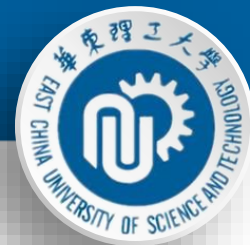




课时内容

## 第3章 确定性知识系统





按照符号主义的观点，知识是一切智能行为的基础，要使计算机具有智能首先必须使它拥有、并且能够使用知识。

**知识系统是指基于知识表示和知识推理所形成的智能系统。**

## ■ 确定性知识系统概述

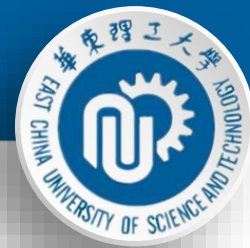
a. 确定性知识表示概述

b. 确定性知识推理概述

## ■ 确定性知识表示方法

## ■ 确定性知识推理方法

## ■ 确定性知识系统简例



## ■ 知识的概念

- **知识的一般性解释**

知识是人们在改造客观世界的实践中积累起来的**认识**和**经验**

- **知识的信息加工观点**

知识是对信息进行智能性加工所形成的对客观世界规律性的认识。即：  
**知识=信息+关联**；常用的关联形式：如果 ...,则 ...

- **有代表性的观点**

(1) 费根鲍姆 (Feigenbaum) : 知识是经过剪裁、塑造、解释、选择和转换了的信息

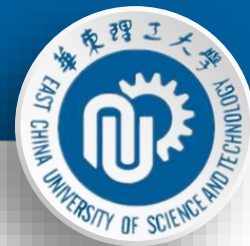
(2) 伯恩斯坦(Bernstein) :知识由特定领域的描述、关系和过程组成

(3) 海叶斯-罗斯 (Heyes-Roth) : 知识=事实+信念+启发式



## ■ 知识的类型





## ■ 知识的类型

### • 按知识的作用效果

**陈述性知识**或事实性知识（零级）：用于描述事物的概念、定义、属性，或状态、环境、条件等；回答“是什么？”、“为什么？”

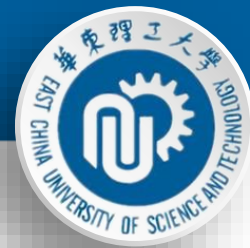
**过程性知识**或程序性知识（一级）：用于问题求解过程的操作、演算和行为的知识，即如何使用事实性知识的知识。回答“怎么做？”

**控制性知识**或策略性知识（二级）：是关于如何使用过程性知识的知识，如：推理策略、搜索策略、不确定性的传播策略。

### • 按知识的确定性

**确定性知识**：可以给出其“真”、“假”的知识。

**不确定性知识**：具有不确定特性（不精确、模糊、随机、不完备、非单调)的知识。



## ■ 知识表示的概念和方法

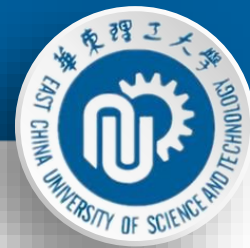
- **知识表示的解释**

知识表示是对知识的描述，即用一组符号把知识编码成计算机可以接受的某种结构。其表示方法不唯一。

- **知识表示的要求**

**表示能力：**是指能否正确、有效地将问题求解所需要的知识表示出来。

**可利用性：**是指表示方法应有利于进行有效的知识推理。  
包括：对推理的适应性，对高效算法的支持程度。



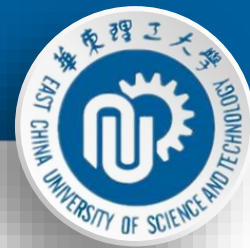
## ■ 知识表示的概念和方法

- 知识表示的要求

**可组织性与可维护性：**可组织性是指可以按某种方式把知识组织成某种知识结构；可维护性是指要便于对知识的增、删、改等操作。

**可理解性与可实现性：**可理解性是指知识应易读、易懂、易获取等；可实现性是指知识的表示要便于计算机上实现。





## ■ 知识表示的概念和方法

知识表示方法也称**知识表示技术**

### • 知识表示的类型

按知识的不同存在方式，可分为：

**陈述性知识表示**：知识用某种数据结构来表示；知识本身和使用知识的过程相分离。**过程性知识表示**：知识和使用知识的过程结合在一起。

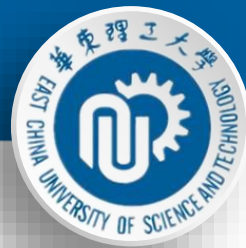
### • 知识表示的基本方法

**非结构化方法**：一阶谓词逻辑、产生式规则

**结构化方法**：语义网络框架

### • 知识表示的其他方法

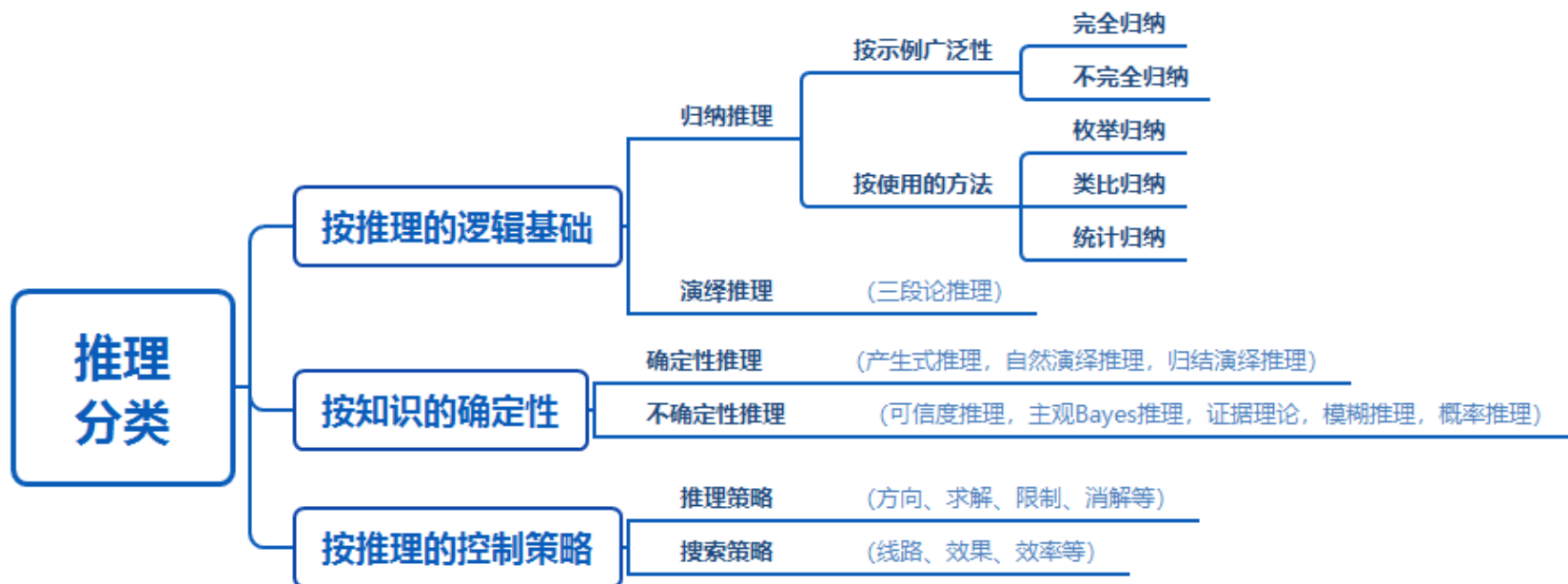
**状态空间法**和**问题归约法**

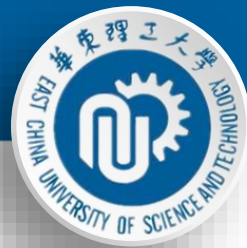


## ■ 推理方法及其分类

- **推理方法:** 是指实现推理的具体办法。
- **推理解决的主要问题:** 推理过程中前提与结论之间的逻辑关系, 以及不确定性推理中不确定性的传递问题。

### 推理方法的类型





## ■ 推理方法及其分类（理解概念即可）

### • 演绎推理

是一种由一般到个别的推理方法，即从已知的一般性知识出发，去推出蕴含在这些已知知识中的适合于某种个别情况的结论。

其核心是三段论，如假言推理、拒取式和假言三段论。

例：假言三段论

$$A \rightarrow B, B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$$

常用的三段论是以下三部分组成的：

**大前提：**是已知的一般性知识或推理过程得到的判断；

**小前提：**是关于某种具体情况或某个具体实例的判断；

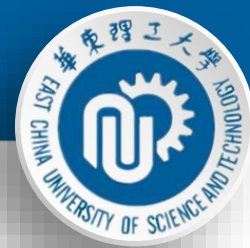
**结论：**是由大前提推出的，并且适合于小前提的判断。

例如，前面所提到的例子有如下三个判断：

①计算机系的学生都会编程序；（①是大前提，一般性知识）

②程强是计算机系的一位学生；（②是小前提，具体情况）

③程强会编程序。（③是经演绎推出来的结论）



## ■ 推理方法及其分类 (理解概念即可)

### • 归纳推理

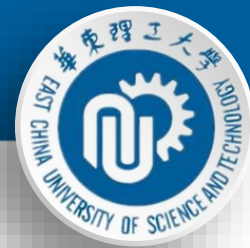
是一种由个别到一般的推理方法。

#### • 归纳推理的类型：

按照所选事例的广泛性可分为完全归纳推理和不完全归纳推理

按照推理所使用的方法可分为枚举、类比、统计和差异归纳推理等。

1. **完全归纳推理**是指在进行归纳时需要考察相应事物的全部对象，并根据这些对象是否都具有某种属性，推出该类事物是否具有此属性。如，计算机质量检验。
2. **不完全归纳推理**是指在进行归纳时只考察了相应事物的部分对象，就得出了关于该事物的结论。例如，计算机，随机抽查。

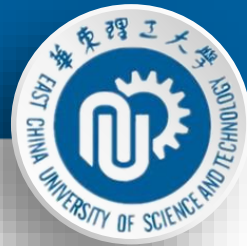


## ■ 推理方法及其分类

### • 归纳推理

3. **枚举归纳推理** 是指在**进行归纳时**，如果已知某类事物的有限可数个具体事物都具有某种属性，则可推出该类事物都具有此种属性。
4. **类比归纳推理** 是指在两个或两类事物有许多属性都相同或相似的基础上，推出它们在其他属性上也相同或相似的一种归纳推理。其推理模式可表示为：

IF A有属性abc AND B有属性ab THEN B可能有属性c



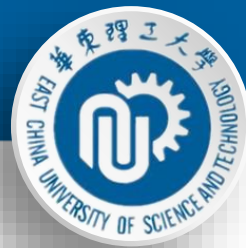
## ■ 推理方法及其分类

### • 演绎推理与归纳推理的区别

**演绎推理**是在已知领域内的一般性知识的前提下，通过演绎求解一个具体问题或者证明一个结论的正确性。它所得出的结论实际上早已蕴含在一般性知识的前提中，演绎推理只不过是已将已有事实揭露出来，因此它不能增殖新知识。

**归纳推理**所推出的结论是没有包含在前提内容中的。这种由个别事物或现象推出一般性知识的过程，是增殖新知识的过程。

例如，一位计算机维修员，从书本知识，到通过大量实例积累经验，是一种归纳推理方式。运用这些一般性知识去维修计算机的过程则是演绎推理。



## ■ 推理控制策略及其分类

推理的控制策略是指如何使用领域知识使推理过程尽快达到目标的策略。它可分为**推理策略**和**搜索策略**。

### • 推理策略

主要解决推理方向、冲突消解等问题，如：

**推理方向控制策略**用于确定推理的控制方向，可分为正向推理、逆向推理混合推理及双向推理。推理方向是指推理过程是从初始证据开始到目标，还是从目标开始到初始证据。

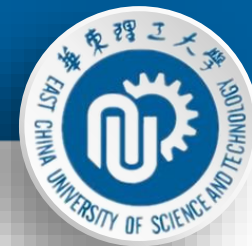
**求解策略**是指仅求一个解，还是求所有解或最优解等。

**限制策略**是指对推理的深度、宽度、时间、空间等进行的限制。

**冲突消解策略**是指当推理过程有多条知识可用时，如何从这多条可用知识中选出一条最佳知识用于推理的策略，常用的冲突消解策略有领域知识优先和新鲜知识优先等。

### • 搜索策略

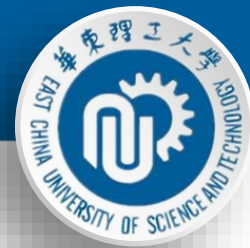
主要解决**推理线路**、**推理效果**、**推理效率**等问题。



- 确定性知识系统概述
- 确定性知识表示方法
  - a. 谓词逻辑表示法
  - b. 产生式表示法
  - c. 语义网络表示法
  - d. 框架表示法
- 确定性知识推理方法
- 确定性知识系统简例



# 3 确定性知识系统



## 推理的基本概念

### ➤ 推理的定义

人们在对各种事物进行分析、综合并最后做出决策时，通常是从已知的事实出发，通过运用已掌握的知识，找出其中蕴涵的事实，或归纳出新的事实。这一过程通常称为推理，即从初始证据出发，按某种策略不断运用知识库中的已知知识，逐步推出结论的过程称为**推理**。

### ➤ 推理方式及其分类

#### 从推出结论的途径来划分

- 演绎推理
- 归纳推理
- 默认推理

#### 从推理时所用知识的确定性来划分

- 确定性推理
- 不确定性推理

#### 从推理过程中推出的结论是否越来越接近最终目标来划分

- 单调推理
- 非单调推理

#### 从推理中是否运用与推理有关的启发性知识来划分

- 启发式推理
- 非启发式推理

# END

