

Paradigmas da IA

Paradigmas da IA

- Simbólico: metáfora lingüística/lógica
 - Sistemas de produção
- Conexionista: metáfora cérebro
 - Redes neurais
- Evolucionista: metáfora teoria da evolução natural
 - Algoritmos genéticos
- Probabilista: probabilidade
 - Redes bayesianas
- IA Distribuída: metáfora social
 - Sistemas multiagentes

Paradigmas da IA

- Diferenças chaves
 - Forma de representar o conhecimento
 - Forma de raciocinar com esse conhecimento
 - Forma de adquirir esse conhecimento
- Eixos centrais (das diferenças)
 - Aprendizado x Manual
 - Numérico x Simbólico

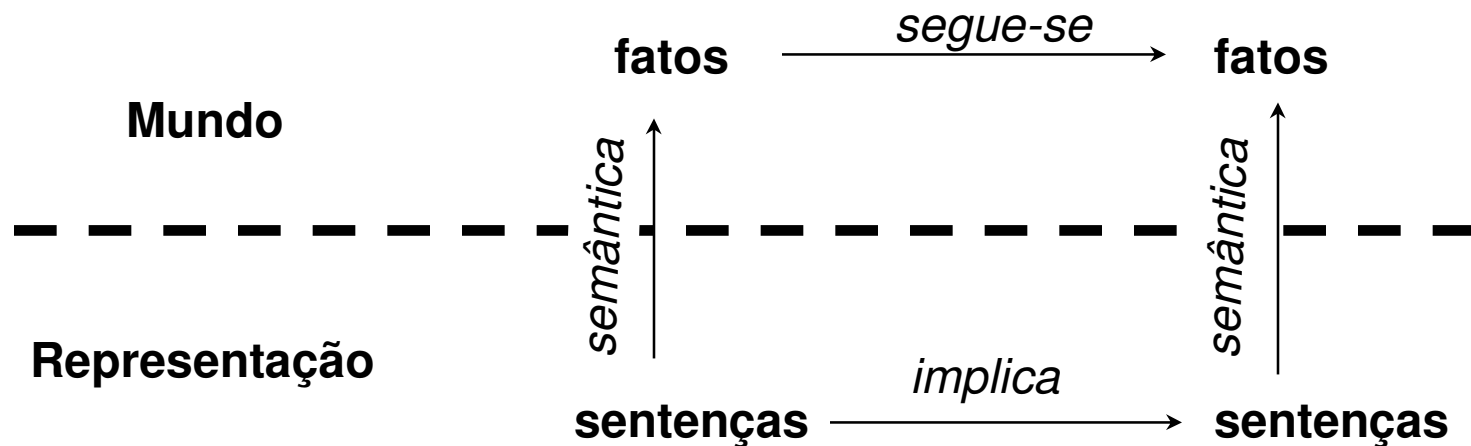
IA Simbólica

Exemplo

- West é criminoso ou não?
 - “A lei americana diz que é proibido vender armas a uma nação hostil. Cuba possui alguns mísseis, e todos eles foram vendidos pelo Capitão West, que é americano”
- Como resolver automaticamente este *problema de classificação*?
- Segundo a IA simbólica, é preciso:
 - Identificar o conhecimento do domínio (modelo do problema)
 - Representá-lo utilizando uma linguagem formal de representação
 - Implementar um mecanismo de inferência para utilizar esse conhecimento

Conhecimento: Representação e Uso

- Raciocínio:
 - Manipulação de símbolos representando as entidades, relações, eventos de domínio de aplicação
 - processo de construção de novas sentenças a partir de outras sentenças.
 - Deve ser plausível (*sound*)



Revisitando o caso do Cap. West

- A) $\forall x,y,z \text{ Americano}(x) \wedge \text{Arma}(y) \wedge \text{Nação}(z) \wedge \text{Hostil}(z) \wedge \text{Vende}(x,z,y) \Rightarrow \text{Criminoso}(x)$
- B) $\forall x \text{ Guerra}(x, \text{USA}) \Rightarrow \text{Hostil}(x)$
- C) $\forall x \text{ InimigoPolítico}(x, \text{USA}) \Rightarrow \text{Hostil}(x)$
- D) $\forall x \text{ Míssil}(x) \Rightarrow \text{Arma}(x)$
- E) $\forall x \text{ Bomba}(x) \Rightarrow \text{Arma}(x)$
- F) $\text{Nação}(\text{Cuba})$
- G) $\text{Nação}(\text{USA})$
- H) $\text{InimigoPolítico}(\text{Cuba}, \text{USA})$
- I) $\text{InimigoPolítico}(\text{Irã}, \text{USA})$
- J) $\text{Americano}(\text{West})$
- K) $\exists x \text{ Possui}(\text{Cuba}, x) \wedge \text{Míssil}(x)$
- L) $\forall x \text{ Possui}(\text{Cuba}, x) \wedge \text{Míssil}(x) \Rightarrow \text{Vende}(\text{West}, \text{Cuba}, x)$

- M) $\text{Possui}(\text{Cuba}, \text{M1})$ - *Eliminação: quantificador existencial e*
- N) $\text{Míssil}(\text{M1})$ *conjunção de K*
- O) $\text{Arma}(\text{M1})$ - *Modus Ponens a partir de D e N*
- P) $\text{Hostil}(\text{Cuba})$ - *Modus Ponens a partir de C e H*
- Q) $\text{Vende}(\text{West}, \text{Cuba}, \text{M1})$ - *Modus Ponens a partir de L, M e N*
- R) $\text{Criminoso}(\text{West})$ - *Modus Ponens a partir de A, J, O, F, P e Q*

IA Simbólica: Resumo

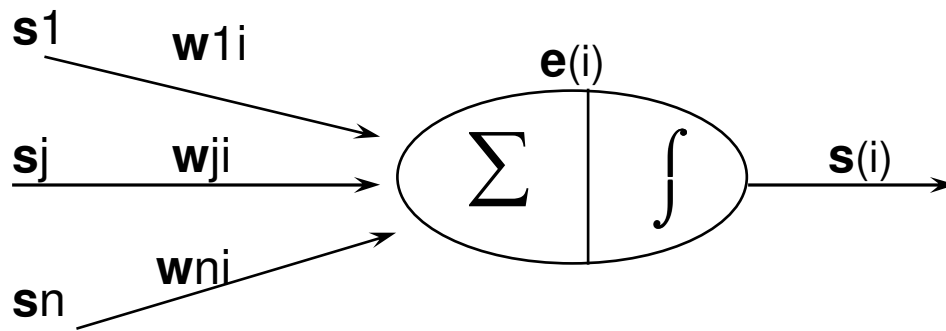
- Características principais
 - Inspirada na lógica, semiologia, lingüística e psicologia cognitiva (funcionalista)
 - Representação do conhecimento: todos os tipos
 - Raciocínio: todos os tipos
 - Aquisição do conhecimento: todos os tipos
- Vantagem: versatilidade
- Inadequada para...
 - Raciocínio de baixo nível para percepção ou reflexos
 - Visão computacional, processamento da fala
 - Controle dos motores dos atuadores do robôs
 - Raciocínio com conhecimento incerto ou muito ruidoso

IA Conexionista

Paradigma Conexionista: Redes Neurais

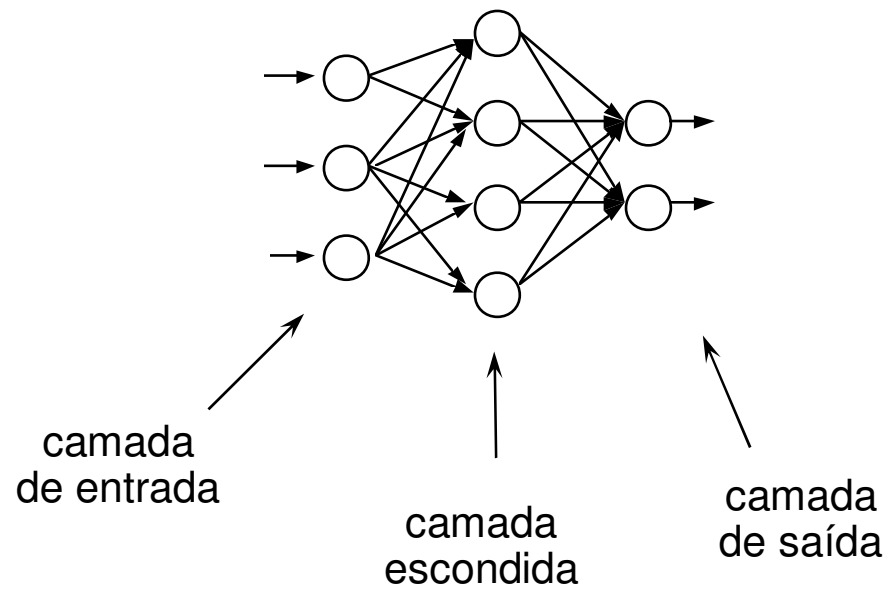
- Definição “Romântica”:
 - Técnica inspirada no funcionamento do cérebro, em que neurônios artificiais, conectados em rede, são capazes de aprender e de generalizar
- Definição “Matemática”:
 - Técnica de aproximação de funções por regressão não linear
- É uma outra abordagem:
 - Linguagem -> redes de elementos simples
 - Raciocínio -> aprender diretamente a função entrada₁₀ saída

Redes Neurais

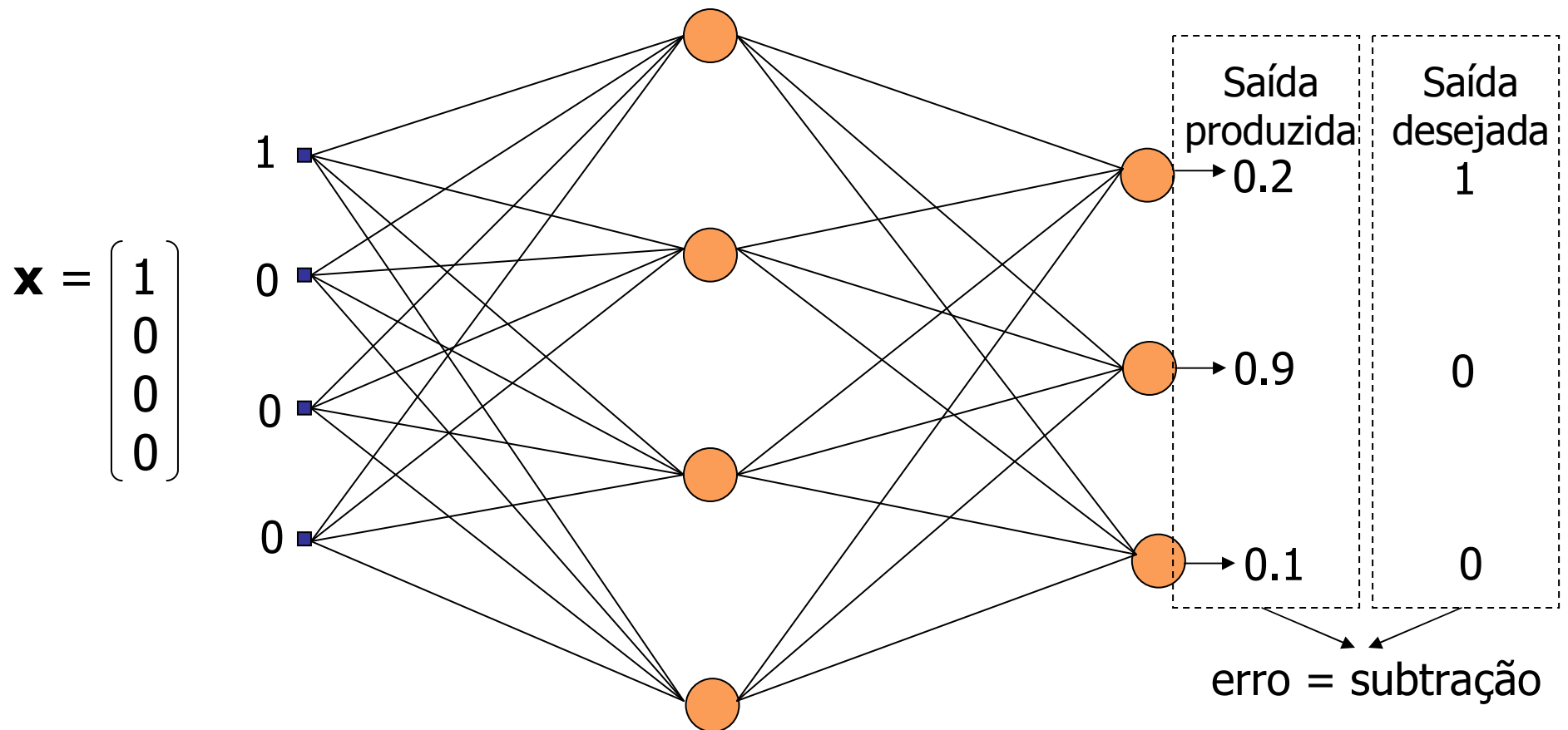


$$e(i) = \sum w_{ji} \times s_j$$

$$s(i) = f(e(i))$$



Exemplo



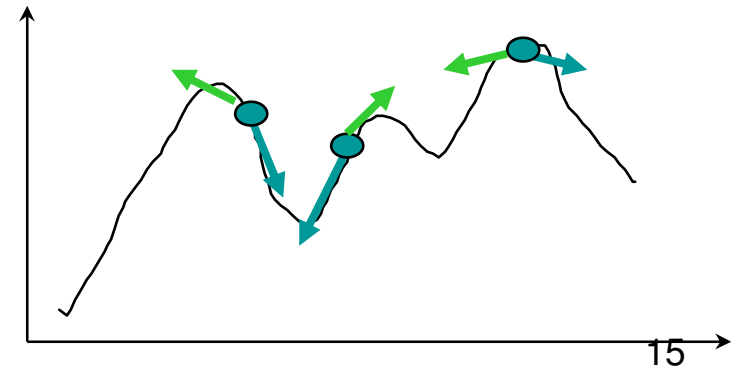
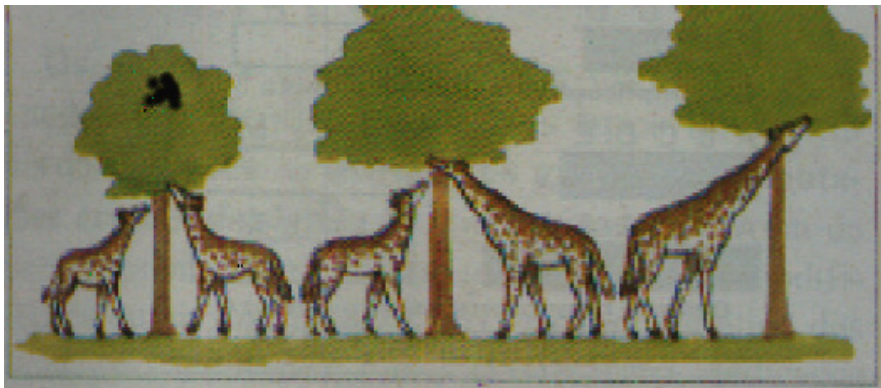
IA Conexionista: Resumo

- Características principais
 - Inspirada na neurofisiologia
 - Muito utilizado em ambientes industriais e como técnica de aprendizagem
 - Representação do conhecimento: conjunto de atributo-valor (lógica 0+)
 - Raciocínio: indutivo ou analógico durante treinamento, dedutivo, abdutivo ou analógico durante utilização
 - Aquisição do conhecimento: aprendizagem
- Adequada para
 - Raciocínio de baixo nível para percepção ou reflexos
- Pouco adequada para
 - Domínios relacionais requerem representação da 1a ordem
 - Aplicações que requerem explicação das decisões (ex, central nuclear, cirurgia, investimento de grande porte)
 - Tarefas não-analíticas: planejamento e concepção

IA Evolucionista

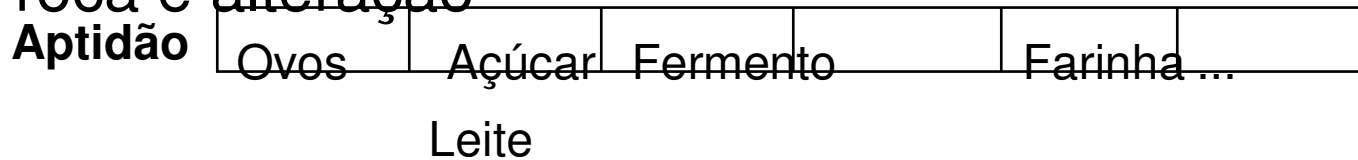
Paradigma Evolutivo

- Natureza
 - Seres mais adaptados ao ambientes sobrevivem e suas características genéticas são herdadas
- Idéia:
 - Indivíduo = Solução
 - Faz evoluir um conjunto de indivíduos mais adaptados por cruzamento e mutação através de sucessivas gerações
 - Fitness function $f(i): \mathbb{R} \rightarrow [0,1]$



Exemplo

- Indivíduo possível
 - Vetor cujos elementos são as quantidades de ingredientes usados para fazer um bolo + o valor de aptidão (fitness) do momento
- Função de Aptidão
 - Feedback se o bolo ficou gostoso ou não,...
- Mutação e cruzamento:
 - Troca e alteração



IA Evolucionista: Resumo

- Características principais
 - Método probabilístico de busca para resolução de problemas (otimização)
 - Inspirada na teoria da evolução, paleontologia,...
 - Representação do conhecimento: conjunto de atributo-valores (lógica 0+)
 - Raciocínio: indutivo durante treinamento, dedutivo ou abdutivo durante utilização
 - Aquisição do conhecimento: aprendizagem (e manual p/ iniciar)
- Adequada para
 - Otimização
- Pouco adequada para
 - Domínios relacionais requerem representação da 1ª ordem

Resumo

