

Evolução da teoria, tecnologia, e aplicações do controle automático

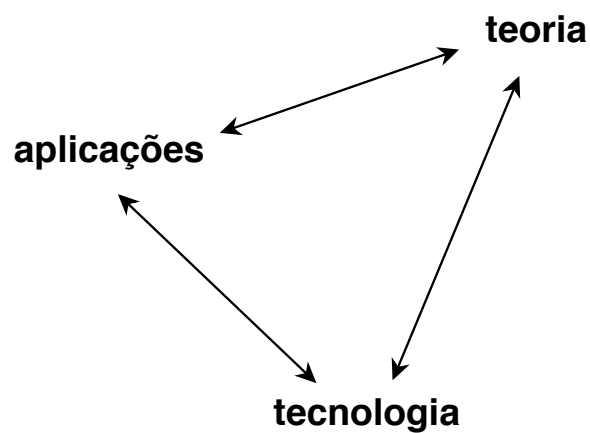
Felipe M Pait

<http://www.lac.usp.br/~pait>

There's an art to knowing when.
Never try to guess.
Toast until it smokes and then
Twenty seconds less.

Piet Hein

1



2

aplicações	tecnologia	teoria
governador (Watt)	mecânica	estabilidade (Maxwell, Routh, Hurwitz)
servo- mecanismos (máquina a vapor, navios)	vapor PID! hidráulica	
iluminação, máquinas elétricas –regime–	eletromecânica registradores, indicadores	cálculo de operadores (Heaviside) Lyapunov

3

aplicações	tecnologia	teoria
processos contínuos (químicos)	pneumática (PID)	cascata, feedforward, controle clássico (Bode, Nyquist, Nichols)
comunicação –transientes–	eletrônica analógica	
tiro antiaéreo, rastreamento	óptica	processos estocásticos (cibernética de Wiener)
aeronáutica, espaço		filtro de Kalman, ótimo

4

aplicações	tecnologia	teoria
manufatura	eletromecânica	
comando numérico por computador	digital (centralizada)	controle digital, tempo discreto
	micro-processadores	identificação
filas, redes	controlador lógico programável	estocástico
energia, máquinas elétricas	controle distribuído	
	eletrônica de potência	

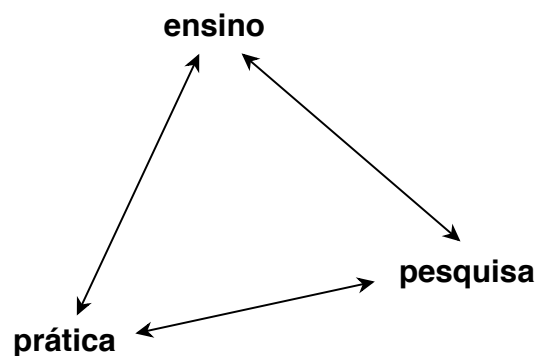
5

aplicações	tecnologia	teoria
robótica		adaptativo
geração e distribuição de energia	tempo real	
	redes (fieldbus)	
organização: controle global na fábrica	bancos de dados	eventos discretos
	computação numérica intensiva	projeto: não-linear, robusto, \mathcal{H}_∞ , preditivo,
economia, finanças	projeto por computador (interface gráfica)	redes neurais, fuzzy, simulação

6

aplicações	tecnologia	teoria
estruturas flexíveis	sensores, atuadores	equações diferenciais parciais
vibrações, combustão, turbulência	nano-tecnologia	não-linearidade, caos
agentes cooperativos, autônomos	visão	visão ativa
tráfego (veículos, informação)		inteligência artificial
		sistemas híbridos
medicina	biologia	aprendizado, adaptação

7



... the best theory is inspired by practice. The best practice is inspired by theory. ... Neither is healthy without the other. They deserve to be mixed and blended, but sometimes they also need to be pure.

Donald E Knuth

8