Венгерский алгоритм в логистике

Аннотация: в статье раскрывается понятие Венгерского алгоритма, дается подробное описание данного метода, а также приводится пример с его использованием в логистике (транспортных задачах). В статье приведена краткая характеристика решения конкретных экономических задач.

Ключевые слова: Венгерский алгоритм, логистика, транспортная задача, линейное программирование, математическое моделирование.

Частным случаем транспортной задачи является задача о назначениях, в которой число пунктов производства равно числу пунктов назначения, т.е. транспортная таблица имеет форму квадрата. Кроме того, в каждом пункте назначения объем потребности равен 1, и величина предложения каждого пункта производства равна 1. Любая задача о назначениях может быть решена с использованием методов линейного программирования или алгоритма решения транспортной задачи. Однако ввиду особой структуры данной задачи был разработан специальный алгоритм, получивший название Венгерского метода. [1].

Дана неотрицательная матрица размера $n \times n$, где элемент в *i*-й строке и *j*-м столбце соответствует стоимости выполнения *j*-го вида работ *i*-м работником. Нужно найти такое соответствие работ работникам, чтобы расходы на оплату труда были наименьшими. Если цель состоит в нахождении назначения с наибольшей стоимостью, то решение сводится к решению только что сформулированной задачи путём замены каждой стоимости *C* на разность между максимальной стоимостью и *C*. [2].

В нынешнее время Венгерский алгоритм является одним из наиболее распространенных методов решения транспортных задач. Он достаточно трудоемок в составлении опорного плана, однако количество оптимизационных итераций сводится к минимуму, что позволяет достичь конечного результата.

Для составления опорного плана нам необходимо придерживаться следующего порядка действий:

 Составляем таблицу и заполняем ее всеми известными значениями;

2. Из всей таблицы выбираем наименьшую стоимость (минимальный элемент в строке), помечаем клетку как «0» и расставляем максимальное количество груза и «обнуляем» стоимость в данной клетке.

3. Находим элементы с минимальной стоимостью и в строке, и в столбце, и визуально их выделяем. Выбираем наиболее подходящий из них, расставляем максимальное количество груза и обнуляем его стоимость. Из каждой стоимости элемента в строке и столбце, в которых находится данный элемент, вычитаем его стоимость, а к остальным элементам ее прибавляем. Определяем вектор невязок Q.

4. Повторяем пункт 3 до тех пор, пока все невязки не станут равными нулю.

Разберем алгоритм решения транспортной задачи венгерским методом, используемом в программном обеспечении, на конкретном примере. После того, как пользователь запустил программу, ему для начала необходимо выбрать размерность матрицы. Для этого нужно ввести количество поставщиков и потребителей и нажать на кнопку «Построить». Далее, ему будет доступно окно с первой таблицей решения, где он сможет занести необходимые ему значения стоимостей и указать запасы и потребности. После того, как необходимые данные введены, необходимо выбрать кнопку «Рассчитать». Если данные были корректно введены, то будет доступны следующие вкладки: «Стоимость перевозок», «Распределение груза», «Построение оптимального плана».

При запуске программы появляется основное окно, изображенное на рисунке 1.



Рисунок 1 – Окно программы

Программа выполнена в виде приложения с дизайном. При нажатии на кнопку «Рассчитать» происходит процесс решения транспортной задачи: составление опорного плана и распределение поставок венгерским методом. Процесс работы программы представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Работа программы

При нажатии на меню кнопки «История» появляется окно с историей данного метода (рисунок 3).

 \times

Данный метод называют венгерским, так как его идея высказана еще в 1931 году венгерским математиком Эгервари. Эта забытая работа была открыта в 1953 году американским математиком Г. Куном, который развил эту идею и назвал созданный им метод венгерским. Этот метод позволяет решать не только классическую транспортную задачу, но и транспортную задачу в сетевой постановке с отсутствием прямых связей между «поставщиками» и «потребителями», с промежуточными пунктами и ограничениями пропускных способностей. ОК

Рисунок 3 – Окно с историей венгерского метода

При нажатии кнопки «Инструкция» появляется окно с инструкцией к программе (рисунок 4).



Рисунок 4 – Инструкция к программе

Для выхода из программы можно воспользоваться кнопкой «Выход» на панели меню (рисунок 5).



Рисунок 5 – Выход из программы

При нажатии на кнопку «Алгоритм» открывается окно с алгоритмом программы, что представлено на рисунке 6.



Рисунок 6 – Алгоритм

Разработанная программа позволяет контролировать процесс ввода исходных данных путем вывода на экран соответствующих комментариев о некорректности вводимых показателей, что помогает своевременно устранить заведомо неверный исход решения задачи. У пользователя имеется возможность наблюдать за процессом решения, поскольку на экран выводятся результаты каждого этапа, согласно методике решения данного типа задач. Программный продукт можно использовать при изучении курса экономикоматематические методы и модели в целях контроля правильности решения задач о назначениях венгерским методом, а также на предприятиях, где необходимо решить проблему по размещению кадров для осуществления экономически целесообразной деятельности.

Список использованной литературы:

1) Венгерский метод решения задачи о назначениях. Электронный ресурс // Studfile, Файловый архив для студентов. - https://studfile.net/preview/3568417/page:5/. [Дата обращения 23.06.20]

 2) Википедия.
 Электронный
 ресурс

 https://ru.wikipedia.org/wiki/Венгерский_алгоритм.
 [Дата обращения 24.06.20]

(© В.В. Вербицкий 2020).