第一讲 绪论

1.智能：是知识与智力的综合。其中，知识是一切智能行为的基础，而智力是获取知识并应用知识求解问题的能力

具有感知能力、记忆与思维能力、学习能力、行为能力等特点

2.人工智能：用人工的方法在机器(计算机)上实现的智能，也称为机器智能

3.人工智能研究的主要内容：知识表示、机器感知、机器思维、机器学习、机器行为

第二讲 知识表示

1.知识：把有关信息关联在一起所形成的信息结构

具有相对正确性、不确定性、可表示性与可利用性等特点

2.知识表示：将人类知识形式化或模型化，具有一阶谓词逻辑、产生式、框架等表示法

3.命题：是一个非真即假的陈述句

4.产生式：通常用于表示事实、规则以及他们的不确定性度量。

确定性规则知识的产生式表示/不确定性规则知识的产生式表示/确定性事实性知识的产生式表示/不确定性事实性知识的产生式表示

5.产生式和蕴含式的比较：两者基本形式相同，但蕴含式只是产生式的一种特殊情况。

除逻辑蕴含外，产生式还包含各种操作、规则、变换、算子、函数。

蕴含式只能表示确定性知识，而产生式还可以表示不确定性知识。

6.产生式系统：由规则库、综合数据库和控制系统组成。

产生式系统求解问题的过程是不断从规则库选择可用的规则与综合数据库进行匹配的过程。

7.框架：一种描述对象属性的数据结构

8.可满足性：存在一个解释使得谓词公式为真，否则称为不可满足性。

第三讲 确定性推理方法

1.推理：从初始证据出发，按照某种策略不断利用数据库的已知信息，逐步推出结论。

推理的方向可分为正向推理，逆向推理，混合推理(先正后逆或先逆后正)，双向推理。

演绎推理(从一般性知识推导出适用于某一具体情况的结论)，归纳推理(从足够多的事例中推出一般性知识)，缺省推理

2.冲突：知识匹配过程中有多个规则匹配成功

冲突消解策略有按规则的针对性排序，按已知事实的新鲜性排序，按匹配度排序，按条件个数排序

3. 自然演绎推理：从一组事实出发，运用经典逻辑的推理规则推出结论的过程

4.原子谓词公式：一个不能再分解的命题

文字：原子谓词公式及其否定

子句：任何文字的析取式

子句集合：由子句构成的集合(合取)

5. 将谓词公式转化为子句集的过程：消去谓词公式中的→；把否定符号移到紧靠谓词的位置上；重新命名变元；消去存在量词；将全称量词移到公式的前面；化为Skolem标准型(子句的合取式)；略去全称量词；转化为子句集；使每个子句变量符号不同

可以将谓词公式的不可满足性转化为子句集中子句的不可满足性

6.鲁宾孙归结原理(消解原理)：检查子句集中是否存在空子句，若存在，说明子句集S不可满足；若不存在，则在子句集中选择合适的子句进行归结，一旦归结出空子句，就说明子句集S不可满足。

归结原理：如果子句C1中的文字L1和子句C2中的文字L2互补，那么从C1和C2中分别消去L1和L2，并将两个子句其余的部分析取。

二元归结式：采用了最一般合一的C12，若两个子句有相同变元需要先修改变元名字

7.归结反演：应用归结原理进行证明，若P且非Q被证明不可满足，则说明Q是P的逻辑结论

第四讲 不确定性推理方法

1.不确定性推理：从不确定的初始证据出发，运用不确定的知识，推出具有一定程度不确定性但又合理的结论

2.可信度：根据经验对一个现象为真的相信程度

可信度因子：用CF(H，E)或CF(E)来表示一条知识或证据的可信度

可信度方法要掌握，CF的综合影响的公式

3.证据理论。

概率分配函数：M(A)表示对A出现的信任度，不包括A的子集

信任函数：Bel(A)表示对A为真的信任程度，又称下限函数

似然函数：Pl(A)表示对A为非假的信任程度，又称上限函数，1-Bel(非A)

证据的组合：K=1-∑(交集为空)M1M2=∑(交集不为空)M1M2

M(A) = K^-1 \* ∑(交集为A)M1M2

4.模糊推理方法：模糊集合的运算；模糊关系与模糊关系的合成(2种)；模糊推理；模糊决策

第五讲 搜索求解策略

1.搜索：按照一定的策略或规则，从知识库中获取可利用的知识，构造出一条使问题获得解决的推理路线的过程

搜索分为盲目搜索和启发式搜索。

盲目搜索是指不利用任何针对问题的特定信息，而是按照一定的步骤进行搜索。

启发式搜索是指在搜索过程中利用了特定问题的相关信息，不断改变搜索的方向，加速问题的求解的一种搜索。

2.状态空间的策略搜索：状态空间利用了状态和操作，可以用四元组来表示(S,O,S0,G)，通过一系列的操作算子O使得S0转换为G

3.盲目的图搜索策略：

回溯策略：当遇到不可解结点时回溯到路径上最近的父结点，查看该父结点上是否还有其他的子节点未被扩展。

宽度优先搜索策略：由初始状态扩展新状态，然后再将这些新状态进行扩展，一层一层的扩展下去，直到找到目的状态

优点：如果存在目标节点则一定可以找到且该路径是最短路径 缺点：宽度优先搜索策略的时间空间复杂度较高，产生许多无用节点

深度优先搜索策略：从初始状态出发，沿一个方向已知扩展下去，直到达到一定的深度或者无法继续扩展。如果未找到目标状态则换一个方向继续进行如上扩展，直到找到目标状态。

优点：空间复杂度比宽度优先搜索小 缺点：既不是完备的(不一定能找到)，也不是最优的，深度设置不合理可能找不到解

4.启发式图搜索策略：

A算法：定义f(n) = g(n)+h(n)，g(n)表示初始结点到n结点的实际代价，h(n)表示n结点到目标节点的估计代价，其中h(n)体现了启发式信息的思想，我们需要设计与问题相关的h(n)，用f(n)的大小来排序待扩展的状态，然后从f(n)最小值开始扩展。

A\*算法：定义h\*(n)为状态n到目标状态的最优路径的代价，若A搜索算法中任意状态n的启发函数h(n)均小于等于h\*(n)，则称A\*算法

第六讲 智能计算及其应用

1.进化算法：是基于自然选择和自然遗传等生物进化机制的一种搜索算法

2.基本遗传算法：参数编码、初始种群的设定、适应度函数的设计、遗传操作的设计(遗传、交叉、变异)、控制参数设定。

3.多种群遗传算法：建立两个遗传算法群体，独立地运行复制、交叉、变异等操作，当每一代运行结束后，选择两个种群的随机个体和最优个体交换

4.群智能算法：受动物群体智能启发的算法，包括粒子群优化算法、蚁群算法等

5.进化算法强调达尔文进化模型，而群智能算法强调群体对个体的作用以及个体间相互协同作用

6.

第七讲：专家系统与机器学习

1.专家系统：是一种智能的计算机程序，运用知识和推理来解决只有专家才能解决的复杂问题。

2.机器学习：使计算机能模拟人的学习行为，自动地通过学习来获取知识和技能，不断改善性能，实现自我完善。

监督学习(根据提供的正确答案来调节参数)，无监督学习(完全按照环境提供的数据的某些统计规律来调节参数)，强化学习(不给出正确答案而是给出结果评价，通过评价来改变参数)

3.数据挖掘：从大量的数据中，提取隐含在其中的、人们事先不知道的但有可能有用的信息

4.数据库和数据仓库的区别：数据库一般只存储短期数据，而数据仓库具有大量历史数据；数据库数据是杂乱无章的，数据仓库是一些面向主题的，集成的内容相对稳定的数据。

5.专家系统的工作原理：包括人机接口、推理机、知识库、数据库、知识获取机构和解释机构六部分

6.非自动化知识获取的主要任务：获取专家系统所需要的原始知识；对原始知识理解、分析、归纳、整理，形成用自然语言描述的知识条款；把确定的知识条款输入给专家系统

7.自动知识获取具备的能力：具有识别图像、文字、语音的能力，具有理解、分析、归纳的能力；具有从运行实践中学习的能力

8.机械式学习的实质：用空间换取时间；指导式学习；示例学习

第八讲 人工神经网络及其应用

1.人工神经网络：用一个大量简单处理单元经过广泛连接而组成的人工网络，是对人脑的抽象和模拟。

2.神经网络的学习：调整神经网络的连接权值或者结构，使得输入输出具有需要的特性

3.模式识别：计算机模拟人的感知，对模式信息(图像、文字、语音等)进行识别和分类

4.多层神经网络的好处：可以更深入的表示特征，具有更强的函数模拟能力

5.BP网络的计算 ，get

第九讲 智能体与多智能体系统

1.智能体agent：可以看作一个程序或一个实体，它嵌入于环境中，通过感知器感知环境，通过效应器自治地作用于环境并满足设计要求

agent的特点：自主性(能够在没有人类干预的情况下独立自主的运行)；反应性(能够感知环境并影响环境)；社会性(多个agent之间可以相互协作)；进化性(可以在交互的过程中逐步适应环境)；移动性(可以代表用户从一台主机移动到另一台主机来完成任务)

2.反应式agent：能够及时快速地响应外来信息和环境的变化，但智能程度较低也缺乏相应的灵活性

3.慎思式agent：环境一般是预知的，对于动态环境存在一定的局限性，不适用于未知环境。具有较高的智能，但无法对环境的变化做出快速响应，且执行效率相对较低

4.复合式agent：综合了反应式agent和慎思式agent，具有较强的灵活性和快速的响应性