

人工智能复习

1. 请说明非经典逻辑和非经典推理与经典逻辑和经典推理的区别。

(1) 在推理方法上, 经典逻辑采用演绎逻辑推理, 而非经典推理采用归纳逻辑推理。(2) 在辖域取值上, 经典逻辑都是二值逻辑, 只有真和假两种, 而非经典逻辑都是多值逻辑, 如三值、四值和模糊逻辑等。(3) 在逻辑算符上, 非经典推理具有更多的运算符。(4) 在运算法则上, 两者也大有不同。属于经典逻辑的逻辑形式和数理逻辑, 它们的许多运算法则在非经典推理逻辑中就不能成立。(5) 在是否单调上, 经典逻辑是单调的, 即已知事实均为充分可信的, 不含随着新事实的出现而使原有事实变假。而非经典逻辑中, 很多事实是人们还不完全掌握其前提条件的情况下初步认可的, 当客观情况发生改变或人们对客观情况的认识有更深入的了解, 一些旧的认识就可能被修正或加以否定, 即事实具有一定不确定性, 是可变的。

2. 什么是人工智能? 试从学科和能力两方面加以说明。

人工智能(学科): 人工智能(学科)是计算机科学中涉及研究、设计和应用智能机器的一个分支。其近期的主要目标在于研究用机器来模仿和执行人脑的某些智力功能, 并开发相关理论和技术。人工智能(能力): 人工智能(能力)是智能机器所执行的通常与人类智能有关的智能行为, 如判断、推理、证明、识别、感知、理解、通信、设计、思考、规划、学习和问题求解等思维活动。

3. 在人工智能的发展过程中, 有哪些思想和思潮起了重要作用?

控制论之父维纳1940年主张计算机五原则。他开始考虑计算机如何能像大脑一样工作。系统地创建了控制论, 根据这一理论, 一个机械系统完全能进行运算和记忆。

帕梅拉·麦考达克(Pamela McCorduck)在她的著名的人工智能历史研究《机器思维》(Machine Who Think, 1979)中曾经指出: 在复杂的机械装置与智能之间存在着长期的联系。

著名的英国科学家图灵被称为人工智能之父, 图灵不仅创造了一个简单的通用的非数字计算模型, 而且直接证明了计算机可能以某种被理解为智能的方法工作。提出了著名的图灵测试。数理逻辑从19世纪末起就获迅速发展; 到20世纪30年代开始用于描述智能行为。计算机出现后, 又在计算机上实现了逻辑演绎系统。

1943年由生理学家麦卡洛克(McCulloch)和数理逻辑学家皮茨(Pitts)创立的脑模型, 即MP模型。60-70年代, 联结主义, 尤其是对以感知机(perceptron)为代表的脑模型的研究曾出现过热潮,

控制论思想早在40-50年代就成为时代思潮的重要部分, 影响了早期的人工智能工作者。到60-70年代, 控制论系统的研究取得一定进展, 播下智能控制和智能机器人的种子。

4. 什么是知识? 知识的要素有哪些? 知识的表示方法有哪些?

知识是经过削减、塑造、解释和转换的信息。简单地说, 知识是经过加工的信息

要素:

知识表示方法: 状态空间法、问题归约法、谓词逻辑、语义网络、本体技术等

5. 什么是本体? 它由哪些基本元素构成? 请举出一个本体实例。

本体是概念化某些方面的一个显式规范说明或表示。

基本要素: 概念、关系、函数、公理、实例。

都柏林核心元数据和wordnet。

6. 请分别简述概率推理、可信度方法、证据理论、贝叶斯推理、模糊推理等几种不精确推理模型的优缺点。

概率推理: 【优点】具有较强理论基础和较好的数学描述。

【缺点】要求的先验概率 $P(H_i)$ 及证据 E_j 的条件概率 $P(H_i|E)$ 不容易获得。并且贝叶斯公式要求事件彼此独立, 如果证据间存在依赖, 就不能直接采用。

可信度方法: 【优点】计算简单。

【缺点】只适用于特定的情况和范围。

证据理论: 【优点】它只需满足比概率论更弱的公理系统, 而且能处理由“不知道”所引起的不确定性。

【缺点】要求D中元素满足互斥条件，对实际系统来说难以满足。需要给出的概率分配数太多，计算比较复杂。

贝叶斯推理：【优点】（1）计算公式在概率论基础上推导出来的，具有坚实的理论基础。（2）规则的LS和LN是由领域专家根据实践经验给出的，避免了大量的数据统计工作。（3）主观贝叶斯方法不仅给出了在证据确定情况下由H的先验概率更新为后验概率的方法，而且还给出了在证据不确定情况下更新先验概率为后验概率的方法。

【缺点】（1）要求专家在给出规则的同时，给出H的先验概率P(H)，这是比较困难的。（2）贝叶斯定理关于事件间独立性的要求使主管贝叶斯方法的应用受到限制。

模糊推理：【优点】可以避免凭经验进行目标选择所固有的主观性，使并购决策更加科学合理。很好地解决一般模糊综合评价模型的一些缺点，如因素多导致各因素权重小而造成的严重失真现象或多峰值现象等。【缺点】许多事情的边界并不十分明显，评价时很难将其归于某个类别。

7. 简述“晓媛的鱼”与一般“动画鱼”的区别。

人工鱼”具有“自然鱼”的某些生命特征，如：意图、习性、感知、动作、行为等

在一般的计算机动画中，创作者需要在动画设计和程序编制中确定动画鱼的所有动作的细节，预先知道动画鱼的全部动作过程。然而，人工鱼的创作者并不去设计和规定每条鱼的动作和行为的细节，也不能预知人工鱼群中可能发生的各种具体动作和实际行为。晓媛的鱼”是一种基于智能主体的分布式人工智能系统，这正是人工智能当前的研究发展动向。

8. 什么是专家系统？请简述专家系统的主要优点。

专家系统是一个含有大量的某个领域专家水平的知识与经验的智能计算机程序系统,能够利用人类专家的知识 and 解决问题的方法来处理该领域的高水平难题。简而言之,专家系统是一种模拟人类专家解决领域问题的计算机程序系统。(1) 专家系统能够高效率、准确、周到、迅速和不知疲倦地进行工作。

专家系统的优点

(2) 专家系统解决实际问题时不受周围环境的影响,也不可能遗漏忘记。(3) 可以使专家的专长不受时间和空间的限制,以便推广珍贵和稀缺的专家知识与经验。(4) 专家系统能促进各领域的发展。(5) 专家系统能汇集多领域专家的知识 and 经验以及他们协作解决重大问题的能力。(6) 军事专家系统的水平是一个国家国防现代化的重要标志之一。(7) 专家系统的研制和应用,具有巨大的经济效益和社会效益。(8) 研究专家系统能够促进整个科学技术的发展。

9. 适应度函数在遗传算法中的作用是什么？如果用遗传算法求解某函数f(x)的最大值，如何确定适应度函数比较合适？

直接影响到遗传算法的收敛速度以及能否找到最优解

传教士野人问题

(M,S,B)

都是左岸情况，M传教士，S野人，B取值为0，1代表左岸有船和没船。

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 3,3,1 | (7) 2,2,1 |
| (2) 3,1,0 | (8) 0,2,0 |
| (3) 3,2,1 | (9) 0,3,1 |
| (4) 3,0,0 | (10) 0,1,0 |
| (5) 3,1,1 | (11) 0,2,1 |
| (6) 1,1,0 | (12) 0,0,0 |

可信度计算题

已知 R: IF (E1 or E2) and E3 THEN H (0.7) CF(E1) = 0.8, CF(E2) = 0.5, CF(E3) = 0.4 求CF (H)

解:

因为: $E4 = E1 \text{ or } E2$, 所以 $CF(E4) = \max\{CF(E1), CF(E2)\} = 0.8$,

$E = E4 \text{ and } E3$, 所以 $CF(E) = \min\{CF(E3), CF(E4)\} = 0.4$

$CF(H) = CF(H, E) \max(0, CF(E)) = 0.7 * 0.4 = 0.28$

消解反演求解问题

有三个年轻人甲乙丙报考陈教授的博士生, 考后陈教授没有直接宣布结果, 只透露了以下的说法: 1) 三人至少录取一人; 2) 若录取甲而不录取乙, 则一定录取丙; 3) 乙和丙二人要么都录取, 要么都不录取。请用消解法求出陈教授想录取谁, 而不一定录取谁。

化子句形的问题

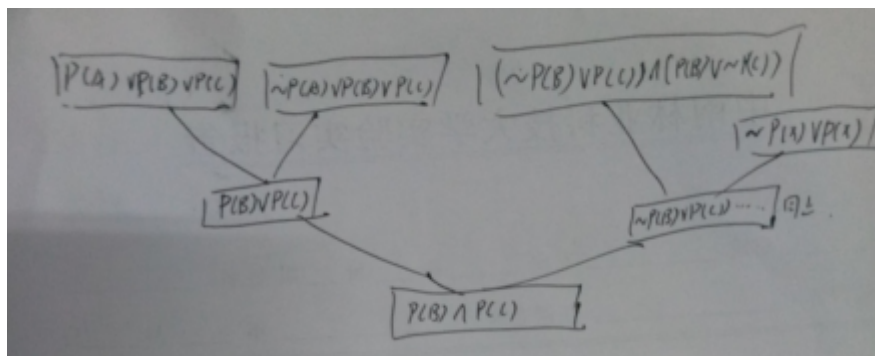
A: 甲 B: 乙 C: 丙

1) $P(A) \vee P(B) \vee P(C)$

2) $\sim P(A) \vee P(B) \vee P(C)$

3) $(\sim P(B) \vee P(C)) \wedge ((P(B) \vee \sim P(C)))$

目标公式: $\exists x P(x)$ 与否定合成 得到重言式 $\sim P(x) \vee P(x)$

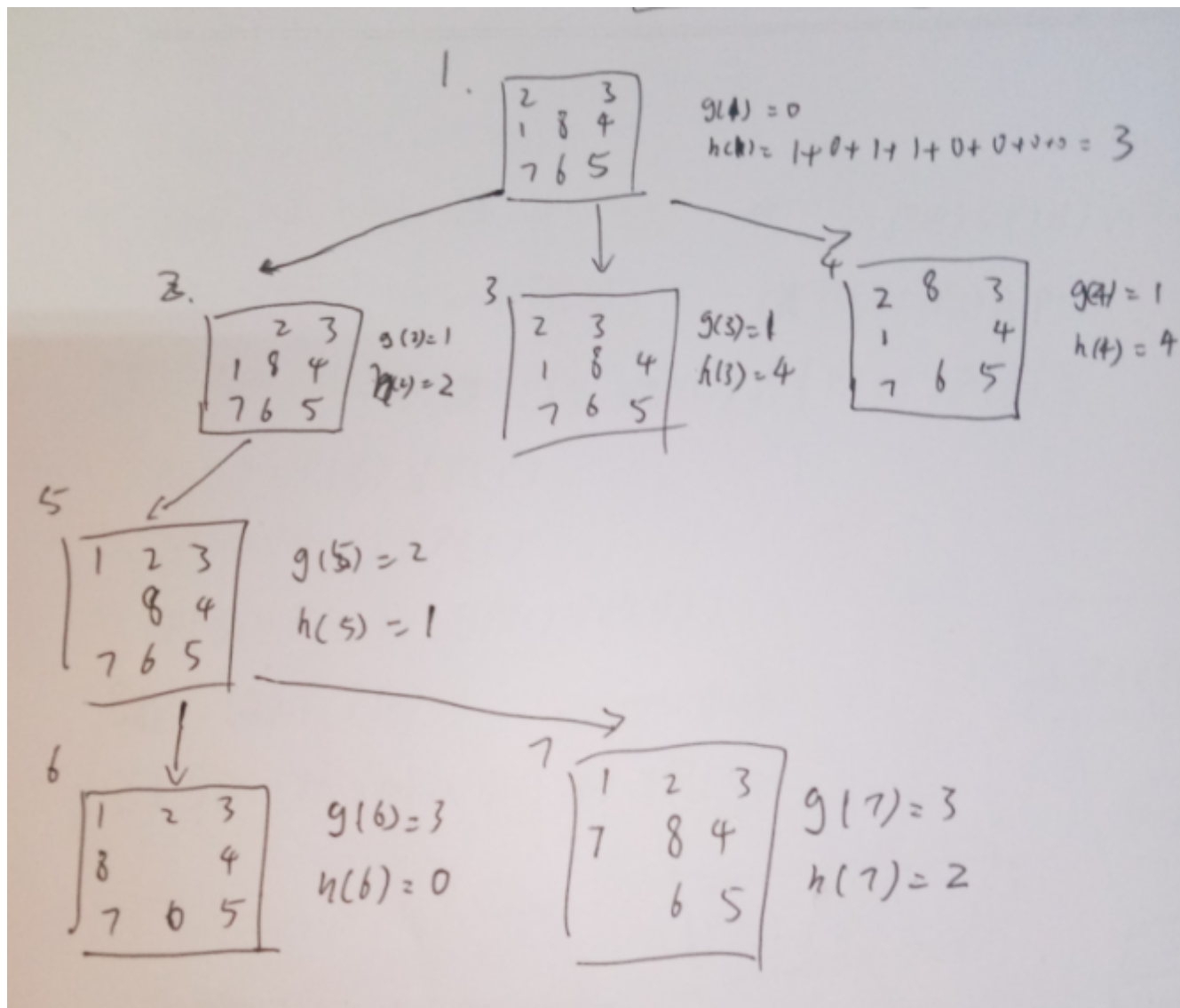


得到结论乙、丙都录取, 甲不一定。

启发式搜索问题

对于初始状态S为 $\begin{matrix} 2 & 3 \\ 1 & 8 & 4 \\ 7 & 6 & 5 \end{matrix}$, 目标状态G为 $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 8 & & 4 \\ 7 & 6 & 5 \end{matrix}$ 的八数码难题,

定义估价函数为 $f(n) = g(n) + h(n)$ 其中 $g(n)$ 为节点 n 的深度（初始结点即根结点深度为0）； $h(n)$ 为各数码偏离相应目标位置的曼哈顿距离之和（说明：两点 $(i, j), (k, t)$ 的曼哈顿距离为 $|i - k| + |j - t|$ ）。例如对于初始状态 S ：数码1曼哈顿距离为1；2曼哈顿距离为1；8曼哈顿距离为1； $h(s)=3$ 。用最好优先搜索法搜索目标，要求：①画出搜索树；②给出搜索树中所有节点的估价函数值；③写出图搜索结束后CLOSED表的内容。



搜索完之后closed表里存在1、2、5、6。

误差反向传播计算问题

BP算法中权值的修正公式

$$\Delta w_{ij} = \eta \delta_j x_{ij}$$

- 情况1: j 为输出单元时

$$\delta_j = (t_j - o_j) o_j (1 - o_j)$$

- 情况2: j 为隐层单元

$$\delta_j = o_j (1 - o_j) \sum_k \delta_k w_{jk}$$

其中 η 为学习常数, t_j 是 j 单元的期望输出, o_j 是 j 单元的计算输出, δ_j 是 j 单元的误差

- $x_1=1, x_2=0, x_3=1, t=0, \eta=1$
- $f_1=0.881, f_2=0.5, f=0.655$
- $\delta=-0.148, \delta_1=-0.047, \delta_2=0.074$

$$w_{11}=2+1 \times (-0.047)=1.953$$

$$w_{21}=-2+0 \times (-0.047)=-2$$

$$w_{31}=0+1 \times (-0.047)=-0.047$$

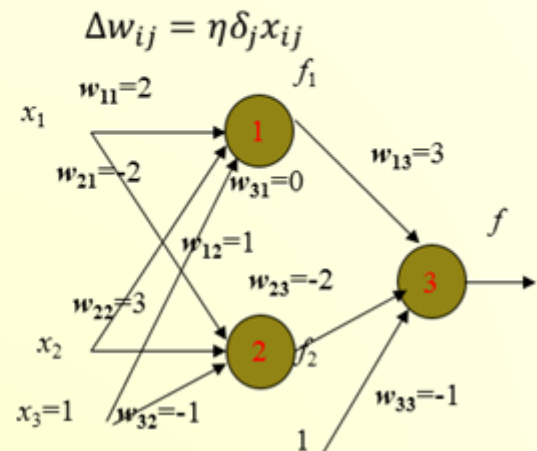
$$w_{12}=1+1 \times 0.074=1.074$$

$$w_{22}=3+0 \times 0.074=3$$

$$w_{32}=-1+1 \times 0.074=-0.926$$

$$\delta_j = (t_j - o_j) o_j (1 - o_j)$$

$$\delta_j = o_j (1 - o_j) \sum_k \delta_k w_{jk}$$



第一次训练

✓ 训练数据

$$x_1=1, x_2=0, x_3=1, t=0, \eta=1$$

$$f_1=s(1 \times 2 + 0 \times (-2) + 1 \times 0)=s(2)=1/(1+e^{-2})=0.881$$

$$f_2=s(1 \times 1 + 0 \times 3 + 1 \times (-1))=s(0)=1/(1+e^0)=0.5$$

$$f=s(0.881 \times 3 + 0.5 \times (-2) + 1 \times (-1))=s(0.643)=0.655$$

$$\delta=-0.655 \times (1-0.655) \times (0-0.655)=-0.148$$

$$\delta_1=0.881 \times (1-0.881) \times (-0.148 \times 3)=-0.047$$

$$\delta_2=0.5 \times (1-0.5) \times (-0.148 \times -2)=0.074$$

$$w_{13}=3+0.881 \times (-0.148)=2.870$$

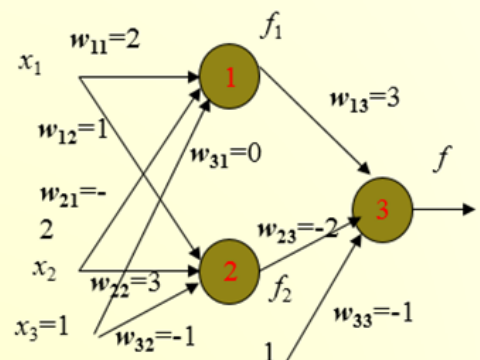
$$w_{23}=-2+0.5 \times (-0.148)=-2.074$$

$$w_{33}=-1+1 \times (-0.148)=-1.148$$

$$\delta_j = (t_j - o_j) o_j (1 - o_j)$$

$$\delta_j = o_j (1 - o_j) \sum_k \delta_k w_{jk}$$

$$\Delta w_{ij} = \eta \delta_j x_{ij}$$

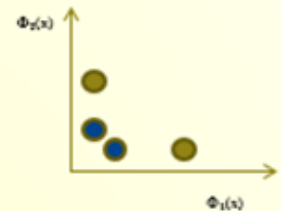
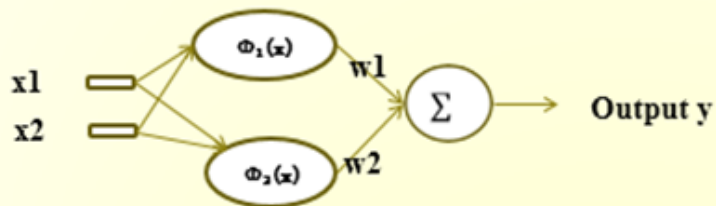
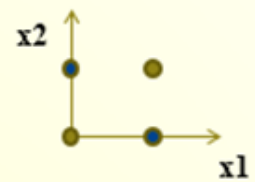


RBF神经网络计算问题

举例



x1	x2	y
0	1	1
1	0	1
0	0	0
1	1	0



$$\phi_1(x) = e^{-\|x-u_1\|^2} \quad u_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\phi_2(x) = e^{-\|x-u_2\|^2} \quad u_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\|x - u_1\|^2 = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2$$

x1	x2	$\phi_1(x)$	$\phi_2(x)$
0	1	0.3678	0.3678
1	0	0.3678	0.3678
0	0	0.1353	1
1	1	1	0.1353

模糊推理问题

R	父	母
子	0.3	0.7
女	0.8	0.4

S	祖父	祖母
父	0.4	0.7
母	0.2	0.1

$$\left| \begin{array}{ll} \max(\min(0.3, 0.4), \min(0.7, 0.2)) & \max(\min(0.3, 0.7), \min(0.7, 0.1)) \\ \max(\min(0.8, 0.4), \min(0.4, 0.2)) & \max(\min(0.8, 0.7), \min(0.4, 0.1)) \end{array} \right|$$