

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

## Parte II Automação e tecnologias de controle

Capítulos:

4. Introdução à automação
5. Sistemas de controle industrial
6. Componentes de hardware para automação e controle de processos
7. Controle numérico
8. Robótica industrial
9. Controle discreto utilizando controladores lógicos programáveis e computadores pessoais

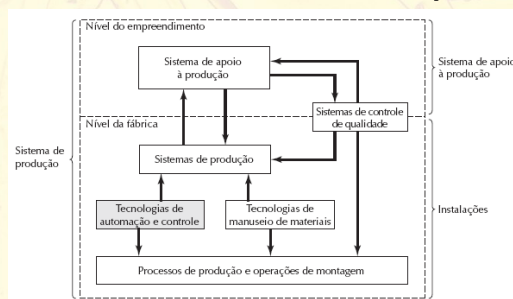
slide 1

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

## Tecnologias de automação e controle no sistema de produção



slide 2

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.



## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

# Capítulo 4 Introdução à automação

Seções:

1. Elementos básicos de um sistema automatizado
2. Funções avançadas de automação
3. Níveis de automação

slide 3

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.



## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

# Automação definida

A automação é a tecnologia por meio da qual um processo ou procedimento é alcançado sem assistência humana

Elementos básicos de um sistema automatizado:

1. Energia – para conduzir o processo e operar o sistema automatizado
2. Programa de instruções – para dirigir o processo
3. Sistema de controle – para executar as instruções

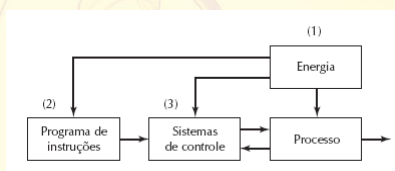
slide 4

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Elementos de um sistema automatizado



slide 5

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Energia para a realização do processo automatizado

- Energia para o processo
  - Para conduzir o próprio processo
  - Para carregar e descarregar a unidade de trabalho
  - Transporte entre operações
- Energia para a automação
  - Unidade controladora
  - Energia para enviar sinais de controle
  - Aquisição de dados e processamento de informações

slide 6

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Eletricidade – a principal fonte de energia

- Amplamente disponível a um custo moderado
- Pode ser prontamente convertida em formas alternativas, por exemplo, mecânica, térmica, luminosa etc.
- Em níveis baixos, a energia elétrica pode ser usada para transmissão de sinal, processamento de informação e armazenamento de dados
- Pode ser armazenada em baterias de longa duração

slide 7

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Programa de instruções

Conjunto de comandos que especificam a sequência de passos no ciclo de trabalho, assim como os detalhes de cada passo

- Exemplo: programa de peça CNC
- Durante cada passo, há uma ou mais atividades envolvendo mudanças em um ou mais parâmetros de processo

Exemplos:

Estabelecer a temperatura de um forno  
Posição do eixo em um sistema de posicionamento  
Motor ligado ou desligado

slide 8

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.



## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Tomada de decisões no ciclo de trabalho programado

- Os casos a seguir são exemplos de ciclos de trabalho automatizado nos quais a tomada de decisões é necessária:

Interação com o operador

Caixa eletrônico

Diferentes modelos de produto ou peças processadas pelo sistema

Ciclo de soldagem de um robô para modelos de carros de duas portas vs. quatro portas

Variações nas unidades de trabalho inicial

Passada adicional da usinagem para areia de fundição até dimensão chegar ao valor especificado

slide 9

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Características de um programa de ciclo de trabalho

- Número de passos no ciclo de trabalho
- Participação manual no ciclo de trabalho (por exemplo, carregamento e descarregamento de peças)
- Parâmetros do processo – quantos devem ser controlados?
- Interação com o operador – o operador insere dados de processamento?
- Variações nos modelos de peças ou produtos
- Variações nas unidades de trabalho iniciais – alguns ajustes nos parâmetros do processo podem ser necessários para compensar por diferenças nas unidades iniciais

slide 10

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

## Sistemas de controle – dois tipos

1. Sistema de controle de malha fechada (ou de realimentação) – um sistema no qual a variável de saída é comparada com um parâmetro de entrada, e qualquer diferença entre os dois é utilizada para fazer com que a saída esteja em conformidade com a entrada
2. Sistema de controle de malha aberta – opera sem uma malha por realimentação

Mais simples e menos caro

Risco de que o atuador não tenha o efeito esperado

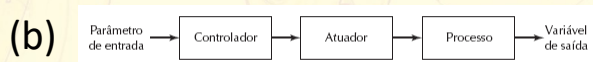
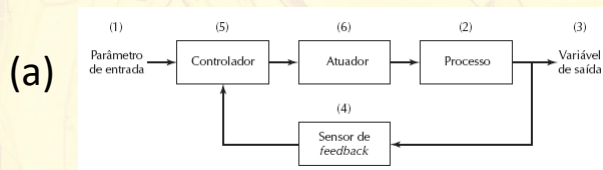
slide 11

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

- (a) Sistema de controle por realimentação  
(b) Sistema de controle de malha aberta



slide 12

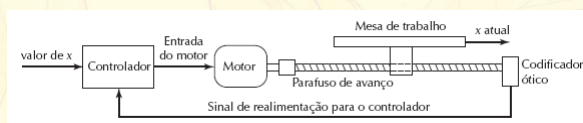
© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Sistema de posicionamento usando controle por realimentação

Um sistema de posicionamento (monoeixo) formado por um parafuso de avanço (fuso) direcionado por um servomotor DC e utilizando um codificador ótico como sensor de realimentação



slide 13

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Quando usar um sistema de controle de malha aberta

- As ações executadas pelo sistema de controle são simples
- A função do atuador é bastante confiável
- Quaisquer forças de reação opostas as do atuador são pequenas demais para causar algum efeito sobre a atuação
- Se essas condições não se aplicam, então um sistema de controle de malha fechada deve ser utilizado

slide 14

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Funções avançadas de automação

- (1) Monitoramento da segurança
- (2) Manutenção e diagnósticos de reparação
- (3) Detecção de erros e recuperação

slide 15

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Monitoramento de segurança

Uso de sensores para acompanhar a operação do sistema e identificar condições que são inseguras ou potencialmente inseguras

- Razões para o monitoramento de segurança

- Para proteger os trabalhadores e o equipamento

- Respostas possíveis a diferentes situações de perigo:

- Parada total do sistema

- Toque de alarme

- Redução da velocidade de operação do processo

- Tomada de medidas corretivas que recuperem a violação de segurança

slide 16

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.



## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Manutenção e diagnósticos de reparação

- Monitoramento da condição (*status*)  
Monitora e registra a condição dos sensores e parâmetros do sistema durante a operação normal
- Diagnóstico de falhas  
Empregado quando há um mau funcionamento  
Finalidade: analisar os valores registrados de maneira que a causa do mau funcionamento possa ser identificada
- Recomendação de procedimento de reparo  
Recomenda à equipe de reparo as etapas que devem ser tomadas para realização de reparos

slide 17

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

## AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

### Detecção e reparação de erros

1. Detecção de erros – funções:
  - Usar os sensores disponíveis do sistema para determinar quando um desvio ou mau funcionamento ocorreu
  - Interpretar corretamente o sinal do sensor
  - Classificar o erro
2. Reparação de erros – estratégias possíveis:
  - Fazer ajustes no fim do ciclo de trabalho atual
  - Fazer ajustes durante o ciclo de trabalho atual
  - Parar o processo para evocar a ação corretiva
  - Parar o processo e solicitar ajuda

slide 18

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

## Níveis de automação

1. Nível do dispositivo – atuadores, sensores e outros componentes de hardware incluídos no nível da máquina. Os dispositivos são combinados em *loops* individuais de controle
2. Nível da máquina – máquina-ferramenta CNC e equipamentos de produção semelhantes, robôs industriais, equipamentos de manuseio de materiais
3. Nível da célula ou da máquina – célula ou sistema de produção
4. Nível da planta – nível da fábrica ou dos sistemas de produção
5. Nível do empreendimento – sistema de informações corporativas

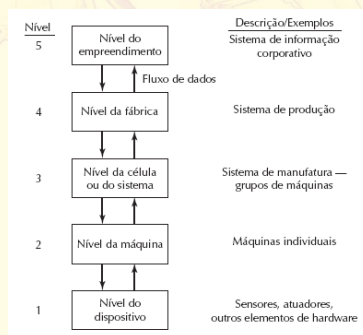
slide 19

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS DE MANUFATURA

3ª edição

## Níveis de automação



slide 20

© 2011 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.