

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет інформаційних технологій

Кафедра прикладних інформаційних систем

напряом 6.040302 «Інформатика»

(шифр і назва напрямку підготовки або спеціальності)

Звіт

з лабораторної роботи №5

На тему: «Моделювання системи масового обслуговування виду

M/M/1:FIFO/ ∞/∞ »

Виконав: студент 4 курсу навчання

групи інформатика (І-42)

Довбня Дмитро Володимирович

Київ – 2017

Мета: Ознайомлення з методикою вирішення задач моделювання систем масового обслуговування виду $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$.

1. “Моделювання систем масового обслуговування виду $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$ у GPSS”

Використовуючи загально цільову систему моделювання GPSS побудуйте модель системи масового обслуговування типу $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$. Визначте основні характеристики системи: коефіцієнт використання пристрою, середній час перебування вимог в пристрої обслуговування, середня довжина черги, середній час перебування в черзі, середня кількість вимог в системі, середній час перебування вимог в системі.

Для повного виконання завдання (яке містить непряму перевірку отриманих даних) Вам знадобляться наступні оператори: ADVANCE, DEPART (3 шт.), GENERATE, QUEUE (3 шт.), RELEASE, SEIZE, TERMINATE.

2. Моделювання систем масового обслуговування виду $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$ у Matlab / Simulink / SimEvents.

Використовуючи пакет візуального блочного імітаційного моделювання Simulink матричної системи Matlab побудуйте модель системи масового обслуговування типу $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$. Визначте основні характеристики системи: коефіцієнт використання пристрою, середня довжина черги, середній час перебування в черзі, середня кількість вимог в системі, середній час перебування вимог в системі.

Для виконання завдання Вам знадобляться наступні блоки: DISPLAY (5 шт.), ENTITY SINK, EVENT-BASED RANDOM NUMBER, FIFO QUEUE, READ TIMER, SINGLE SERVER, START TIMER, TIME-BASED ENTITY GENERATOR.

3. Порівняння результатів отриманих у процесі моделювання із теоретичними залежностями.

Порівняйте результати отримані в п.1-2 із теоретичними залежностями відповідних характеристик СМО, які наведені в лекційному матеріалі або в рекомендованій літературі по дисципліні.

Дані відповідно до варіанту:

Час між надходженням вимог = 27

Час обслуговування = 17

Хід виконання:

1.1. Створюємо реалізацію моделі в GPSS

```
GENERATE (Exponential(1,0,27))
QUEUE stat

QUEUE Queue1
SEIZE Facility1
DEPART Queue1

ADVANCE (Exponential(1,0,17))
RELEASE Facility1

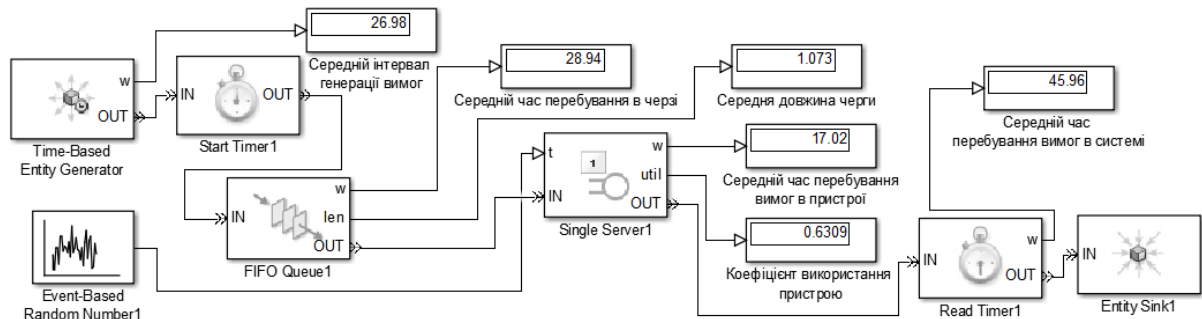
DEPART stat
TERMINATE 1
START 100000
```

1.1.Результати отримані в GPSS

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
FACILITY1	10000001	0.630	16.996	1	10000001	0	0	0	2

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
STAT	32	3	10000003	0	1.703	45.959	45.959	0
QUEUE1	31	3	10000003	3702669	1.073	28.963	45.992	0

2. Моделюємо систему в MatLab / Simulink / SimEvents (10000000 літерацій)



3. Робимо аналітичні розрахунки параметрів системи

$$\lambda := \frac{1}{27} \quad \mu := \frac{1}{17} \quad U := \frac{\lambda}{\mu} = 0.63 \quad p := U$$

$$W_s := \frac{1}{\mu \cdot (1 - p)} = 45.9 \quad W_q := \frac{p}{\mu \cdot (1 - p)} = 28.9$$

$$L_s := \frac{p}{1 - p} = 1.7 \quad L_q := \frac{p \cdot p}{1 - p} = 1.07$$

Порівняння значень отриманих при моделюванні в системі SimEvents, GPSS з аналітичними розрахункам

	Аналітичні розрахунки	GPSS	Matlab / Simulink / SimEvents
Коефіцієнт використання пристрою, U	0.63	0.630	0.6309
Середній час перебування вимог в пристрої обслуговування, M	17	16.996	17.02
Середня довжина черги, L_q	1.07	1.073	1.073
Середній час перебування в черзі, W_q	28.9	28.963	28.94
Середня кількість вимог в системі, L_s	1.7	1.703	1.7036
Середній час перебування вимог в системі, W_s	45.9	45.959	45.96

Висновок: Під час виконання лабораторної роботи, було досліджено моделювання системи масового обслуговування виду $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$ за допомогою Matlab Simulink SimEvents та GPSS. Під час моделювання було отримано результати які майже не мають відхилення, даний результат було досягнуто збільшення кількості літерацій до 10000000.