

Doutor

Resumo

PLACEHOLDER

Eu gosto de carros. Desde criança minha paixão era correr nos circuitos virtuais de Gran Turismo, nas pistas noturnas de Need For Speed Underground e nas maluquices de Top Gear 3000. Quando menor, sabia que para ser piloto era necessário muito dinheiro e minha família não possui tais recursos, então eu sonhava em ser um mecânico de carros, para poder mexer com os carros mais rápidos e os tornar-lós ainda mas rápidos, fazer com que a corrida não acabasse.**FAZER UM RESUMO DE VERDADE** **Palavras-chave:** *Performance, Sensoriamento, Telemetria.*

Abstract

PLACEHOLDER

I like cars. Since I was a kid my passion was to run in the virtual race tracks of Gran Turismo, in the night circuits of Need For Speed Underground and in the craziness of Top Gear 3000. When little, I knew it was needed a lot of money to be a motorsport race pilot and my family didn't had the resourcer to, so I dreamed to be a car mechanic, so I would be able to customize the fastest cars and make them go even faster, making sure the race never stop. **MAKE A REAL ABSTRACT** **Keywords:** *Performance, Data Acquisition, Telemetry*

Conteúdo

Lista de Abreviaturas	6
1 Introdução	7
1.1 Estrutura do trabalho	8
2 Fundamentação Teórica	9
2.1 Baja SAE	9
2.2 Sensores	10
2.3 Microprocessadores	10
3 Trabalhos Relacionados	11
4 Projeto/Proposta de Solução	14
4.1 SUPER PROPOSTA	14
5 Pré Ensaio	15
5.1 Pré Ensaio	15
6 Considerações Finais	16
6.1 Fortemente considerável	16
Bibliografia	17

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

ECU	<i>Engine Control Unit</i>
RPM	<i>Rotação por Minuto</i>
SCOB	<i>Sistema de Controle On-Board</i>
SD	<i>Solid Disk</i>
UDESC	<i>Universidade do Estado de Santa Catarina</i>
TCC	<i>Trabalho de Conclusão de Curso</i>

1 Introdução

Foram então levantados junto com o grupo Velociraptor os componentes que seriam monitorados. Os seguintes itens foram levantados:

- Frequência de rotação;
- Velocidade do veículo;
- Nível do combustível;
- Relação de transmissão;
- Temperatura do câmbio CVT;
- Rolagem da carroceria;
- Deslocamento do amortecedor;
- Deslocamento da suspensão;
- Temperatura do disco de freio;

Os dados serão recebidos no computador de boxe a partir do *SCOB* e transmitidos do cartão *SD* interno para a plataforma para atualização dos dados.

1.1 Estrutura do trabalho

2 Fundamentação Teórica

Nesta sessão serão descritos alguns dos conceitos essenciais para a compreensão do trabalho. Inicialmente será explicado como funciona a organização Baja SAE e as provas a quais os carros são submetidos, além de um breve resumo da história da equipe Velociraptor. Também é descritos alguns detalhes técnicos de quais sensores são/devem ser aplicados no percurso do trabalho. Por último algumas informações sobre os microprocessadores estudados para servir como base do *SCOB* vão ser discutidas. **ATENÇÃO: VERIFICAR OUTRAS POSSÍVEIS SEÇÕES!**

2.1 Baja SAE

A categoria Baja, organizado pela SAE (*Society of Automotive Engineers*), é uma categoria de *motorsport* feita para estudantes de engenharia aprofundarem seu conhecimento na área com um projeto real, no qual toda a construção do veículo deve ser realizado, bem como sua documentação e busca por patrocinadores para viabilização do projeto. Os carros a serem montados devem, por regulamento, (BRASIL, 2017) serem feitos de uma estrutura tubular de aço, fibra de vidro, carbono ou kevlar (ARAÚJO, 2006), com quatro ou mais rodas e motor padrão de 10HP. Também segundo o regulamento o carro deve suportar uma pessoa de até um metro e noventa de altura e 113,4 quilogramas de peso. Todo o sistema de suspensão, freio, transmissão e chassi é projetado e executado pela equipe participante.

As provas realizadas pelos veículos em um torneio, segundo (BRASIL, 2016) são:

- Segurança;
- Motor;
- Conforto;
- Frenagem;
- Suspensão;
- Capacidade de tração;

- Dirigibilidade; e
- Enduro.

Além destas provas a equipe também deve realizar uma apresentação com o projeto completo do veículo, contando pontos para o torneio. A equipe que obtiver a maior quantidade de pontos nas provas citadas acima ganha o torneio.

2.2 Sensores

2.3 Microprocessadores

3 Trabalhos Relacionados

Nesta seção será comentado sobre alguns trabalhos que possuem um objetivo similar ou utilizam tecnologias similares a este.

O trabalho de (CALDERÓN; RUIZ; BOHÓRQUEZ, 2013) propõe uma solução de telemetria para um veículo de competição elétrico. A proposta é similar a do trabalho proposto no quesito de manter a equipe em questão atualizada dos dados provindos do carro, a diferença é que o veículo é movida a energia limpa, elétrica. Este requisito altera também a algumas das grandezas a serem analisadas pelo sistema, nele são verificados fatores como amperes por hora, voltagem, velocidade e distancia percorrida. Infelizmente o trabalho não comenta como é feita a coleta dos dados pelos sensores, apenas comentando que existe um equipamento que faz o mesmo. Para parte de telemetria, os desenvolvedores comentam que trabalharam com foco em resolver dois problemas: Robustez sobre todo o circuito de provas e segurança dos dados, além de redução do ruído. Portanto duas tecnologias foram analisadas para a transmissão dos dados embarcados do veículo até os computadores da equipe, a de radio frequência e a rede móvel de celular (GPRS). A ultima foi escolhida devido a "(...) Impossibilidade de garantir a comunicação entre todos os circuitos devido aos formatos e obstáculos encontrados no terreno...", também é comentado que foram realizados testes e todos os circuitos possuem cobertura de sinal móvel. Por ultimo é desenvolvido um *software* para receber os dados provenientes do veículo. O sistema de aquisição de dados teve seu funcionamento dividido em quatro blocos, sendo eles: Configuração do aplicativo e do canal transmissão de dados usado; Informações específicas da direção do piloto e do circuito percorrido; Valores numéricos dos dados técnicos mais importantes para a manutenção do veículo em tempo real; Representação gráfica de toda a informação recebida durante todo o processo da prova. Com isto e o tratamento das informações, o programa apresenta para a equipe de boxes informações como:

- Consumo de energia;
- Voltagem da bateria;
- Velocidade;
- Distância percorrida;

- Eficiência energética;

Todas estas informações disponíveis são muito interessantes, porém (CALDERÓN; RUIZ; BOHÓRQUEZ, 2013) não se aprofunda na sua construção, o que poderia aumentar em muito a relevância deste trabalho para o projeto proposto. Como é comentado, existe um indício de emprego de técnicas de engenharia de *software* na criação do sistema de aquisição de dados, porém por não ser o foco do trabalho, as mesmas não são citadas.

Outro trabalho que também possui um carro movido a energia limpa e propõe um sistema de aquisição de dados é (TAHA, 2010). O sistema é feito para um carro que utiliza um motor elétrico e deve ser capaz de percorrer distâncias de mais de 3000 quilômetros no evento *World Solar Challenge*. Os equipamentos utilizados pela equipe foram o CompactRIO e LabVIEW da *National Instrument*, para aquisição dos dados e a criação da plataforma de tratamento de dados, respectivamente, além do módulo de transmissão por radio frequência *MaxStream* (atualmente *Digi Xstream*). Como todos os dispositivos usados pela equipe são feitos por fabricantes externos, pouco é discutido sobre como funciona os sensores. O artigo demonstra um pouco sobre a arquitetura do sistema montado, utilizando os equipamentos citados e fala dos resultados, também não comentando muito sobre como foi feita a abordagem de criação do *software* e que requisitos ele deve suprir. Um dado interessante visto neste artigo é que para coletar dados de seis termopares, dois transdutores, um grupo de bateria e um tacômetro, foi necessário 363,3 kilobytes de dados por hora, assim um cartão SD de dois gigabytes seria suficiente para armazenar uma longa bateria de treinos.

O artigo (KATZOURAKIS, 2012) é mais abrangente, ele utiliza de um sistema de aquisição de dados e telemetria para estudar o comportamento de motoristas ao volante de carros convencionais. O estudo de comportamento visto no artigo não é verificado por não ser o foco, porém a parte de instrumentação faz algumas menções muito interessantes. Os testes feitos para as análises de dirigibilidade possuem sensores construídos pelos autores, como o de posição do acelerador e sensores para cada roda a fim medir sua velocidade individual (útil em casos de derrapagem), e outra parte dos dados são pegos com um equipamento chamado *Racelogic VBOX*, ele tira alguns dados como aceleração de 0 a 100 e velocidade atual do veículo utilizando GPS. Para os equipamentos que possuem uma saída analógica, os autores construíram

Foram encontrados alguns trabalhos com objetivo similar, como (DIAS, 2010) e (NUNES, 2016) que tem propostas para criação de um sistema de telemetria para a modalidade

baja SAE com um cenário muito similar ao denotado neste trabalho de conclusão de curso. (DIAS, 2010) Tem como foco a pesquisa, projeto e execução da parte de *hardware* do sistema de telemetria, deixando a parte de *software* para um segundo trabalho. Já (NUNES, 2016) utiliza parte do que já foi projetado em outros anos na equipe Car-Kará para projetar um sistema completo de telemetria com duas ECUs, incluindo *software* e *hardware*.

4 Projeto/Proposta de Solução

Neste capítulo será discutida um projeto para solucionar os problemas discutidos na seção 1.

4.1 SUPER PROPOSTA

aqui vai a proposta yea =D

5 Pré Ensaio

5.1 Pré Ensaio

aqui vai um ensaio sobre o projeto final =D

6 Considerações Finais

6.1 Fortemente considerável

aqui vai alguma consideração final =D

Bibliografia

ARAÚJO, T. V. et al. Projeto mini baja como estudo de para instrumentação eletrônica. In: *XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*. 2006. p. 1776–1790.

BRASIL, S. *Estudantes de engenharia constroem 30 carros off-road para competição*. ago 2016. Disponível em: <<http://portal.saebrasil.org.br/noticia/noticia-sae-brasil/Post/4151/Estudantes-de-engenharia-constroem-30-carros-off-road-para-competi>>.

BRASIL, S. *Regulamento*. jun 2017. Disponível em: <<http://portal.saebrasil.org.br/programas-estudantis/baja-sae-brasil/regras>>.

CALDERÓN, A. G.; RUIZ, G. G.; BOHÓRQUEZ, A. C. G. Gprs telemetry system for high-efficiency electric competition vehicles. In: *2013 World Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS27)*. 2013. p. 1–7.

DIAS, J. E. A. Trabalho de conclusão de curso, *Eletrônica, Instrumentação e Telemetria do Veículo UFVBAJA*. Viçosa: , dezembro de 2010.

KATZOURAKIS, D. I. et al. Race-car instrumentation for driving behavior studies. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, v. 61, n. 2, p. 462–474, Feb 2012. ISSN 0018-9456.

NUNES, T. F. Trabalho de conclusão de curso, *Telemetria de um veículo Baja SAE através de rede CAN*. Natal: , junho de 2016.

TAHA, Z. et al. Application of data acquisition and telemetry system into a solar vehicle. In: *2010 Second International Conference on Computer Engineering and Applications*. 2010. v. 1, p. 96–100.