

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 № 3
з курсу «Комп'ютерне моделювання систем та процесів»
на тему «Запуск тестової програми зі своїми параметрами»
Варіант №14

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	15

1. Постановка задачі

Необхідно запустити тестову програму з Лабораторної роботи №1. Але підставити свої параметри, а саме:

- Часовий інтервал надходження деталей першого типу (хв): 30 ± 5 ;
- Часовий інтервал надходження деталей другого типу (хв) : 10 ± 3 ;
- Часовий інтервал виконання операції 1 (хв): 18 ± 3 ;
- Часовий інтервал виконання операції 2 (хв): 10 ± 3 ;
- Часовий інтервал виконання операції 3 (хв): 12 ± 5 ;
- Часовий інтервал виконання операції 4 (хв): 20 ± 4 ;
- Часовий інтервал виконання операції 5 (хв): 25 ± 8 ;
- Часовий інтервал виконання операції 6 (хв): 12 ± 4 .

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.

Підставлено свої параметри згідно варіанта №14.

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 18,3; Wait [18-3; 18+3].
160 RELEASE Device_1;

170 QUEUE Line_2;
180 SEIZE Device_2;
190 DEPART Line_2;
200 ADVANCE 10,3; Wait [10-3; 10+3].
210 RELEASE Device_2;

220 QUEUE Line_3;
230 SEIZE Device_3;
240 DEPART Line_3;
250 ADVANCE 12,5; Wait [12-5; 12+5].
260 RELEASE Device_3;

270 TERMINATE;

280 GENERATE 10,3; Every [10-3; 10+3] units greate an action.

290 QUEUE Line_1;
300 SEIZE Device_1;

7310 DEPART Line_1;
320 ADVANCE 20,4; Wait [20-4; 20+4].
330 RELEASE Device_1;

340 QUEUE Line_3;
350 SEIZE Device_3;
360 DEPART Line_3;
370 ADVANCE 12,4; Wait [12-4; 12+4].
380 RELEASE Device_3;

390 QUEUE Line_2;
400 SEIZE Device_2;
410 DEPART Line_2;
420 ADVANCE 25,8; Wait [25-8; 25+8].
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 18,3; Wait [18-3; 18+3].

160 RELEASE Device_1;

8170 QUEUE Line_2;

180 ENTER Memory;

190 DEPART Line_2;

200 ADVANCE 10,3; Wait [10-3; 10+3].

210 LEAVE Memory;

220 QUEUE Line_3;

230 SEIZE Device_3;

240 DEPART Line_3;

250 ADVANCE 12,5; Wait [12-5; 12+5].

260 RELEASE Device_3;

270 TERMINATE;

280 GENERATE 10,3; Every [10-3; 10+3] units greate an action.

290 QUEUE Line_1;

300 SEIZE Device_1;

310 DEPART Line_1;

320 ADVANCE 20,4; Wait [20-4; 20+4].

330 RELEASE Device_1;

340 QUEUE Line_3;

350 SEIZE Device_3;

360 DEPART Line_3;

370 ADVANCE 12,4; Wait [12-4; 12+4].

380 RELEASE Device_3;

390 QUEUE Line_2;

400 ENTER Memory;

410 DEPART Line_2;

420 ADVANCE 25,8; Wait [25-8; 25+8].

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).

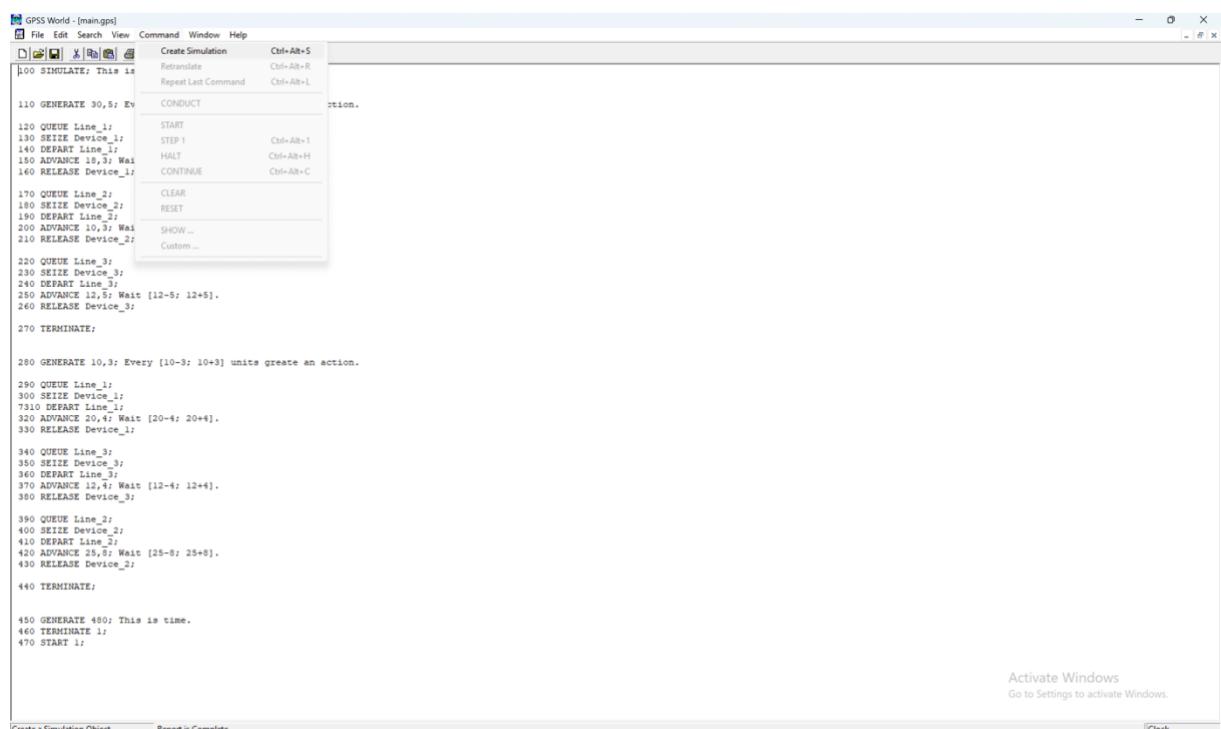


Рисунок 3 – Запуск симуляції.

5. Опис тестових прикладів

5.1 Приклад 1

Запустимо симуляцію першої програми.

```
GPSS World Simulation Report - main.5.1

Wednesday, October 22, 2025 13:39:21

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	9	0
	3	SEIZE	6	0	0
	4	DEPART	6	0	0
	5	ADVANCE	6	1	0
	6	RELEASE	5	0	0
	7	QUEUE	5	1	0
	8	SEIZE	4	0	0
	9	DEPART	4	0	0
	10	ADVANCE	4	0	0
	11	RELEASE	4	0	0
	12	QUEUE	4	0	0
	13	SEIZE	4	0	0
	14	DEPART	4	0	0
	15	ADVANCE	4	0	0
	16	RELEASE	4	0	0
	17	TERMINATE	4	0	0
	18	GENERATE	47	0	0
	19	QUEUE	47	28	0
	20	SEIZE	19	0	0
	21	DEPART	19	0	0
	22	ADVANCE	19	0	0
	23	RELEASE	19	0	0
	24	QUEUE	19	0	0
	25	SEIZE	19	0	0
	26	DEPART	19	0	0
	27	ADVANCE	19	1	0
	28	RELEASE	18	0	0
	29	QUEUE	18	3	0
	30	SEIZE	15	0	0
	31	DEPART	15	0	0
	32	ADVANCE	15	1	0
	33	RELEASE	14	0	0
	34	TERMINATE	14	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	25	0.976	18.733	1	24	0	0	0	37
DEVICE_3	23	0.567	11.842	1	26	0	0	0	0
DEVICE_2	19	0.917	23.156	1	21	0	0	0	4
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
LINE_1	37	37	62	1	18.256	141.340	143.657	0	
LINE_3	1	0	23	19	0.057	1.188	6.830	0	
LINE_2	4	4	23	2	1.858	38.771	42.464	0	

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
65	0		483.159	65	0	18		
63	0		483.327	63	0	1		
21	0		485.752	21	32	33		
26	0		486.436	26	27	28		
24	0		489.947	24	5	6		
66	0		960.000	66	0	35		

Рисунок 6 - Статистичний звіт моделі GPSS після завершення моделювання

У шапці бачимо, що програма надала звіт для файлу main.5.1 у середу, 22 жовтня 2025 року о 13:39:21.

Модель працювала протягом 480 одиниць часу, використано 36 блоків, 3 пристрої, 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_1 – 37 елементів, для Line_2 – 4, а для Line_3 – лише 1.

У середньому транзакти чекали в черзі для Device_1 понад 141.34 одиниці часу, для Device_2 – близько 38.771, а для Device_3 – трохи більше ніж 1 одиницю часу.

Device_1 – завантаженість 97,6%, середній час обслуговування 18.733; працював стабільно з великою максимальною чергою 37.

Device_2 – завантаженість 91.7%, середній час 23.156; утворювались малі черги (до 4).

Device_3 – завантаженість 56.7%, середній час 11.842; не був перенавантажений, працював без черг.

Система працювала коректно, відмов (RETRY) не зафіксовано. Найбільш проблемним вузлом виявився Device_1, де утворювались значні черги і спостерігалось перевантаження. Device_2 також працював майже на межі, але максимальна черга значно менша. Лише Device_3 мав помірне навантаження і практично не створював черг.

5.2 Приклад 2

Запустимо симуляцію другої програми.

```
GPSS World Simulation Report - main_memory.l1
```

```
Wednesday, October 22, 2025 13:41:32
```

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	79	0	0
	2	QUEUE	79	49	0
	3	SEIZE	30	0	0
	4	DEPART	30	0	0
	5	ADVANCE	30	0	0
	6	RELEASE	30	0	0
	7	QUEUE	30	0	0
	8	ENTER	30	0	0
	9	DEPART	30	0	0
	10	ADVANCE	30	0	0
	11	LEAVE	30	0	0
	12	QUEUE	30	0	0
	13	SEIZE	30	0	0
	14	DEPART	30	0	0
	15	ADVANCE	30	0	0
	16	RELEASE	30	0	0
	17	TERMINATE	30	0	0
	18	GENERATE	242	0	0
	19	QUEUE	242	149	0
	20	SEIZE	93	0	0
	21	DEPART	93	0	0
	22	ADVANCE	93	1	0
	23	RELEASE	92	0	0
	24	QUEUE	92	0	0
	25	SEIZE	92	0	0
	26	DEPART	92	0	0
	27	ADVANCE	92	1	0
	28	RELEASE	91	0	0
	29	QUEUE	91	0	0
	30	ENTER	91	0	0
	31	DEPART	91	0	0
	32	ADVANCE	91	0	0
	33	LEAVE	91	0	0
	34	TERMINATE	91	0	0
	35	GENERATE	1	0	0
	36	TERMINATE	1	0	0

Рисунок 8 – Статистика виконання блоків моделі GPSS.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE.	TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
DEVICE_1	123	0.995		19.417	1	125	0	0	0	198
DEVICE_3	122	0.594		11.688	1	123	0	0	0	0
<hr/>										
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME		AVE.(-0)	RETRY	
LINE_1	198	198	321	1	97.503	728.994		731.272	0	
LINE_3	1	0	122	89	0.063	1.246		4.607	0	
LINE_2	1	0	121	104	0.030	0.603		4.291	0	
<hr/>										
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
MEMORY	2	2	0	2	121	1	1.096	0.548	0	0
<hr/>										
FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
125	0		2405.625	125	22	23				
123	0		2407.042	123	27	28				
324	0		2408.850	324	0	18				
323	0		2424.673	323	0	1				
325	0		4800.000	325	0	35				

Рисунок 9 - Статистичний звіт моделі GPSS після завершення моделювання

У шапці бачимо, що програма надала звіт для файлу main_memory.1.1 у середу, 22 жовтня 2025 року о 13:41:32.

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_1 – 198 елементів, для Line_2 – лише 1, і для Line_3 – теж 1.

У середньому транзакти чекали в черзі для Device_1 близько 728.994 одиниць часу, для Device_2 – трохи більше ніж 0.51 одиницю (0.603), а для Memory (Line_2) – лише 1.246 одиниць часу.

Device_1 – завантаженість 99.5%, середній час обслуговування 19.417; працював стабільно, із великими чергами.

Device_3 – завантаженість 59.4%, середній час 11.688; на пів ставки був зайнятий, не утворював черг.

Memory – ємність 2, середнє завантаження 1.096, коефіцієнт використання 54.8%; працювало стабільно, без відмов, без черг.

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