

Міністерство освіти та науки України
Національний технічний університет України “КПІ”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації і управління

ЗВІТ
про виконання
комп’ютерного практикуму №1
на тему:
**«Дослідження основних принципів побудови імітаційних
моделей мовою GPSS»**

Завдання 4
Варіант (5) 3

Виконав: студент групи ІС-32
Капорін Роман

Київ 2016

Мета завдання:

Вивчити теоретичні засади моделювання і основи мови GPSS. Побудувати свою першу модель, дослідити отримані результати та закріпити основи роботи на практиці.

Навчитись аналізувати і досліджувати звіт про роботу моделі, розрізняти його параметри та оцінювати коректність роботи моделі. Здобути базові навички моделювання систем масового обслуговування.

1. Постановка задачі

У оброблювальний цех через 6 ± 2 хвилин поступають деталі двох типів: з ймовірністю **0.5** - першого типу, з ймовірністю **0.5** – другого типу.

Деталі першого типу обробляються верстатом А (час обробки 16 ± 6 хвилини, в кожен момент часу може оброблятися тільки одна деталь). З ймовірністю **0.05** деталь не відповідає вимогам якості та повертається на повторну обробку на верстат А, інакше вона поступає на верстат С.

Деталі другого типу обробляються верстатом В (час обробки 12 ± 6 хвилин, в кожен момент часу може оброблятися тільки одна деталь). З ймовірністю **0.05** деталь не відповідає вимогам якості та повертається на повторну обробку на верстат В, інакше вона поступає на верстат С. Верстат С може обробляти до **4** деталей одночасно, час обслуговування однієї деталі складає 8 ± 3 хвилин.

Промоделювати роботу цеху упродовж **11** годин (**660** хвилин).

Визначити час знаходження деталі на обробці в цеху. В табл. 4 приведені варіанти завдань і значення параметрів.

2. Лістинг GPSS-програми

```
MACHINE_C STORAGE 4 ; Create multichannel machine with 4 channels

(A+-B) GENERATE 6,2 ; Add new part every 6 minutes
with machines QUEUE MANUFACTURE ; Add time counter for department
(P1, P2) TRANSFER 0.5,TYPE_A,TYPE_B ; Balancing between two machines

TYPE_A QUEUE MACHINE_A_QUEUE ; Get statistic for machine A
SEIZE MACHINE_A ; Put object into machine
DEPART MACHINE_A_QUEUE ; Leave counter for machine A
REPAIR_A ADVANCE 16,6 ; Process the part (C+-D)
TRANSFER 0.05,,REPAIR_A ; Check the part (P3)
RELEASE MACHINE_A ; Leave the machine A
TRANSFER ,TYPE_C ; Move part to machine C

TYPE_B QUEUE MACHINE_B_QUEUE ; Get statistic for machine B
SEIZE MACHINE_B ; Put object into machine
DEPART MACHINE_B_QUEUE ; Leave counter for machine B
REPAIR_B ADVANCE 12,6 ; Process the part (E+-F)
TRANSFER 0.05,,REPAIR_B ; Check the part (P3)
RELEASE MACHINE_B ; Leave the machine B
TRANSFER ,TYPE_C ; Move part to machine C

TYPE_C QUEUE MACHINE_C_QUEUE ; Get statistic for machine C
ENTER MACHINE_C ; Put objects into machine
DEPART MACHINE_C_QUEUE ; Leave counter for machine C
```

```

ADVANCE      8,3                                ; Process the part (K+-M)
LEAVE        MACHINE_C                          ; Leave multichannel machine

DEPART       MANUFACTURE                        ; Processed part leaves the
department
TERMINATE    0                                ;

GENERATE     660                                ; Generate time for model
TERMINATE    1                                ;
START        1                                ;

```

Рис. 1.1 - Лістинг

3. Аналіз результатів

GPSS World Simulation Report - LAB_4.13.1

Friday, September 23, 2016 10:05:01

| | | | | |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| START TIME | END TIME | BLOCKS | FACILITIES | STORAGES |
| 0.000 | 660.000 | 26 | 2 | 1 |

| | |
|-----------------|-----------|
| NAME | VALUE |
| MACHINE_A | 10005.000 |
| MACHINE_A_QUEUE | 10004.000 |
| MACHINE_B | 10003.000 |
| MACHINE_B_QUEUE | 10002.000 |
| MACHINE_C | 10000.000 |
| MACHINE_C_QUEUE | 10006.000 |
| MANUFACTURE | 10001.000 |
| REPAIR_A | 7.000 |
| REPAIR_B | 14.000 |
| TYPE_A | 4.000 |
| TYPE_B | 11.000 |
| TYPE_C | 18.000 |

| LABEL | LOC | BLOCK TYPE | ENTRY COUNT | CURRENT COUNT | RETRY |
|----------|-----|------------|-------------|---------------|-------|
| | 1 | GENERATE | 107 | 0 | 0 |
| | 2 | QUEUE | 107 | 0 | 0 |
| | 3 | TRANSFER | 107 | 0 | 0 |
| TYPE_A | 4 | QUEUE | 64 | 26 | 0 |
| | 5 | SEIZE | 38 | 0 | 0 |
| | 6 | DEPART | 38 | 0 | 0 |
| REPAIR_A | 7 | ADVANCE | 41 | 1 | 0 |
| | 8 | TRANSFER | 40 | 0 | 0 |
| | 9 | RELEASE | 37 | 0 | 0 |
| | 10 | TRANSFER | 37 | 0 | 0 |
| TYPE_B | 11 | QUEUE | 43 | 0 | 0 |
| | 12 | SEIZE | 43 | 0 | 0 |
| | 13 | DEPART | 43 | 0 | 0 |
| REPAIR_B | 14 | ADVANCE | 45 | 1 | 0 |
| | 15 | TRANSFER | 44 | 0 | 0 |
| | 16 | RELEASE | 42 | 0 | 0 |
| | 17 | TRANSFER | 42 | 0 | 0 |
| TYPE_C | 18 | QUEUE | 79 | 0 | 0 |
| | 19 | ENTER | 79 | 0 | 0 |
| | 20 | DEPART | 79 | 0 | 0 |
| | 21 | ADVANCE | 79 | 2 | 0 |
| | 22 | LEAVE | 77 | 0 | 0 |
| | 23 | DEPART | 77 | 0 | 0 |
| | 24 | TERMINATE | 77 | 0 | 0 |

| | | | | |
|----|-----------|---|---|---|
| 25 | GENERATE | 1 | 0 | 0 |
| 26 | TERMINATE | 1 | 0 | 0 |

Рис. 1.2 Значення параметрів і черг

| FACILITY DELAY | ENTRIES | UTIL. | AVE. TIME | AVAIL. | OWNER | PEND | INTER | RETRY |
|-------------------|---------|-------|-----------|--------|-------|------|-------|-------|
| MACHINE_B | 43 | 0.784 | 12.040 | 1 | 106 | 0 | 0 | 0 |
| MACHINE_A | 38 | 0.978 | 16.987 | 1 | 62 | 0 | 0 | 0 |

| QUEUE RETRY | MAX | CONT. | ENTRY | ENTRY (0) | AVE.CONT. | AVE.TIME | AVE. (-0) |
|-----------------|-----|-------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|
| MANUFACTURE | 30 | 30 | 107 | 0 | 14.971 | 92.346 | 92.346 0 |
| MACHINE_B_QUEUE | 3 | 0 | 43 | 14 | 0.476 | 7.310 | 10.839 0 |
| MACHINE_A_QUEUE | 27 | 26 | 64 | 1 | 11.780 | 121.484 | 123.413 0 |
| MACHINE_C_QUEUE | 1 | 0 | 79 | 79 | 0.000 | 0.000 | 0.000 0 |

| STORAGE DELAY | CAP. | REM. | MIN. | MAX. | ENTRIES | AVL. | AVE.C. | UTIL. | RETRY |
|------------------|------|------|------|------|---------|------|--------|-------|-------|
| MACHINE_C | 4 | 2 | 0 | 3 | 79 | 1 | 0.952 | 0.238 | 0 0 |

Рис. 1.3 Фінальний результат моделювання

4. Висновки та контрольні питання

Згідно з отриманих результатів робимо висновок, що середній час знаходження деталі в цеху – 92.346 хвилин.