

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ХОТЕЛЛИНГА

В.А. Томин

Преобразование Хотеллинга один из основных способов уменьшить размерность данных, потеряв наименьшее количество информации. Применяется во многих областях, таких как распознавание образов, компьютерное зрение, сжатие данных и т.п. Преобразование сводится к вычислению собственных векторов и собственных значений ковариационной матрицы исходных данных. Имеет наилучшую эффективность в смысле концентрации энергии изображения. Преобразование обеспечивает процесс декорреляции непрерывных коррелированных сигналов в набор некоррелированных. Задача анализа главных компонент имеет своей целью аппроксимировать (приблизить) данные линейными многообразиями меньшей размерности; найти подпространства меньшей размерности, в ортогональной проекции на которые разброс данных (то есть среднее квадратичное отклонение от среднего значения) максимален; найти подпространства меньшей размерности, в ортогональной проекции на которые среднее квадратичное расстояние между точками максимально. В этом случае оперируют конечными множествами данных. Они эквивалентны и не используют никакой гипотезы о статистическом порождении данных. Кроме того, задачей анализа главных компонент может быть цель построить для данной многомерной случайной величины такое ортогональное преобразование координат, что в результате корреляции между отдельными координатами обратятся в ноль. Эта версия оперирует случайными величинами. Преобразование Хотеллинга используется для компрессии изображений. Для уменьшения пространственной избыточности пикселей при кодировании изображений используется линейное преобразование блоков пикселей. Последующие квантования полученных коэффициентов и кодирование без потерь позволяют получить значительные коэффициенты сжатия. Использование преобразования в качестве линейного преобразования является для некоторых типов данных оптимальным с точки зрения размера полученных данных при одинаковом искажении.

Литература

1. Гонсалес Р.С., Вудс Р.С. Цифровая обработка изображений. – Нью-Джерси: Прентис Холл, 2002.

2. Пирсон К. О прямых и плоскостях, наиболее близких к системам точек в пространстве // Философский журнал. – 1901. – № 2. – 559–572.