

Распознавание образов, описываемых гауссовскими случайными векторами с одинаковыми матрицами ковариаций

Цель работы

Синтезировать алгоритмы распознавания образов, описываемых гауссовскими случайными векторами с одинаковыми матрицами ковариаций. Исследовать синтезированные алгоритмы распознавания с точки зрения ожидаемых потерь и ошибок.

Форма контроля

Письменный отчёт (допускается представление в электронном виде). Опрос в устной форме в соответствии с перечнем контрольных вопросов.

Количество отведённых аудиторных часов

4

Содержание работы

Получить у преподавателя вариант задания и написать код, реализующий алгоритм распознавания образов, описываемых гауссовскими случайными векторами с заданными параметрами. Получить матрицы ошибок на основе аналитических выражений и вычислительного эксперимента. Провести анализ полученных результатов и представить его в виде выводов по проделанной работе.

Варианты задания

1. $m_1=[2 \ 1]$, $m_2=[-1 \ 1]$, $C=[3 \ -1; -1 \ 3]$.
2. $m_1=[-2 \ 3]$, $m_2=[10 \ 1]$, $m_3=[4 \ -1]$, $C=[5 \ -1; -1 \ 4]$.
3. $m_1=[3 \ 1 \ 1]$, $m_2=[-1 \ 7 \ 2]$, $C=[3 \ 1 \ 1; 1 \ 3 \ 1; 1 \ 1 \ 3]$.
4. $m_1=[0 \ -1]$, $m_2=[-4 \ 2]$, $m_3=[-1 \ 2]$, $C=[3 \ -2; -2 \ 3]$.
5. $m_1=[-2 \ -3 \ -3]$, $m_2=[1 \ 11 \ 0]$, $C=[4 \ 1 \ -1; 1 \ 4 \ 1; -1 \ 1 \ 4]$.
6. $m_1=[10 \ -2]$, $m_2=[-4 \ 3]$, $m_3=[1 \ -2]$, $C=[3 \ 1; 1 \ 3]$.
7. $m_1=[3 \ 1]$, $m_2=[-1 \ 7]$, $C=[3 \ 1; 1 \ 4]$.
8. $m_1=[2 \ -3]$, $m_2=[1 \ 10]$, $C=[4 \ -2; -2 \ 4]$.
9. $m_1=[5 \ -1]$, $m_2=[-1 \ 4]$, $m_3=[-10 \ 2]$, $C=[6 \ 2; 2 \ 6]$.
10. $m_1=[2 \ 2]$, $m_2=[1 \ -1]$, $C=[5 \ 1; 1 \ 5]$.
11. $m_1=[2 \ -3 \ 3]$, $m_2=[1 \ 1 \ 0]$, $C=[3 \ 1 \ 1; 1 \ 3 \ 1; 1 \ 1 \ 3]$.
12. $m_1=[-1 \ 6]$, $m_2=[1 \ -4]$, $m_3=[10 \ -2]$, $C=[6 \ 2; 2 \ 6]$.
13. $m_1=[-5 \ 1 \ 0]$, $m_2=[1 \ -4 \ 8]$, $m_3=[10 \ -2 \ 1]$, $C=[3 \ 1 \ 1; 1 \ 3 \ 1; 1 \ 1 \ 3]$.
14. $m_1=[-2 \ 3 \ -3]$, $m_2=[-1 \ -1 \ 10]$, $C=[5 \ -1 \ 0; -1 \ 5 \ -1; 0 \ -1 \ 5]$.
15. $m_1=[1 \ -3]$, $m_2=[-1 \ 3]$, $m_3=[10 \ -2]$, $C=[3 \ 1; 1 \ 3]$.
16. $m_1=[-12 \ 3]$, $m_2=[1 \ 7]$, $C=[5 \ -1; -1 \ 5]$.
17. $m_1=[-2 \ 1]$, $m_2=[1 \ -1]$, $C=[7 \ 2; 2 \ 7]$.
18. $m_1=[-3 \ 2]$, $m_2=[0 \ 10]$, $C=[5 \ 1; 1 \ 4]$.
19. $m_1=[5 \ -1 \ 2]$, $m_2=[-1 \ 4 \ 8]$, $m_3=[10 \ 2 \ -1]$, $C=[2 \ -1 \ 1; -1 \ 2 \ -1; 1 \ -1 \ 2]$.
20. $m_1=[3 \ 2]$, $m_2=[0 \ -1]$, $C=[5 \ -1; -1 \ 5]$.

21. $m1=[2 \ -1]$, $m2=[-1 \ 1]$, $C=[3 \ -1; \ -1 \ 3]$.
22. $m1=[-2 \ 3]$, $m2=[1 \ 1]$, $m3=[4 \ -1]$, $C=[5 \ -1; \ -1 \ 4]$.
23. $m1=[3 \ 1 \ 1]$, $m2=[-1 \ 4 \ 2]$, $C=[3 \ 1 \ 1; \ 1 \ 3 \ 1; \ 1 \ 1 \ 3]$.
24. $m1=[0 \ -1]$, $m2=[-4 \ 2]$, $m3=[-1 \ 2]$, $C=[3 \ -2; \ -2 \ 3]$.
25. $m1=[-2 \ -3 \ -3]$, $m2=[1 \ 4 \ 0]$, $C=[4 \ 1 \ -1; \ 1 \ 4 \ 1; \ -1 \ 1 \ 4]$.
26. $m1=[5 \ -2]$, $m2=[-4 \ 3]$, $m3=[1 \ -2]$, $C=[3 \ 1; \ 1 \ 3]$.
27. $m1=[3 \ 1]$, $m2=[-1 \ -2]$, $C=[3 \ 1; \ 1 \ 4]$.
28. $m1=[2 \ -3]$, $m2=[1 \ 2]$, $C=[4 \ -2; \ -2 \ 4]$.
29. $m1=[5 \ -1]$, $m2=[-1 \ 4]$, $m3=[-6 \ 2]$, $C=[6 \ 2; \ 2 \ 6]$.
30. $m1=[-2 \ 2]$, $m2=[1 \ -1]$, $C=[5 \ 1; \ 1 \ 5]$.

Дополнительные задания

- a) изменить исходные данные таким образом, чтобы увеличить вероятности правильного распознавания;
- b) изменить исходные данные таким образом, чтобы увеличить суммарную ошибку;
- c) изменить исходные данные таким образом, чтобы в теоретической матрице ошибок увеличилась ошибка первого рода, а ошибка второго рода уменьшилась;
- d) изменить исходные данные таким образом, чтобы в теоретической матрице ошибок увеличилась ошибка второго рода, а ошибка первого рода уменьшилась;
- e) изменить исходные данные таким образом, чтобы увеличить протяженность области локализации образов всех классов (растянуть форму кластеров) в одном из направлений;
- f) изменить исходные данные таким образом, чтобы зеркально отразить форму областей локализации образов всех классов (форму кластеров).

Примеры контрольных вопросов

1. Какие величины характеризуют элементы главной диагонали матрицы ошибок?
2. Какие величины характеризуют элементы побочных диагоналей матрицы ошибок?
3. Чем определяются формы кластеров объектов в пространстве используемых признаков?