

Estrutura completa da apresentação

Tema: Modelos Preditivos e Função Custo

Baseado no trecho da dissertação:

“Aplicação dos Controles MPC com Gradiente Descendente e PI em um Conversor TAB Utilizado em Powertrains de Veículos Elétricos”

Autor: Atílio Caliori de Lima

SLIDE 1: Título

Fala do Apresentador:

“Boa tarde a todos. Nesta apresentação, vou abordar os conceitos de Modelos Preditivos e Função Custo, aplicados no Controle por Modelo Preditivo, ou MPC, em conversores TAB, utilizados em powertrains de veículos elétricos. Essa apresentação baseia-se na dissertação de Atílio Caliori de Lima.”

SLIDE 2: Definição das siglas e termos chave

MPC – Model Predictive Control (Controle Preditivo baseado em Modelo)

TAB – Triple Active Bridge (Conversor de Ponte Ativa Tripla)

DAB – Dual Active Bridge (Conversor de Ponte Ativa Dupla)

Fala do Apresentador:

“Antes de seguirmos, vale definir alguns termos: MPC significa Controle Preditivo baseado em Modelo. TAB refere-se a um tipo específico de conversor, conhecido como Triple Active Bridge, e o DAB, frequentemente citado, é o Dual Active Bridge, ambos fundamentais no contexto dos powertrains de veículos elétricos.”

SLIDE 3: O que é Controle por Modelo Preditivo (MPC)?

- Técnica de controle baseada em modelo matemático da planta.
 - Prediz o comportamento futuro do sistema.
 - Atua ajustando o controle de forma a otimizar o desempenho e respeitar restrições operacionais (como tensão, corrente, potência).
-

Fala do Apresentador:

“O Controle por Modelo Preditivo, ou MPC, é uma técnica que se baseia em um modelo matemático da planta, ou sistema que queremos controlar. O MPC é capaz de prever o comportamento futuro do sistema e, a partir dessas previsões, ajustar as ações de controle para otimizar o desempenho, sempre respeitando limites operacionais, como os de tensão e corrente.”

SLIDE 4: A lógica preditiva do MPC

- Predição: cálculo de variáveis futuras a partir do modelo matemático.
 - Validação: comparação entre o comportamento real e o comportamento predito para ajuste contínuo.
 - O modelo é constantemente atualizado para refletir mudanças no sistema.
-

Fala do Apresentador:

“A lógica preditiva do MPC envolve prever variáveis futuras do sistema com base em seu modelo matemático. Depois, valida-se essa previsão, comparando-a com o comportamento real, promovendo ajustes contínuos. Esse ciclo de predição e validação é essencial para garantir a eficácia do controle.”

SLIDE 5: Como funciona na prática (exemplo com DAB)

- Predição de três ângulos futuros para o controle de modulação.
- Cálculo de correntes e tensões futuras com base nesses ângulos.
- Escolha da melhor ação com base na função custo.

Fala do Apresentador:

“No exemplo prático do controle de um DAB, o MPC calcula três ângulos futuros possíveis para a modulação. Com esses ângulos, prevê-se o comportamento futuro das correntes e tensões. A melhor ação de controle será aquela que minimiza a função custo, conforme explicarei no próximo slide.”

SLIDE 6: O papel da função custo

- Avalia a qualidade de cada ação predita pelo modelo.
- Busca minimizar erros, perdas ou maximizar eficiência.
- Função custo orienta a escolha da melhor ação de controle.

Fala do Apresentador:

“A função custo é o coração do processo de otimização do MPC. Ela avalia a qualidade de cada ação possível, atribuindo um custo para cada uma. O controlador então escolhe aquela que apresenta o menor custo, buscando minimizar erros ou perdas, e maximizar a eficiência do sistema.”

SLIDE 7: Otimização no MPC

- Otimização: escolha da melhor ação entre várias alternativas preditas.
- Considera objetivos de controle e restrições operacionais.
- Desafio: realizar cálculos de otimização em tempo real.

Fala do Apresentador:

“A etapa de otimização do MPC consiste em escolher a melhor ação entre as várias alternativas que o modelo previu. Essa escolha leva em conta os objetivos do controle e as restrições operacionais, como limites de tensão e corrente. Um dos grandes desafios é realizar essa otimização em tempo real, demandando bastante poder computacional.”

SLIDE 8: Benefícios e desafios do MPC

Benefícios:

- 👉 Lida bem com restrições.
- 👉 Otimiza desempenho.

Desafios:

- ⚠️ Exige modelo matemático preciso.
- ⚠️ Requer poder computacional elevado.

Fala do Apresentador:

“Entre os benefícios do MPC, destacam-se a capacidade de lidar com restrições e de otimizar o desempenho do sistema. Por outro lado, os principais desafios são a necessidade de um modelo matemático muito preciso e o alto custo computacional, já que as otimizações precisam ser feitas rapidamente.”

SLIDE 9: Considerações finais

- MPC é uma técnica poderosa e flexível.
- Essencial em sistemas complexos como conversores TAB em powertrains elétricos.
- Combina predição, validação e otimização para alcançar desempenho ideal.

Fala do Apresentador:

“Para concluir, o MPC é uma técnica poderosa e flexível, ideal para sistemas complexos como os conversores TAB, utilizados em powertrains de veículos elétricos. Ele combina predição, validação e otimização para alcançar um desempenho ideal, respeitando sempre as limitações físicas do sistema.”
