

Ontologias em Computação

Prof^a. Virgínia Brilhante

(com contribuições de Rodrigo Camelo e Fred
Freitas)

DCC/ICE

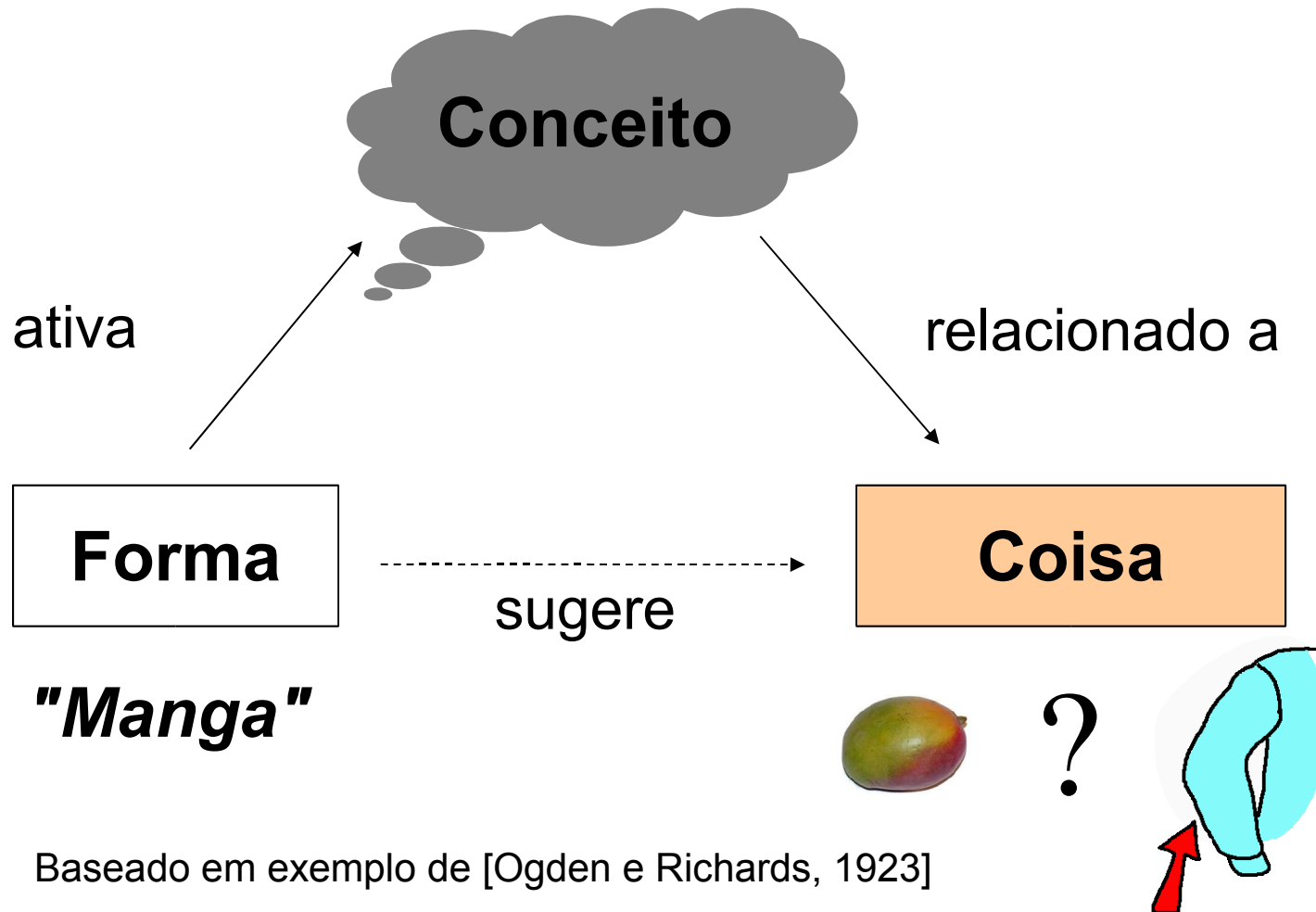


UFAM

2005.2

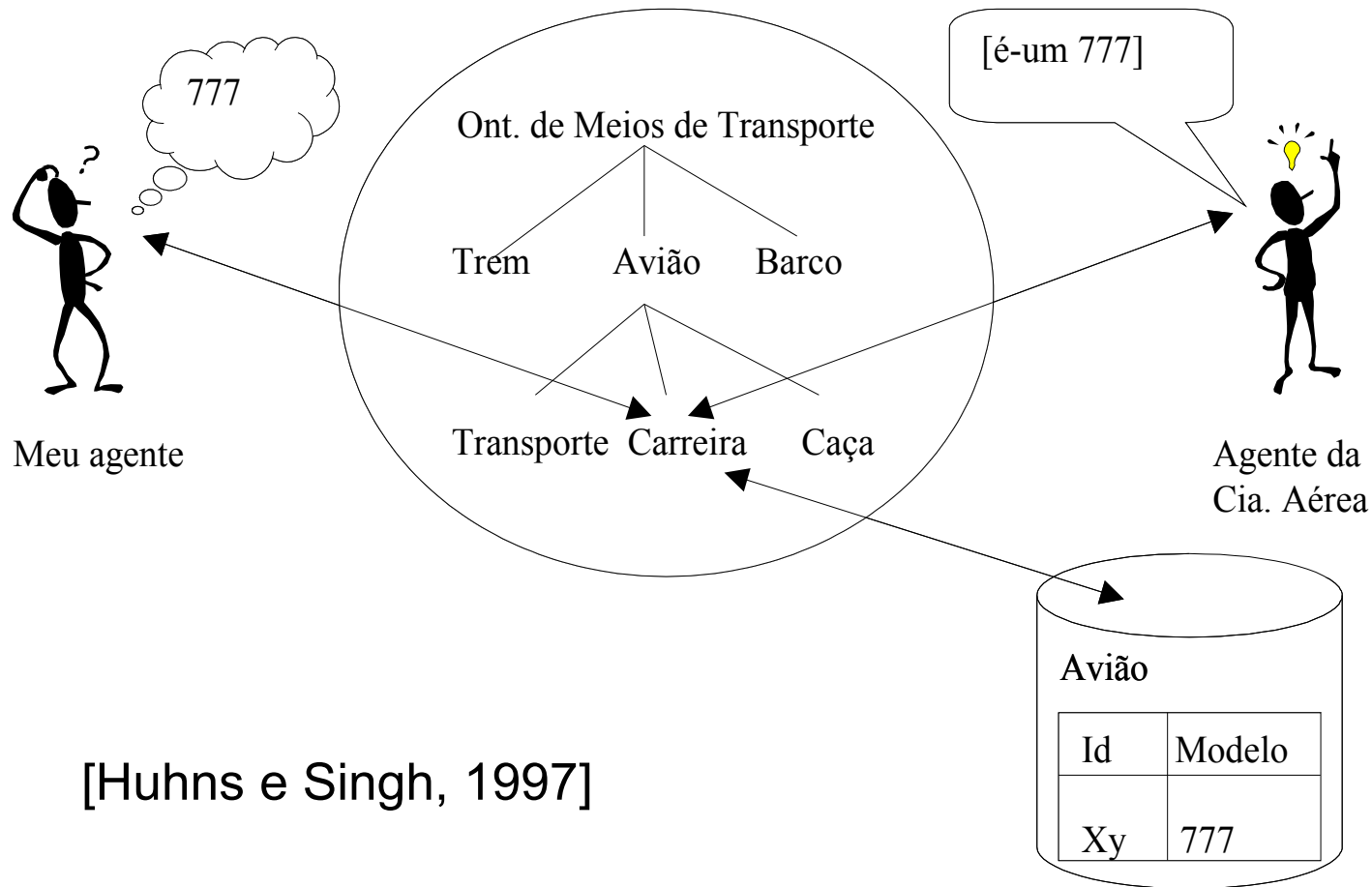
Já sabemos que...

- ... na corrente filosófica do **Nominalismo** conceitos são símbolos usados como referências para coisas reais
- na computação fazemos essencialmente manipulação de símbolos



Como tratar este problema
computacionalmente?

Uma aplicação de reservas aéreas ...



[Huhns e Singh, 1997]

Ontologias em Computação

- Uma ontologia é um **artefato de engenharia**
 - Constituído de um vocabulário específico usado para descrever uma certa realidade, e é um...
 - Conjunto de declarações explícitas acerca do significado desejado do vocabulário
- Portanto, uma ontologia provê uma **especificação formal** de um certo domínio, com
 - Conhecimento compartilhado de um domínio de interesse
 - Modelo formal e manipulável por máquinas

Ontologias em Computação

- No contexto de **Compartilhamento de Conhecimento** em Inteligência Artificial:
 - Descrição de conceitos e dos relacionamento entre estes
 - Uma declaração de **compromissos ontológicos**
 - Acordo para o uso de um vocabulário compartilhado de maneira consistente com relação à teoria especificada

Para que servem ontologias?

- Possibilitar **compartilhamento** e **reuso de conhecimento** a agentes humanos e de software
- Portanto, são consideradas a infra-estrutura para a **Web Semântica**
 - recursos web com **anotação semântica**

Ontologias em Computação – outras definições

“Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceituação” [Tom Gruber, 1993]

- **Conceituação**: visão abstrata e simplificada do mundo que deseja-se representar para alguma finalidade
- A conceituação de um **corpo de conhecimento** formalmente especificado consiste de:
 - **Conceitos, Objetos e Relacionamentos** entre estes (outras terminologias existem)
- Cada **base de conhecimento** ou **sistema baseado em conhecimento** é comprometido com alguma **conceituação** – implícita ou explicitamente

Ontologias em Computação – outras definições

- Formalmente são **declarações de teorias em lógica**
- Ontologias formais
 - **não estão limitadas** a definições que apenas introduzem **terminologia** sem adicionar conhecimento a respeito dos conceitos que os termos representam
 - conhecimento: declarações de interpretações (ou restrições) sobre os conceitos
 - **não são limitadas** a **hierarquias taxonômicas** de conceitos

Estrutura de uma Ontologia

- Ontologias, quanto a composição, possuem tipicamente duas grandes partes:
 - Nomes (ou termos) para conceitos e relações importantes no domínio
 - Conhecimento acerca de restrições do domínio

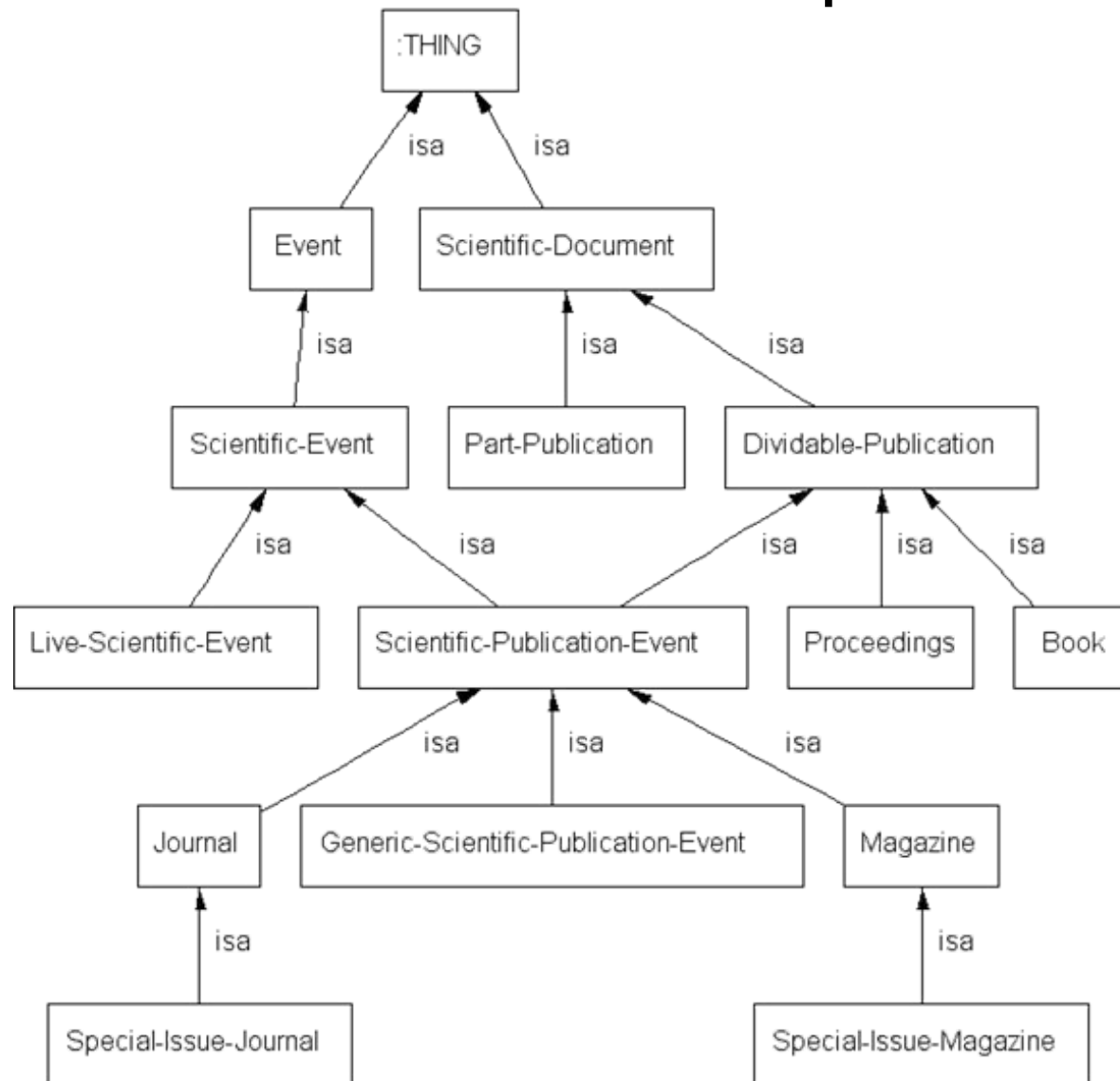
Estrutura de uma Ontologia

- Exs. em **economia**:
 - Conceitos e Relações
 - **SERVIÇO** é um conceito cujos membros são ATIVIDADES pelas quais o MERCADO paga um valor monetário para ser executada
 - **BEM** é um conceito cujos membros são coisas pelas quais o MERCADO paga um valor monetário para obter sua posse
 - **BALANÇA COMERCIAL** é a diferença entre o valor de BENS e SERVIÇOS exportados e o valor de BENS e SERVIÇOS importados
 - Restrições
 - **BENS** e **SERVIÇOS** não podem ter valores negativos
 - A **BALANÇA COMERCIAL** pode ser positiva ou

Componentes de uma Ontologia

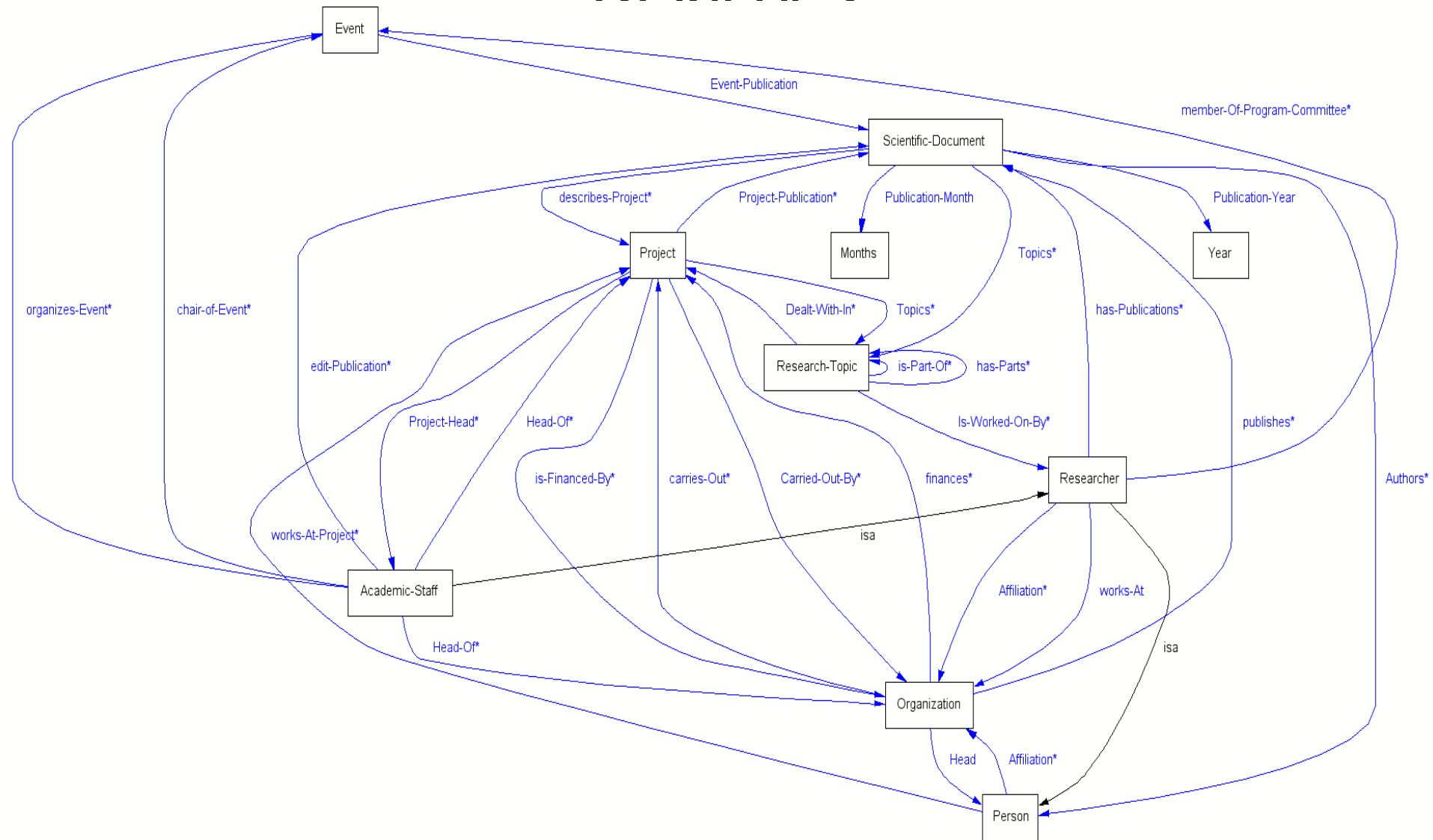
- Conceitos
- Instâncias
- Atributos
 - de conceito (ou classe)
 - de instância
- Relações – descrevem relacionamentos entre conceitos e, conseqüentemente, instâncias desses conceitos
 - um tipo de relação hierárquica (é-um, parte-de) define a hierarquia de conceitos da ontologia
 - outras relações são não hierárquicas

Componentes de uma Ontologia - Hierarquia



Hierarquia da Ontologia
Ciência [Freitas, 2001]

Componentes de uma Ontologia - Relações

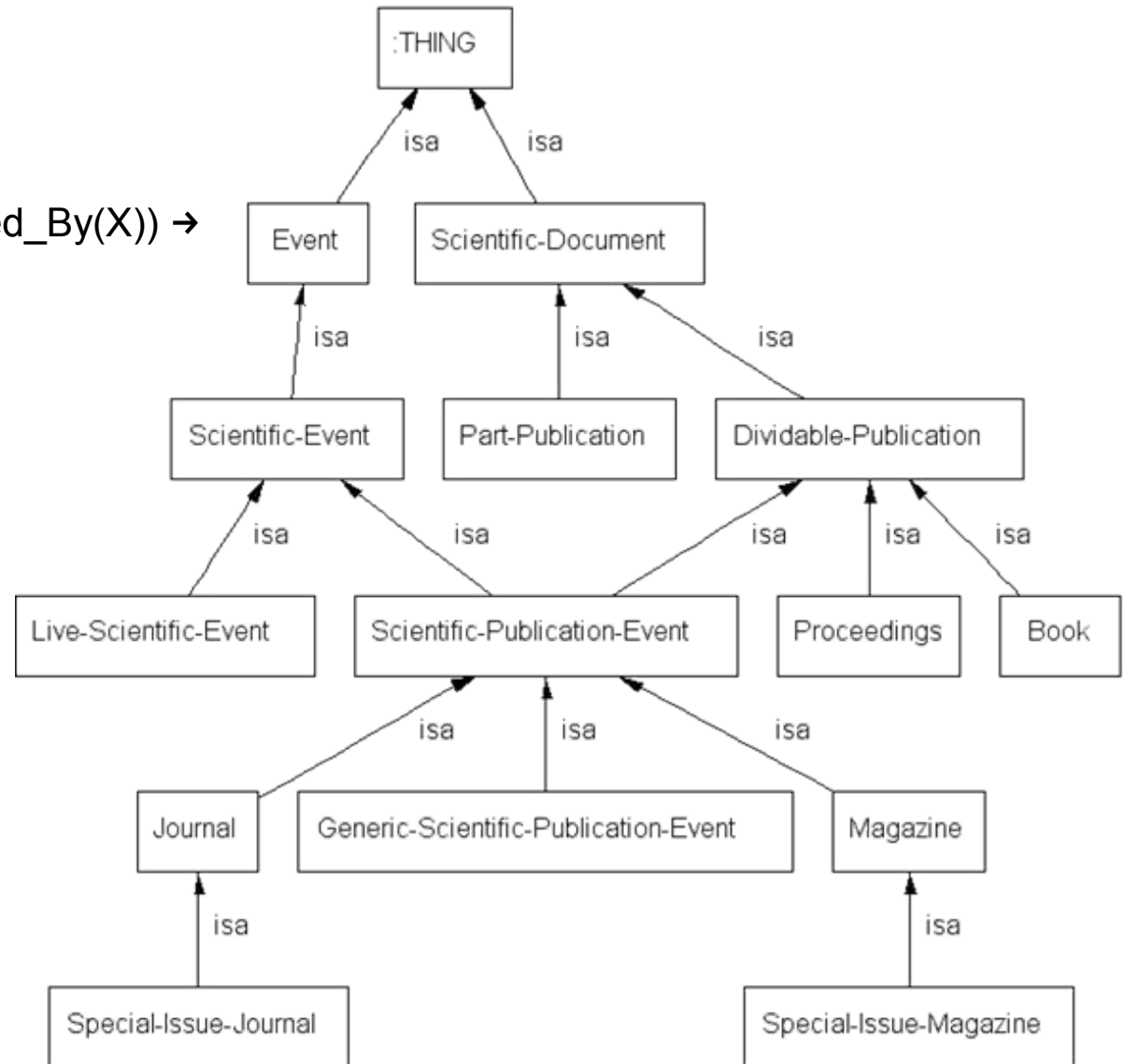


Componentes de uma Ontologia

- **Funções** – em muitas linguagens definidas como casos especiais de relações
- **Axiomas** – declarações em lógica da interpretação dos conceitos e relações, estando:
 - embutidos em outros componentes, ou
 - em definições à parte

Componentes de uma Ontologia - Axiomas

$\forall X, Y ((\text{Event}(Y) \wedge \text{Is_Organized_By}(X)) \rightarrow \text{Researcher}(X))$



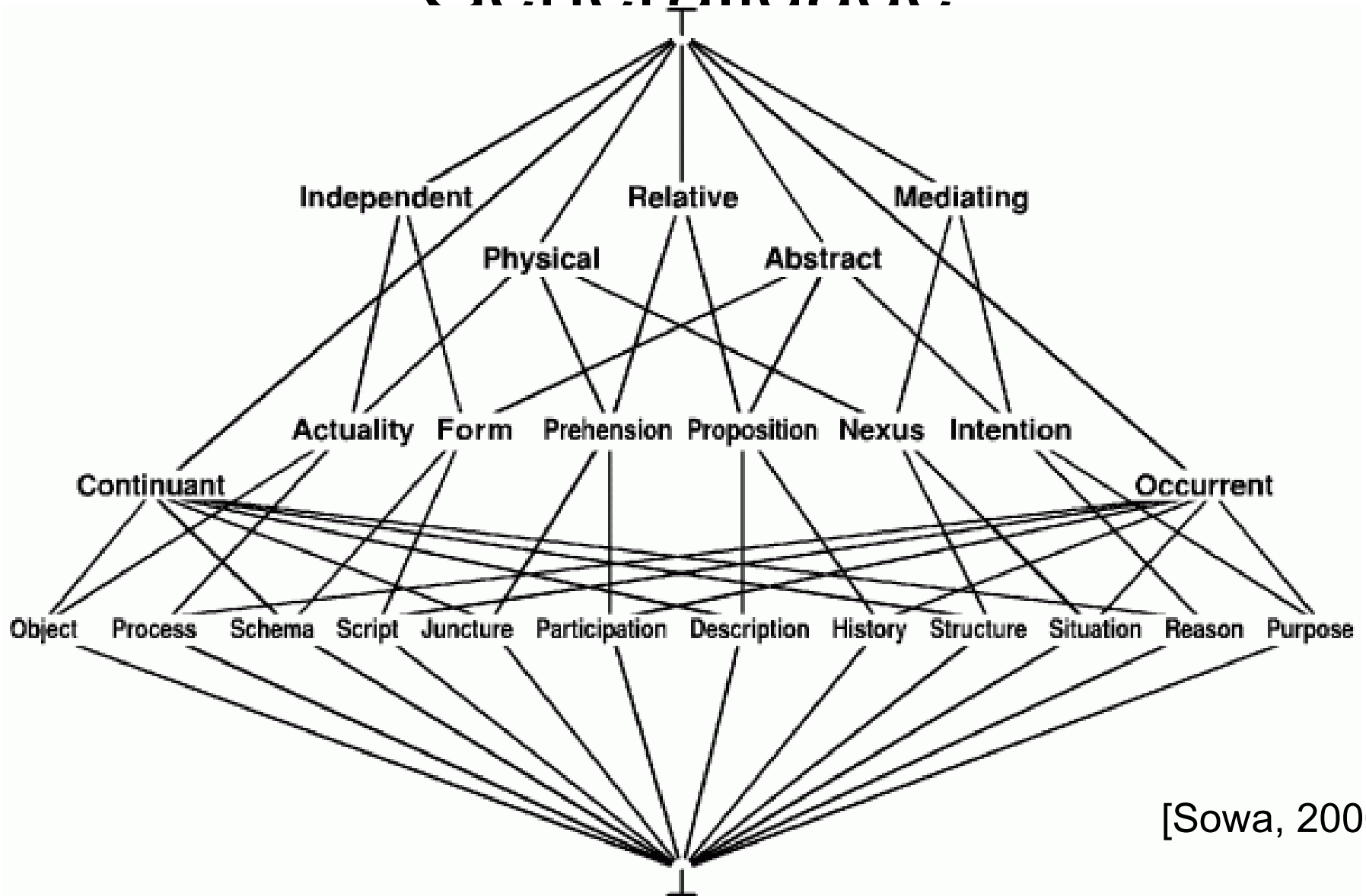
Ontologias quanto ao Grau de Formalidade

- Grau de formalidade varia de acordo com a “especificação explícita”
- Quanto mais formal a representação, mais própria ao processamento automatizado (inferências automáticas)
- Ontologias “**Leves**” (ou informais)
 - Conceitos, instâncias, relações e atributos
- Ontologias “**Pesadas**” (ou formais)
 - Restrições sobre conceitos e relações na forma de axiomas

Ontologias quanto a Generalidade

- **Gerais** (ou de topo): contêm conceitos abrangentes, independentes de domínios específicos mas necessários a estes, como tempo, processos, atribuições, espaço, seres, coisas, etc.

Ontologias quanto a Generalidade



[Sowa, 2000]

Ontologias quanto a Generalidade

- de **Domínio**: especificam conceitos de um domínio específico do conhecimento, ex. direito tributário, microbiologia, etc.
- de **Aplicação**: procuram solucionar um problema específico de um domínio
 - Referenciam termos de uma ontologia de domínio
 - Ex.: ontologia para identificar doenças do coração, a partir de uma ontologia de domínio de cardiologia

Referências

- Gómez-Pérez, A., Fernández-López, M., Corcho, O. (2004) *Ontological Engineering*. Springer-Verlag, London
- Freitas, F. ; Bittencourt, G., Calmet, J. (2001) *MASTER-Web: An Ontology-based Internet Data Mining Multi-Agent System*. In: Second International Conference on Advances in Infrastructure for E-Business, E-Science and E-Education, 2001, L'Aquila, Italy
- Sowa, J. (2000) *Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations*. Brooks/Cole, Pacific Grove, USA
- Huhns, M., Singh, M. (1997) *Agents on the Web*. IEEE Internet Computing 1
- Gruber, T. R. (1993) *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications*. Knowledge Acquisition 5(2): 199-220
- Ogden, C., Richards, I. (1923). *The Meaning of Meaning: A Study of the Influence of Language upon Thought and of the Science of Symbolism*. Routledge Pub., New York