

《人工智能期末复习题》

1. 群智能与脑智能：

脑智能是一种个体智能，是宏观心理层次上高级的智能。

群智能是一种社会智能（系统智能），属于微观生理层次上低级的神经元。

2. 计算智能与符号智能：

符号智能就是符号人工智能，它是模拟脑智能的人工智能，也就是所说的传统人工智能或经典人工智能。

计算智能就是计算人工智能，它是模拟群智能的人工智能。

3. **搜索**：顾名思义，就是从初始节点出发，沿着与之相连的边试探地前进，寻找目标节点的过程(也可以是反向进行)。

4. **知识**：就是人们对客观事物(包括自然的和人造的)及其规律的认识，知识还包括人们利用客观规律解决实际问题的方法和策略等。

5. **自然计算**：就是模仿或借鉴自然界的某种机理而设计计算模型，这类计算模型通常是一类具有自适应、自组织、自学习、自寻优能力的算法。

6. **机器学习**：顾名思义，机器学习就是让计算机模拟人的学习行为，或者说让计算机也具有学习的能力。

7. **模式识别**：则指的是用计算机进行物体识别。

8. 决策树学习：

决策树是一种知识表示形式，构造决策树可以由人来完成，但也可以由机器从一些实例中总结、归纳出来，即机器学习而得。机器学习决策树也就是所说的决策树学习。

9. 从系统结构看，智能计算机分为智能硬件平台和智能操作系统两大部分。

10. 人工智能的三个最基本、最核心的技术

实现人工智能的方法虽然很多，但归纳起来，“表示”、“运算”、“搜索”则是人工智能的三个最基本、最核心的技术。

11. 从所承担的工作和任务性质来看，Agent 的分类：

信息型 Agent、合作型 Agent、接口型 Agent、移动型 Agent 等。

12. 用计算机来实现状态图的搜索，有两种最基本的方式：树式搜索和线式搜索。

13. 智能机器人至少应具备哪四种机能？

感知机能——获取外部环境信息以便进行自我行动监视的机能；

运动机能——施加于外部环境的相当于人的手、脚底动作机能；

思维机能——求解问题的认识、推理、判断机能；

人一机通信机能——理解指示命令、输出内部状态，与人进行信息交换的机能。

14. 知识获取大体哪三种途径：(1) 人工获取 (2) 半自动获取 (3) 自动获取

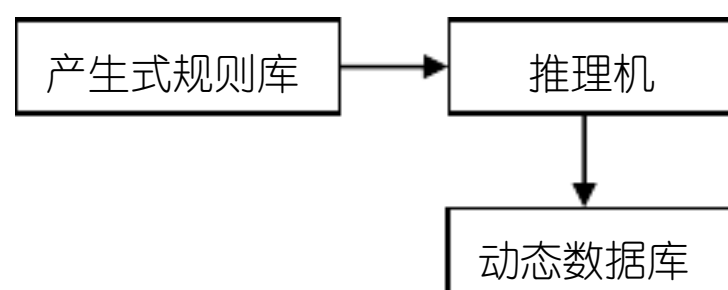
15. 知识发现主要有这些方法：(1) 统计方法 (2) 机器学习方法 (3) 粗糙集及模糊集 (4) 智能计算方法 (5) 可视化

16. 从模拟的智能层次和所用的方法看，人工智能可分为符号智能和计算智能两大主要分支领域。

17. PRPLOG 语言的三种语句分别是：事实、规则和问题。

18. 产生式系统由三部分组成：产生式规则库、推理机和动态数据库，

结构如图所示：



19. 机器定理证明有四个主要方法：(1)自然演绎法；(2)判定法；(3)定理证明器；(4)计算机辅助证明。

20. 在启发式搜索所使用的估价函数 $f(x)$ 中， $g(x)$ 和 $h(x)$ 各起什么作用？

$g(x)$ 为从初始节点 S_0 到节点 x 已经付出的代价。

利用启发函数 $h(x)$ 制导的启发式搜索，实际是一种深度优先的搜索策略。

21. 什么是 Agent，简述 Agent 基本特性。

Agent 指的是一种实体，而且是一种具有智能的实体。这种实体可以是智能软件、智能设备、智能机器人或智能计算机系统等等，甚至也可以是人。

Agent 应具有如下**基本特性**：

- (1) **自主性**：亦称自治性，即能够在没有人或别的 Agent 的干预下，主动地自发地控制自身的行为和内部状态，并且还有自己的目标或意图。
- (2) **反应性**：即能够感知环境，并通过行为改变环境。
- (3) **适应性**：即能根据目标、环境等的要求和制约作出行动计划，并根据环境的变化，修改自己的目标和计划。
- (4) **社会性**：即一个 Agent 一般不能在环境中单独存在，而要与其他 Agent 在同一环境中协同工作。

22. 何为不确定性？不确定性有哪些类型？

在信息和知识中，含有不肯定、不可靠、不准确、不确切、不精确、不严格、不严密、不完全甚至不一致的成分，现在人们一般或者习惯上将这些信息特征统称为**不确定性**。

不确定性有：(狭义)不确定性、不确切性(模糊性)、不完全性、不一致性和时变性等几种类型。

23. 什么是专家系统，专家系统包括哪些基本部分？每一部分的主要功能是什么？

顾名思义，**专家系统(ES)**就是能像人类专家一样解决困难、复杂的实际问题的计算机(软件)系统。

专家系统包括以下几个**基本部分**：(及各自的主要功能)

- (1) **知识库**：通常以一个个文件的形式存放于外部介质上，专家系统运行时将被调入内存。知识库中的知识通常就是按照知识的表示形式、性质、层次、内容来组织的，构成了知识库的结构。
- (2) **推理机**：实现(机器)推理。包括通常的逻辑推理或基于产生式的操作。
- (3) **动态数据库**：它是存放初始证据事实、推理结果和控制信息的场所，它只在系统运行期间产生、变化和撤消。
- (4) **人机界面**：用户与专家系统的交互界面，并输出结果以及对系统的行为和最终结果做出适当解释。
- (5) **解释模块**：向用户解释专家系统的行为和结果。
- (6) **知识库管理系统**：主要在专家系统的开发阶段使用，但在专家系统的运行阶段也要经常用来对知识库进行增、删、改、查等各种管理工作。

24. 请简述遗传算法的三种遗传操作。

选择-复制(selection and reproduction)操作是模拟生物界优胜劣汰的自然选择法则的一种染色体运算，就是从种群中选择适应度较高的染色体进行复制，以生成下一代种群。

交叉(crossover)亦称交换、交配或杂交，就是互换两个染色体某些位上的基因。

变异(mutation)亦称突变，就是改变染色体某个(些)位上的基因。

25. 实现机器的自然语言理解都涉及的工作有：(1)语法分析；(2)语义分析；(3)语用分析。

26. 设有如图所示的一棵与或树，请指出解树；并分别按和代价及最大代价求解树代价；然后，指出最优解树。

解：由左边的解树可得：

按和代价： $g(D) = 4 = 1 + 2 + 1$

$g(A) = 7 = 1 + 2 + 1 + 3$

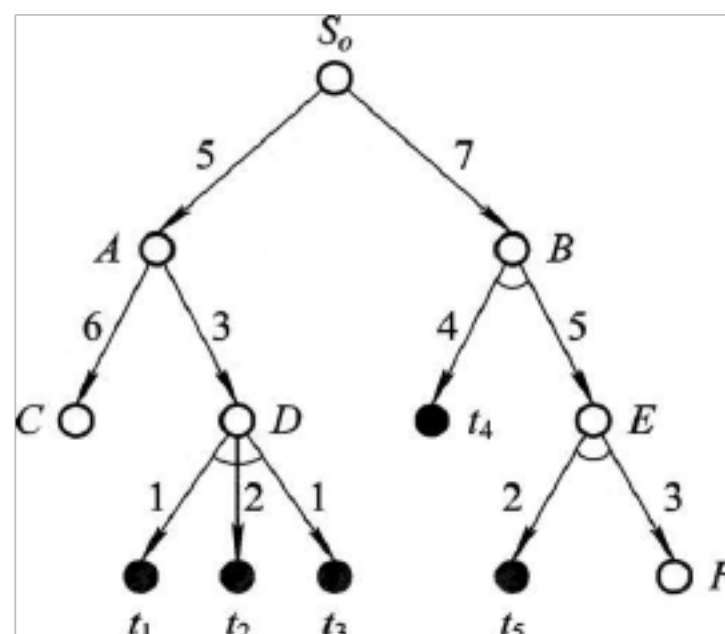
$g(S_0) = 12 = 7 + 5$

按最大代价： $g(D) = 2$ ， $g(A) = 5$ ， $g(S_0) = 10$

由右边的解树可得： $g(E) = \infty$ ， $g(B) = \infty$

$\therefore S_0 \rightarrow A \rightarrow D$ 为最优解树

即 左边为最优解树。



27. 设有如下一组规则:

- r_1 : if E_1 then $E_2(0.6)$
 r_2 : if E_2 and E_3 then $E_4(0.8)$
 r_3 : if E_4 then $H(0.7)$
 r_4 : if E_5 then $H(0.9)$

且已知

$$CF(E_1)=0.5, CF(E_2)=0.6, CF(E_5)=0.4$$

用确定性理论求 $CF(H)$ 。

解: $CF(E_2)=0.5 \times 0.6$

$$CF(E_4)=0.8 \times \min(0.3, 0.6)=0.8 \times 0.3=0.24$$

$$\therefore CF(H)_1=0.24 \times 0.7=0.168 \geq 0$$

$$CF(H)_2=0.9 \times 0.4=0.36 \geq 0$$

$$\therefore CF(H)=CF(H)_1+CF(H)_2-CF(H)_1 \times CF(H)_2$$

$$=0.168+0.36-0.168 \times 0.36$$

$$=0.528-0.06048$$

$$=0.46752$$

28. 设有如下一组产生式规则和证据事实,
试用确定性理论求出 $CF(E)$ 。

规则:

- ① if A then B(0.9)
 ② if B and C then D(0.8)
 ③ if A and C then D(0.7)
 ④ if B or D then E(0.6)

事实:

$$A, CF(A)=0.8; C, CF(C)=0.9$$

解: 由规则①得: $CF(B)=0.9 \times 0.8=0.72$

由规则②得: $CF(D)_1=0.8 \times \min\{0.72, 0.9\}$
 $=0.8 \times 0.72=0.576$

由规则③得: $CF(D)_2=0.7 \times \min\{0.8, 0.9\}$
 $=0.7 \times 0.8=0.56$

从而 $CF(D)=CF(D)_1+CF(D)_2-CF(D)_1 \times CF(D)_2$
 $=0.576+0.56-0.576 \times 0.56=0.81344$

由规则④得: $CF(E)=0.6 \times \max\{0.72, 0.81344\}$
 $=0.6 \times 0.81344=0.488064$

29. 设已知:

- (1) 凡是清洁的东西就有人喜欢;
 (2) 人们都不喜欢苍蝇。

用归结原理证明: 苍蝇是不清洁的。

$$\text{clear}(y), \text{like}(x, y)$$

已知: ① $\text{clear}(y) \rightarrow \text{like}(x, y)$

② $\text{like}(x, c)$

结论: ③ $\text{clear}(c)$

证明: ① $\text{clear}(y) \vee \text{like}(x, y)$

② $\text{like}(x, c)$

③ $\text{clear}(c)$

④ $\text{clear}(c) \quad \{c/y\}$

⑤ $\square \quad \text{③④}$

30. 某公司招聘工作人员, 有 A, B, C 三人应聘,
经面试后, 公司表示如下想法:

- (1) 三人中至少录取一人
 (2) 如果录取 A 而不录取 B, 则一定录取 C
 (3) 如果录取 B, 则一定录取 B

试用归结原理求证: 公司一定录取 C

$$P(x): \text{录取 } x.$$

① $P(A) \vee P(B) \vee P(C)$

② $P(A) \wedge \neg P(B) \rightarrow P(C)$

③ $P(B) \rightarrow P(C)$

结论: $P(C) \quad G.$

证明: ① $P(A) \vee P(B) \vee P(C)$

② $P(A) \vee P(B) \vee P(C)$

③ $P(B) \vee P(C)$

④ $P(C) \quad (G)$

⑤ $P(B) \vee P(C) \quad \text{①②}$

⑥ $P(C) \quad \text{③⑤}$

⑦ $\square \quad \text{④⑥}$

31. 求下面谓词公式的子句集, 要求写出具体步骤。

(1) $\forall x \forall y ((P(x, y) \vee Q(x, y)) \rightarrow R(x, y))$

解: $\forall x \forall y ((P(x, y) \vee Q(x, y)) \rightarrow R(x, y))$

$$\forall x \forall y ((P(x, y) \vee Q(x, y)) \rightarrow R(x, y))$$

$$\forall x ((P(x, f(x)) \vee Q(x, f(x))) \rightarrow R(x, f(x)))$$

$$P(x, f(x)) \vee Q(x, f(x)) \rightarrow R(x, f(x))$$

(2) $x\{yP(x,y) \quad y[Q(x,y) \quad R(x,y)]\}$ (P₁₀₂ 例 5.7)

解: $x\{yP(x,y) \quad y[Q(x,y) \quad R(x,y)]\}$
 $x\{yP(x,y) \quad y[Q(x,y) \quad R(x,y)]\}$
 $x\{yP(x,y) \quad z[Q(x,z) \quad R(x,z)]\}$
 $x\{P(x,f(x)) \quad [Q(x,g(x)) \quad R(x,g(x))]\}$
 $P(x,f(x)) \quad [Q(x,g(x)) \quad R(x,g(x))]$
 $[P(x,f(x)) \quad Q(x,g(x))] \quad [P(x,f(x)) \quad R(x,g(x))]$
 $[P(x,f(x)) \quad Q(x,g(x))] \quad [P(y,f(y)) \quad R(y,g(y))]$
 $\{P(x,f(x)) \quad Q(x,g(x)), P(y,f(y)) \quad R(y,g(y))\}$
或 $P(x,f(x)) \vee Q(x,g(x))$
 $P(y,f(y)) \vee R(y,g(y))$

为原谓词公式的字句集。

32. 证明 G 是否可肯定是 F₁, F₂ 的逻辑结论。

要求写出求解过程。

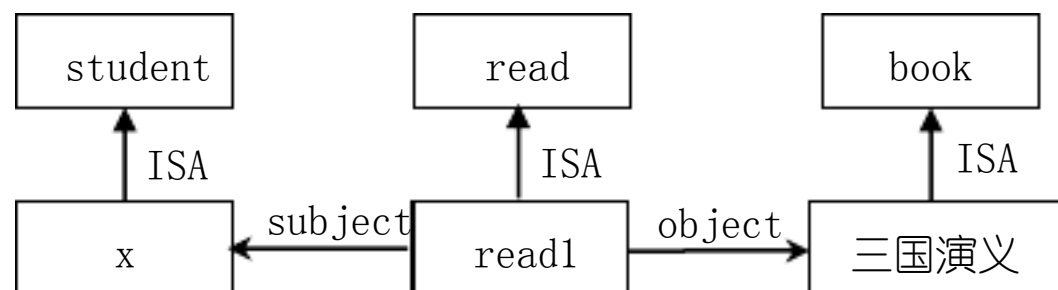
$F : x(P(x) \quad y(Q(y) \quad L(x,y)))$
 $F^1 : x(P(x) \quad y(R(y) \quad L(x,y)))$
 $G : x(R(x) \quad Q(x))$

解: ① $P(x) \vee Q(y) \vee L(x,y) \quad F_1$
② $P(b)$
③ $P(z) \vee L(w,z) \quad F_2$
④ $R(a)$
⑤ $Q(a)$ } G ①⑤ {a/y}
⑥ $P(x) \vee L(x,a)$ ②⑥ {b/x}
⑦ $L(b,a)$ ③⑦ {a/z}
⑧ $R(a)$ ④⑧
⑨ \square

33. 把下列语句用语义网络表示

(1) $x(\text{student}(x) \quad \text{read}(x, \text{三国演义}))$

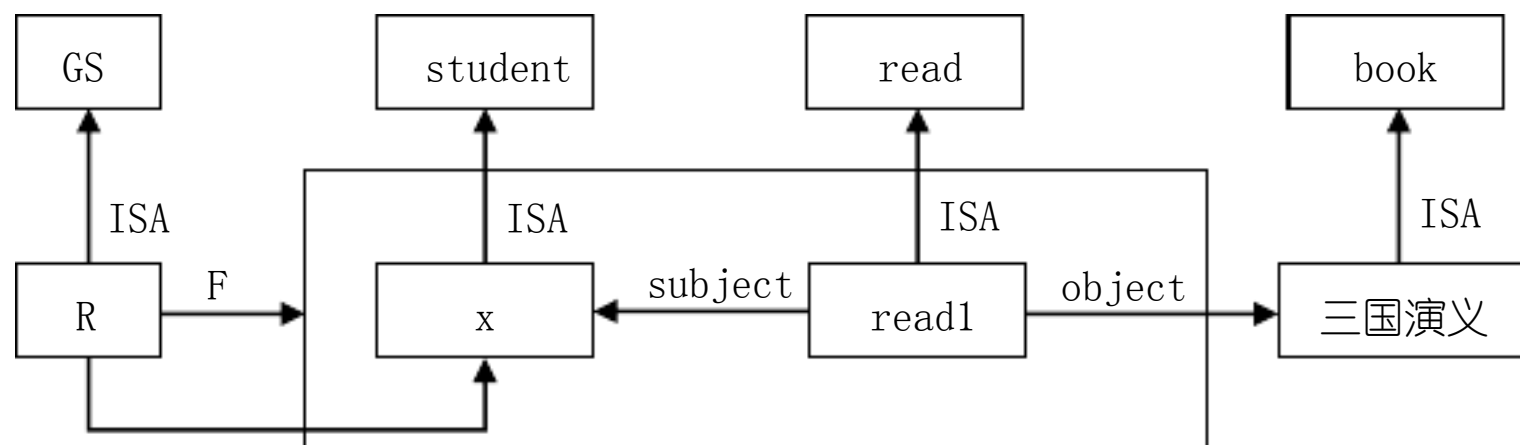
即 “某个学生读过《三国演义》”，其语义网络表示为图如下：



谓词公式的语义网络

(2) $x(\text{student}(x) \quad \text{read}(x, \text{三国演义}))$

即 “每个学生读过《三国演义》”，其语义网络表示为图如下：



分块语义网络