



# Representação de Conhecimento

Solange O. Rezende  
Thiago A. S. Pardo



# Representação de Conhecimento

- ↪ Conhecimento: conjunto integrado de fatos e relações que, quando **devidamente interpretado**, produz um desempenho **eficiente**.
- ↪ É de objetivo da representação de conhecimento em Inteligência Artificial é o de **reduzir problemas de ação inteligente** a problemas de **busca**



# RC - Definições

- ↪ Conjunto de sentenças em uma linguagem formal para a qual foram definidas uma **semântica** e um conjunto de **regras de inferência** capazes de gerar novas sentenças a partir das sentenças disponíveis
- ↪ Conjunto de **convenções** sobre **como descrever uma classe de objetos**
  - “ Uma descrição faz uso das convenções de uma representação para descrever um objeto em particular.”



# Uma boa representação deve ser

- ↪ **Transparente**, permitindo o entendimento do que está sendo dito
- ↪ **Rápida**, possibilitando o armazenamento e a recuperação de informações em tempo curto
- ↪ **Computável**, possibilitando a sua criação, utilizando um procedimento computacional existente



# Linguagens de Representação de Conhecimento

- ↪ Lógica
- ↪ Redes semânticas
- ↪ Frames
- ↪ Scripts
- ↪ Regras de produção
- ↪ ...



# Linguagens de Representação de Conhecimento

- ↪ Lógica
  - ↪ Redes semânticas
  - ↪ Frames
  - ↪ Scripts
  - ↪ Regras de produção
  - ↪ ...
- 
- Inclusive **Redes Neurais** podem ser um tipo de representação de conhecimento!



# Redes Semânticas

- ↪ Redes Semânticas são uma **tentativa de se formalizar como nosso conhecimento é organizado** na memória
- ↪ Redes Semânticas são compostas de **nós** e **links rotulados**
  - Cada **nó** representa um **objeto** ou **propriedade de um objeto**
  - Cada **link** representa o **relacionamento** entre dois nós



# Ex: Rede Semântica Simples

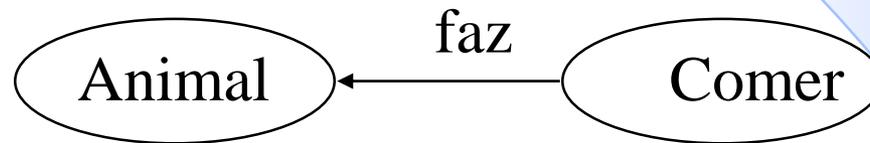
- ↳ Redes Semânticas explicitam o *relacionamento* entre objetos e propriedades
- ↳ Por exemplo, considere **algumas** coisas que sabemos sobre **animais**
  - Animais comem
  - Mamíferos e pássaros são animais
  - Mamíferos têm pêlos
  - Cães são mamíferos



# Ex: Rede Semântica Simples

(cont.)

↪ A sentença “**Animais comem**” pode ser representada pela seguinte rede:

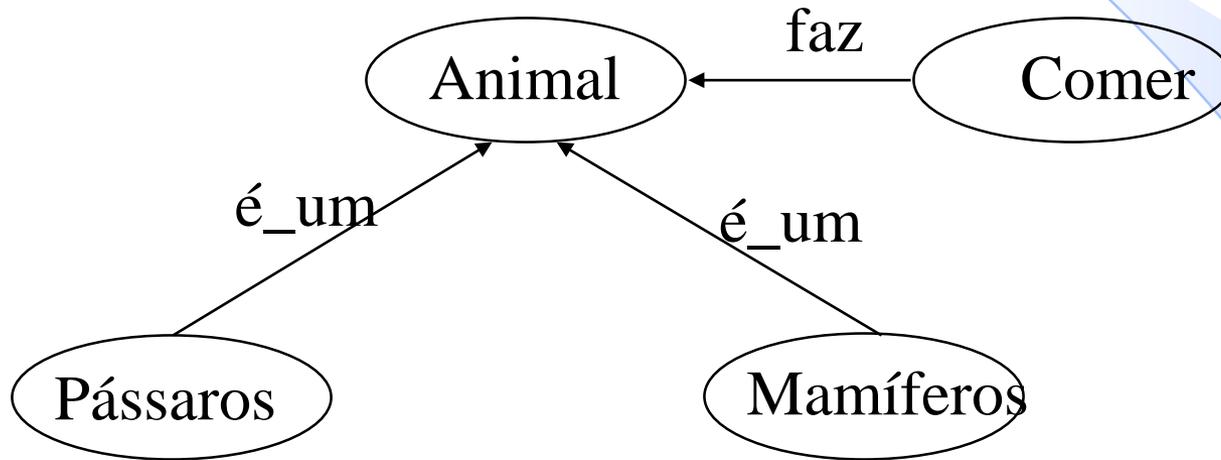


- ↪ “Animal” e “Comer” são representados por nós
- ↪ O relacionamento entre eles (este animal come) é representado pelo link rotulado “faz”
- ↪ Simploriamente, pode-se ler como “Animal faz Comer”



# Rede Semântica Simples (cont.)

↪ “Mamíferos e Pássaros são animais” pode, agora, ser acrescentada usando-se o link “é\_um”:



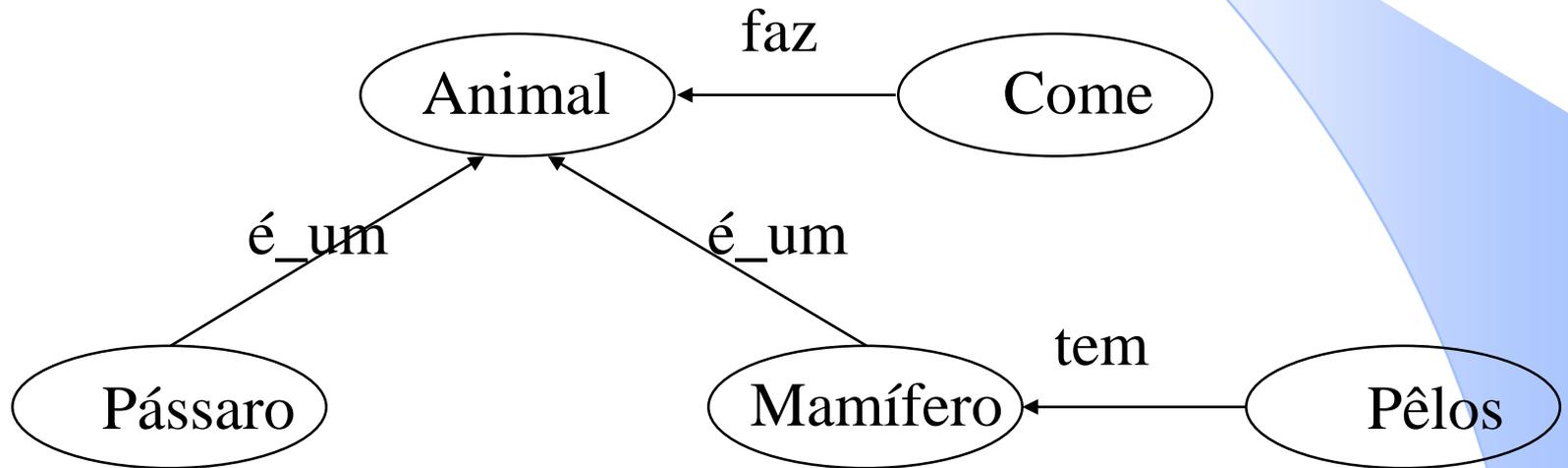
↪ Pode-se ler esta nova sentença como:  
“Pássaro é um Animal” e  
“Mamífero é um Animal”



# Uma Rede Semântica Simples

(cont.)

↪ Também pode-se acrescentar à rede a sentença “**Mamíferos têm pêlos**”:

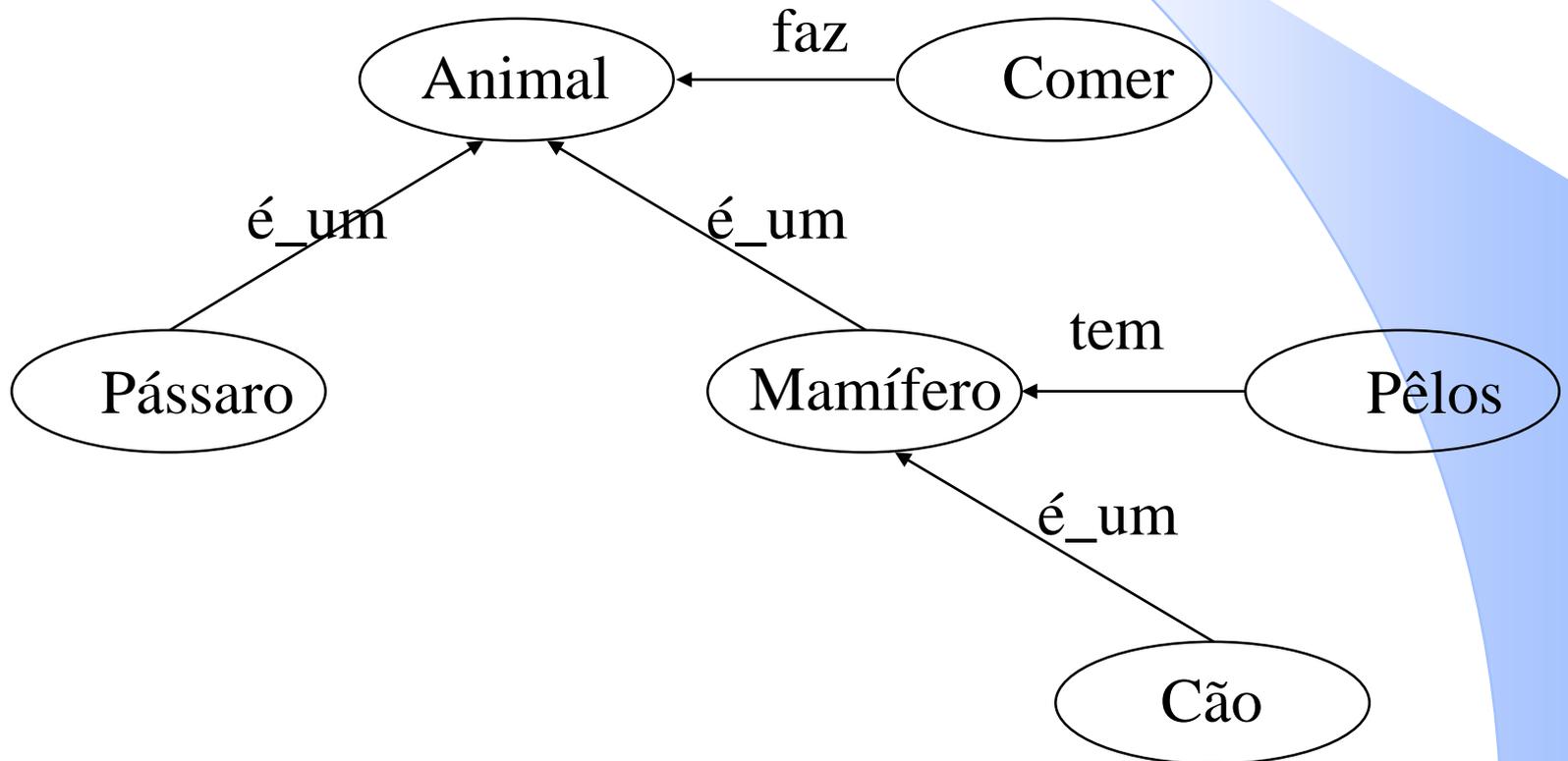




# Uma Rede Semântica Simples

(cont)

↪ E, por último, pode-se acrescentar “Cães são mamíferos”:





# Transitividade em Redes Semânticas

- ↪ Redes Semânticas são naturalmente transitivas
- ↪ Podemos concluir da rede desenvolvida que se “Cão é um Mamífero” e “Mamífero é um Animal” então “Cão é um Animal”
- ↪ Entretanto, **não é possível concluir** que:
  - “Cão é um Pássaro”
  - “Pássaro tem pelos”



# REDE SEMÂNTICA

## Vantagens

- representação natural
- oferece visão global do problema representado

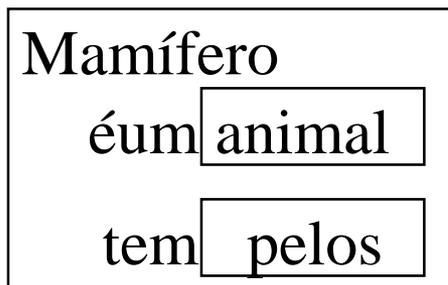
## Desvantagens

- **número de nós pode crescer muito** para representar uma idéia simples
- difícil representar coisas que não são fatos, mas **idéias, crenças, tempo**
- representação **não estruturada**



# Frames

- ↳ Estruturas de dados estáticas usado para representar situações estereotipadas bem compreendidas (Minsky, 1975)
- ↳ Representa **objetos do domínio**





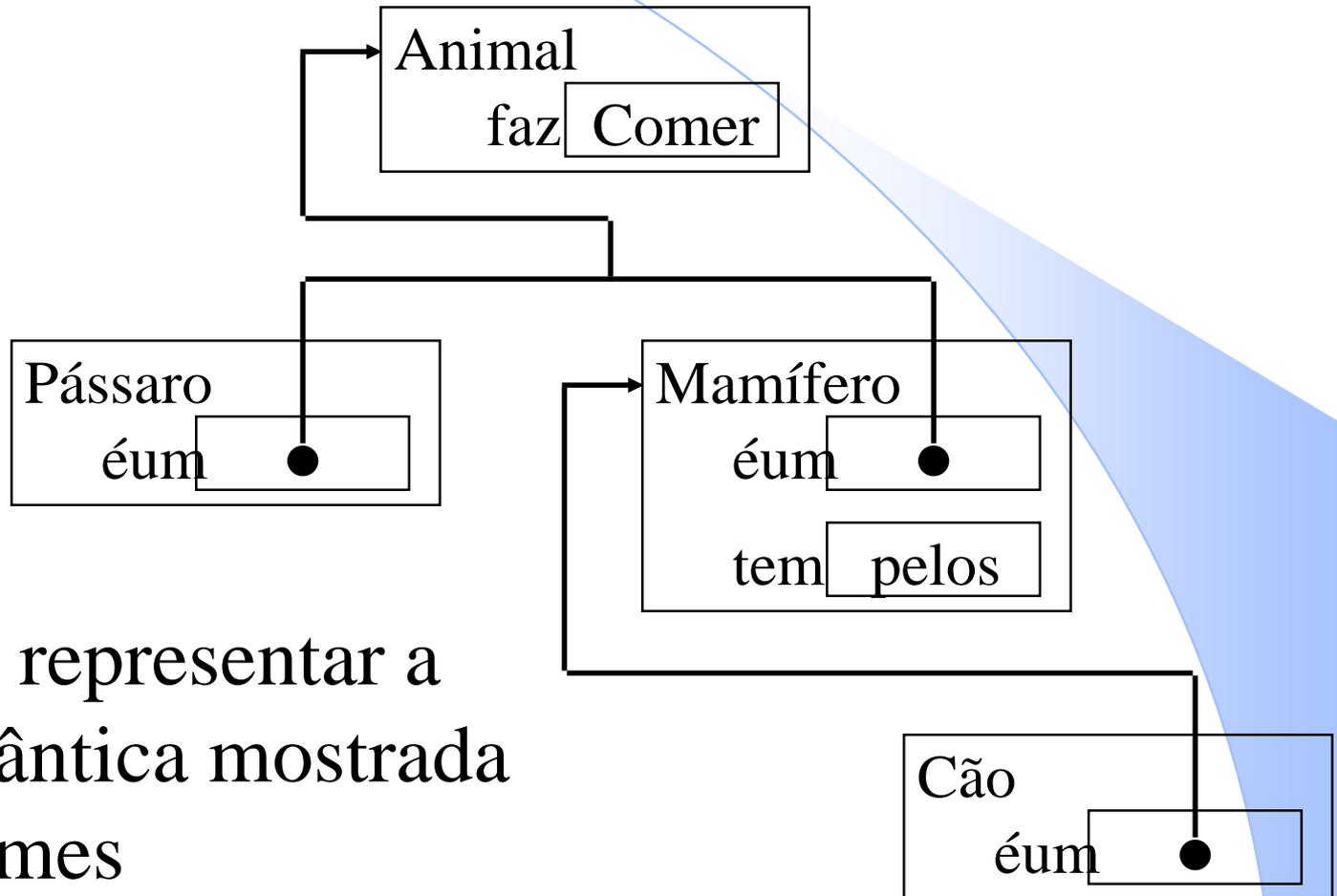
# Frames

↪ **Frames** são **mais poderosos** que **redes semânticas** porque:

- Eles fornecem uma representação mais estruturada que a rede semântica
- Tanto informação como relacionamento podem ser especificados em um frame
- Eles também podem conter procedimentos

↪ Frames podem ser representados numa forma gráfica similar a redes semânticas

# Redes Semânticas como Frames



↳ Podemos representar a rede semântica mostrada como frames



# O Frame “Cão”

↪ O frame “Cão” poderia ser expandido acrescentando-se novos *slots* e *valores* para o frame

Slots	Cão	É um	Mamífero	Valores
		Nome		
		Raça	Default: Mongrel	
		Pêlo	Default: Longo	
		Sexo	Macho ou Fêmea	



# Aspectos Gerais de um Frame

- ↪ Slots são atributos do frame que podem ter valores particulares
- ↪ Valores podem ser um valor **absoluto**, um **intervalo** ou um valor **default**
- ↪ Um frame genérico, tal como o frame “Cão”, é uma *classe* frame
- ↪ Uma *instância* de uma classe frame é simplesmente um **frame com valores específicos**, assim como Rex, o cão, é uma instância da classe de cães



# Uma Instância do Frame “Cão”

↪ “Rex” - Uma instância da classe “Cão”:

Cão	É um	Mamífero
	Nome	Rex
	Raça	German Shepherd
	Pelo	Longo
	Sexo	Macho



# Frames e Demons

- ↳ **Procedimentos** que estão dentro de frames são chamados *demons*
- Um exemplo de um **demon é um procedimento para calcular a área de um quadrado** dado o tamanho de um dos lados (via valores de slots)
  - Assim o valor da área não precisa estar representado e sim pode ser calculado a partir de outras informações na instanciação do frame



# O Frame “Quadrado”

Quadrado	
Tam. do lado	<input type="text"/>
Área	<input type="text"/>

↪ A classe frame, para quadrado, tem um demon em Área que enxerga o valor em Tam. do lado

↪ Quando ele o encontra, ele calcula a área do quadrado

Quadrado	
Tam. do lado	<input type="text" value="5"/>
Área	<input type="text" value="25"/>



# Frames e herança

- ↪ No exemplo animal/mamífero/cão, o nível mais baixo *herda* as propriedades dos níveis superiores
  - Por exemplo: Cão tem pêlos, pois eles são mamíferos e mamíferos têm pêlos
- ↪ Herança é uma característica poderosa de frames, porque *informações podem ser especificadas num nível mais genérico, evitando-se, assim, redundância*