

2017 年《媒体与认知》期末试题

A 卷

2017 年 6 月 13 日

一、(28 分) 填空题, 请务必将答案写到答题纸上, 注明每一道题的题号。

1. 媒体是信息的_____。
2. 信息, 是物质相互作用中反映出的_____。
3. 认知, 是指人认识客观世界事物的过程, 是对作用于人的感觉器官的客观世界事物进行_____的过程。
4. 刚刚能引起差别感觉的刺激物间的最小差异量, 称为_____。
5. 小波母函数为 $\psi(t)$, 尺度因子为 $a, (a > 0)$, 平移因子为 $b, (b \in R)$, 则小波基函数为_____。
6. 知觉的信息加工过程可以大致分为_____和_____。
7. 神经网络的学习过程主要由正向传播和_____两个阶段组成。

二、(32 分) 简答题

1. 简述选择性注意的理论模型。
2. 简述人工神经元模型并画出结构图。
3. 简述简单细胞对视觉刺激模式呈方向、位置、空间频率选择性的基本原理。
4. 请写出至少三种深度学习中防止过拟合的方法。

三、(40 分) 计算题

1. 设有两类正态分布的样本集, 第一类均值为 $\mu_1 = (0.1, 0.1)^T$, 第二类均值为 $\mu_2 = (-1.5, 2.0)^T$, 方差 $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \begin{bmatrix} 1.2 & 0.4 \\ 0.4 & 1.8 \end{bmatrix}$, 先验概率 $p(\omega_1) = p(\omega_2)$ 。
 - (1) 试求基于最小错误率的贝叶斯决策分界面
 - (2) 根据最小错误率的贝叶斯分类器对特征向量 $x = (-0.5, 1.0)^T$ 进行分类。

2. 考虑一个两位寄存器。该寄存器具有四种可能的状态: 00, 01, 10, 11。在 $t = 0$ 时, 寄存器的内容随机算则为这四种状态之一, 每种状态概率相同。在 $t = n(n = 1, 2, 3, \dots)$ 时, 寄存器随机操作如下:

按 $1/6$ 的概率, 保持不变;

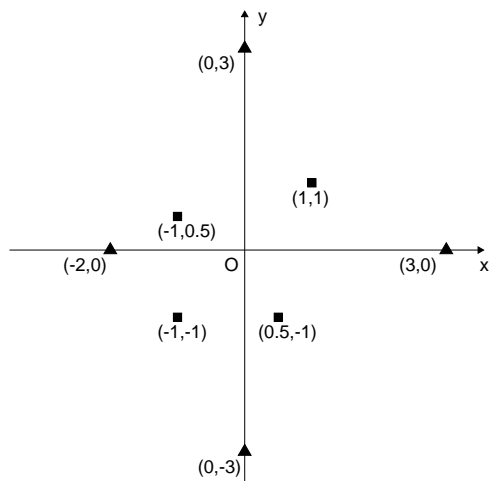
按 $1/2$ 的概率, 寄存器的两位互换 (例如, 01 变为 10);

按 $1/3$ 的概率, 右边的一位翻转 (例如, 01 变为 00)。

寄存器以这种方式进行操作, 左边的一位是观察值。

- (1) 用隐含马尔可夫模型对上述过程进行建模, 写出状态转移概率矩阵。
- (2) 假设在 $t = 1.1, 2.1, 3.1$ 时刻, 我们观察到左边的一位为 1, 1, 0。请分析在 $t = 1.1, 2.1, 3.1$ 时刻, 寄存器最可能的状态序列。

3. 给定八个训练样本，正样本为 $D_1 = (0, 3)^T$, $D_2 = (3, 0)^T$, $D_3 = (0, -3)^T$, $D_4 = (-2, 0)^T$ ；负样本为 $D_5 = (1, 1)^T$, $D_6 = (0.5, -1)^T$, $D_7 = (-1, -1)^T$, $D_8 = (-1, 0.5)^T$ 。请采用非线性支持向量机设计分类器。



- (a) 请选择一个适宜的核函数，画出基于该核函数支持向量机的分类界面示意图，并通过观察法写出支持向量；
 (b) 请写出分类界面函数。

4. 假设如下左图是二维卷积神经网络某层某通道的特征图，如下右图为下一层的一个 3×3 卷积核：

(a) 特征图						(b) 卷积核		
3	2	5	0	5	3	0	1	0
9	4	0	1	2	6	-1	0	1
3	0	2	6	7	7	0	-1	0
1	1	3	7	1	0			
7	9	8	6	6	9			
3	9	0	4	1	7			

- (a) 卷积操作是卷积神经网络的必要步骤。请写出上述卷积核滤波后的特征图，其中边界延拓（padding）参数为 0，卷积步长（stride）参数为 1。
 (b) 请写出卷积之后的特征图再经过一个最大值池化（max-pooling）层之后的特征图，其中 kernel 大小为 2，stride 参数为 2。
 (c) 请写出 (a) 中卷积核滤波后的特征图以 ReLU 函数为激活函数的输出特征图。