

Sistemas Embebidos I

Semestre de Inverno de 2010/2011

Trabalho prático

Objectivos

O objectivo deste trabalho é levar o aluno a adquirir e consolidar conhecimentos sobre o desenvolvimento de sistemas embebidos baseados em microcontroladores. Depois de realizado este trabalho o aluno deverá ser capaz de desenvolver software de aplicação e de interface com o *hardware* e de produzir programas *romable*. O objecto deste trabalho é a realização de um tacógrafo.

Constituição

Externamente, o dispositivo apresenta os seguintes órgãos: sensor de voltas da roda, mostrador de 2 linhas e 16 colunas, teclado de 16 teclas e memória não volátil para registo. Internamente é baseado no microcontrolador LPC2106 da NXP que integra um processador ARM, GPIO, Real Time Clock, Timers, Watchdog e controlador de interrupções.

	UP		
LEFT		RIGHT	
	DOWN		MENU
CANC		OK	RESET

Funcionamento

O tacógrafo é um aparelho que regista a informação sobre o movimento de um veículo. A forma mais eficaz de fazer esse registo consiste em registar a velocidade instantânea ao longo do tempo. Desse registo poderiam ser extraídas informações como ultrapassagem de limites de velocidade, períodos de paragem, velocidades praticadas em locais específicos do percurso, acelerações ou travagens bruscas, etc.

Um registo dessa natureza necessita de muito espaço de memória e da compressão da informação. Para reduzir a necessidade de memória opta-se por analisar os dados em tempo real e registar os resultados dessa análise. Assim, propõe-se que o tacógrafo a realizar registe apenas os dados apresentados a seguir.

Totalizações:

- **totalização de distância percorrida pelo veículo, em quilómetros;**
- **totalização de tempo de utilização, em horas.**

Dados do percurso actual:

- **data/hora de início do percurso;**
- **distância percorrida;**
- **tempo despendido no percurso;**
- **tempo parado** - soma dos períodos de tempo em que o veículo esteve parado.
- **velocidade máxima** — a velocidade máxima instantânea atingida pelo veículo;

No estado normal de funcionamento, o tacógrafo exhibe no mostrador a velocidade instantânea e regista os dados do percurso na memória não volátil (EEPROM).

Premindo sucessivamente a tecla OK entra-se numa sequência de visualização dos dados registados - data/hora do início do percurso, distância percorrida, tempo despendido, velocidade máxima, velocidade média e totalizadores.

A tecla RESET dá início a um novo percurso. Nessa altura, os dados do percurso anterior são acumulados nos totalizadores.

A tecla MENU dá acesso a operações como sejam o acerto do relógio ou a iniciação dos totalizadores.

Em qualquer operação, se decorrer mais que um certo tempo sem interacção do utilizador, o dispositivo deve voltar ao modo normal de funcionamento.

Os dados devem ser registados em memória não volátil com perda de informação, em caso de falha, inferior a um minuto e a um quilómetro.

O velocímetro do tacógrafo deve medir a velocidade em quilómetros por hora, com alcance de 0 a 200 e com erro absoluto não superior a 1.