УДК 608.2

Студеникин Н.А., студент Инжинирингового колледжа
НИУ «БелГУ» Россия, г. Белгород
Studenikin N.A., Engineering College student
NRU "BelSU" Russia, Belgorod
Гончаров Д.В., Преподаватель СПО Инжинирингового колледжа
НИУ «БелГУ» Россия, г. Белгород
Goncharov D.V., Lecturer of STR of Engineering College
NRU "BelSU" Russia, Belgorod
Заковоротная А.О. Преподаватель СПО Инжинирингового колледжа
НИУ «БелГУ» Россия, г. Белгород
Zakovorotnaya A.O. Lecturer of STR of Engineering College
NRU "BelSU" Russia, Belgorod
Свиридова И.В., Преподаватель СПО Инжинирингового колледжа
НИУ «БелГУ» Россия, г. Белгород
Sviridova I.V., Lecturer of STR of Engineering College
NRU "BelSU" Russia, Belgorod

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

USE OF THE MATHEMATICAL UNIT WHEN SOLVING APPLIED PROBLEMS

Аннотация: в данной статье описано использование математического аппарата и рассмотрены три главные задачи.

Ключевые слова: математический аппарат, прикладные задачи.

Abstract: this article describes the use of the mathematical apparatus and considers three main tasks.

Keywords: mathematical apparatus, applied problems.

В настоящее время математический аппарат считается одним из главных решением для ряда задач в информатике и программировании. В математическом аппарате существует три основные задачи: задача создания алгоритма поиска множества пользователей по заданным параметрам, задача установки сервера необходимой мощности, задача оптимизации сети.

Задача создания алгоритма поиска множества пользователей по заданным параметрам. Для начала необходимо записать постановку задачи с точки зрения математики. Существует комбинация множеств $\mathcal{M} = \{M_1, M_2, \dots, M_n\}$. Необходимо найти подмножество $S\colon S \subset \{M_j, M_{j+1}, \dots, M_k\}\ \forall j \forall k\colon j \leq k \leq n$. Комбинация множеств – n-ое количество непустых, взаимно пересекающихся множеств, образующих отдельные подмножества, которые могут быть как пустыми, так и с n-ым количеством элементов.

Стоит отметить, что в зависимости от того в какое количество надмножеств входит искомое подмножество, пересекаются и вычитаются различные множества. Например, в случае, если количество вхождений подмножества численно равно количеству множеств в комбинации, то для нахождения требуется пересечь все подмножества сразу. А в случаях, когда количество вхождений меньше, пересекаются все надмножества искомого подмножества, и вычитаются остальные множества комбинации.

Под вхождением подмножества понимается характеристика подмножества S, определяемая количеством надмножеств M_i ,в которые входит подмножество S, из комбинации множеств $\mathcal{M}$.

Введем функцию $Ocn(S)$, Ocn от слова «Occurrance» - вхождение. Данная функция определяет все надмножества в которые входит аргумент.

$$Ocn(S) = \{M_j, M_{j+1}, \dots, M_k\}$$

Теперь необходимо понять в какие множества M_i не входит подмножества S. Для этого обозначим всю комбинацию $\mathcal{M}$ как универсальное множество I. Тогда:

$$I \setminus S = \overline{S}$$

Следовательно, множества, в которые не входит S можно записать так:

$$Ocn(\overline{S}) = \{M_h, M_{h+1}, \dots, M_g\}$$

Теперь можно вывести формулу нахождения отдельного подмножества S:

$$S = (M_j \cap M_{j+1} \cap \ldots \cap M_k) \setminus (M_h \cup M_{h+1} \cup \ldots \cup M_g)$$

Перепишем формулу в виде:

$$S = \bigcap Ocn(S) \setminus \bigcup Ocn(\bar{S})$$

Алгоритм решения задачи поиска множества пользователей по заданным параметрам представлен на рисунке 1.

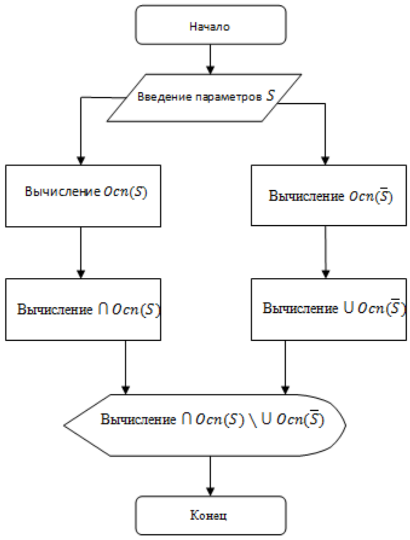

Рисунок 1 - Алгоритм решения задачи

Таким образом, решение первой задачи описано выше. Перейдем к решению второй задачи.

Задача установки сервера необходимой мощности. Предположим, что создана некая организация, нуждающаяся в определенной системе. Она должно выполнять требования:

- вычислительная система должна выдерживать суточную нагрузку;

- затраты на ее обеспечение должны быть минимальными, таким образом мощная система данной организации не нужна.

Вышеописанная организация предоставила график роста количества отправляемых на обработку данных со временем, который предоставлен на рисунке 2.

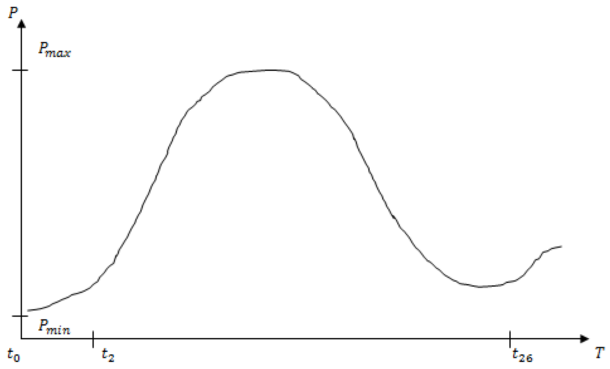

Рисунок 2 - График обработки данных

В данном случае неизвестно, какая функция описывает кривую, поэтому имеет смысл провести аппроксимацию. Приближением (аппроксимацией) функции $f(x)$ называется отыскание функции$g(x)$ близкой в некоторомсмысле к $f(x)$[1]. Аппроксимирующей функцией хорошо подойдет $\sin x$т.к. ее график схож с данной кривой. Тогда аппроксимирующая функция принимает следующий вид:

$$f(t) = a\sin(kt + b) + \text{c} : E_{f(t)} = [Y_{min}; Y_{max}]\ ;\ Y_{min} > P_{min}\ , Y_{max} > P_{max}$$

Теперь выразим примерное количество запросов в сутки:

$$P = \left[\int_{t_2}^{t_{26}} (a\ \sin(kt + b) + c)\, dt\right] = \left[\frac{a}{k}\int_{t_2}^{t_{26}} \sin(kt + b) dt + \int_{t_2}^{t_{26}} c dt\right]$$

Отрезок $[t_2; t_{26}]$ – 24 часа.

Таким образом, вычислив данный интеграл, возможно, установить систему необходимой мощности. Теперь перейдем к третьей задаче.

Задача оптимизации сети. Существует некоторое количество информационных сервисов, которые отправляют определенные данные на обработку на серверы. Существует несколько видов, различных по мощности, видов серверов. Необходимо реализовать алгоритм определения наименьшего количества серверов для любого количества информационных сервисов. Пусть $L = \{l_1, l_2, \dots, l_n\}$ – множество серверов с разной вычислительной мощностью, причем, чем больше индекс, тем больше мощность. $K = \{k_1, k_2, \dots, k_i\}$ – совокупность произвольных нагрузок различных информационных сервисов, $H = \{h_1, h_2, \dots, h_j\}$– множество серверов необходимых для функционирования сети. Для функционирования сети должно выполняться условие:

$$\sum_{h \in H} h \geq \sum_{k \in K} k$$

То есть совокупная мощность должна быть больше или равна совокупной нагрузке. Для решения данной задачи воспользуемся целочисленным делением и делением по модулю.

Алгоритм выполнения предоставлен на рисунке 3.

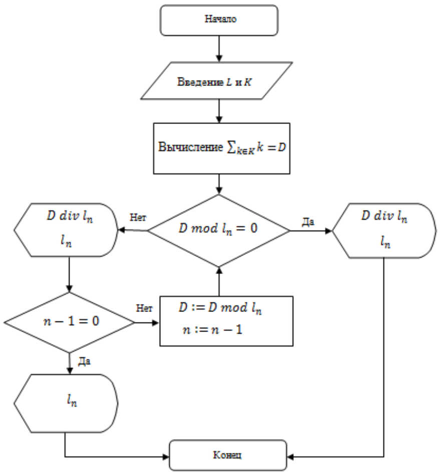

Рисунок 3 - Алгоритм выполнения

Таким образом, решив данные задачи, было показано и доказано, что математический аппарат в настоящее время является мощнейшим инструментом для решения прикладных задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зенков А.В. Численные методы. – Екатуринбург: Издательство Уральского университета, 2016. – 128 с.
2. Мусхелишвили Н. И. Сингулярные интегральные уравнения. – М.: Наука, 1968. – 511 с.
3. Солдатов А. П. Сингулярные интегральные операторы и эллиптические краевые задачи. I / А. П. Солдатов // СМФН. – 2017. – Т. 63, № 1. – С. 1–189.