

Protótipo de um computador de bordo baseado em PC-Linux

Orientando: Cristiano Freese

Orientador: Miguel Alexandre Wisintainer

Roteiro de Apresentação

- Origem e área do trabalho;
- Objetivos;
- Conceitos teóricos abordados;
- Ferramentas utilizadas;
- Especificação do protótipo;
- Implementação do protótipo;
- Operacionalidade/Resultados;
- Conclusões.

1. Origem do trabalho

- Computadores de bordo são baseados na ação de sensores eletrônicos;
- Fornecem recursos que auxiliam na condução e dirigibilidade do veículo;
- Podem controlar vários subsistemas informando o estado geral de certos sistemas ao motorista (luzes no painel) ou aos mecânicos (conexões especiais);
- Podem agregar funções de entretenimento, de controle e rastreamento de frota.

2. Área do trabalho

- **Automação**
- Sistemas embarcados - microcontroladores PIC16F877, comunicação infravermelho RC5;
- Arquitetura de hardware - placa-mãe Mini-ITX EPIA 800 (**Via Technologies**);
- Sistemas Operacionais - Linux, processos, comunicação serial.

3. Objetivos

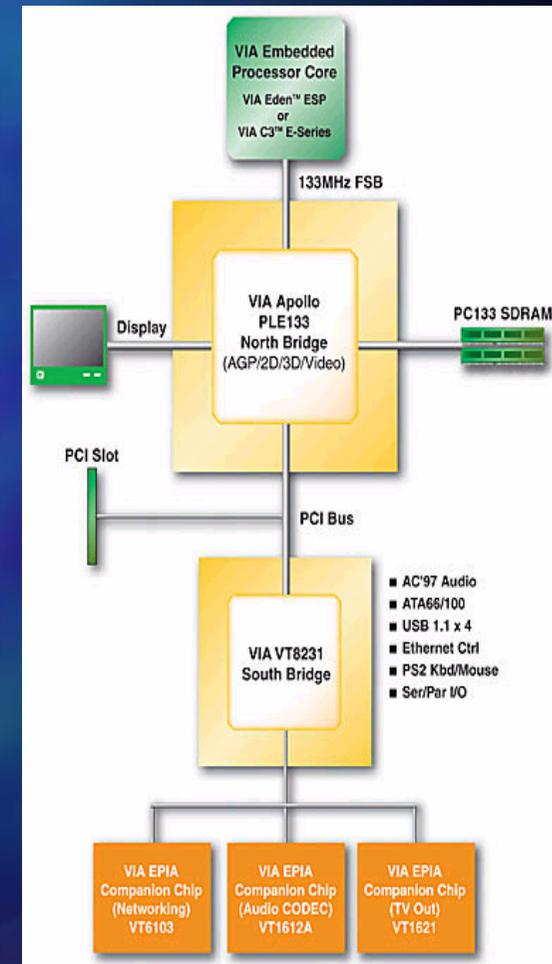
- Desenvolvimento de um computador de bordo com as seguintes funcionalidades :
 - Execução de arquivos MP3;
 - Uso de transdutores para leitura de temperaturas, velocidade e comandos via infravermelho;
 - Controle de velocidade com alertas e registros;
 - Controle do nível de carga da bateria com alertas;
 - Atuação integrada destas funções entre uma placa-mãe Mini-ITX (*PC*) e um **hardware** microcontrolado (*Interface*).

4. Conceitos teóricos

- 4.1 - Placa-mãe Mini-ITX EPIA 800;
- 4.2 - Comunicação infravermelho RC5;
- 4.3 - Processos UNIX;
- 4.4 - Comunicação serial UNIX;
- 4.5 - Microcontrolador PIC16F877;
- 4.6 - Transdutores;
- 4.7 - Compilador PicBasic Pro;
- 4.8 - Computadores de bordo atuais .

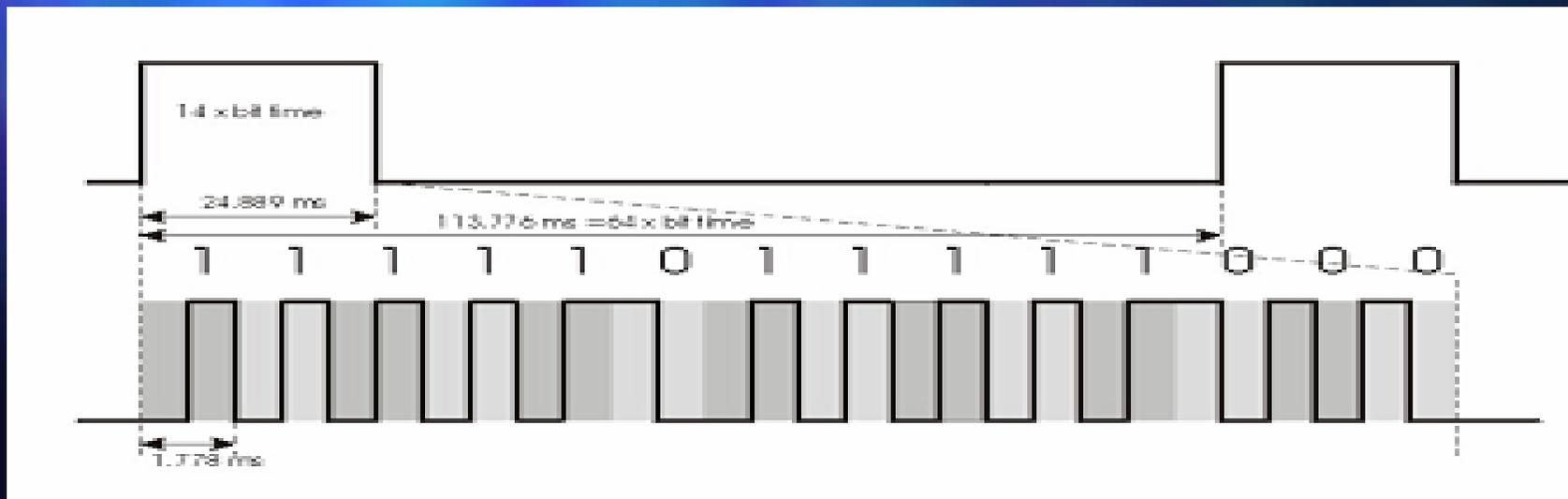
4.1 Placa-Mãe Mini-ITX EPIA 800

- Plataforma x86;
- **Via Technologies;**
- Tamanho reduzido;
- Consumo < 40W;
- Cyrix C3 800Mhz
- PC133;
- Periféricos **onboard;**
- **Player** MP3, DVD, Robôs, embarcados.



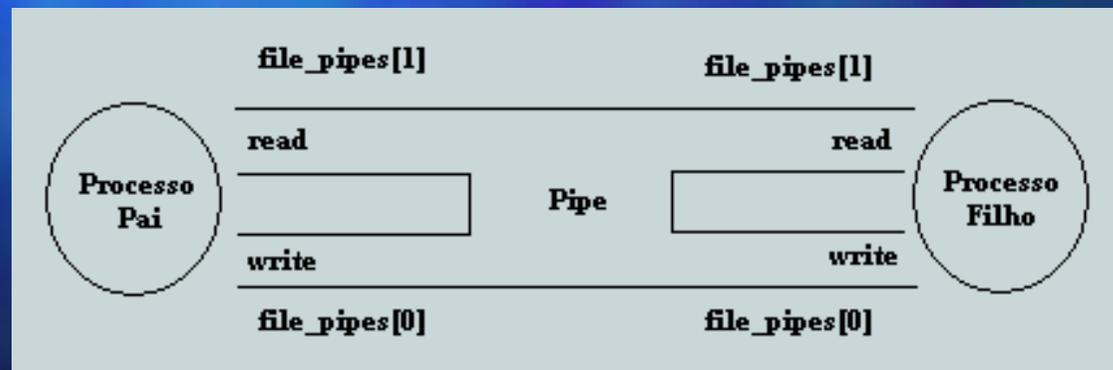
4.2 Comunicação infravermelho RC5

- Desenvolvido pela Phillips (alcance máx 10m);
- Permite 2048 comandos agrupados em 32 grupos endereçáveis de 64 comandos cada;
- Consiste num pacote de 14 bits.



4.3 Processos UNIX

- Consiste numa área de memória alocada e uma **thread** simples de controle;
- Possui um identificador (PID), área de código, bibliotecas e variáveis, descritor e prioridade;
- Comandos **exec**, **system**, **fork**, **dup**, **pipe**.



4.4 Comunicação serial UNIX

- Realizada através de um descritor de arquivos;
- Seqüência de operações : abrir, configurar, leitura, escrita, finalizar, fechar porta;
- Comandos *open, read, write, close;*
- Configurações via `c_cflag` de um **struct termios** (BAUD, DATABITS, STOPBITS, PARITY).

4.5 Microcontrolador PIC16F877

- Pertence a família MICROCHIP;
- Possui :
 - 40 pinos;
 - 8 canais A/D;
 - 14 fontes de interrupção;
 - Memória Flash 8K;
 - Memória RAM 368 bytes;
 - Memória EEPROM 256 bytes;
 - Serial, paralela, PWM, **Timers**;
 - Set de 35 instruções **Assembly**.

4.6 Transdutores

- LM35 - Sensor de temperatura (0-255°C). Possui uma escala de 10mV por °C na saída e é fabricado pela **National**;
- V305 - Sensor de efeito **Hall** para medição de velocidade (0-180Km/h). Fornece 8 pulsos por volta completa (360°) e é fabricado pela FIP;
- PHC38C - Receptor infravermelho 38KHz com alta imunidade a luz ambiente e é fabricado pela **Siemens**.

4.7 Compilador PicBasic Pro

- Desenvolvido pela **Micro Engineering Labs**;
- Linguagem **Basic** para microcontroladores PIC;
- Abstrai a baixa legibilidade presente no Assembly, tornando o código estruturado;
- Compatível com o **Basic Stamp II**;
- Suporta também código **Assembly**;
- Suporta microcontroladores da família MICROCHIP.

4.8 Computadores de bordo atuais

- **VENICE** - desenvolvido pela FIAT;
- **ControlFleet** - gerenciamento de frotas, desenvolvido pela Equatorial Sistemas;
- **Saver2000** - rastreamento de frota via satélite, desenvolvido pela Omnilink;
- **Players MP3** automotivos
 - **Empeg** (Linux). Armazenamento em **Hard Disk**
 - **Pioneer 3550**. Armazenamento em **CD**

5. Especificação do protótipo

- Especificação através de fluxogramas;
- Software Interface;
 - Interface
 - Rotinas Liga e Desliga_PC
 - Rotinas Atualiza IR e Serial
 - Interrupção via RB0 e RX
 - Rotinas leitura de tensão, temperatura, velocidades
- Software PC.
 - Programa Principal
 - Processos mpg321, aumix, mp3info

6. Implementação do protótipo

- Software PC
 - Estruturado
 - Compilador GCC
 - Linux Red Hat 7.3
 - Softwares auxiliares : mpg321, aumix, mp3info
- Software Interface
 - Estruturado
 - Compilador **PicBasic Pro**

7. Operacionalidade/Resultados

- Inicial :Mensagem de saudação, temperaturas, nível de carga da bateria e velocidade (com o veículo em movimento) em tela cheia;
- Função MP3 :informações descritas acima passam a ocupar a 4a linha do LCD, o PC é ligado e envia status a interface quando estiver pronto para executar os arquivos MP3;
- Se PC pronto, recebe comandos playback via serial para MP3, grava excessos de velocidade e adiciona data e hora na 4a linha do LCD;

7. Operacionalidade/Resultados

(cont.)

- Se houver algum erro na inicialização do PC, então encerra e desliga o mesmo;
- Com os arquivos MP3 executados, são apresentados nome da banda e nome da músicas na 1a e 2a linha, respectivamente e status de execução na 3a linha;
- Caso a tensão esteja abaixo de 11V o PC é desligado de forma idêntica ao acionamento do botão On-Off do controle remoto, bloqueando o sistema até a tensão estabilizar;

7. Operacionalidade/Resultados

(cont.)

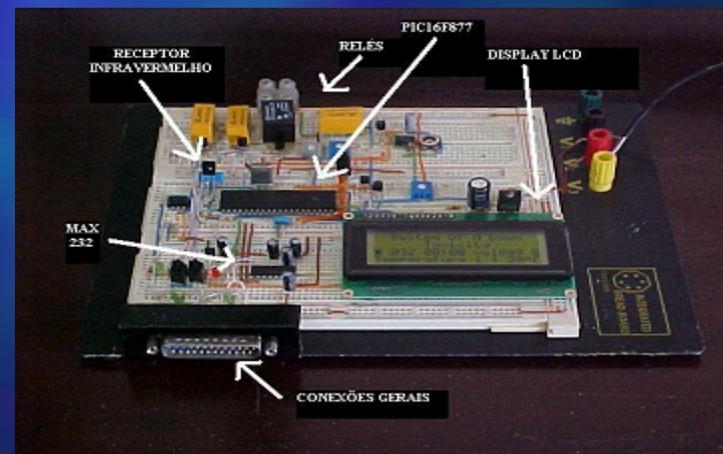
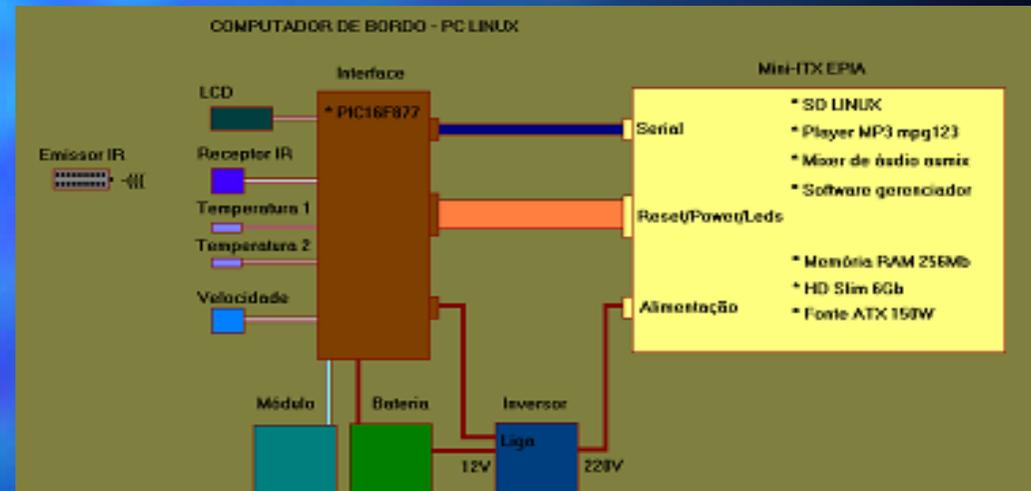
- Caso o condutor ultrapasse a velocidade máxima configurada em velmax.cfg, será registrada a ocorrência acrescida de data e hora em logvel.log e a 4a linha do LCD apresenta uma mensagem de alerta;
- As músicas MP3 estão definidas no arquivo Mp3.lst;
- O status de execução das músicas MP3 apresentado na 3a linha do LCD possui status, track, tempo decorrido, volume, modo;

7. Operacionalidade/Resultados

(cont.)

- Resultados obtidos :
 - Temperatura 1 e 2 - 0 a 255°C;
 - Tensão da bateria - 7 a 18V;
 - Velocidade do veículo - 0 a 180Km/h;
 - Tacógrafo veicular
 - registro de excessos (data hora velocidade);
 - **Player** MP3
 - comandos via controle remoto;
 - controle de volume geral;
 - status de playback com nome da música e da banda;
 - gerenciamento de até 100 músicas MP3 (vetor).

7. Operacionalidade/Resultados (cont.)



8. Conclusões

- O trabalho aliou a versatilidade de aplicações embarcadas dos microcontroladores, com o poder de processamento de uma placa-mãe Mini-ITX;
- União de funções básicas (temperatura, nível de carga, data e hora), função tacógrafo e **player** MP3;
- A interface intermediou e comandou a execução do PC;
- Integrou áreas distintas da computação.

9. Sugestões de trabalhos futuros

- Medição de consumo de combustível em tempo real;
- Rotina gráficas para o display LCD padrão HD44780;
- Sistema de direção inteligente utilizando a placa-mãe Mini-ITX;
- Integração de um sistema de GPS ao computador de bordo.