

# Линейный дискриминантный анализ для р > 1

Расширим LDA-классификатор на случай с несколькими предикторами. Для этого предположим, что вектор извлечен из многомерного гауссова распределения со специфичным для каждого класса вектором математического ожидания и общей ковариационной матрицей:

.

При р > 1 LDA-классификатор предполагает, что наблюдения в *k*-м классе имеют многомерное гауссово распределение , где — это специфичный для данного класса вектор математического ожидания, а — общая для всех *K* классов ковариационная матрица. Подстановка функции плотности вероятности для *k*-гo класса в и выполнение некоторых алгебраических преобразований показывает, что байесовский классификатор относит наблюдение к классу, у которого величина

максимальна. Это — векторно-матричная форма записи из прошлой лекции.

Необходимо оценить неизвестные параметры , и ; формулы для них похожи на соответствующие формулы для одномерного случая. Для классификации нового наблюдения X = х LDA подставляет эти оценки и относит это наблюдение к классу с наиболее высоким значением . является линейной функцией от *х*, т.е. решающее правило LDA определяется только линейной комбинацией элементов х. Это также является причиной использования прилагательного “линейный” в названии LDA.

LDA предполагает, что наблюдения в каждом классе происходят из многомерного гауссова распределения со специфичными для каждого класса векторами математических ожиданий и общей для всех *K* классов ковариационной матрицей. Квадратичный дискриминантный анализ (QDA) обеспечивает альтернативный подход. Подобно LDA, QDA-классификатор получают, делая предположение о том, что наблюдения в каждом классе имеют гауссово распределение, и подставляя оценки соответствующих параметров в уравнение теоремы Байеса для вычисления предсказаний. Однако, в отличие от LDA, QDA предполагает, что каждый класс имеет свою собственную ковариационную матрицу. Другими словами, этот метод предполагает, что наблюдение из *k*-го класса имеет форму , где — это ковариационная матрица *k*-гo класса. Исходя из этого предположения, байесовский классификатор относит наблюдение *X* = *х* к классу, для которого величина

максимальна. Таким образом, QDA-классификатор подразумевает подстановку оценок , и в формулу и последующее отнесение наблюдения X = х к классу, для которого полученная величина является наибольшей. В данном случае член *х* представлен в виде квадратичной функции. Отсюда и происходит название QDA.