

一、判断题

- 1、在遗传算法所有的编码方案中，十进制编码方案能够取得最大的模式数。
(×)
- 2、简单感知器仅能解决一阶谓词逻辑和线性分类问题，不能解决高阶谓词和非线分类问题。
(√)
- 3、BP算法是在无导师作用下，适用于多层神经元的一种学习方法。
(√)
- 4、专家控制系统与传统计算机“应用程序”最本质的区别是专家系统所要解决的问题一般是具有算法解的。
(×)
- 5、基于BP算法的网络的误差曲面有且仅有一个全局最优解。
(×)
- 6、对于前馈网络而言，网络的用途确定了，隐含层的数目也就确定了。
(×)
- 7、对于模式 $H = *1***0$ 而言，其位数为2，而定义长度为5。
(√)
- 8、对连续HOPFIELD网络而言，无论网络结构是否对称，都能保证网络稳定。
(×)
- 9、竞争学习的实质是一种规律性检测器，即是基于刺激集合和哪个特征是重要的先验概念所构造的装置，发现有用的部特征。
(√)
- 10、人工神经网络和模糊系统的共同之处在于，都需建立对象的精确的数学模型，根据输入采样数据去估计其要求的决策，这是一种有模型的估计。
(×)

二、简答题

1、智能控制系统有哪些类型？

2、简述遗传算法的主要特点

遗传算法是一类可用于复杂系统优化的具有鲁棒性的搜索算法，与传统的优化算法相比，主要有以下特点：遗传算法以决策变量的编码作为运算对象。传统的优化算法往往直接决策变量的实际值本身，而遗传算法处理决策变量的某种编码形式，使得我们可以借鉴生物学中的染色体和基因的概念，可以模仿自然界生物的遗传和进化机理，也使得我们能够方便的应用遗传操作算子。遗传算法直接以适应度作为搜索信息，无需导数等其他辅助信息。遗传算法使用多个点的搜索信息，具有隐含并行性。遗传算法使用概率搜索技术，而非确定性规则。

3、简述神经网络在控制中的四种应用方式

4、简述专家控制系统与专家控制器的联系与区别

5、简述遗传算法的基本原理

三、计算题

1. 设论域 $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$ ，且 $A = \frac{0.2}{u_1} + \frac{0.4}{u_2} + \frac{0.9}{u_3} + \frac{1}{u_4} + \frac{0.5}{u_5}$, $B = \frac{0.1}{u_1} + \frac{0.7}{u_3} + \frac{1}{u_4} + \frac{0.3}{u_5}$

试求 $A \cup B$, $A \cap B$, A^C (补集), B^C (补集)

1、设论域 $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$

$$A = \frac{0.2}{u_1} + \frac{0.4}{u_2} + \frac{0.6}{u_3} + \frac{0.8}{u_4} + \frac{1}{u_5}, \quad B = \frac{0.4}{u_1} + \frac{0.6}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \frac{0.6}{u_4} + \frac{0.4}{u_5}$$

求 $A \cup B$ $A \cap B$ A^c (补集)。

解

$$A \cup B = \frac{0.4}{u_1} + \frac{0.6}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \frac{0.8}{u_4} + \frac{1}{u_5}$$

$$A \cap B = \frac{0.2}{u_1} + \frac{0.4}{u_2} + \frac{0.6}{u_3} + \frac{0.6}{u_4} + \frac{0.4}{u_5}$$

$$A^c = \frac{0.8}{u_1} + \frac{0.6}{u_2} + \frac{0.4}{u_3} + \frac{0.2}{u_4}$$

2. 设有两个模糊关系，试求出 Q 与 R 的复合关系 $Q \circ R$

$$Q = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.5 & 0.3 \\ 0.8 & 0.6 & 1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.4 \\ 0.7 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix}, \quad R = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.8 \\ 0.7 & 0.5 \\ 0.6 & 0.4 \end{bmatrix}$$

$$Q \circ R = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.5 & 0.3 \\ 0.8 & 0.6 & 1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.4 \\ 0.7 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.6 & 0.8 \\ 0.7 & 0.5 \\ 0.6 & 0.4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (0.4 \wedge 0.6) \vee (0.5 \wedge 0.7) \vee (0.3 \wedge 0.6) & (0.4 \wedge 0.8) \vee (0.5 \wedge 0.5) \vee (0.3 \wedge 0.4) \\ (0.8 \wedge 0.6) \vee (0.6 \wedge 0.7) \vee (1 \wedge 0.6) & (0.8 \wedge 0.8) \vee (0.6 \wedge 0.5) \vee (1 \wedge 0.4) \\ (0.2 \wedge 0.6) \vee (0.8 \wedge 0.7) \vee (0.4 \wedge 0.6) & (0.2 \wedge 0.8) \vee (0.8 \wedge 0.5) \vee (0.4 \wedge 0.4) \\ (0.7 \wedge 0.6) \vee (0.2 \wedge 0.7) \vee (0.8 \wedge 0.6) & (0.7 \wedge 0.8) \vee (0.2 \wedge 0.5) \vee (0.8 \wedge 0.4) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.4 \vee 0.5 \vee 0.3 & 0.4 \vee 0.5 \vee 0.3 \\ 0.6 \vee 0.6 \vee 0.6 & 0.8 \vee 0.5 \vee 0.4 \\ 0.2 \vee 0.7 \vee 0.4 & 0.2 \vee 0.5 \vee 0.4 \\ 0.6 \vee 0.2 \vee 0.6 & 0.7 \vee 0.2 \vee 0.4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.6 & 0.8 \\ 0.7 & 0.5 \\ 0.6 & 0.7 \end{bmatrix}$$

3. 假设在第 0 代, 有一个种群含有如表 1 所示的染色体和适应值, 设变异概率为 $P_m=0.05$, 交叉概率为 $P_c=0.9$, 计算在第一代模式为 $1^{*}1^{*}1^{*}1^{*}1^{*}$ 的期望数, 以及在第一代模式为 $1^{*}1^{*}0^{*}$ 的期望数。

	染色体					适应值
1	1	0	0	0	1	20
2	1	1	1	0	0	10
3	0	0	0	1	1	5
4	0	1	1	1	0	15

解:

■ $H_1=1^{*}1^{*}1^{*}1^{*}1^{*}$; $H_2=1^{*}1^{*}0^{*}$

■ 由模式定理:

$$\begin{aligned}
 1) \quad m(H_1, 1) &= m(H_1, 0) * f(H_1) / (f/n) * (1 - P_c * \delta(H_1) / (L-1)) * (1 - P_m * O(H_1)) \\
 &= 2 * (20+5) / 2 / ((20+10+5+15)/4) * (1 - 0.9 * 0 / (5-1)) * (1 - 0.05 * 1) \\
 &= 2 * 1 * 0.95 = 1.99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad m(H_2, 1) &= m(H_2, 0) * f(H_2) / (f/n) * (1 - P_c * \delta(H_2) / (L-1)) * (1 - P_m * O(H_2)) \\
 &= 2 * (20+10) / 2 / 12.5 * (1 - 0.9 * 3 / (5-1)) * (1 - 0.05 * 2) \\
 &= 2 * 15 / 12.5 * 0.325 * 0.9 = 0.702
 \end{aligned}$$

4. 最大隶属度法和重心法去模糊 (PPT 例子)