

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Факультет прикладної математики і комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерних технологій

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 2
з курсу «Комп'ютерне моделювання систем та процесів»
на тему «Запуск тестової програми»

Виконав:
студент гр. ПА-22-2
Овдієнко Андрій

Дніпро
2025

Зміст

1. Постановка задачі	3
2. Опис розв'язку.....	4
3. Вихідний текст програми розв'язку задачі.....	7
(основні фрагменти з коментарями)	7
 3.1 Програма 1	7
 3.2 Програма 2	8
4. Опис інтерфейсу програми (керівництво користувача)	11
5. Опис тестових прикладів	12
 5.1 Приклад 1	12
 5.2 Приклад 2	14

1. Постановка задачі

Необхідно запустити тестову програму з Лабораторної роботи №1.

2. Опис розв'язку

Для моделювання було обрано програму GPSS World Student Version, яка підтримує мову моделювання GPSS. Ця програма є зручною у використанні, має сучасний інтерфейс і широко застосовується з навчальною метою - для ознайомлення з принципами імітаційного моделювання.

У процесі роботи були використані два приклади з методичних матеріалів, які було адаптовано під поточну задачу. Оскільки деякі змінні (наприклад, A1, B1, A11) можуть бути системними іменами, було прийнято рішення змінити їх, щоб уникнути потенційних помилок під час виконання моделі. Також додана Стока: "START 1" – для зручності.

```
100 SIMULATE
110 GENERATE 30,5; перший сегмент моделі
120 QUEUE AA1
130 SEIZE A1
140 DEPART AA1
150 ADVANCE 5,2
160 RELEASE A1
170 QUEUE AA2
180 SEIZE A2
190 DEPART AA2
200 ADVANCE 20,4
210 RELEASE A2
220 QUEUE AA3
230 SEIZE A3
240 DEPART AA3
250 ADVANCE 10,3
260 RELEASE A3
270 TERMINATE
280 GENERATE 20,5; другий сегмент моделі
290 QUEUE AA1
300 SEIZE A1
310 DEPART AA1
320 ADVANCE 7,3
330 RELEASE A1
340 QUEUE AA3
350 SEIZE A3
360 DEPART AA3
370 ADVANCE 15,5
380 RELEASE A3
390 QUEUE AA2
400 SEIZE A2
410 DEPART AA2
420 ADVANCE 15,5
430 RELEASE A2
440 TERMINATE
450 GENERATE 480; третій сегмент моделі (таймер)
460 TERMINATE 1
```

Рисунок 1 – Перша програмка з методички.

```

100 SIMULATE
105 A2 STORAGE 2; другий верстат моделюється як нагромаджувач
110 GENERATE 30,5
120 QUEUE AA1
130 SEIZE A1
140 DEPART AA1
150 ADVANCE 5,2
160 RELEASE A1
170 QUEUE AA2
180 ENTER A2

190 DEPART AA2
200 ADVANCE 20,4
210 LEAVE A2
220 QUEUE AA3
230 SEIZE A3
240 DEPART AA3
250 ADVANCE 10,3
260 RELEASE A3
270 TERMINATE
280 GENERATE 20,5
290 QUEUE AA1
300 SEIZE A1
310 DEPART AA1
320 ADVANCE 7,3
330 RELEASE A1
340 QUEUE AA3
350 SEIZE A3
360 DEPART AA3
370 ADVANCE 15,5
380 RELEASE A3
390 QUEUE AA2
400 ENTER A2
410 DEPART AA2
420 ADVANCE 15,5
430 LEAVE A2
440 TERMINATE
450 GENERATE 2400
460 TERMINATE 1

```

Рисунок 2 – Друга програмка з методички.

Зокрема:

- назви черг змінено на Line_1, Line_2, Line_3;
- пристрой, що позначають зайняті ресурси, — на Device_1, Device_2, Device_3.

Таке перейменування дозволяє уникнути конфліктів з іменами, зарезервованими в системі, та мінімізує ризик виникнення непередбачуваних помилок під час моделювання.

3. Вихідний текст програми розв'язку задачі (основні фрагменти з коментарями)

3.1 Програма 1

100 SIMULATE; This is word says thar it's a model.

110 GENERATE 30,5; Every [30-5; 30+5] units greate an action.

120 QUEUE Line_1;
130 SEIZE Device_1;
140 DEPART Line_1;
150 ADVANCE 5,2; Wait [5-2; 5+2].
160 RELEASE Device_1;

170 QUEUE Line_2;
180 SEIZE Device_2;
190 DEPART Line_2;
200 ADVANCE 20,4; Wait [20-4; 20+4].
210 RELEASE Device_2;

220 QUEUE Line_3;
230 SEIZE Device_3;
240 DEPART Line_3;
250 ADVANCE 10,3; Wait [10-3; 10+3].
260 RELEASE Device_3;

270 TERMINATE;

280 GENERATE 20,5; Every [20-5; 20+5] units greate an action.

290 QUEUE Line_1;
300 SEIZE Device_1;

```
310 DEPART Line_1;  
320 ADVANCE 7,3; Wait [7-3; 7+3].  
330 RELEASE Device_1;  
340 QUEUE Line_3;  
350 SEIZE Device_3;  
360 DEPART Line_3;  
370 ADVANCE 15,5; Wait [15-5; 15+5].  
380 RELEASE Device_3;  
390 QUEUE Line_2;  
400 SEIZE Device_2;  
410 DEPART Line_2;  
420 ADVANCE 15,5; Wait [15-5; 15+5].  
430 RELEASE Device_2;  
440 TERMINATE;
```

450 GENERATE 480; This is time.

```
460 TERMINATE 1;  
470 START 1;
```

3.2 Програма 2

100 SIMULATE; The world say that it's a model.

105 Memory STORAGE 2; Memory can have two elements.

110 GENERATE 30,5; Every [30-5; 30+5] units greate an action.

```
120 QUEUE Line_1;  
130 SEIZE Device_1;  
140 DEPART Line_1;  
150 ADVANCE 5,2; Wait [5-2; 5+2].  
160 RELEASE Device_1;
```

170 QUEUE Line_2;
180 ENTER Memory;
190 DEPART Line_2;
200 ADVANCE 20,4; Wait [20-4; 20+4].
210 LEAVE Memory;

220 QUEUE Line_3;
230 SEIZE Device_3;
240 DEPART Line_3;
250 ADVANCE 10,3; Wait [10-3; 10+3].
260 RELEASE Device_3;

270 TERMINATE;

280 GENERATE 20,5; Every [20-5; 20+5] units greate an action.

290 QUEUE Line_1;
300 SEIZE Device_1;
310 DEPART Line_1;
320 ADVANCE 7,3; Wait [7-3; 7+3].
330 RELEASE Device_1;

340 QUEUE Line_3;
350 SEIZE Device_3;
360 DEPART Line_3;
370 ADVANCE 15,5; Wait [15-5; 15+5].
380 RELEASE Device_3;

390 QUEUE Line_2;
400 ENTER Memory;
410 DEPART Line_2;
420 ADVANCE 15,5; Wait [15-5; 15+5].

430 LEAVE Memory;

440 TERMINATE;

450 GENERATE 2400;

460 TERMINATE 1;

470 START 1;

4. Опис інтерфейсу програми (керівництво користувача)

У GPSS World Student Version алгоритм такий:

Пишеш або відкриваємо модель.

У меню барі обираємо Command – та підпункт Create Simulation - цим створюємо “сценарій” для запуску.

У меню барі обираємо Command – та підпункт START 1 (але в моєму випадку це прописано в коді – тому цей крок пропускаємо, а робимо лише у разі відсутності START 1).

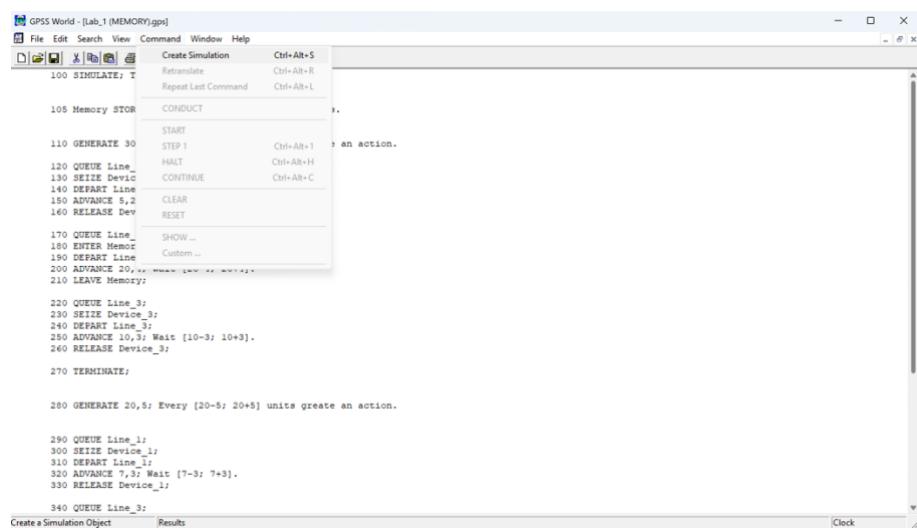


Рисунок 3 – Запуск симуляції.

5. Опис тестових прикладів

5.1 Приклад 1

Запустимо симуляцію першої програми.

```
GPSS World Simulation Report - Lab_1.4.1

Friday, September 12, 2025 12:12:59

START TIME      END TIME    BLOCKS   FACILITIES   STORAGES
0.000          480.000     36        3            0

NAME           VALUE
DEVICE_1       10001.000
DEVICE_2       10005.000
DEVICE_3       10003.000
LINE_1         10000.000
LINE_2         10004.000
LINE_3         10002.000
```

Рисунок 4 – Шапка та ідентифікатори об'єктів моделі GPSS.

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	15	0	0
	2	QUEUE	15	0	0
	3	SEIZE	15	0	0
	4	DEPART	15	0	0
	5	ADVANCE	15	0	0
	6	RELEASE	15	0	0
	7	QUEUE	15	4	0
	8	SEIZE	11	0	0
	9	DEPART	11	0	0
	10	ADVANCE	11	1	0
	11	RELEASE	10	0	0
	12	QUEUE	10	1	0
	13	SEIZE	9	0	0
	14	DEPART	9	0	0
	15	ADVANCE	9	0	0
	16	RELEASE	9	0	0
	17	TERMINATE	9	0	0
	18	GENERATE	25	0	0
	19	QUEUE	25	0	0
	20	SEIZE	25	0	0
	21	DEPART	25	0	0
	22	ADVANCE	25	0	0
	23	RELEASE	25	0	0
	24	QUEUE	25	2	0
	25	SEIZE	23	0	0
	26	DEPART	23	0	0
	27	ADVANCE	23	1	0
	28	RELEASE	22	0	0
	29	QUEUE	22	7	0
	30	SEIZE	15	0	0
	31	DEPART	15	0	0
	32	ADVANCE	15	0	0
	33	RELEASE	15	0	0
	34	TERMINATE	15	0	0
	35	GENERATE	1	0	0
	36	TERMINATE	1	0	0

Рисунок 5 – Статистика виконання блоків моделі GPSS.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
DEVICE_1	40	0.530	6.355	1	0	0	0	0	0
DEVICE_3	32	0.913	13.702	1	38	0	0	0	3
DEVICE_2	26	0.924	17.057	1	29	0	0	0	11
QUEUE		MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY	
LINE_1		1	0	40	28	0.082	0.988	3.293	0
LINE_3		4	3	35	2	2.169	29.741	31.543	0
LINE_2		11	11	37	1	4.189	54.342	55.851	0
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
29	0	487.950	29	10	11				
38	0	492.967	38	27	28				
43	0	493.911	43	0	18				
42	0	496.434	42	0	1				
44	0	960.000	44	0	35				

Рисунок 6 - Статистичний звіт моделі GPSS після завершення моделювання

У шапці бачимо, що програма надала звіт для файлу Lab_1.4.1 у п'ятницю, 12 вересня 2025 року о 12:12:59.

Модель працювала протягом 480 одиниць часу, використано 36 блоків, 3 пристрой, 0 сховищ пам'яті.

Далі GPSS вивів список ідентифікаторів об'єктів, які він автоматично перетворив у числові коди.

У таблиці блоків вказано, скільки разів кожен блок було відвідано (ENTRY COUNT), скільки транзактів зараз у ньому (CURRENT COUNT), і чи були повторні спроби (RETRY).

Загалом жоден блок не мав повторних спроб (RETRY = 0).

Максимальне навантаження на блоки з чергами спостерігалося для Line_2 – 11 елементів, для Line_3 – 4, а для Line_1 – лише 1.

У середньому транзакти чекали в черзі для Device_2 понад 54 одиниці часу, для Device_3 – близько 30, а для Device_1 – менше ніж 1 одиницю часу.

Device_1 – завантаженість 53%, середній час обслуговування 6.355; працював стабільно, без черг.

Device_2 – завантаженість 92.4%, середній час 17.057; утворювались великі черги (до 11).

Device_3 – завантаженість 91.3%, середній час 13.702; теж було перевантаження, з чергою до 4 заявок.

Система працювала коректно, відмов (RETRY) не зафіксовано. Найбільш проблемним вузлом виявився Device_2, де утворювались значні черги і

спостерігалось перевантаження. Device_3 також працював майже на межі. Лише Device_1 мав помірне навантаження і практично не створював черг.

5.2 Приклад 2

Запустимо симуляцію другої програми.

GPSS World Simulation Report - Lab_1 (MEMORY).2.1

Friday, September 12, 2025 12:03:11

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	2400.000	36	2	1

NAME	VALUE
DEVICE_1	10002.000
DEVICE_3	10004.000
LINE_1	10001.000
LINE_2	10005.000
LINE_3	10003.000
MEMORY	10000.000

Рисунок 7 – Шапка та ідентифікатори об'єктів моделі GPSS.

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	80	0	0	0
	2	QUEUE	80	0	0	0
	3	SEIZE	80	0	0	0
	4	DEPART	80	0	0	0
	5	ADVANCE	80	0	0	0
	6	RELEASE	80	0	0	0
	7	QUEUE	80	0	0	0
	8	ENTER	80	0	0	0
	9	DEPART	80	0	0	0
	10	ADVANCE	80	1	0	0
	11	LEAVE	79	0	0	0
	12	QUEUE	79	5	0	0
	13	SEIZE	74	0	0	0
	14	DEPART	74	0	0	0
	15	ADVANCE	74	1	0	0
	16	RELEASE	73	0	0	0
	17	TERMINATE	73	0	0	0
	18	GENERATE	119	0	0	0
	19	QUEUE	119	0	0	0
	20	SEIZE	119	0	0	0
	21	DEPART	119	0	0	0
	22	ADVANCE	119	0	0	0
	23	RELEASE	119	0	0	0
	24	QUEUE	119	8	0	0
	25	SEIZE	111	0	0	0
	26	DEPART	111	0	0	0
	27	ADVANCE	111	0	0	0
	28	RELEASE	111	0	0	0
	29	QUEUE	111	0	0	0
	30	ENTER	111	0	0	0
	31	DEPART	111	0	0	0
	32	ADVANCE	111	1	0	0
	33	LEAVE	110	0	0	0
	34	TERMINATE	110	0	0	0
	35	GENERATE	1	0	0	0
	36	TERMINATE	1	0	0	0

Рисунок 8 – Статистика виконання блоків моделі GPSS.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
DEVICE_1	199	0.514	6.204	1	0	0	0	0	0
DEVICE_3	185	0.983	12.753	1	184	0	0	0	13

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
LINE_1	1	0	199	153	0.082	0.984	4.257	0
LINE_3	15	13	198	2	5.782	70.090	70.805	0
LINE_2	1	0	191	166	0.028	0.354	2.708	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
MEMORY	2	0	0	2	191	1	1.351	0.676	0	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
201	0		2401.766	201	0	18		
184	0		2405.017	184	15	16		
200	0		2409.056	200	10	11		
186	0		2414.355	186	32	33		
202	0		2420.021	202	0	1		
203	0		4800.000	203	0	35		

Рисунок 9 - Статистичний звіт моделі GPSS після завершення моделювання

У шапці бачимо, що програма надала звіт для файлу Lab_1 (MEMORY).2.1 у п'ятницю, 12 вересня 2025 року о 12:03:11.

Модель працювала протягом 2400 одиниць часу, використано 36 блоків, 2 пристрой та 1 сховище пам'яті.

Далі GPSS вивів список ідентифікаторів об'єктів, які він автоматично перетворив у числові коди.

У таблиці блоків зазначено, скільки разів кожен блок було відвідано (ENTRY COUNT), скільки транзактів перебувало у ньому на кінець моделювання (CURRENT COUNT), і чи були повторні спроби (RETRY).

Загалом жоден блок не мав повторних спроб (RETRY = 0).

Максимальне навантаження на блоки з чергами спостерігалося для Line_3 – 15 елементів, для Line_1 – лише 1, і для Line_2 – теж 1.

У середньому транзакти чекали в черзі для Device_3 близько 70.09 одиниць часу, для Device_1 – трохи менше ніж 1 одиницю (0.984), а для Memory (Line_2) – лише 0.354 одиниць часу.

Device_1 – завантаженість 51.4%, середній час обслуговування 6.204; працював стабільно, без значних черг.

Device_3 – завантаженість 98.3%, середній час 12.753; майже весь час був зайнятий, утворювались великі черги (до 15).

Memory – ємність 2, середнє завантаження 1.351, коефіцієнт використання 67.6%; працювало стабільно, без відмов.

Система працювала коректно, відмов (RETRY) не було. Найбільш проблемним вузлом виявився Device_3, який був перенавантажений і створював великі черги. Device_1 мав помірне навантаження. Memory виконувала роль буфера і працювала без перевантаження.