

Sistemas de Controle e Programação Genética

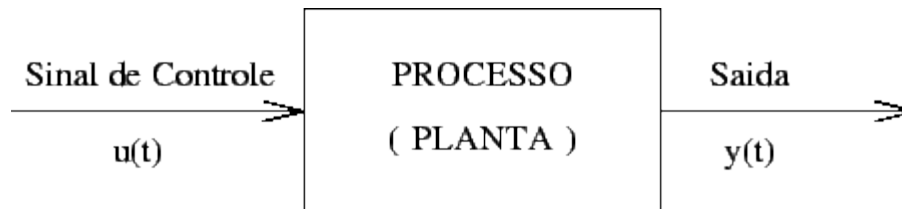
Rodolfo Berlezi

Introdução

- Desenvolver um software para otimização de sistemas de controle utilizando programação genética
- Um sistema de controle necessita de um projetista para sua criação e utilização com maior eficiência

Sistemas de Controle

- Todo Sistema de Controle é pensado da seguinte maneira:



Sistemas de Controle

- “Os sistemas de controle são parte integrante da sociedade moderna.”
- Praticamente tudo pode se comparar a um sistema de controle, não somente dispositivos eletrônicos, como:
 - Pegar um objeto com as mãos
 - Regulagem de açúcar no sangue pelo pâncreas
 - Desempenho de um estudante

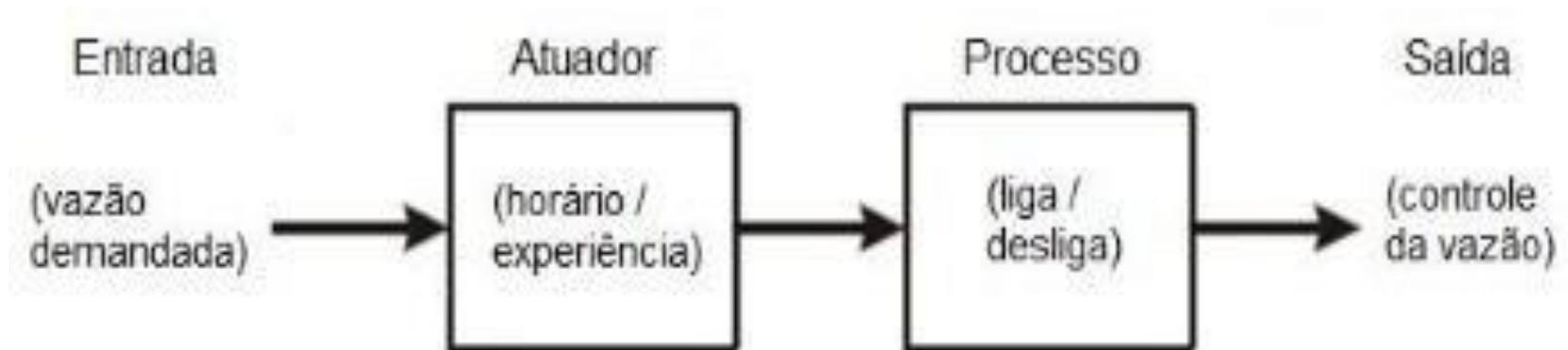
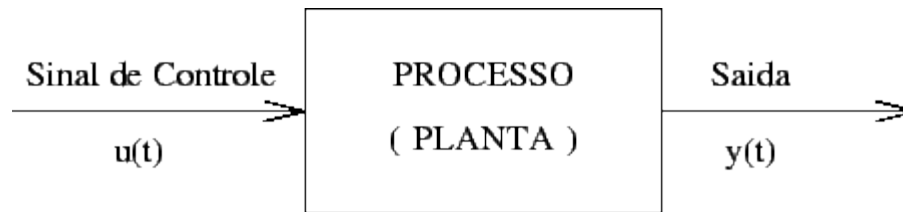
Sistemas de Controle

- São uma interconexão de componentes conectados de maneira a comandar, controlar ou ajustar um certo dispositivo
- Há dois tipos principais
 - Controle lógico ou Malha Aberta
 - Controle realimentado ou Malha Fechada

Controle lógico ou Malha Aberta

- São aqueles onde o sinal de saída não exerce ações sobre o sistema
- Utilizados em operações de seqüência mecânicas principalmente
- Elevadores, máquinas de lavar, motores, entre outros com performance liga-desliga
- São muito vulneráveis a perturbações

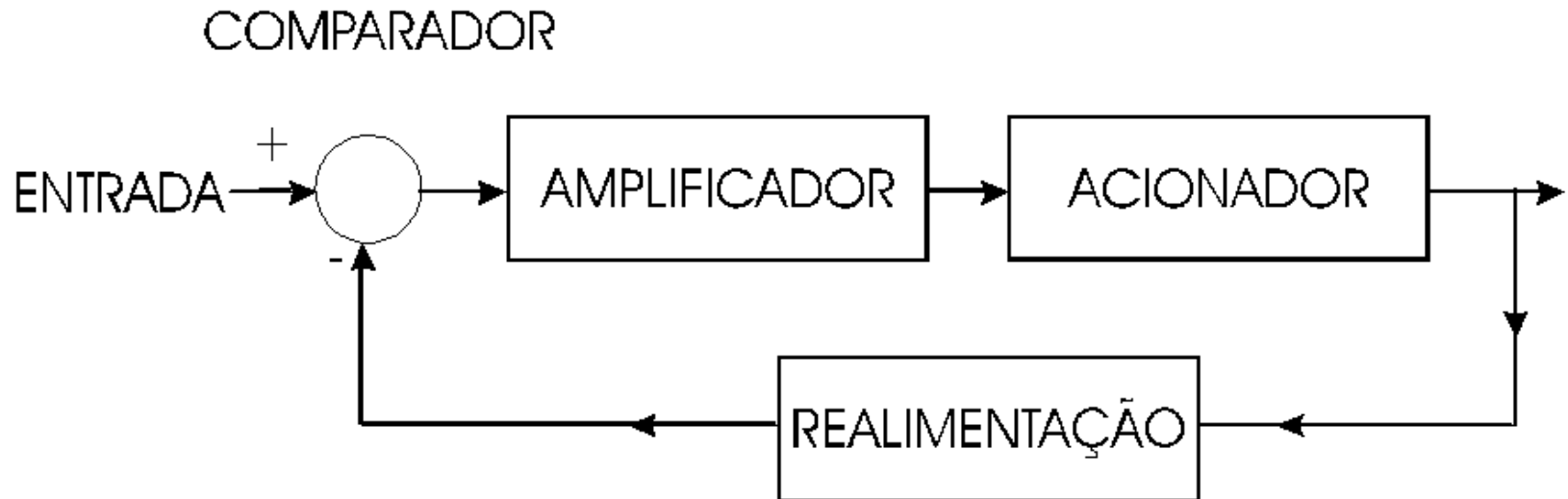
Controle lógico ou Malha Aberta



Controle realimentado ou Malha Fechada

- São aqueles onde o sinal de saída exerce ações sobre o sistema
- Estabelece uma relação de comparação entre a entrada e a saída
- Utilizado em sistemas de temperatura, pressão, entre outros sistemas de nivelamento e que o ambiente causa constantes perturbações

Controle realimentado ou Malha Fechada

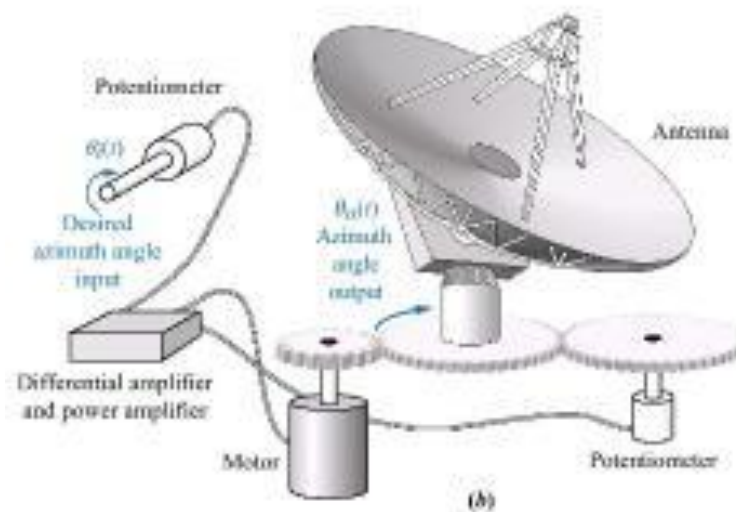


Sistema de Posição

- Converte comando de posição de entrada em uma resposta de posição de saída

Ângulo Saída – Ângulo Entrada = Deslocamento

$$120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



Programação Genética

- Com a idéia de substituir o projetista de sistemas de controle, criaremos vários “programas-sistemas indivíduos” para evoluírem automaticamente através da programação genética
- Programação genética é composta por Algoritmos genéticos

Algoritmo Genético

- Técnica de busca para uma solução melhor ou de várias possíveis soluções em problemas de otimização
- São evolutivos, baseando-se na biologia para possuírem hereditariedade, mutação, seleção natural e recombinação

População

- Cria-se uma população de indivíduos
- Cada indivíduo possui seu próprio código genético
- O código genético é a representação da solução em bits, que também indicará seu *fitness* através de uma avaliação
- Exemplo: 10110100 é um indivíduo

Processos Seletivos

- Torneio
 - Grupos de indivíduos são comparados e o melhor é escolhido
- Classificação ou Ranking
 - Considera a posição na ordem de classificação de cada indivíduo
- Roleta
 - O melhor indivíduo tem maiores chances de ser sorteado



Reprodução

- Ocorre entre dois indivíduos, gerando outros dois indivíduos, para manter a população

Pai 1

10011100

Pai 2

01100011

Filho 1

10010011

Filho 2

01101100

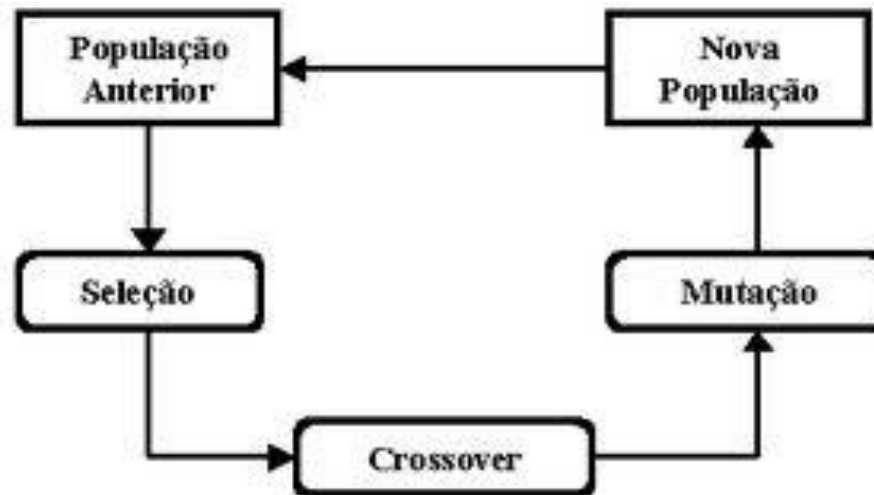
Mutação

- Após todos filhos serem gerados, outra roleta gira, desta vez para ver se o filho sofrerá ou não mutação, a mesma ocorre com uma taxa baixa

Filho 1 – 10010011 sofrerá mutação

Filho 1 – 10110011

Algoritmo Genético



N-Rainhas

- Tabuleiro de $N \times N$, onde N é o número de rainhas
- Indivíduo de 24 bits para oito rainhas com fitness de 100 %

0 - 4 - 7 - 5 - 2 - 6 - 1 - 3

000100111101010110001011

<i>R</i>							
						<i>R</i>	
				<i>R</i>			
							<i>R</i>
	<i>R</i>						
			<i>R</i>				
					<i>R</i>		
		<i>R</i>					

Obrigado por sua atenção!

Contato:

Rodolfo Berlezi

rodolfo_berlezi@hotmail.com



Applied
Computing
Research Group