



Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Departamento de Engenharia Elétrica

Robótica Industrial

Controle de Movimento

Prof. Dr. Alexandre S. Brandão
`alexandre.brandao@ufv.br`

Introdução

- ☐ O problema de controle de robôs
 - ☐ Geração de entradas de comando (força, torques ou alimentação dos atuadores), para que o robô execute uma tarefa desejada com um desempenho especificado
- ☐ As especificações das tarefas
 - ☐ Movimento livre no espaço de trabalho do robô
 - ☐ Movimento restrito com interação mecânica ou virtual com o meio
- ☐ As estratégias de controle
 - ☐ Controle de Movimento
 - ☐ Controle de Força

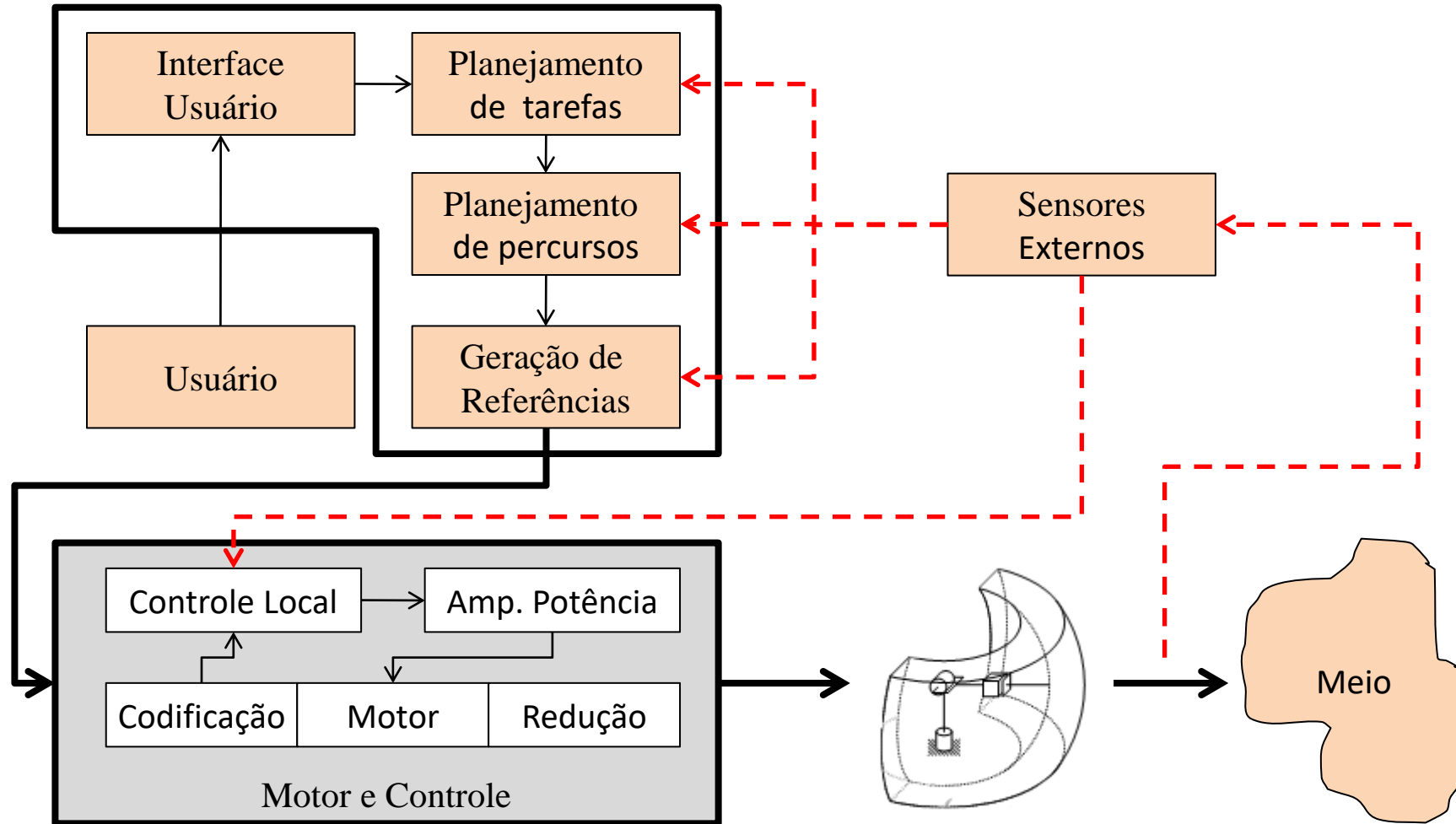
Introdução

- ☐ O problema de controle de robôs
 - ☐ Geração de entradas de comando (força, torques ou alimentação dos atuadores), para que o robô execute uma tarefa desejada com um desempenho especificado
- ☐ As especificações das tarefas
 - ☐ Movimento livre no espaço de trabalho do robô
 - ☐ Movimento restrito com interação mecânica ou virtual com o meio
- ☐ As estratégias de controle
 - ☐ Controle de Movimento
 - ☐ Controle de Força

Introdução

- ☐ Baseado em sensores proprioceptivos (sensores internos)
 - ☐ Os sensores provêm as informações de posição e velocidade das distintas articulações
 - ☐ Exemplo: Encoders, inclinômetro, girômetros
- ☐ Baseado em sensores exteroceptivos (sensores externos)
 - ☐ Em tarefas de interação com o meio, é importante dispor de informações sobre o entorno
 - ☐ Exemplo: Sensores de força, de distância, de visão

Hierarquia do Controle de Movimento



Controle de Movimento

☐ Controle desacoplado

- ☐ Refere-se ao controle de cada atuador independentemente
- ☐ Não se considera a dinâmica do mecanismo articular do robô, em particular seus acoplamentos
- ☐ Aplicado em robôs com elevada redução de transmissão e com velocidades de operação reduzida
- ☐ Os torques e forças de interação entre as articulações são consideradas perturbações no laço de controle

☐ Controle acoplado

- ☐ Refere-se ao controle da dinâmica não linear acoplada do manipulador
- ☐ Valido para robôs de alto desempenho, com grandes velocidades e baixas relações de transmissão
- ☐ Os efeitos de acoplamentos são bastante acentuados

Controle de Movimento

☐ Posicionamento

- ☐ Um robô deve alcançar uma postura predefinida no espaço de trabalho e lá permanecer até que uma nova referência lhe seja dada

☐ Seguimento de Caminhos

- ☐ Um robô deve realizar uma tarefa de posicionamento para uma curva predefinida sem restrição temporal

☐ Rastreamento de Trajetórias

- ☐ A navegação apresenta restrição temporal durante a tarefa de posicionamento sobre uma curva dada

Rota

Percurso

Caminho

Trajetória

Geração de Referências

- ❑ O problema de controle de movimento consiste em levar um robô de uma posição inicial até uma posição final, segundo uma trajetória desejada predeterminada
- ❑ Trajetória
 - ❑ **Definição:** Evolução temporal de posição, velocidade e, eventualmente, aceleração e de Jerk (derivada da aceleração)
 - ❑ **Problema:** Gerar trajetória suaves entre as posições iniciais e finais do robô
 - ❑ **Espaço:** Articular $q_d(t)$ e Cartesiano $x_d(t)$

