

Proposta do Projeto

Projeto em Eletrônica II - 2025-2

Leonardo Henrique Dill Bruxel - 22100857

Introdução

Uma ECU (Engine Control Unit, Unidade de Controle do Motor) é um componente eletrônico responsável por gerenciar e controlar o funcionamento de um motor de combustão interna e das demais funções de um veículo. Ela monitora diversos sensores espalhados pelo veículo, processa essas informações e ajusta parâmetros como a mistura de combustível, o tempo de ignição, a admissão de ar, entre outros, para otimizar o desempenho do motor, melhorar a eficiência de combustível e reduzir as emissões de poluentes.

As ECUs são essenciais para o funcionamento moderno dos veículos, permitindo que eles atendam a regulamentações ambientais rigorosas e ofereçam melhor desempenho e conforto ao motorista. Elas também podem incluir funcionalidades adicionais, como controle de tração, controle de estabilidade e gerenciamento de sistemas de segurança, além de gerenciar o funcionamento de outros sistemas eletrônicos do veículo, como periféricos, câmbio ou módulos de conforto.

Objetivo

O objetivo deste projeto é desenvolver uma ECU básica utilizando um microcontrolador, capaz de monitorar e controlar o funcionamento de um motor de combustão interna. A ECU será projetada para ler dados de sensores, processar essas informações e ajustar parâmetros do motor para otimizar seu desempenho.

Funcionalidades

1. **Leitura de Sensores:** A ECU será capaz de ler dados de sensores como temperatura do motor, pressão do coletor de admissão, posição do acelerador e velocidade do veículo.
2. **Processamento de Dados:** A ECU irá processar os dados dos sensores para determinar o estado do motor e identificar a necessidade de ajustes nos parâmetros de funcionamento.
3. **Controle do Motor:** A ECU ajustará parâmetros como a mistura de combustível e o tempo de ignição com base nos dados dos sensores para otimizar o desempenho do motor.
4. **Comunicação:** A ECU terá a capacidade de se comunicar por meio de uma interface CAN (Controller Area Network) para permitir a troca de informações com outros sistemas do veículo, além de possibilitar a programação e diagnóstico do sistema por meio de protocolos OBD-II (On-Board Diagnostics) ou sem fio (Bluetooth/Wi-Fi).
5. **Segurança e Confiabilidade:** A ECU será projetada com mecanismos de segurança para garantir a operação segura do motor, incluindo proteção contra falhas e redundância em componentes críticos.
6. **Atualizações de Firmware:** A ECU permitirá atualizações de firmware para melhorar funcionalidades e corrigir bugs, garantindo que o sistema possa evoluir com o tempo.
7. **Monitoramento em Tempo Real:** A ECU fornecerá monitoramento em tempo real dos parâmetros do motor, permitindo ajustes dinâmicos conforme as condições de operação mudam.
8. **Compatibilidade com Diferentes Motores:** A ECU será projetada para ser compatível com diferentes tipos de motores de combustão interna, permitindo sua adaptação a diversos veículos.

9. **Eficiência Energética:** A ECU será otimizada para minimizar o consumo de energia, contribuindo para a eficiência geral do veículo.
10. **Documentação Completa:** O projeto incluirá documentação detalhada, incluindo esquemas elétricos, código-fonte, manuais de usuário e guias de instalação para facilitar a implementação e manutenção da ECU.

Desenvolvimento

Hardware

ATmega2560 (Arduino Mega 2560) é o microcontrolador responsável pela leitura dos sensores e pelo controle do motor. Ele possui múltiplas entradas analógicas e digitais, o que o torna adequado para lidar com diversos sensores simultaneamente. Além disso, o Arduino Mega 2560 oferece uma boa capacidade de processamento para executar as tarefas de controle do motor em tempo real.

Software

O projeto Speeduino é uma implementação de ECU (Engine Control Unit) open-source que utiliza microcontroladores Arduino para controlar motores de combustão interna. É uma alternativa de código aberto às ECUs comerciais caras, oferecendo funcionalidades profissionais a um custo muito mais baixo.

Speeduino é projetado para ser altamente configurável e adaptável a diferentes tipos de motores e veículos. Ele suporta uma ampla gama de sensores e atuadores, permitindo que os usuários personalizem o sistema de acordo com suas necessidades específicas. O software do Speeduino é baseado em Arduino, o que facilita a programação e modificação do código para usuários com conhecimentos em eletrônica e programação. Além de tudo, Speeduino oferece várias funcionalidades avançadas, incluindo controle de injeção de combustível, controle de ignição, gerenciamento de marcha lenta, controle de boost (para motores turbo), e muito mais. Ele também suporta comunicação via CAN bus, permitindo a integração com outros sistemas do veículo.

Em relação ao front-end, haverá a comunicação do protótipo com um software de ajuste e monitoramento já existente, como o TunerStudio ou o MegaTune. Esses softwares são amplamente utilizados na comunidade de tuning de motores e permitem aos usuários ajustar parâmetros e mapas de combustível e ignição, além de monitorar dados em tempo real do motor.

Aplicação e testes

No presente momento, a ideia é desenvolver o projeto em um simulacro de motor, utilizando um motor de passo ou ímãs/leds para simular o acionamento do motor, e potenciômetros ou sensores analógicos para simular os sensores do motor. Isso permitirá testar e validar as funcionalidades da ECU em um ambiente controlado antes de implementá-la em um motor real.

Após a validação bem-sucedida no simulacro, o próximo passo será a implementação da ECU em um motor de combustão interna real. Isso envolverá a instalação dos sensores e atuadores necessários, bem como a calibração do sistema para garantir que ele funcione corretamente com o motor específico.