

Desenvolvimento de uma Placa Microcontrolada para Aplicações Robóticas e Sistemas Controlados

Aluno: Marco Antonio Santuci Carvalho - 9514376

Engenharia Elétrica - 10º período

Orientador: Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

Departamento de Ciência da Computação

Co-Orientador: Prof. José Luís Silvino

Departamento de Engenharia Eletrônica

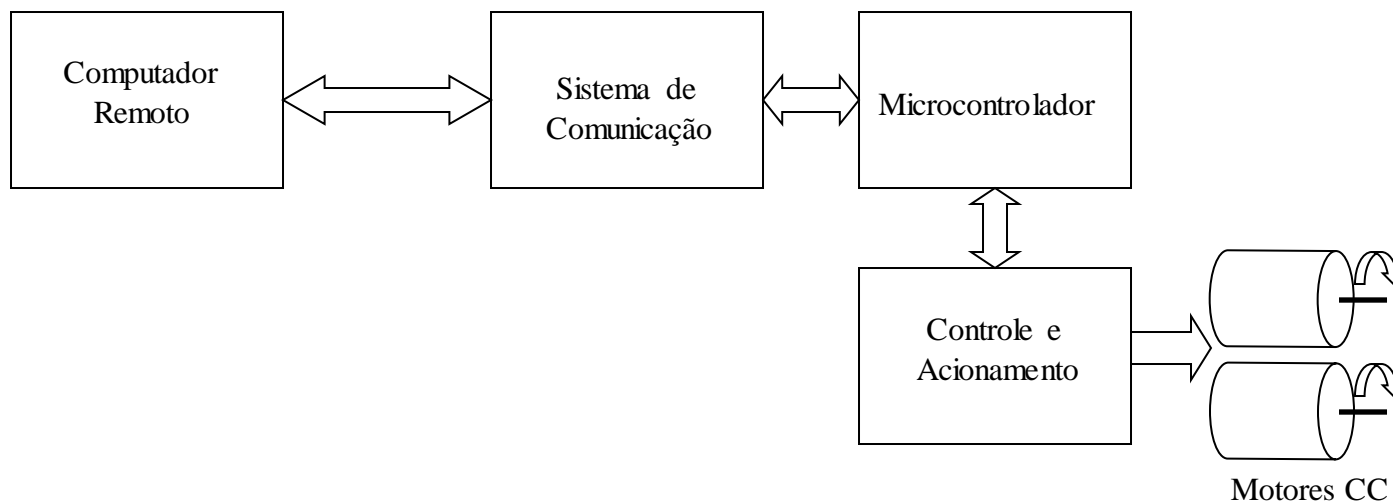
Motivação e Desafios Iniciais

- Robôs menores - hardware compactado e versátil;
- Utilização do projeto em diferentes aplicações na área de Robótica e Controle;
- Futebol de Robôs;
- Expectativa de utilização por alunos, professores e interessados para estimulação do aprendizado.

Considerações de Projeto

- Hardware reduzido;
- “Inteligência” Própria;
- Controle e acionamento de dois motores CC a princípio;
- Sistema de comunicação - controle por computador remoto;

Idéia Geral do Projeto



Escolha dos circuitos

Base do Projeto - experiência de 2 anos na participação de Campeonatos de Futebol de Robôs.

- Microcontrolador:

- Levantamento das características dos microcontroladores utilizados no MIROSOT;

- PIC16C74 Microchip:

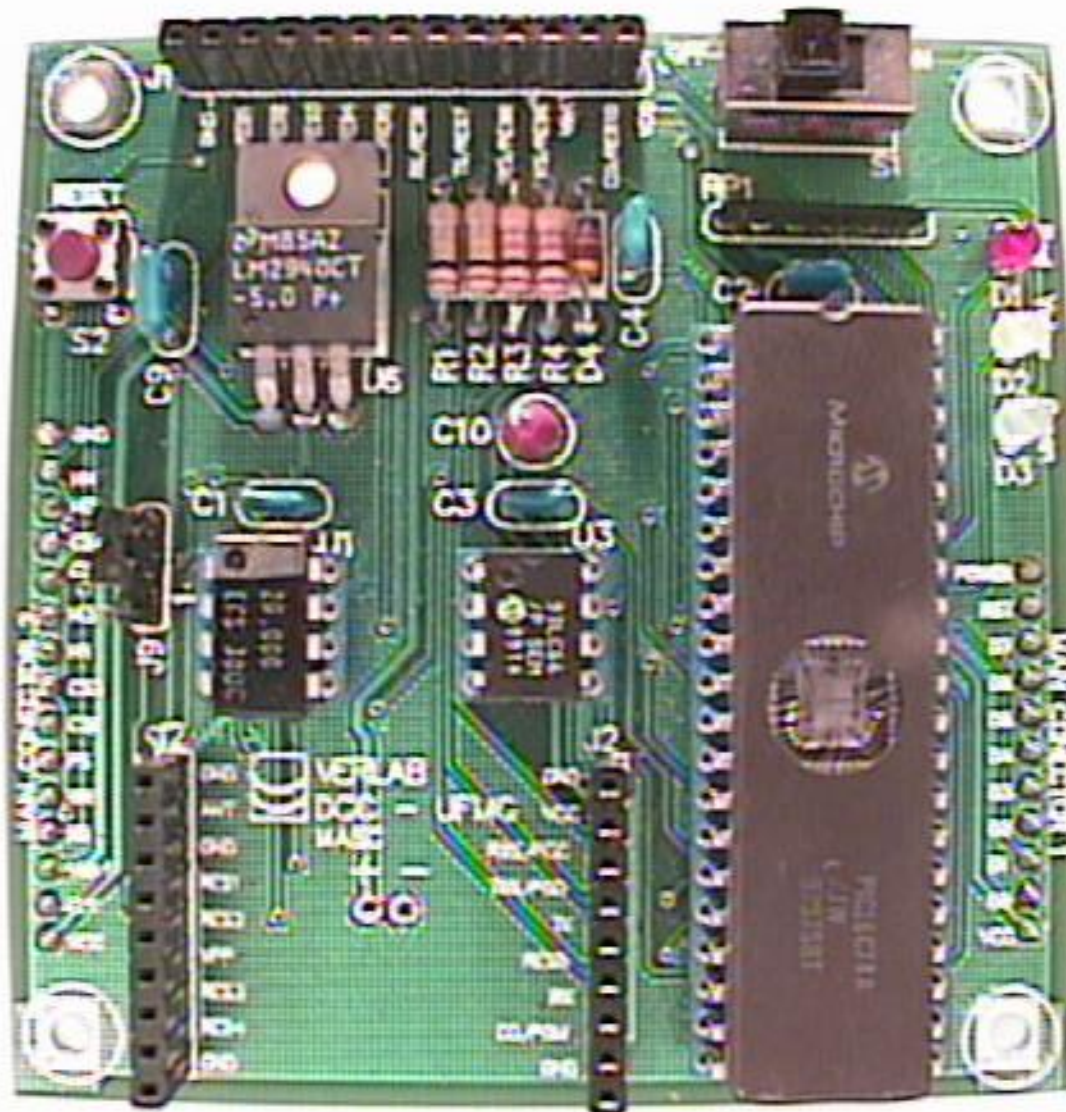
- CPU RISC (35 instruções);
 - 4Kx14 memória de programa EPROM e 192x8 de memória de dados;
 - 33 pinos de I/O, 8 canais de A/D, USART, 12 IRQ's, etc
 - kit de Desenvolvimento e unidades disponíveis para teste

- Controle e Acionamento dos motores
 - Controle preciso - chip dedicado LM629:
 - Registradores de posição, velocidade e aceleração de 32 bits;
 - Filtro PID digital programável com coeficientes de 16 bits;
 - Modos de operação em velocidade e posição;
 - Gerador de comportamento de velocidade trapezoidal interno.
 - Acionamento robusto e compacto - Ponte completa - L298
 - Acionamento de 2 motores CC até 2A;
 - Uso de diodos externos de proteção.

- Sistema de Comunicação
 - Modos serial e remoto;
 - Conector com pinagem transceiver Radiometrix (40Kbps);
- Outros circuitos:
 - Reset - Push-bottom + RC;
 - Sinalização - semáforo com três LED's;
 - Oscilador - CI com oscilador duplo (20MHz e 5MHz);
 - Memória serial - Flash EEPROM Microwire 93LC66;
 - Alimentação - Regulador de baixas perdas LM2940;
- Montagem em Proto-Board;
- Divisão do circuito em duas placas.

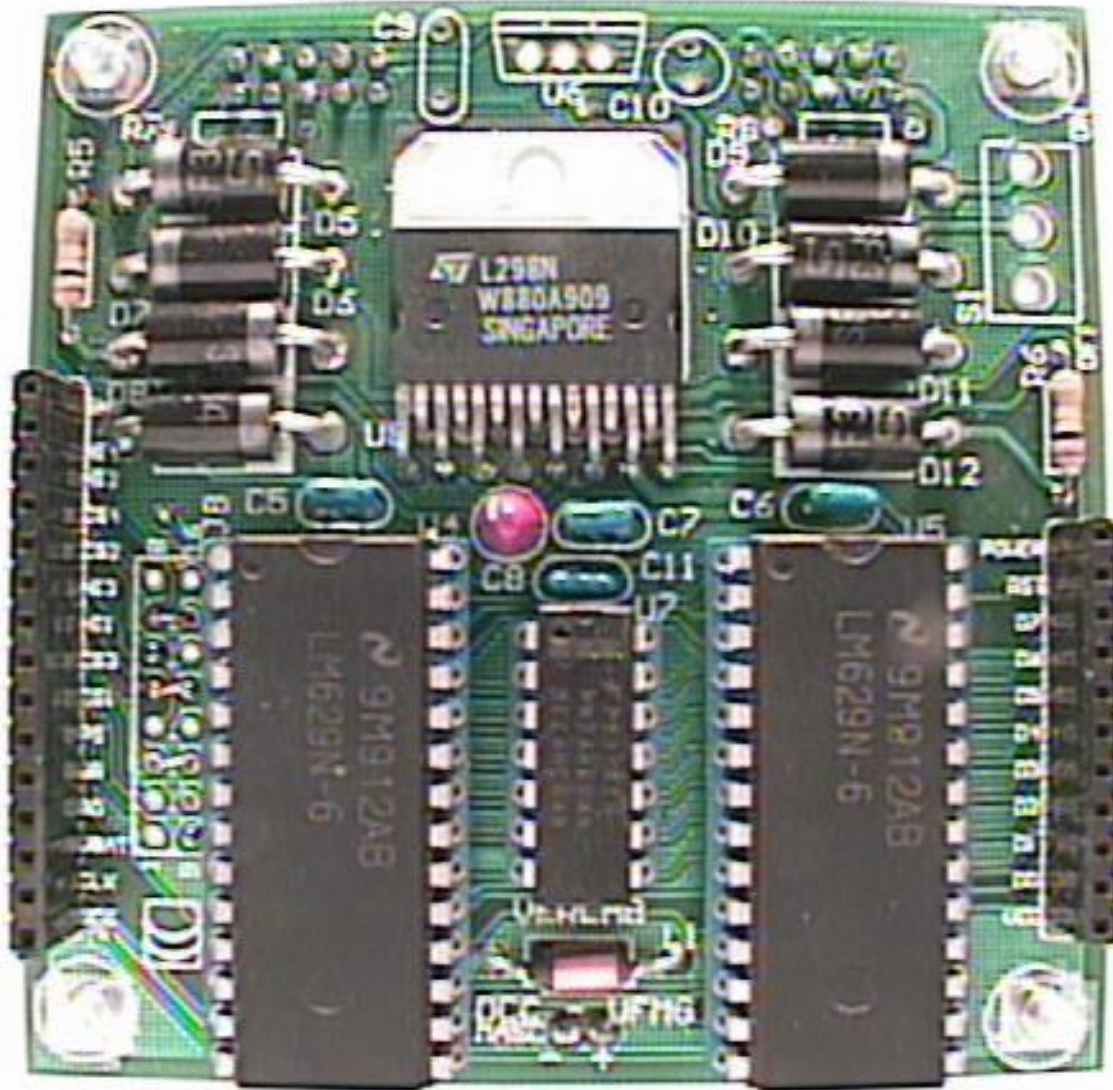
Desenvolvimento das Placas de Circuito Impresso

- Utilização do Protel 98 IDE - esquemático, PCB, Router, etc;
- Utilização de conceitos de prioridade de sinal, simetria de componentes, proximidade de componentes de mesma função;
- Preocupação com emissão de interferência eletromagnética e susceptibilidade a ruídos - malha de terra;
- Placa superior - PIC, reset, osciladores, comunicação, LED's
- Placa inferior - controle e acionamento de motores



Placa Superior

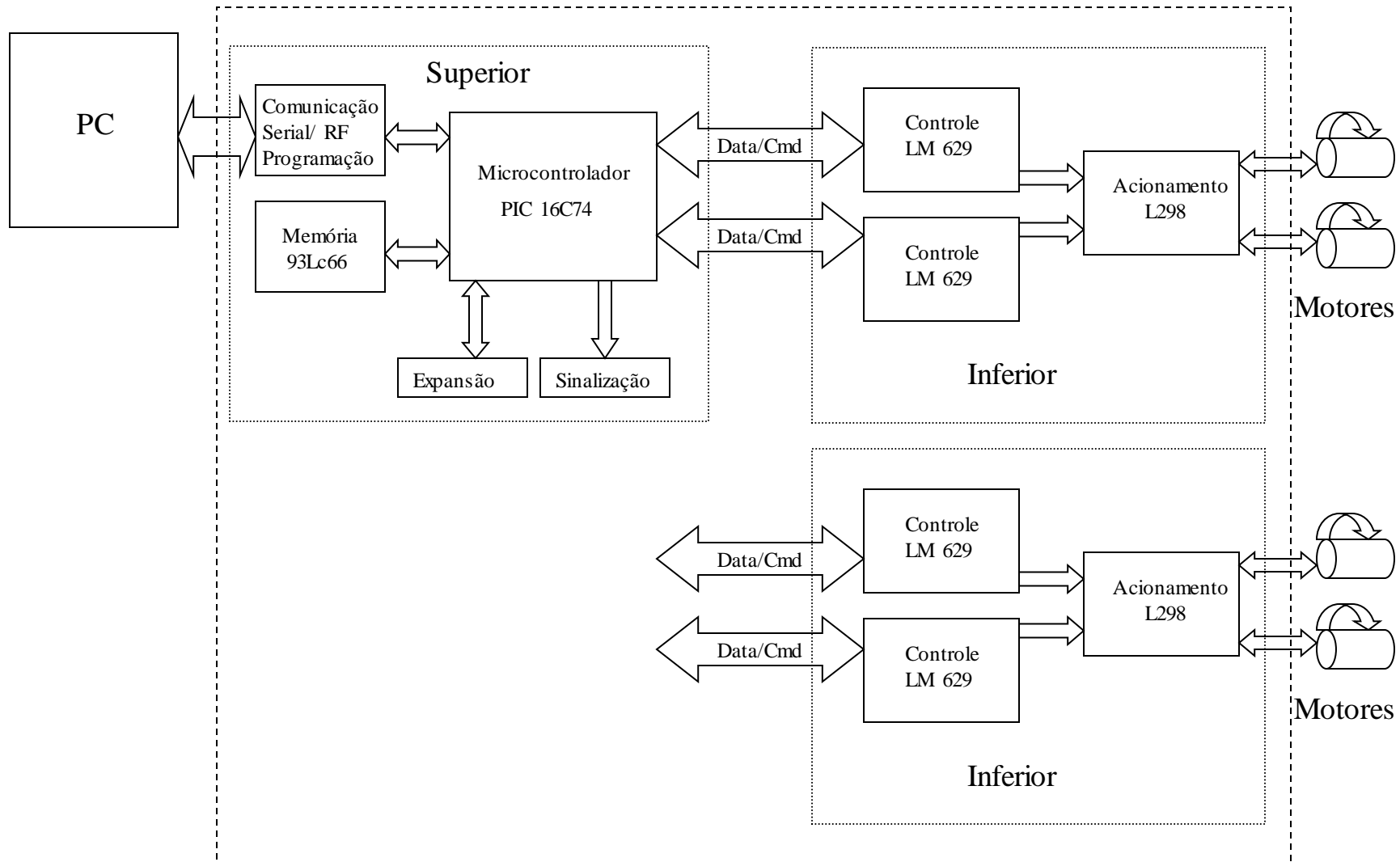
ELETRICA

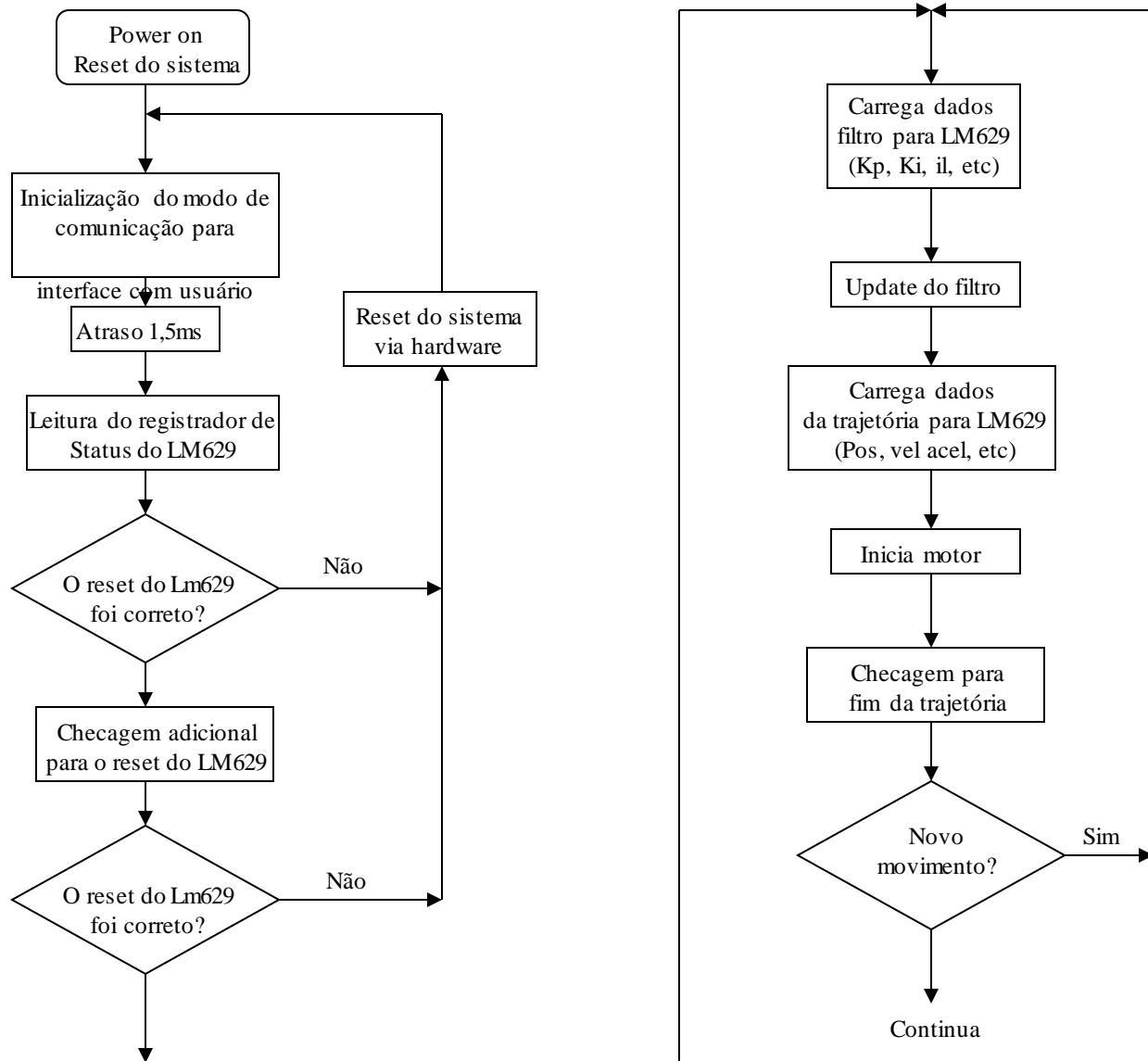


Placa Inferior

ELEUTICA

Funcionamento do Circuito





Modos de Funcionamento

- 2 placas (superior e inferior) + Comunicação - Robôs móveis e sistemas controlados
- 3 placas (superior e 2 inferiores) + Comunicação - Robôs móveis e manipuladores e sistemas controlados
- 1 placa superior + Comunicação - Aplicações diversas
- 1 ou 2 placas inferiores - Controle de até 4 motores CC com uso de computador
- 1 superior + módulo de programação - Programação do PIC

Limitações e Desvantagens

- Modos de comunicação - uso um de cada vez, com limitação do uso da expansão;
- Controle de apenas 4 motores CC;
- Limitação do uso de A/D's - Erro de projeto;
- Elevado consumo médio (350 mA) - pouca preocupação e componentes DIP;
- Controle de motores com sensor de velocidade;

Dificuldades Encontradas

- Projeto e definição da placa de circuito impresso;
- Uso do Protel e desenvolvimento da PCB;
- Compra de componentes;
- Programação LM629 - Detalhes e erros no manual

Conclusões

- Projeto cumpriu com o seu objetivo;
- Para um projeto é necessário um conhecimento detalhado de todos os componentes;
- Alto grau de aprendizado no projeto e desenvolvimento de circuitos dedicados e microcontrolados;
- Reformulação do projeto - uso de DSP's e memórias com tecnologia de maior velocidade e armazenamento;

Planos futuros

- Divulgação do projeto na Internet (<http://www.verlab.dcc.ufmg.br>)
- Divulgação em Revista de Eletrônica especializada;
- Teste da comunicação RF e das placas inferiores com controle pelo computador;
- Utilização da placa no projeto MIROSOT da UFMG;
- Implementação de módulo de programação serial (PIC16F87X);
- Testes com sistema operacional de tempo real (Micro C OS).