

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	y
0,51	0,2	1,47	0,72	0,67	9,8
0,36	0,64	1,27	0,7	0,98	13,2
0,23	0,42	1,51	0,66	1,16	17,3
0,26	0,27	1,46	0,69	0,54	7,1
0,27	0,37	1,27	0,71	1,23	11,5
0,29	0,38	1,43	0,73	0,78	12,1
0,01	0,35	1,5	0,65	1,16	15,2
0,02	0,42	1,35	0,82	2,44	31,3
0,18	0,32	1,41	0,8	1,06	11,6
0,25	0,33	1,47	0,83	2,13	30,1

Построим регрессионную модель для выбранных параметров, которая будет иметь вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon_t$$

Затем попытаемся уменьшить размерность модели с помощью метода главных компонент.

Результаты применения метода свидетельствуют о том, что факторы могут быть заменены двумя переменными (главными компонентами), которые рассчитываются по следующим формулам:

$$U_1 = 0,407x_1 - 0,568x_2 + 0,488x_3 - 0,524x_5$$

$$U_2 = 0,606x_1 + 0,385x_2 - 0,535x_3 - 0,445x_5$$

Корреляция между двумя этими переменными отсутствует по определению, поэтому единственная линейная регрессионная модель математического ожидания зависимой переменной y от переменных U_1 и U_2 оценивается следующим образом:

Multiple Regression Analysis

Dependent variable: Y

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	15,92	1,70013	9,364	0,0000
U1	-3,73522	1,34445	-2,77825	0,0274
U2	-3,87768	1,51227	-2,56415	0,0373

Она имеет следующий вид:

$$y = 15,92 - 3,74U_1 - 3,88U_2 + \varepsilon_t$$

Таким образом, размерность модели снижена с четырёх до двух независимых переменных, при этом данное снижение никак не влияет на потерю точности объяснения данных. Полученная модель на 80% объясняет изменчивость зависимой переменной y .

Список использованных источников:

- Носко, В. П. Эконометрика для начинающих (дополнительные главы) / В.П. Носко. – Москва: ИЭПП, 2005. – 379с..

ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНИЯ ВЫРОЖДЕННЫХ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Подрез А. А.

Космыкова Т. С. – ассистент, маг. экон. наук, маг. тех. наук

Вырожденная задача [degenerate problem] — это задача линейного программирования (далее – ЗЛП), в которой при разложении вектора ограничений B по некоторому базису a_1, \dots, a_m по крайней мере один коэффициент оказывается равным нулю.

Такая ситуация затрудняет решение задачи симплексным методом, вызывая явление “зацикливания”, при котором одно и то же множество базисных решений будет периодически повторяться, а оптимальный план никогда не будет достигнут.

С развитием области применений линейного программирования и ростом размерности решаемых задач при практических расчетах все чаще стали возникать ситуации, когда зацикливания не происходило, однако на больших последовательностях итераций целевая функция не изменялась, или ее изменение было пренебрежимо мало. Это явление привело к осознанию вырожденности как самостоятельной проблемы в линейном программировании и необходимости разработки и внедрения специальных методов борьбы с вырожденностью. Однако большинство классических методов теории вырожденного линейного программирования по-прежнему было посвящено лишь борьбе с зацикливанием, избежать вырожденных итераций при использовании таких методов не удавалось. Указанные методы сводились либо к специальному выбору выводимого из базиса вектора (лексикографическое правило и правило случайного выбора), либо к выбору вводимого в базис вектора (правило Данцига), либо к одновременному выбору обоих этих векторов (правило Блэнда). Разрабатывались также методы, основанные на применении теории двойственности.

Методы искусственного базиса применяются во всех случаях, когда базисные переменные имеются не во всех ограничениях задачи, приведенной к стандартной форме. *Принцип работы* всех методов искусственного базиса следующий. Во все ограничения, не содержащие базисных переменных, вводятся искусственные переменные (по одной в каждое ограничение), используемые для построения начального базиса. После этого выполняется поиск оптимального решения на основе обычных процедур симплекс-метода.

Основными методами искусственного базиса – двухэтапный метод и метод больших штрафов. Поиск решения на основе этих методов выполняется с использованием симплекс-таблиц.

Метод искусственного базиса применяется для решения канонической ЗЛП в случае, когда задача не имеет начального решения с базисом из единичных векторов (ортонормированным базисом). В этом случае в уравнения, не содержащие базисной переменной, добавляют со знаком «плюс» неотрицательные переменные, называемые искусственными.

В отличие от дополнительных переменных, искусственные переменные влияют на целевую функцию $Z(X)$, они входят в нее с коэффициентами M , причем в задачу на максимум с коэффициентом «минус» M , в задачу на минимум с коэффициентом «плюс» M . Величина M предполагается достаточно большим положительным числом ($M \gg 1$), значение которого не задается. Поэтому такая задача носит название M -задачи.

Двухфазный симплекс-метод (или двухэтапный метод относится к методам искусственного базиса) применяется в тех случаях, когда в ЗЛП в канонической форме затруднительно определить начальное допустимое базисное решение с помощью элементарных преобразований (привести систему к диагональному виду).

Основные этапы реализации двухэтапного метода (как и других методов искусственного базиса) следующие:

1. Строится искусственный базис. Находится начальное недопустимое решение. Выполняется переход от начального недопустимого решения к некоторому допустимому решению. Этот переход реализуется путем минимизации (сведения к нулю) искусственной целевой функции, представляющей собой сумму искусственных переменных.

2. Выполняется переход от начального допустимого решения к оптимальному решению.

Эти методы решения вырожденных задач хорошо применимы для задач небольшого размера. Для больших же задач существуют более оптимальные методы такие как метод А. Чарнса, метод П. Вольфа, метод, предложенный Б. Ц. Бахшияном, а также скелетный алгоритм.

Список использованных источников:

1. Б. Ц. Бахшиян, А. И. Матасов, К. С. Федяев // Развивающиеся системы. – Москва, 2000г. – 14с..
2. Федяев К. С. // Методы решения почти вырожденных задач линейного программирования и их применение в задачах оценивания и коррекции траектории - Москва, 2007.- 69 с.
3. С. С. Смородинский, Н. В. Батин // Оптимизация решений на основе методов и моделей математического программирования. – Минск, 2003г. – 114с.

ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шамуков Б. О.

Алехина А. Э. – кандидат экон. наук, доцент

В последние годы широкое распространение получают мобильные технологии. Под термином «мобильные технологии», как правило, понимают динамично развивающиеся технологии мобильной связи и передачи данных между абонентами, местоположение которых меняется. Компания определяет мобильность, понимаемую как активное использование смартфонов, в качестве главного тренда, который окажет влияние на весь рынок информационных и коммуникационных технологий.

При оценке проникновения беспроводных технологий в различные индустрии особо выделяются сегменты логистики и транспортировки, в которых постоянно ведутся инвестиции в мобильные оборудование и