

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и кибербезопасности
Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем

Отчёт по лабораторной работе № 5

Тема: Имитационная модель ССМО

Дисциплина: Системный анализ и принятие решений

Выполнил студент гр. 5130901/10101 _____ М.Т. Непомнящий
(подпись)

Руководитель _____ А.Г. Сиднев
(подпись)

Санкт-Петербург

2024

Оглавление

Задание	3
Построение алгоритмов.....	3
1. Поиск коэффициентов загруженности узлов	3
На вход:	3
Обозначения:	3
Алгоритм:	4
2. Поиск коэффициентов загруженности узлов	5
На вход:	5
Выход:	5
Алгоритм:	6

Задание

Задана сеть массового обслуживания, включающая три узла, $M = 3$. Число каналов обслуживания в узлах определяется вектором $m^T = (1 \ 1 \ 1)$, интенсивности обслуживания — вектором

$$\mu^T = (2 \ c^{-1}, \ 0,8 \ c^{-1}, \ 0,1 \ c^{-1}).$$

В сети циркулируют N заявок в соответствии с матрицей передач R :

$$R = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,4 & 0,5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Требуется:

определить характеристики узлов и сети в целом ($N = 3$);

Построение алгоритмов

1. Поиск коэффициентов загрузки узлов

Данная сеть СМО является замкнутой и одноканальной. Воспользуемся алгоритмом поиска коэффициентов загрузки узлов для сетей данного типа.

На вход:

- $\mu[]$ – массив интенсивностей обслуживания узлов сети;
- N – число заявок циркулирующих в сети;
- R – матрица передач

Обозначения:

$TA(I)$ -массив времен наступления событий

$$I = \overline{1, 2M}$$

$$I = \overline{1, M} - \text{освобождение узла } I$$

$$I = \overline{M + 1, 2M} - \text{поступление заявки в узел } I-M$$

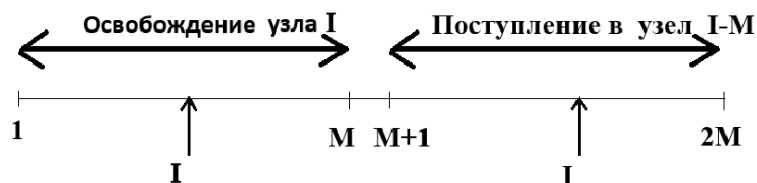


Рис. 1 – Освобождение/поступление в узлы

$K(\Lambda)$ – число заявок в узле Λ , $\Lambda = \overline{1, M}$

$ТОЖ(\Lambda)$ – накопленное время простаивания узла Λ , $\Lambda = \overline{1, M}$

Требуется найти коэффициенты загрузки узлов $K(\text{загруз } I)$, $I = \overline{1, M}$

$$\eta(I) = \frac{ТП - ТОЖ(I)}{ТП}, \text{ где } ТП - \text{ время моделирования}$$

ТМОД – предельное время моделирования

Алгоритм:

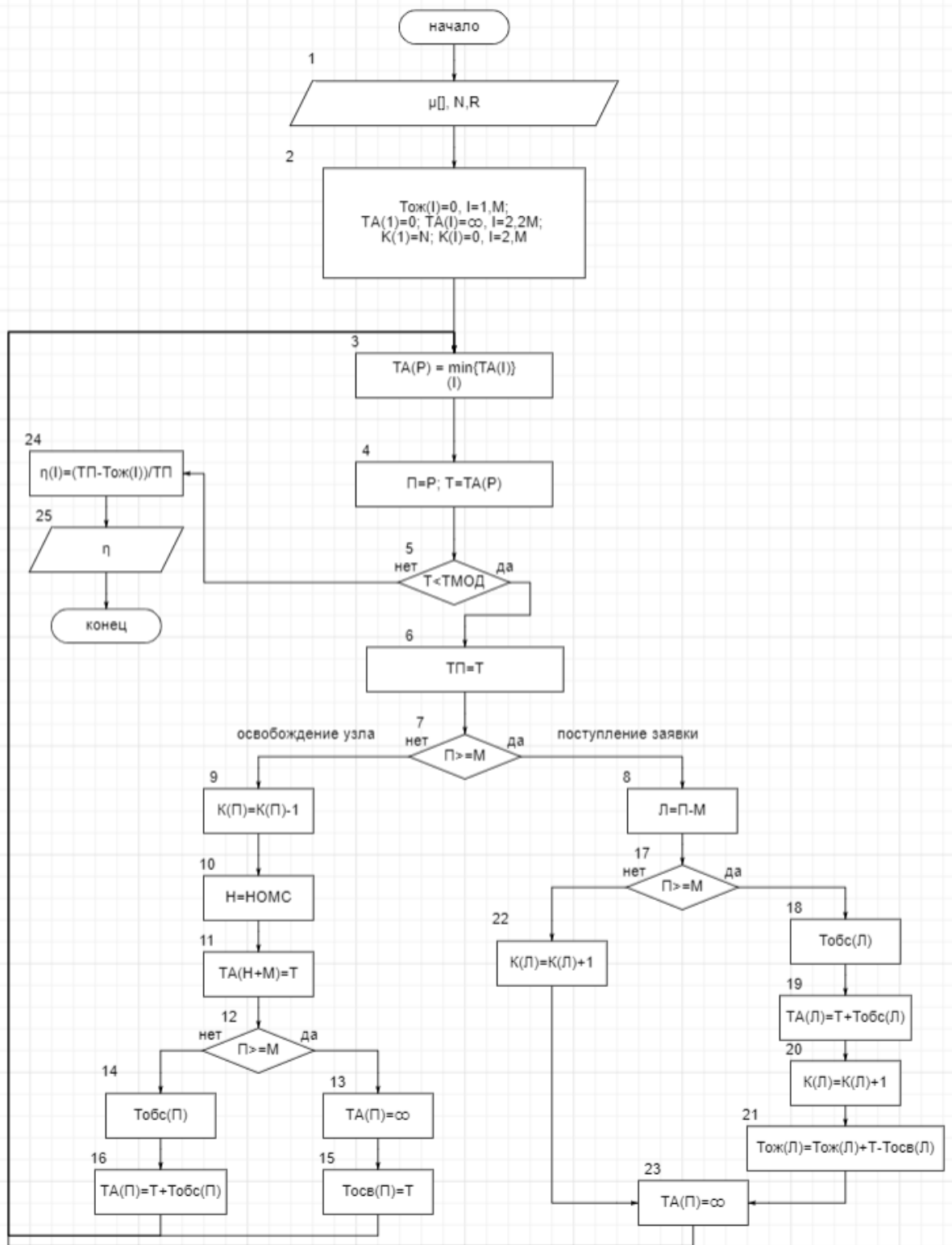


Рис. 2 – Схема алгоритма

2. Поиск коэффициентов загрузки узлов

На вход:

- $\eta[]$ – коэффициенты загрузки узлов сети
- $\mu[]$ – массив интенсивностей обслуживания узлов сети;
- M – количество узлов сети

Выход:

Для узлов:

- Среднее число требований \bar{j}
- Среднее число ожидающих требований \bar{n}_o
- Среднее время пребывания \bar{t}_c
- Среднее время ожидания $\bar{t}_{ож}$

Для всей сети:

$$\bar{n}_{o-c} = \sum_{i=1}^M \bar{n}_{oi}; \bar{j}_c = \sum_{i=1}^M \bar{j}_i; \bar{t}_{c-c} = \sum_{i=1}^M \bar{t}_{ci}; \bar{t}_{ож-c} = \sum_{i=1}^M \bar{t}_{ожi}$$

Алгоритм:

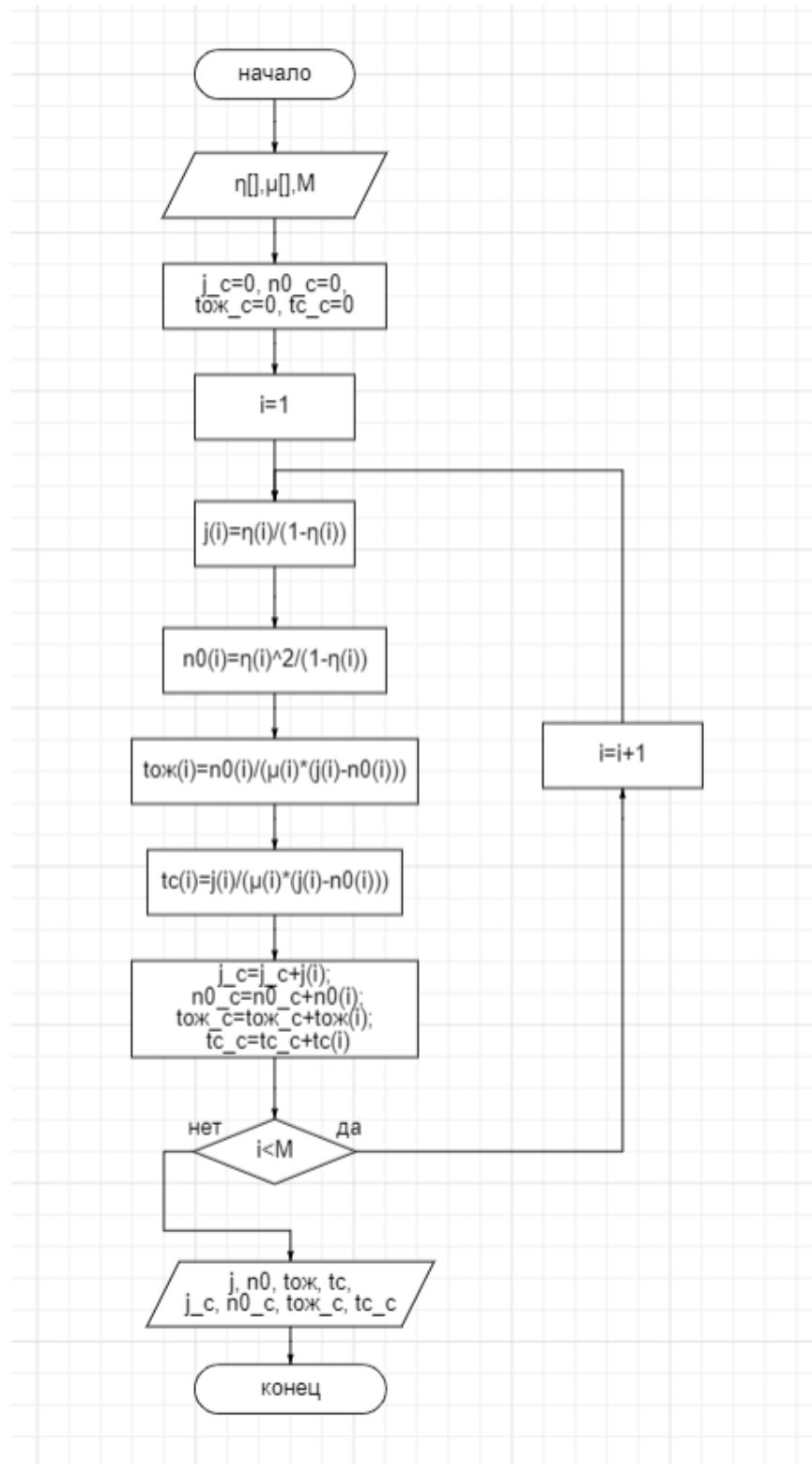


Рис. 3 – Схема алгоритма (2)