
Implementação de um sistema de controle automático de velocidade para veículos com inteligência

Guilherme Augusto Bileki
Orientador: Eduardo do Valle Simões

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Introdução

1. Motivação
 - a. Hack de um Jeep Cherokee
2. Tecnologia aplicada ao conforto
3. Cruise Control
4. Projetos de veículos autônomos
 - a. CaRINA
 - b. Google Self-Driving Car



Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de controle automático de velocidade para veículos, usando ferramentas acessíveis de baixo custo

Objetivos

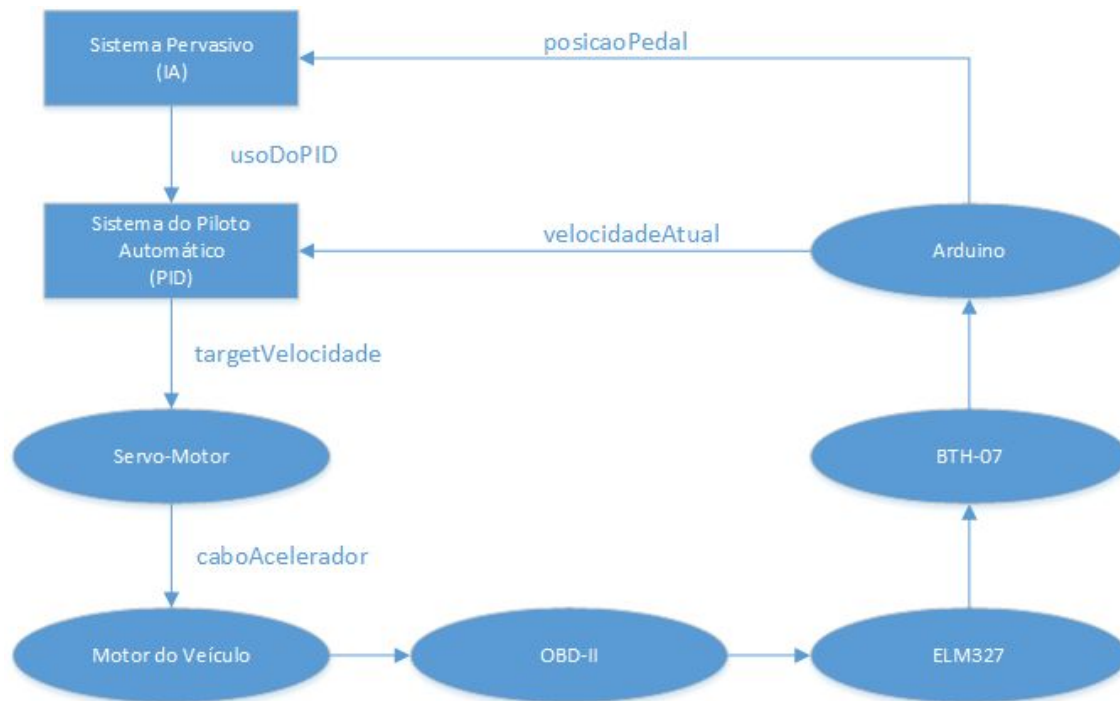
- ❑ Ler dados de velocidade do módulo de diagnóstico *On-Board Diagnostics* (OBD-II) Bluetooth ELM327;
- ❑ Acessar os dados de velocidade com um micro controlador Atmega328 programado como Arduino, via módulo Bluetooth BTH-07;
- ❑ Controlar a aceleração do motor do veículo exercendo tração no cabo do acelerador por meio de um servo-motor 15 kg/cm;
- ❑ Usar *Proportional-Integral-Derivative Controller* (PID) para controlar a velocidade do veículo manipulando a aceleração do mesmo;
- ❑ Usar lógica pervasiva para ativar o controle do sistema;

Objetivos

- ❑ Possuir um sistema de abortar a função de controle de velocidade por meio de um botão de “pânico” que pode ser acionado pelo motorista;
- ❑ Ser implementado e calibrado para um veículo Mitsubishi Pajero TR4 Flex modelo 2010;
- ❑ Utilizar itens de baixo custo e que exijam o mínimo de modificações no veículo.

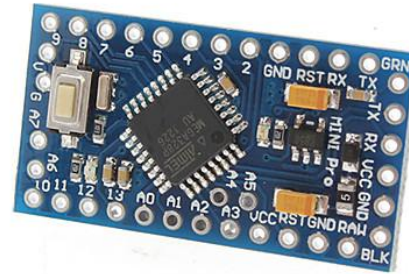
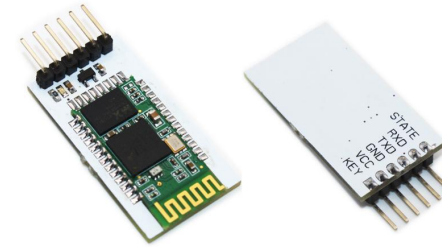
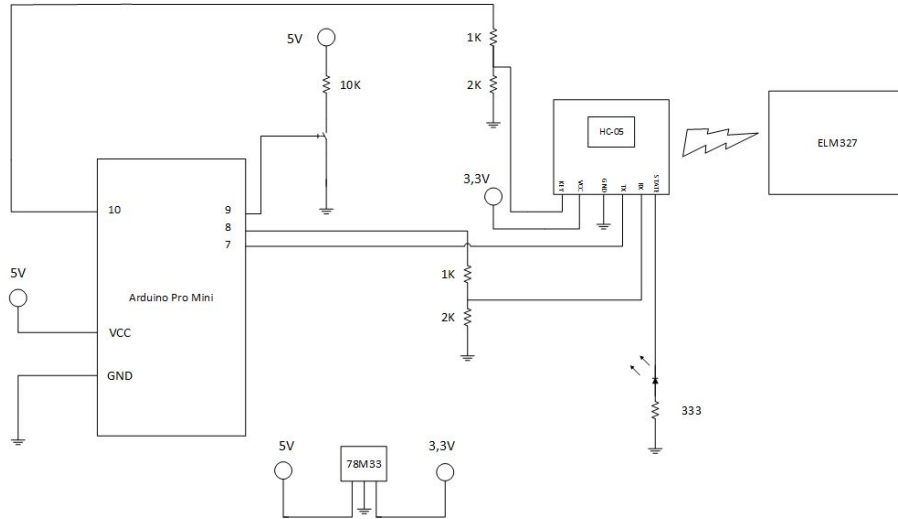


Desenvolvimento



Desenvolvimento

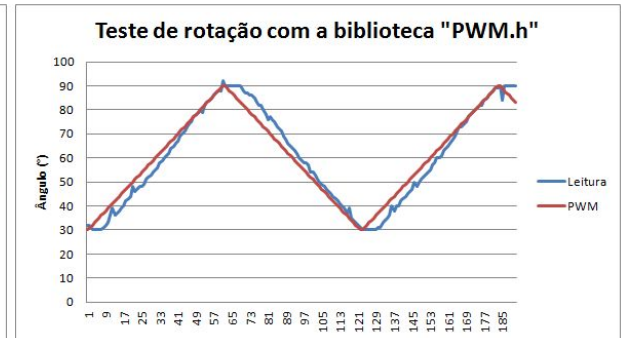
Sistema do controlador de velocidade



Desenvolvimento

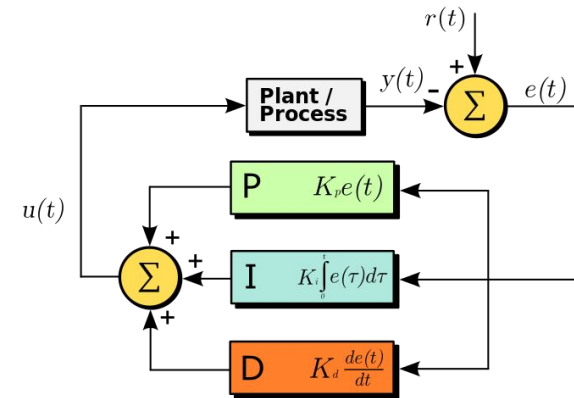
Sistema do controlador de velocidade:

- ❑ Testes de comunicação entre o BTH-07 e o OBD-II;
 - ❑ Problemas
 - ❑ Soluções
- ❑ Testes com o servo-motor.
 - ❑ Problemas
 - ❑ Soluções



Desenvolvimento

Sistema do Piloto Automático com IA



$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de}{dt}$$

Desenvolvimento

Sistema do Piloto Automático com IA:

❑ Calibração do PID

- ❑ Problemas
- ❑ Soluções

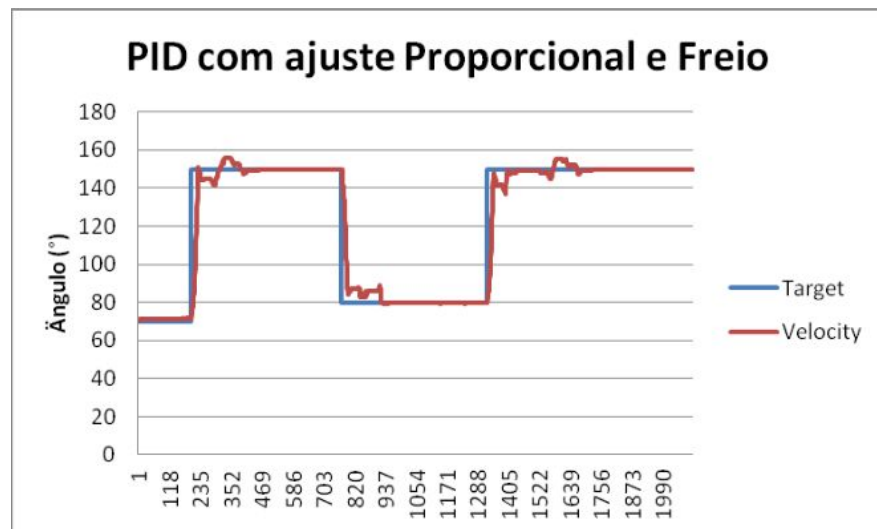
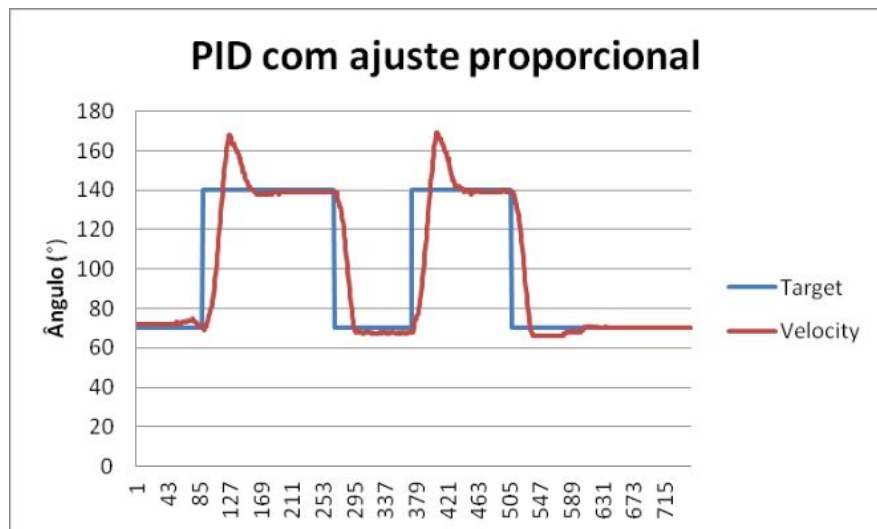
❑ Lógica Pervasiva

- ❑ Problemas
- ❑ Soluções

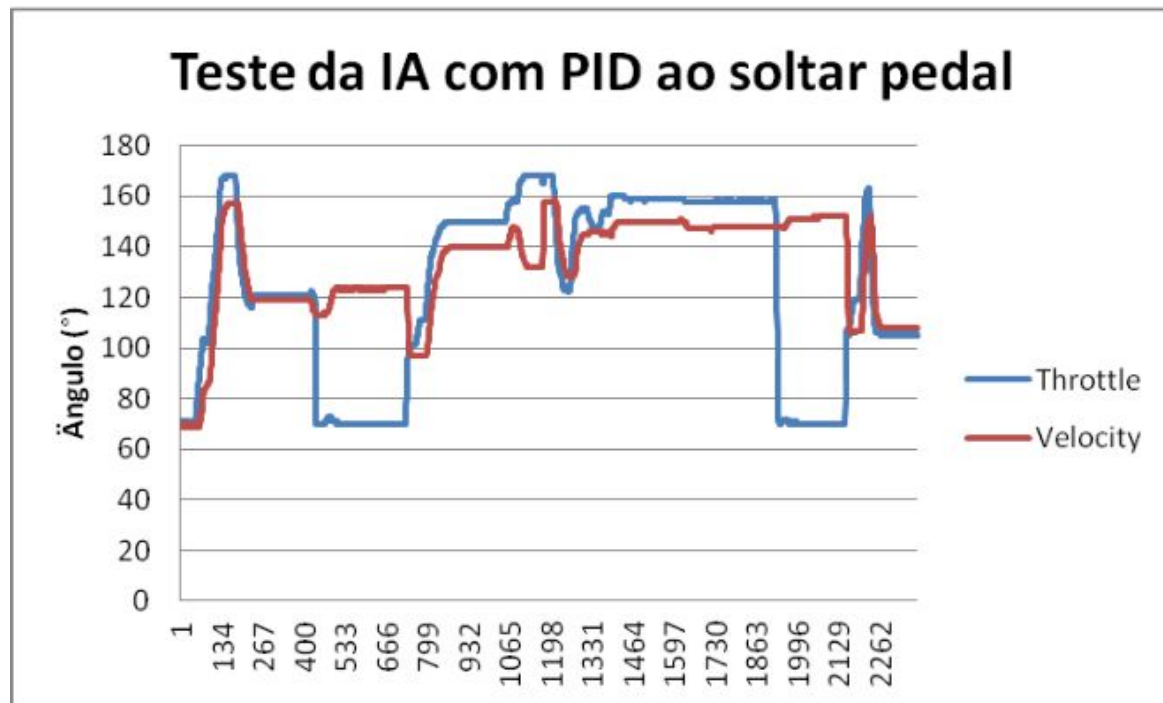
```
1 Se usoDoPID está ativo Então
2
3     Se velocidadeAtual está numa faixa constante Então
4         IncrementaTempoDeIterações
5     SeNão
6         DefineFaixaDeVelocidade(velocidadeAtual)
7         ZeraTempoDeIterações
8     FimSe
9
10    Se manteve faixa de velocidade constante Então
11        LigaLED
12        DefineTargetVelocidade(velocidadeAtual)
13        DefineServoIgualPosiçãoDoCabo
14        Se passou algumas iterações Então
15            HabilitaUsoDoPID
16        FimSe
17    FimSe
18
19 SeNão
20
21     Se aceleração ultrapassar target Então
22         DesabilitaUsoDoPID
23         DesligaLED
24         ZeraTemposDeIterações
25         DefineFaixaDeVelocidade(velocidadeAtual)
26     FimSe
27
28 FimSe
```

Resultados

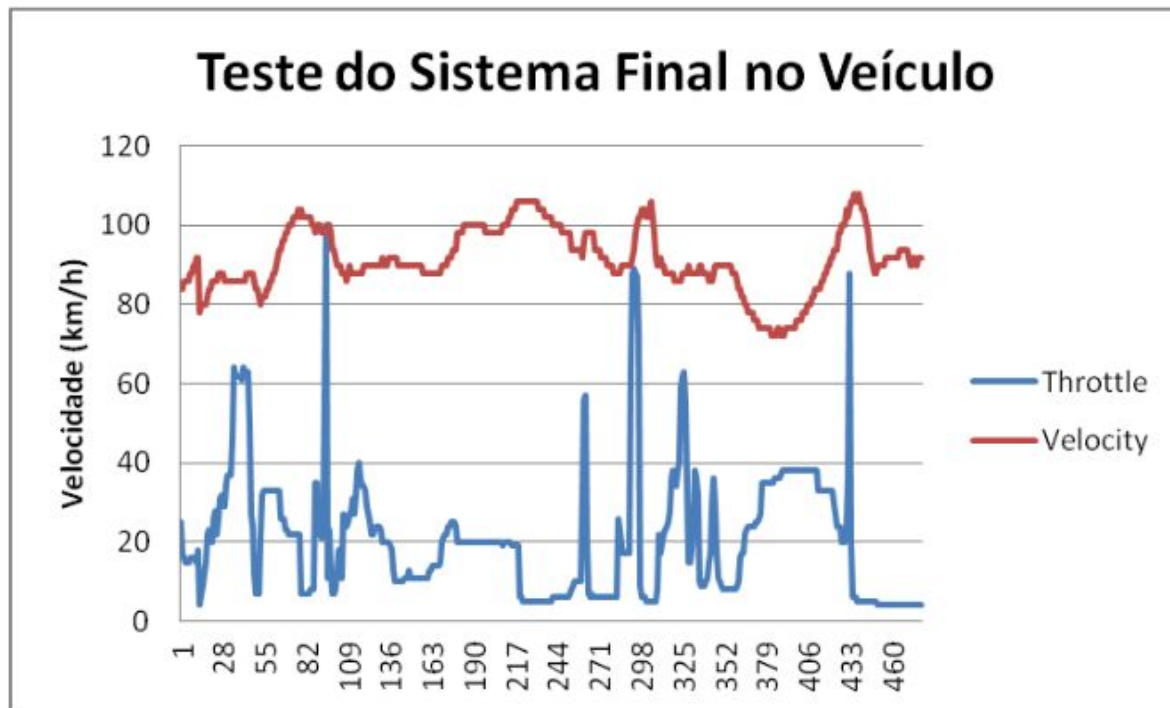
Grande melhora em manter o *target* de velocidade



Resultados



Resultados



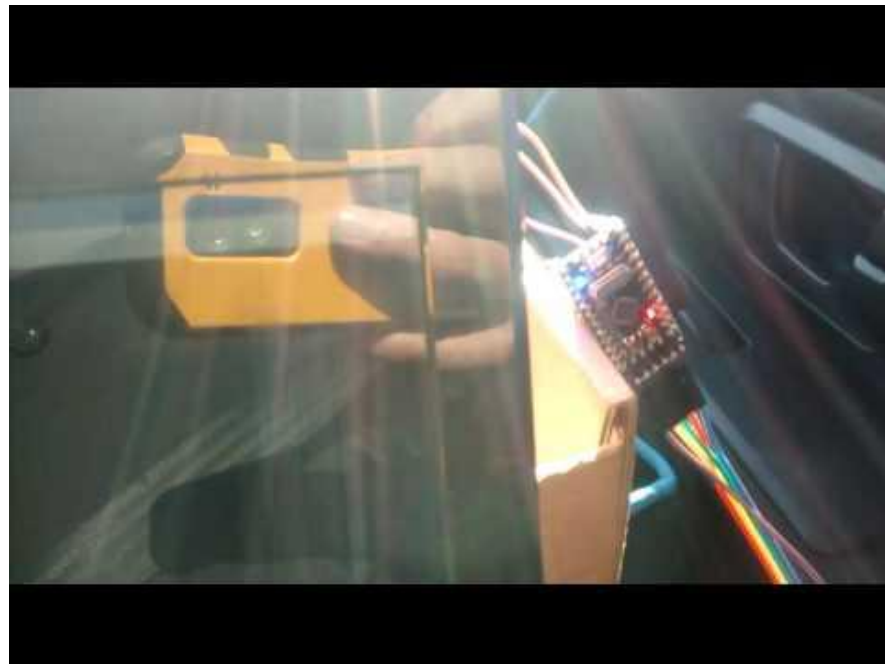
Desenvolvimento

- ❑ Problemas
- ❑ Limitações



Conclusão

- ❑ Testes
- ❑ Viabilidade de Produção
- ❑ Trabalhos Futuros



Referências

1. (ARAUJO, 2015) ARAUJO, R. B. Computação Ubíqua: Princípios, Tecnologias e Desafios. São Carlos: [s.n.], 2015.
2. (BILEKI, 2015) BILEKI, G. A. Implementação de um sistema de controle inteligente de velocidade para veículos. São Carlos: [s.n.], 2015.
3. (LIMA, 2015) LIMA, F. M. B. Carro Inspetor Rádio Controlado Com Transmissão De Imagem Em Tempo Real Para Inspeção De Locais De Difícil Acesso. São Carlos: [s.n.], 2015.
4. (MILLER e VALASEK, 2015) MILLER, C.; VALASEK, C. Guide to Remote Car Hacking by Charlie Miller and Chris Valasek. Site do SecurityZap, 2015. Disponível em: <<http://securityzap.com/remote-car-hacking-charlie-miller-chris-valasek/>>. Acesso em: 5 de Maio de 2016.
5. (OLIVEIRA, 2013) OLIVEIRA, M. Carro sem motorista. Site da Revista pesquisa FAPESP, 2013. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/carro-semmotorista/>>. Acesso em: 5 de Maio de 2016.
6. (TEETOR, 1950) TEETOR, R. R. Speed Control Device for Resisting Operation of the Accelerator. 2519859, 22 August 1950.