Интеллектуальные системы

Практическое занятие №3

Хачумов М.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры информационных технологий

Задание

Входные данные: набор из 4-х (минимум) классов различных объектов. Каждый класс представлен как минимум 3-мя образцами

Объекты	Признаки и их значения			Класс
	x_1	•••	X_p	
ω_1	x_{11}		\mathcal{X}_{1p}	Ω_1
	•••	•••	•••	•••
ω_{m_1}	$X_{m_1 1}$	•••	X_{m_1p}	Ω_1
ω_{m_1+1}	$x_{(m_1+1)1}$	•••	$\mathcal{X}_{(m_1+1)p}$	Ω_2
•••	•••		•••	
ω_m	X_{m1}		\mathcal{X}_{mp}	Ω_2

Набор из 4-х (минимум) различных объектов, часть из которых относятся к некоторым классам, а часть нет.

Объекты	Пр	Класс	
	x_1	 \boldsymbol{x}_p	
ω_1	<i>x</i> ₁₁	 \mathcal{X}_{1p}	?
ω_m	X_{m1}	 X_{mp}	?

Задание

Выходные данные: создание классов, расчет информации о классах (ядро и матрицу ковариации), распечатать на экране все ядра классов, реализация распознавания 4-х образов.

Т.е. распечатываем образец, расстояние до каждого класса и сообщаем к какому классу он отнесен.

На 21 балл: реализация распознавания 4-х образов метрикой Евклида

+ к этому

На 25 балла:

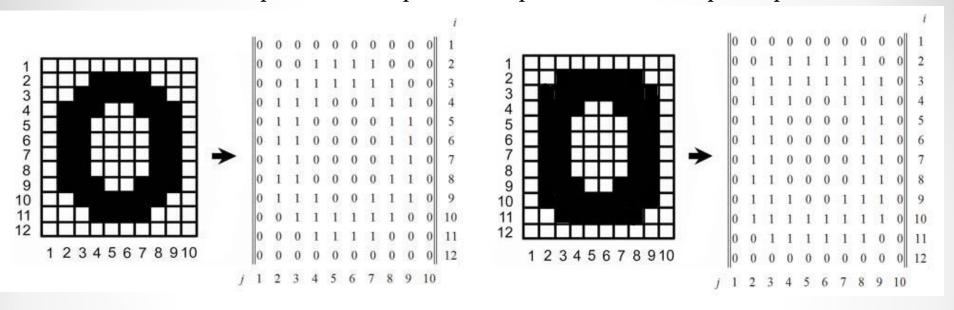
а) реализация распознавания 4-х образов метрикой Евклида-Махаланобиса

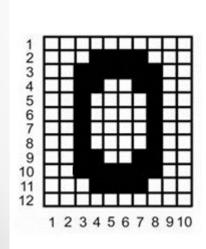
или

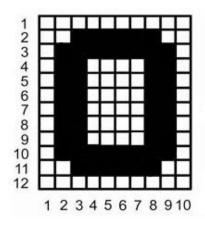
б) реализация иерархической кластеризации на всех входных данных (минимум 16 векторов)

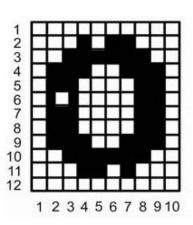
Пример образцов

Рассматриваем бинарные изображения одного размера.









Задача

Рассчитайте основные характеристики (ядро и матрицу ковариации) для класса \mathbf{X} ={x1, x2, x3, x4}. $\mathbf{x1}$ ={0, -1, -1}, $\mathbf{x2}$ ={-1, -1, 0}, $\mathbf{x3}$ ={1, 1, 0}, $\mathbf{x4}$ ={1, 0, 1}

$$\bar{X} = \{1/4, -1/4, 0\}$$

$$\sigma_{23} = \frac{1}{3} \left[(-1 + 1/4)(-1) + (-1 + 1/4)(0) + (1 + 1/4)(0) + (0 + 1/4)(1) \right] = \frac{1}{3} \left[3/4 + 1/4 \right] = \frac{1}{3}$$

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^{N} (z_{ki} - \overline{z}_{i}) (z_{kj} - \overline{z}_{j})$$