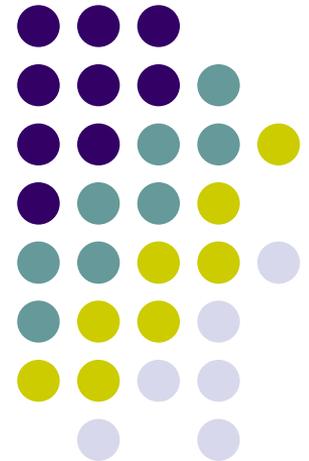


Projeto Integrado 7º. Semestre

$\pi 7$

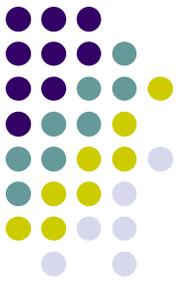




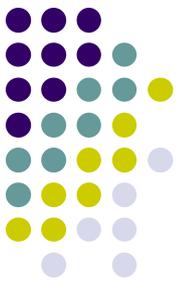
Objetivo geral do PI7

- Construção de um mecanismo paralelo com acionamento por motor CC, com controle realizado por computador.

Disciplinas



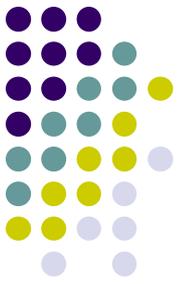
- PMR2400::Controle e Automação II
 - Controle PID
- PMR2405::Acionamentos para Automação
 - Acionamento do motor
- PMR2415::Microprocessadores em Automação e Robótica
 - Placa controladora de motor
- PMR2430::Mecanismos para Automação
 - Mecanismo propriamente dito
- PMR2440::Programação para Automação
 - Software de controle (controlador NC)



Métodos e meios

- Equipes (a priori de até 8 alunos)
- Cada equipe receberá por empréstimo um kit para implementação do controle de trajetória, além de um kit de acionamento, incluindo motores e encoders.
- Demais materiais deverão ser adquiridos pelos integrantes do grupo

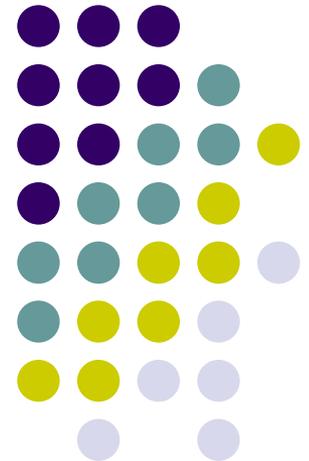
Avaliação



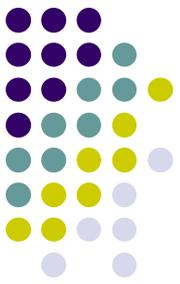
- Apresentação dos protótipos:
 - local e horários a serem agendados
- Uma cópia do relatório deverá ser entregue ao professor de cada uma das disciplinas
- Cada uma das partes (mecanismo, hardware acionamento, controlador, software) deverá ser descrita em um capítulo específico
- Cada disciplina realizará a avaliação dos temas a ela correspondentes

Controladores NC

Uma breve discussão



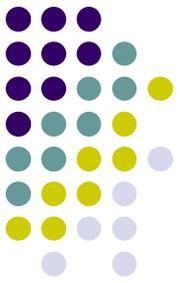
Construção de Máquinas NC



- Fabricantes de máquinas NC utilizam frequentemente controladores fabricados por outras empresas
 - Exemplo: Torno ROMI Centur80 com comando Siemens Sinumerik 802D



Funções dos Controladores NC



- Controle de trajetória e velocidade
- PLC : intertravamento
- Interface Homem-Máquina (IHM)



Siemens 802D



Controladores

- Comerciais
 - Hardware específico
 - Fanuc, Siemens, Mitsubishi, etc.
 - Baseado em PC
 - WinCNC, Direct Motion, etc.
- Free software
 - EMC2 (www.linuxcnc.org)

IHM for EMC2 (MINI)



The screenshot shows the 'Stepper Freqmod Minimill' IHM interface. The window title is 'Stepper Freqmod Minimill'. The menu bar includes 'Program', 'View', 'Settings', 'Info', 'Editor', 'Backplot', 'Tools', 'Offsets', and 'Help'. Below the menu bar are several control buttons: 'MANUAL' (green), 'AUTO', 'MDI', 'FEEDHOLD' (red), 'ABORT' (yellow), and 'ESTOP PUSH' (red). The main display area shows the following data:

X	-0.0000
Y	0.0000
Z	0.0000

Below the coordinate display is a 'Feed Override' slider set to 100. A 'MESSAGES' section is currently empty. At the bottom, there are speed and mode controls:

- Speed: 1 (between 'DEFAULT' and 'RAPID' buttons)
- Mode: 'RAPID' selected (with a dropdown menu showing 1.0000, 0.1000, 0.0100, 0.0010, 0.0001)
- Buttons: 'JOG X -', 'increment', 'continuous', 'JOG X +', and a vertical 'ALL ZERO' button.

Arquiteturas para NC Controllers



- Arquiteturas proprietárias
- Arquiteturas abertas
 - OSACA (Open System Architectures for Controls Within Automation Systems)
 - OMAC (Open Modulate Architecture Controllers)
 - HOAM-NC (Hierarquical Open Architecture Multiprocessor)

ver http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-73862002000300009&script=sci_arttext

Aplicação de HOAM-CNC

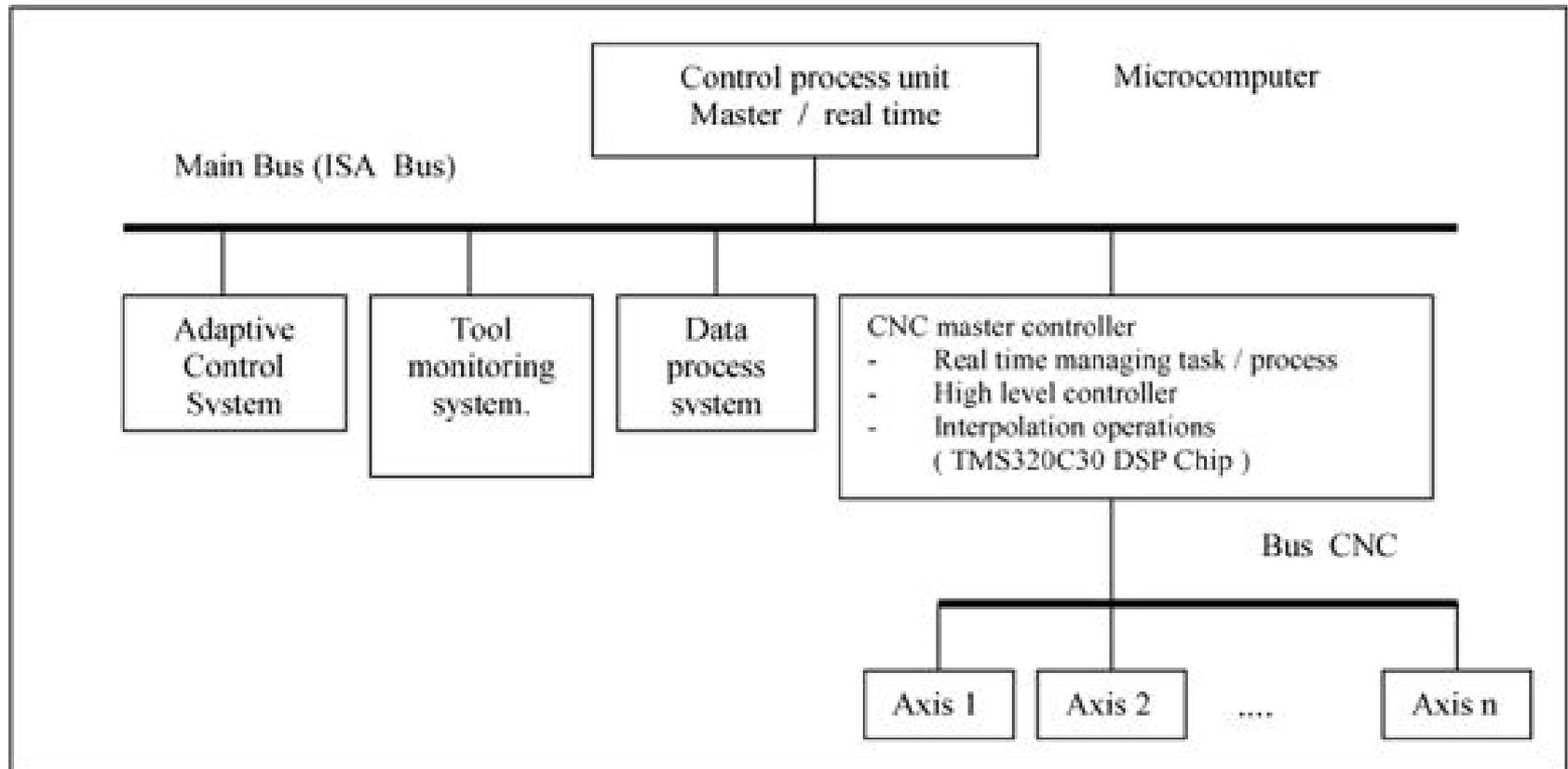
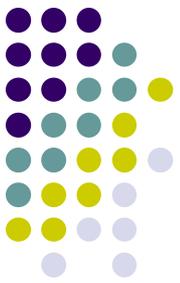
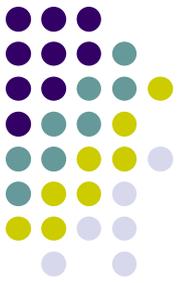


Figure 3. HOAM-CNC Hardware Global Architecture.

Linguagem G



N001 G90 ; Absolute coordinate system

N002 M06 T01 ; Select tool #1 (turning tool)

N003 M03 S2000 ; Turn spindle on (CW), set 2000 rpm

N004 G00 X0.0 Z-0.9 ; Rapid traverse

N005 G01 Z-1.0 F10 ; Enter part

N006 X1.0 ; Make facing cut

N007 Z-3.9 ; Make side cut

N008 G00 X1.1 Z-3.8 ; Leave part surface

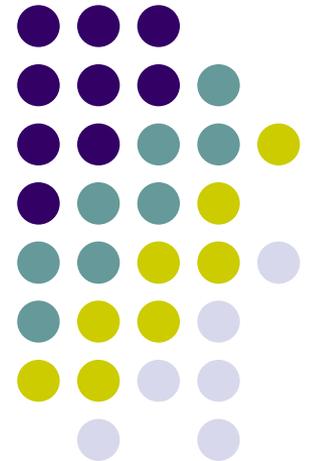
N008 G00 Z0 ; Rapid move for retracting in Z-axis

N009 M05 X0 ; Spindle off, rapid move to (0,0)

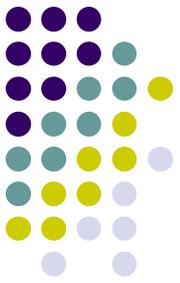
N010 M30 ; End program

Requisitos

Definindo “O QUE” fazer!

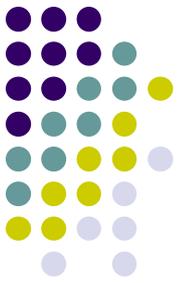


Modos de Operação



- Entrar em modo de operação manual
 - Habilitar as funções de movimentação manual de eixo (jog), HOME
 - Desabilitar função de executar programa
 - Manter habilitadas as funções de monitoração de coords e sensores
 - Este é o modo default ao iniciar
- Entrar em modo de operação automática
 - Habilitar função de executar programa
 - Desabilitar funções de movimentação manual de eixo (jog), HOME
 - Manter habilitadas todas as funções de monitoração

Monitoração



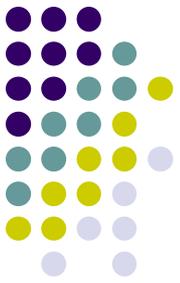
- Monitorar máquina
 - Exibe as coords atuais da ferramenta
 - Exibe o status dos sensores
 - Exibe a linha de programa G sendo executada

Execução



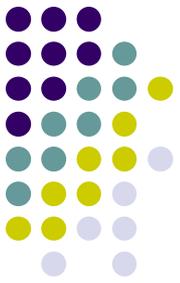
- Carregar programa em código G
 - Ler arquivo do disco
 - Analisar conteúdo para ver se está sintaticamente correto
 - Exibir programa carregado, se ok
- Executar programa em código G
- Controlar a execução do programa
 - Suspende, continuar
- Parar a execução do programa

Movimentação Manual



- Mover para HOME
 - Movimentar a ferramenta para posição HOME
- Setar velocidade para movimentação manual
- Selecionar eixo para movimentação manual
- Movimentar manualmente (jog)
 - Direita, esquerda

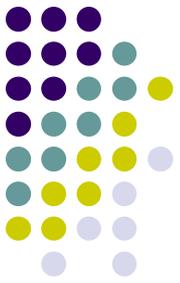
Configuração



- Movimento
 - Velocidade máxima de cada eixo

(Notar que esta especificação está incompleta; as necessidades de configuração aparecerão no decorrer do detalhamento dos requisitos. Por exemplo falta a configuração da comunicação serial com o JR)

Linguagem G

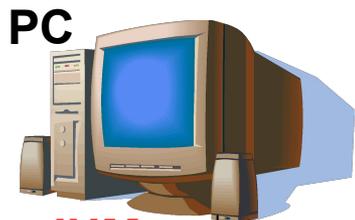


- G-Codes
 - G0 : movimentação rápida

- M-Codes
 - M30 : fim de programa



Arquitetura

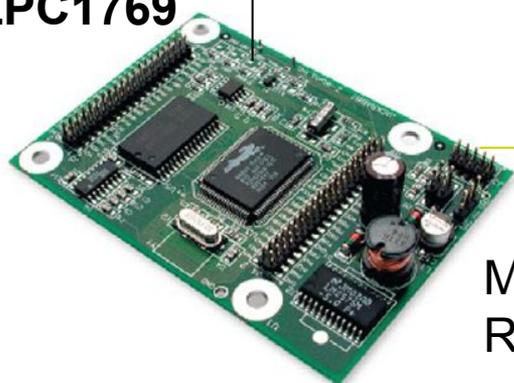


PC

IHM

ModBus
RS232

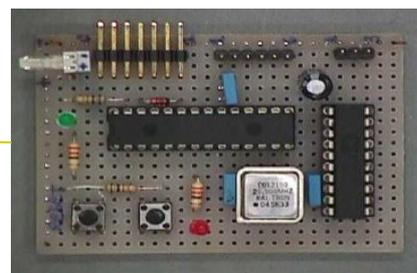
LPC1769



ModBus
RS485

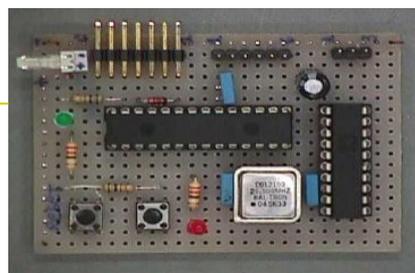
Controle de
Trajetória

Sua



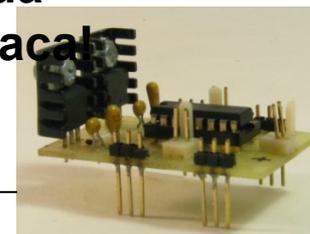
Controle
PID

Sua



Controle
PID

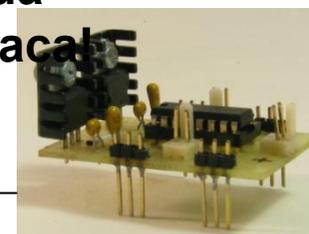
Sua
placa



PW
M

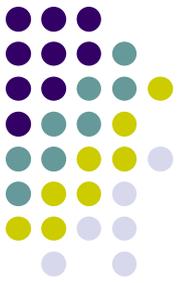
Driver do
motor

Sua
placa



PW
M

Driver do
motor

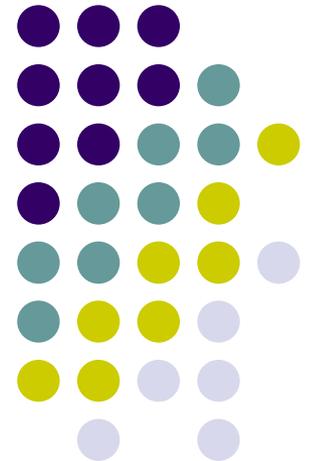


Arquitetura de Hardware

- A arquitetura de hardware está pré-determinada
 - PC para IHM (interface homem-máquina)
 - LPC para Trajetória+PLC
 - PIC para controle dos motores DC
 - Comunicação Modbus entre PC e LPC
 - Comunicação específica entre PIC e LPC

Organizando o projeto

Discutindo o que discutir...





Projeto

- Diagrama de casos de uso (para cada plataforma)
- Diagrama de componentes (para cada plataforma)
- Diagrama de classes (para PC)
- Diagrama de sequência para os principais casos de uso (para cada plataforma)

Plataformas: PC, LPC, PIC



Entregas

- Entrega 1: 25abr
 - PID via terminal (Teraterm)
- Entrega 2: 02mai
 - Diagramas de casos de uso para PC, LPC e PIC
 - Diagrama de componentes para PC, LPC, PIC
- Entrega 3: 9mai
 - Familiarização com LPC
- Entrega 4: 16mai
 - Comunicação PC-LPC
- Entrega 4: 23mai
 - IHM
 - Linguagem G
- Entrega 5: 30mai
 - Controle de trajetória
- Entrega 6: 06jun