

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Лабораторна робота № 3.4
з дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем»
на тему «Моделювання одноканальної системи обслуговування методом
статистичного моделювання»

Виконав:
студент ФККПІ
групи СП-425
Клокун В. Д.
Перевірила:
Голего Н. М.

Київ 2020

1. МЕТА РОБОТИ

Провести моделювання функціонування системи масового обслуговування та визначити показники її роботи.

2. ХІД РОБОТИ

Створюємо 2 множини: множину тривалостей часу з моменту закінчення обробки попередньої заявки до моменту надходження наступної заявки T_i та множину тривалостей обслуговування i -ї заявки $T_{\text{обсл}}$. Кожна множина повинна складатись з $n = 10$ рівномірно розподілених випадкових чисел. Також, елементи кожної з множин повинні задовольняти таким умовам: $t_i \in [0; K)$, $t_{\text{обсл}} \in [0; L)$, де $K = 13$, $L = 8$ за умовами варіанту.

Отже, математично необхідні множини можна записати так:

$$T_i = \{t_i \mid t_i = \text{rand}(), t_i \in [0, K), |T_i| = 10\}$$

$$T_{\text{обсл}} = \{t_{\text{обсл}} \mid t_{\text{обсл}} = \text{rand}(), t_{\text{обсл}} \in [0, L), |T_{\text{обсл}}| = 10\}$$

В результаті отримали необхідні множини (табл. 1).

Табл. 1: Вхідні дані

| № заявки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| t_i | 2 | 0 | 5 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| $t_{\text{обсл}}$ | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |

Моделюємо роботу системи та відкладаємо отримані вхідні дані на осі часу t (рис. 1).

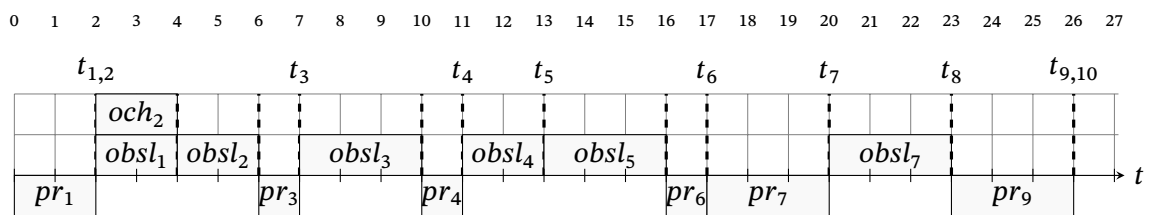


Рис. 1: Часова діаграма обслуговування заявок

За часовою діаграмою роботи системи знаходимо характеристики кожної заявки, що нас цікавлять (табл. 2).

Знаходимо середній час очікування заявки у системі $och_{\text{сер}}$:

$$och_{\text{сер}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n och_i = \frac{0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0}{10} = \frac{2}{10} = 0,2.$$

Табл. 2: Характеристики заявок у системі

| № заявки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| pr_i | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| $obsl_i$ | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| och_i | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $dovj_i$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Знаходимо середню довжину черги у системі $dovj_{ser}$:

$$dovj_{ser} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n dovj_i = \frac{1+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0}{10} = \frac{1}{10} = 0,1.$$

З часової діаграми визначаємо тривалість моделювання t_{mod} і знаходимо ймовірність простою каналу у системі:

$$P_{pr} = \frac{1}{t_{mod}} \sum_{i=1}^n pr_i = \frac{2+0+1+1+0+0+3+0+3+0}{26} = \frac{10}{26} = \frac{5}{13}.$$

Знаходимо ймовірність зайнятості каналу P_z :

$$P_z = 1 - P_{pr} = 1 - \frac{5}{13} = \frac{8}{13}.$$

Отже, ми визначили, що у системі середній час очікування заявки $och_{ser} = 0,2$, середня довжина черги $dovj_{ser} = 0,1$, ймовірність простою $P_{pr} = 5/13$, ймовірність зайнятості каналу $P_z = 8/13$.

3. ВИСНОВОК

Виконуючи дану лабораторну роботу, ми провели моделювання функціонування системи масового обслуговування та визначили показники її роботи.