

Redes Neurais

Douglas Machado Tavares

`douglas.tavares@ic.unicamp.br`

Instituto de Computação, 2001

Estrutura da Apresentação

- Contexto
- Histórico
- Neurônio Biológico
- Neurônio de McCulloch-Pitts
- Funções de Ativação

Estrutura da Apresentação

- Operadores Lógicos
- Arquitetura
- Treinamento
- Algumas Regras de Treinamento
- O Problema da Xor
- Camadas Intermediárias

Contexto

- Sistemas que agem como humanos
 - Teste Turing.
- Sistemas que pensam como humanos
 - Preocupa com o funcionamento do pensar.
- Sistemas que pensam racionalmente
 - Ex. Lógica de primeira ordem, prolog etc.
- Sistemas que agem racionalmente
 - Ex. Redes Neurais, Agentes Inteligentes etc.

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)
- 1958 Frank Rosenblatt

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)
- 1958 Frank Rosenblatt
- 1969 Minsky e Papert (banho de água fria)

Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)
- 1958 Frank Rosenblatt
- 1969 Minsky e Papert (banho de água fria)
- década de 70 RNAs adormecida

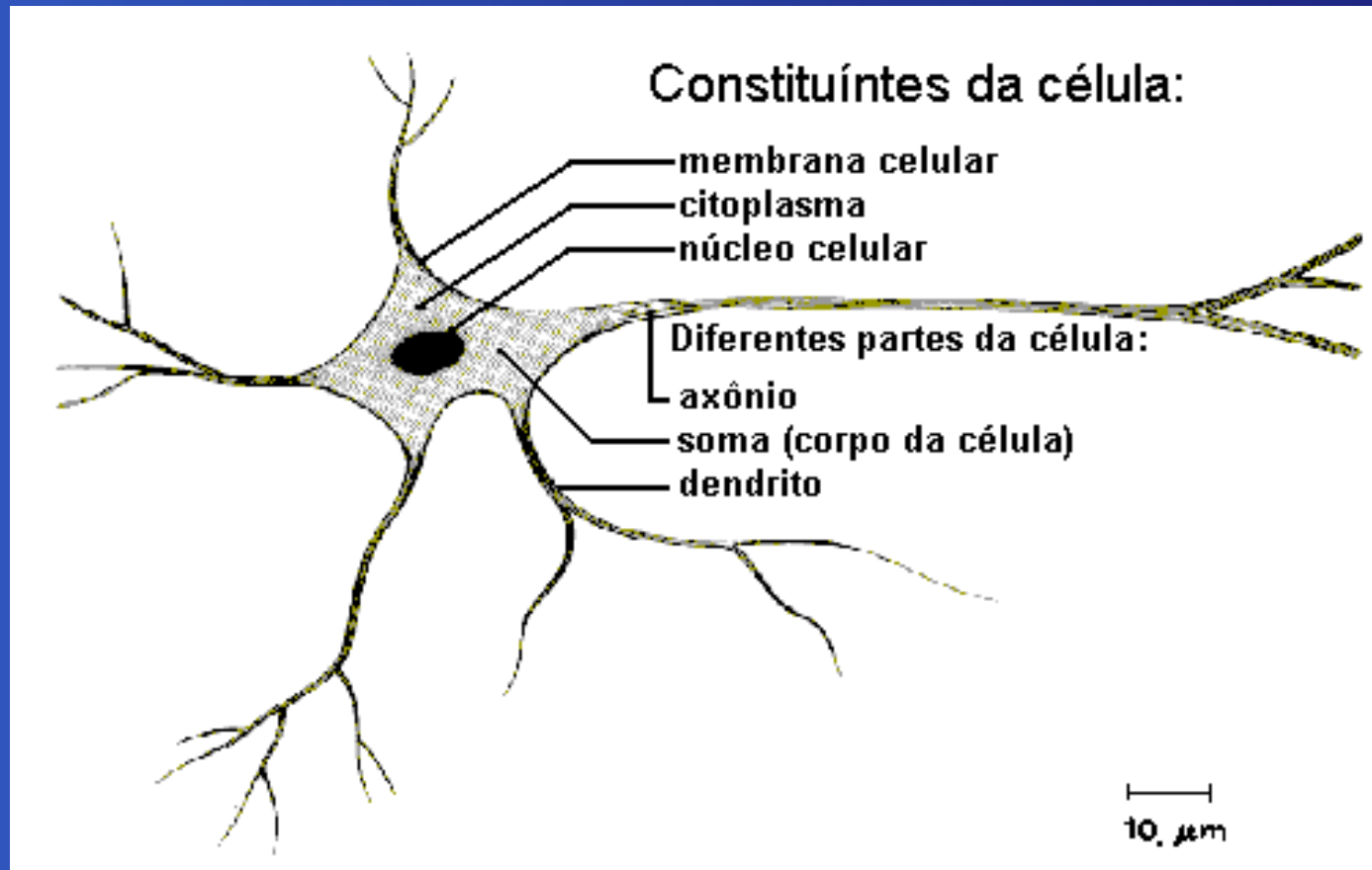
Histórico

- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)
- 1958 Frank Rosenblatt
- 1969 Minsky e Papert (banho de água fria)
- década de 70 RNAs adormecida
- 1982 John Hopfield (redes auto associativas)

Histórico

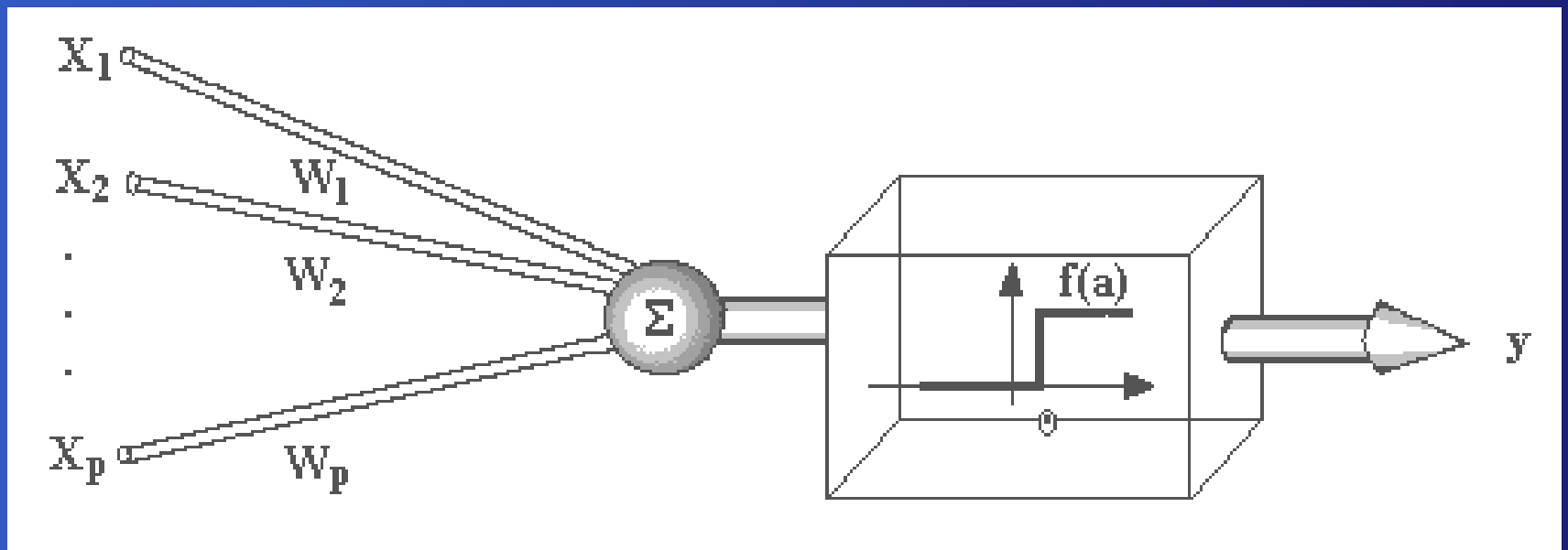
- 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts
- 1949 Donald Hebb
- 1960 Widrow e Hoff (regra delta)
- 1958 Frank Rosenblatt
- 1969 Minsky e Papert (banho de água fria)
- década de 70 RNAs adormecida
- 1982 John Hopfield (redes auto associativas)
- 1986 Backpropagation

Neurônio de Biológico

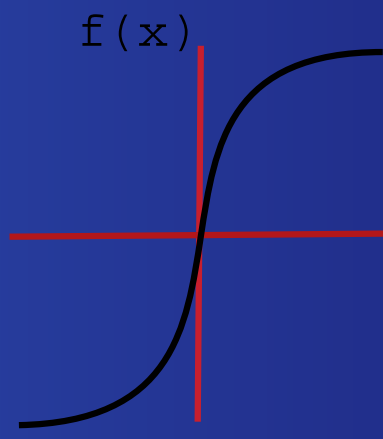
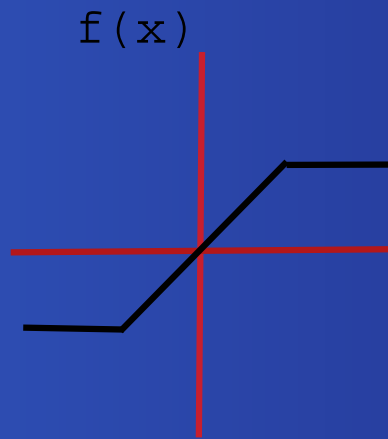
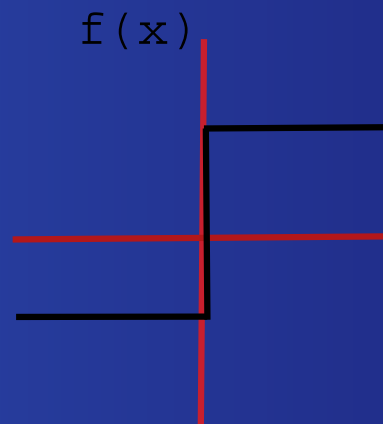
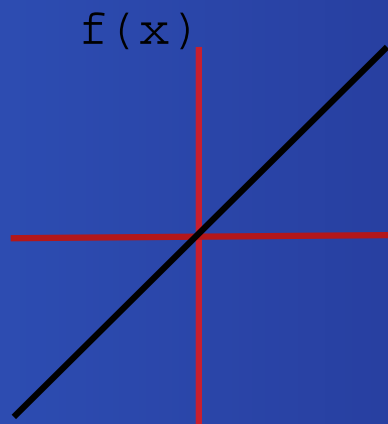


Neurônio de McCulloch-Pitts

- O neurônios de McCulloch-Pitts são equivalentes em poder de computação à máquina de Turing.



Funções de Ativação



Funções de Ativação

- identidade

$$f(x) = \alpha * x$$

- degrau

$$f(x) = \begin{cases} \gamma & \text{if } x \geq \theta; \\ -\gamma & \text{if } x < \theta. \end{cases}$$

Funções de Ativação

- rampa

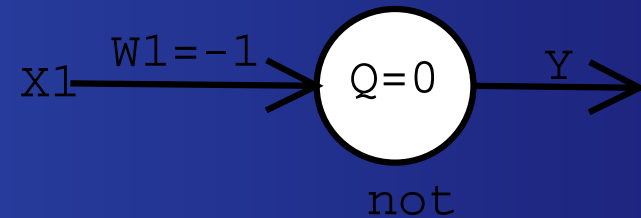
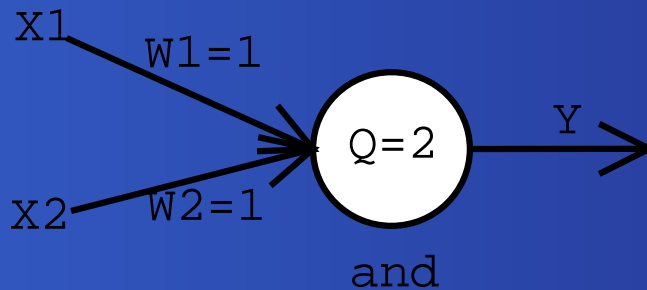
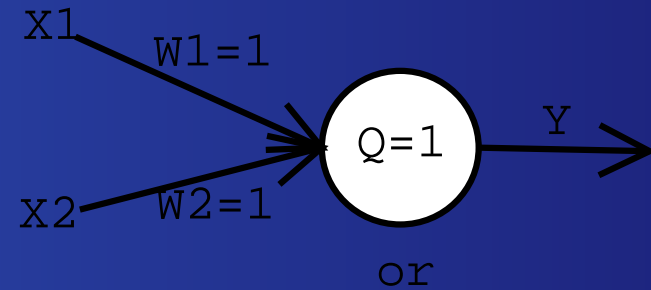
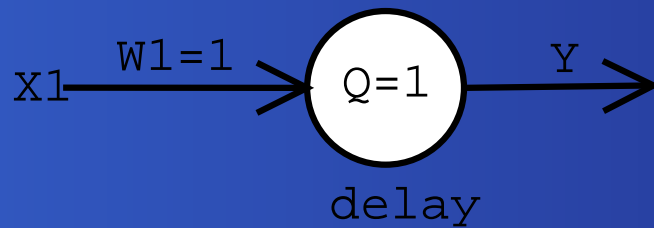
$$f(x) = \begin{cases} \gamma & \text{if } x > \theta; \\ x & \text{if } x \geq \theta; \\ -\gamma & \text{if } x < \theta. \end{cases}$$

- sigmoidal

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x/T}}$$

Operadores Lógicos

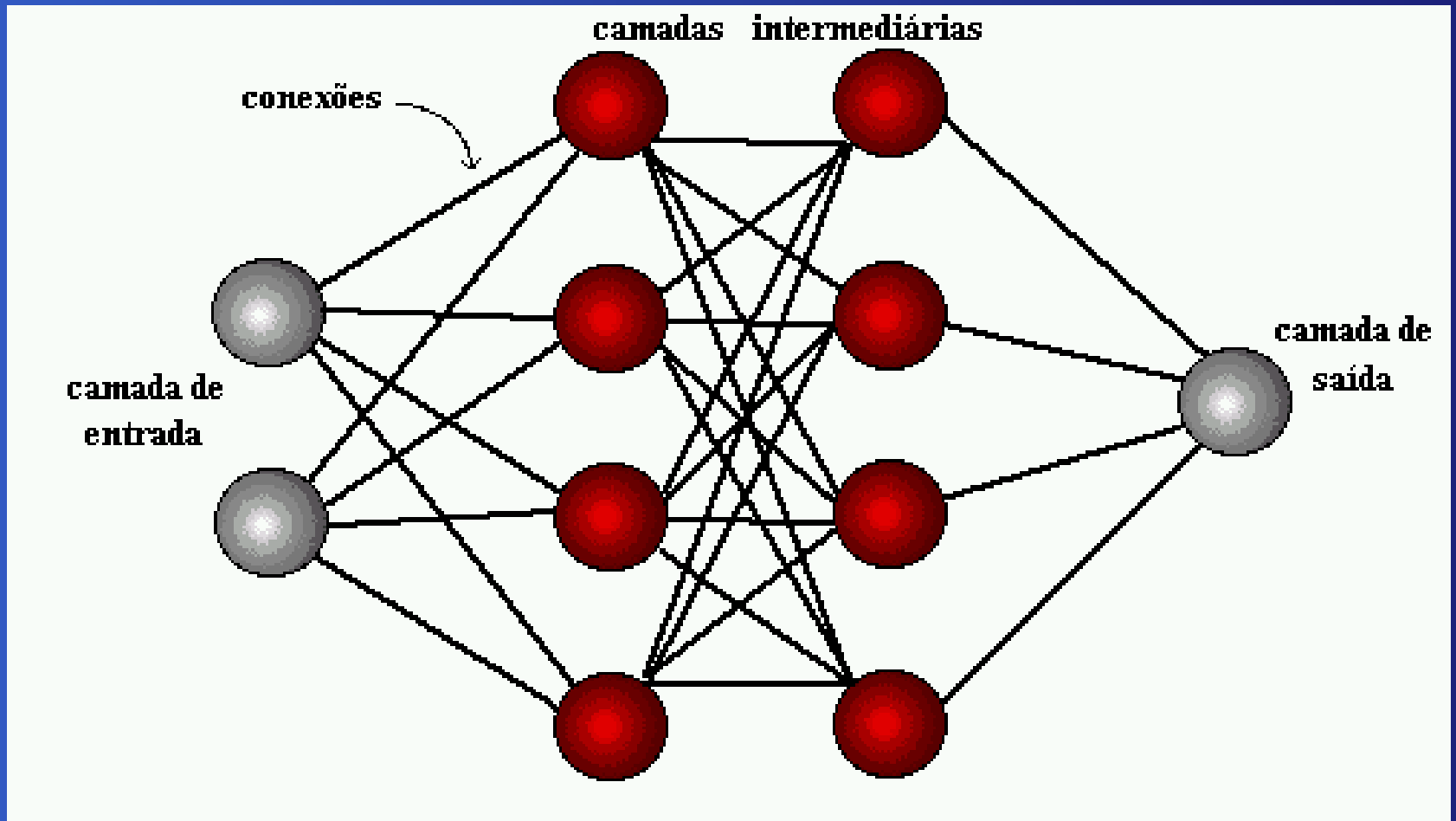
- Função de ativação usada 'degrau'.



Arquitetura

- Camada única
- Múltiplas camadas
- Acíclicas
- Cíclicas
- Todas ligações cíclicas (auto-associativas)

Arquitetura



Treinamento

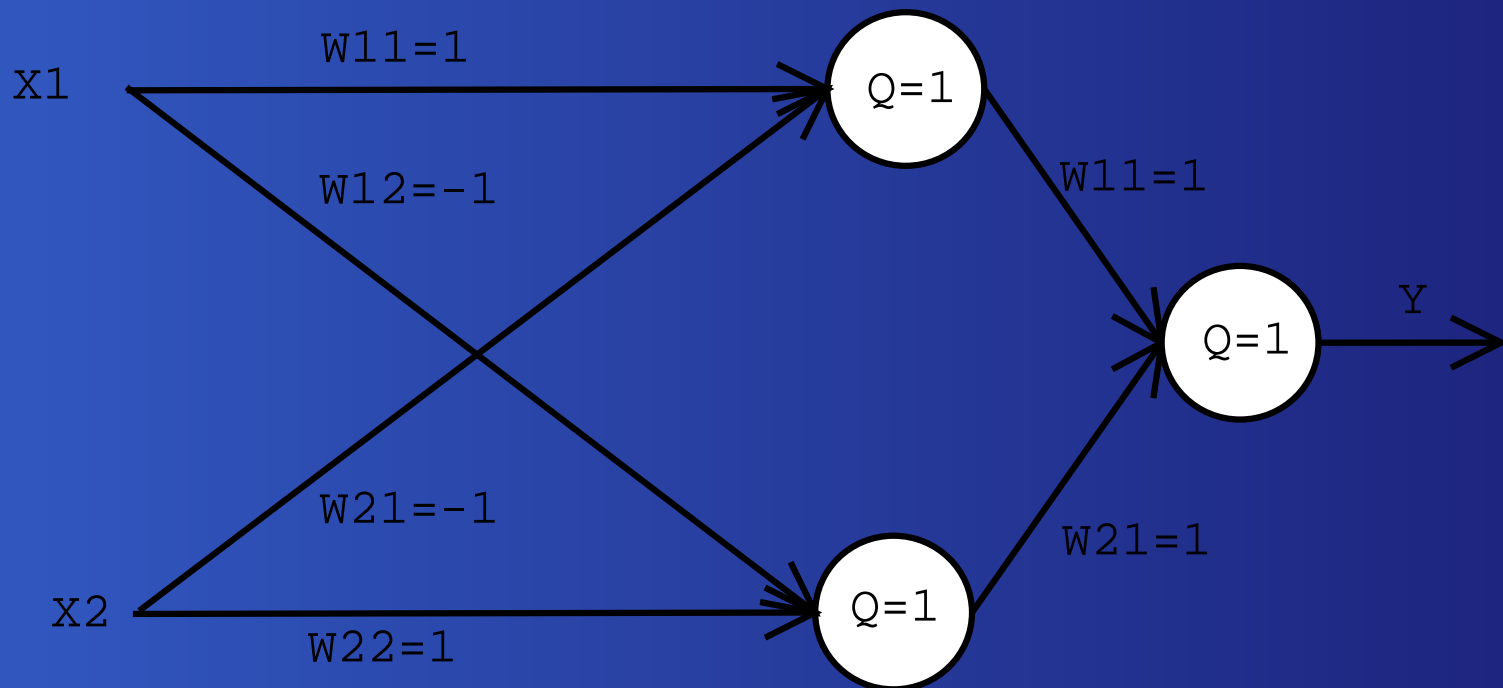
- Supervisionado
- Não Supervisionado

Algumas Regras de Treinamento

- Regra Hebb
- Widrow e Hoff (regra delta Adaline)
- Frank Rosenblatt (Perceptron)

O Problema da Xor

- Nem tudo são flores. (Minsky e Papert)
- Função de ativação usada 'degrau'.



xor

Camadas Intermediárias

- Uma camada intermediária é suficiente para aproximar qualquer função contínua.
- Duas camadas intermediárias são suficientes para aproximar qualquer função matemática.

- Perceptron
- Backpropagation