Библиографический список

1. Розенфельд Б.А. Неевклидовы пространства / Б.А. Розенфельд. – М. : Наука , 1969.

О геометрическом аспекте многомерной статистики

Т.П. Махаева

АлтГПА, г.Барнаул

В процессе изучения основных теоретико-статистических вопросов регрессионных моделей нередко возникают проблемы их практического использования.

При разработке модели регрессии мы столкнулись с ситуацией, когда согласно T-критерия Стьюдента отдельные независимые переменные модели нет оснований считать значимыми. В то же время F-критерий Фишера указывает на значимость регрессии в целом. Одним из возможных объяснений этому явлению может быть наличие высокой корреляции между отдельными переменными, которое часто называется мультиколлинеарностью.

Геометрический аспект регрессионной модели предполагает линейную независимость векторов-столбцов (независимых переменных), иначе становится неразрешимой система нормальных уравнений. Наличие между отдельными переменными высокой степени корреляции вызывает трудности применения метода наименьших квадратов оценки параметров уравнения множественной регрессии, что позволяет говорить о наличии мультиколлинеарности. Это наглядно и выразительно можно объяснить, используя геометрическую интерпретацию метода наименьших квадратов. Известно, что регрессию можно рассматривать как проекцию в пространстве R^n вектора $\vec{y}$ на подпространство, порожденное столбцами матрицы независимых переменных. Если между этими векторами существует некоторая линейная зависимость, то небольшое изменение в исходных данных может привести к существенному изменению оценок (рис.).

Геометрический смысл переменных регрессии наглядно демонстрирует как небольшая величина угла между векторами $\vec{x}_1$ и $\vec{x}_2$ приводит к значительной разнице между разложением проекций векторов $\vec{y}, \vec{y}\,'$ по этим векторам. У проекции вектора $\vec{y}\,'$ коэффициенты разложения становятся отрицательными и увеличиваются по абсолютной величине.

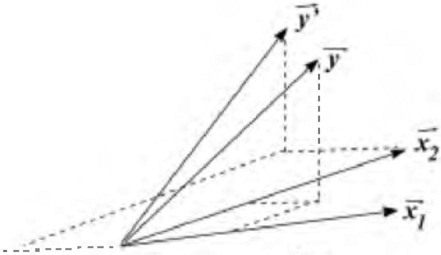

Рис.

Вопрос о методах предупреждения мультиколлинеарности переменных уравнения множественной регрессии на сегодняшний день остается открытым. Решение исключить некоторые независимые переменные приводит к возникновению новых трудностей и нуждается в дальнейшем исследовании.

Асимптотические линии листа Мёбиуса

А.В. Назарова, М.А. Чешкова

АлтГУ, г. Барнаул

В евклидовом пространстве E^3 рассмотрим линейчатую поверхность M, образованную прямыми, ортогонально секущими окружность. Тогда уравнение поверхности запишем в виде:

$$r(u,v) = e(v) + ul(v),\ e(v) = (\cos(v), \sin(v), 0),$$

$$l(v) = \cos(v/2)e(v) + \sin(v/2)k,\ k = (0,0,1).$$

Прямые $v = 0$ и $v = 2\pi$ «склеиваются». Имеем лист Мёбиуса [1, с. 43].

Найдём его асимптотические линии [2, с. 23]. Имеем:

$$\left(2du + \sin(v/2)\left(u^2 + 2(u\cos(v/2) + 1)^2\right)dv\right)dv = 0.$$

Заметим, что одно из решений дифференциального уравнения есть $dv = 0$, т.е. $v = const$ координатная линия, совпадающая с прямолинейной образующей.

Второе уравнение запишется в виде:

$$2du + \sin(v/2)\left(u^2 + 2(u\cos(v/2) + 1)^2\right)dv = 0.$$

Теорема 1. Уравнение второй асимптотической линии имеет вид

$$u = \frac{-2\cos(v/2) - c}{-c\cos(v/2) + \cos(v)}.$$