

考试注意事项：

1. 考试形式：开卷网络笔试。
2. 分 AB 卷，学号尾数为奇数的同学，答 A 卷，其他同学答 B 卷。
3. 直接在自备的 A4 答题纸上答题。
4. 在每张答题纸的上方区域写清楚自己的姓名和学号。
5. 答题时，写清题号（注：不必在答题纸上重新抄写题目）。
6. 答题时请保持字迹清楚，卷面整洁。
7. 完成考试后将答题纸扫描或拍照后打包发送到以下邮箱。
 - （1）A 卷：wzfu@ustc.edu.cn, cjwbdw6@mail.ustc.edu.cn
 - （2）B 卷：wzfu@ustc.edu.cn, xlh1995@mail.ustc.edu.cn
8. 考试结束后请销毁试卷。

中国科学技术大学

2019-2020 学年第二学期研究生考试试卷-B 卷

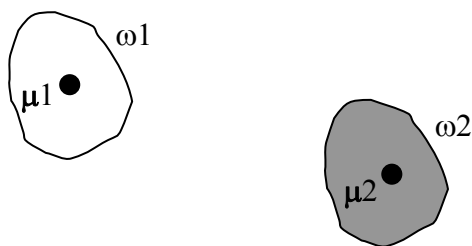
考试科目：模式识别

学生所在系：_____ 姓名：_____ 学号：_____

1. 是非判断题（每小题 2 分，共 30 分）

- (1) 多元正态分布概率密度函数等密度点的轨迹为超球面。()
- (2) 对于一个两类问题而言，如果给定的训练样本集是线性可分的，则感知器算法收敛到正确的解权向量。()
- (3) 设 a 、 b 、 c 属于字母表，则句子 $abcb$ 所有长度为 2 的子串是： ab ， bc ， cb 。()
- (4) 两点间的欧氏距离是旋转变换下的不变量。()
- (5) 设 a ， b ， c 属于字母表，则根据定义，串 $\lambda abb\lambda$ 的长度 $|\lambda abb\lambda|=3$ 。()
- (6) 设 T 是由一个非确定的有限状态自动机接受的链集，则必存在一个能接受 T 的确定的有限状态自动机。()
- (7) 设 T 是由一个非确定的下推自动机接受的链集，则必存在一个能接受 T 的确定的下推自动机。()
- (8) 对一个二分类问题而言，若给定的训练样本集是线性可分的，则势函数法总是给出正确的区分超平面。()
- (9) 设 T 是由一个非确定的图灵机接受的链集，则必存在一个能接受 T 的确定的图灵机。()
- (10) 在二维特征空间中，用于区分两个类别的分类超平面退化为直线。()
- (11) 当一个语言由有限状态文法生成时，它能被一个下推自动机所识别。()
- (12) 多元正态分布的边缘分布仍然是正态分布。()
- (13) 在训练样本集线性可分的情况下，线性分类器的决策分界面的法线方向和线性判别函数的权向量的方向平行。()
- (14) 最小风险判决仅与模式发生的先验概率有关。()
- (15) 设 \mathbf{X} 是 d 维的正态随机向量， \mathbf{C} 是与 \mathbf{X} 同维的常向量，则 $\mathbf{C}^T \mathbf{X}$ 是一个 d 维的正态随机向量。()

2. 如图所示，设 μ_1 、 μ_2 分别为线性可分的两个类别 ω_1 、 ω_2 的样本均值向量。若将 μ_1 、 μ_2 分别作为各自类别的标准样本使用，则据此可构造最小距离分类器。



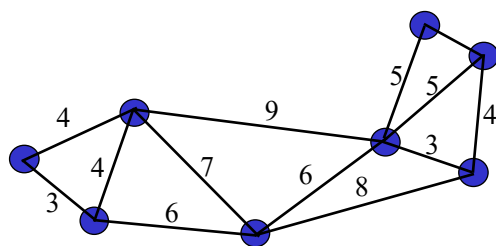
证明：最小距离分类器所确定的分界面由下式给出，

$$[\mathbf{X} - \frac{1}{2}(\mu_1 + \mu_2)]^T (\mu_1 - \mu_2) = 0$$

(共 10 分)

3. 设某样本集合的加权图如下图所示。

- (1) 给出对应的最小张树表示 (要求：给出中间结果)；
 - (2) 根据最小张树聚类算法，将其分为两类 (要求：结合图示进行说明)。
- (共 15 分)



4. 设有文法 $G = (N, \Sigma, P, S)$ 。其中：

$N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, 以及

P : (1) $S \rightarrow B$, (2) $S \rightarrow BC$, (3) $A \rightarrow D$, (4) $D \rightarrow a$, (5) $B \rightarrow b$, (6) $C \rightarrow SA$ 。

用 CYK 算法对输入链 $bbaaa$ 进行句法分析以判断其是否属于 $L(G)$ 。

(共 15 分)

5. 设 $G = (N, \Sigma, P, S)$ 。其中：

$N = \{S\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, 以及

P : (1) $S \rightarrow aSa$, (2) $S \rightarrow bSb$, (3) $S \rightarrow c$ 。

求 $L(G)$ 。

(共 10 分)

6. 设有两个模式类别 ω_1 和 ω_2 ，其类条件概率密度函数分别如下图所示。又知，该两个类别发生的先验概率不等，其中， $P(\omega_1) = 0.6$ 。试用 0—1 损失函数，

(1) 导出贝叶斯判决函数；

(2) 求出分界点；

(3) 判断下列样本各属于哪一个类别： $x=1$ ， $x=1.5$ ， $x=2$ 。

(共 20 分)

