МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова
Институт математики, экономики и механики
Кафедра математического обеспечения компьютерных систем

ОТЧЕТ
о выполнении Лабораторной работы №3:
«Моделирование СеМО»
По предмету: «Имитационное моделирование»

Выполнил студент
6 курса ФИТ,
Царюк А.О.

Преподаватель
Малахов Е.В.

Одесса – 2017

Постановка задачи:

После первичной термообработки в печи детали поступают в цех доводки, в котором проходят два этапа обработки. Время поступления деталей распределено равномерно на интервале (5±1) минуты. Время обработки деталей на первом этапе равно (7±2) минуты, на втором этапе – (12±4) минуты. Определить необходимое количество рабочих на первом и на втором этапах, если необходимо, чтобы любая подошедшая деталь сразу же бралась на обработку (не должно скапливаться очередей). Промоделировать работу цеха в течение 8-часового рабочего дня.

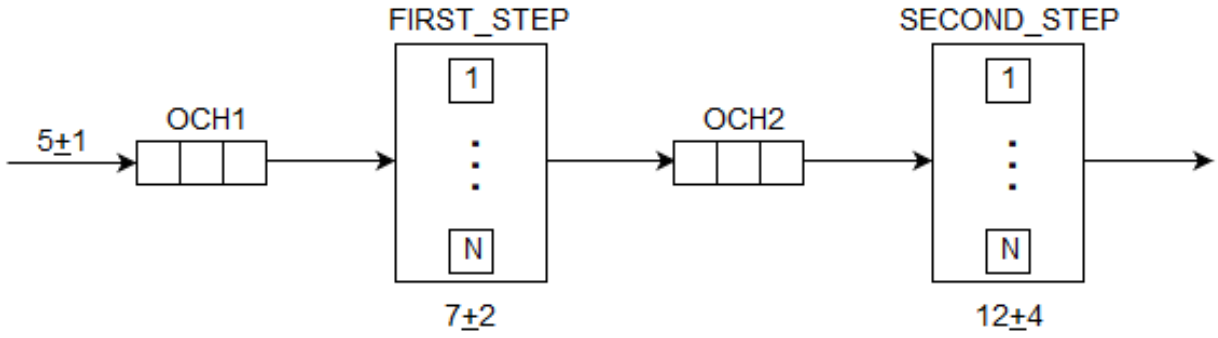

Рисунок 1- Схема СеМО

Описание модели до оптимизации:

Для заданного СеМО существует 2 этапа выполнения. Событие попадет в очередь ожидания обработки и выпоняется время указанное в задании. После выполнения первого этапа событие попадает на второй этап выполнения и обрабатывается (Рис. 1). В описании модели создаем 2 Storage «FIRST_STEP» и «SECOND_STEP», которые будут отвечать работникам на кажом этапе и 2 очереди «OCH1» и «OCH2». За единицу времени принимаем 1 минуту :

```
FIRST_STEP STORAGE 1
SECOND_STEP STORAGE 1
GENERATE 5,1
QUEUE OCH1
ENTER FIRST_STEP
```

```
DEPART OCH1
ADVANCE 7,2
LEAVE FIRST_STEP
QUEUE OCH2
Enter SECOND_STEP
DEPART OCH2
ADVANCE 12,4
LEAVE SECOND_STEP
TERMINATE 1
START 480
```

Результат работы модели до оптимизации:

В результате выполнения первого этапа видно, что загруженность на первом этапе составляет 0.999, а на втором 0.998. Так же, видно, что в первой очереди ожидает 323 события, а во второй 340 (Приложения А). Это значительно выше требуемых показателей.

Для оптимизации модели будем подбирать разные значения количества человек на каждом этапе до тех пор, пока значение загруженности не окажется в допустимых приделах.

Описание модели после оптимизации:

Опытным путем было установленно, что достаточное количество сотрудников на первом этапе составит 2 человека, а на втором 3. Такое сочетание обеспечит максимальный показатели производительности на всем участе системы.

В результате выполнения видно, что загруженность первого этапа составляет 0.689, а второго 0.795 и количество событий в 2 очередях не привешает 1 события (Приложения Б). Данные показатели находятся в приделах допустимых значений и соответствуют условиям решения задачи.

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы была смоделирована работа цеха доводки в течении рабочего дня. Основным условием является отсутствие скопления событий в очередях. Путем итераций с увеличением количества человек на каждом этапе было установленно, что для решения задачи необходимо увеличить количество рабочих на первом этапе до 2-х человек, а на втором – до 3-х человек.

Приложение А

Распечатка выполнения до оптимизации.

Lab3.2.1 - REPORT

```
              GPSS World Simulation Report - Lab3.2.1


                   Monday, March 19, 2018 05:06:01

           START TIME           END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
                0.000           5730.265    12        0          2


              NAME                        VALUE
          FIRST_STEP                  10000.000
          OCH1                        10002.000
          OCH2                        10003.000
          SECOND_STEP                 10001.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                     1    GENERATE          1144             0       0
                     2    QUEUE             1144           323       0
                     3    ENTER              821             0       0
                     4    DEPART             821             0       0
                     5    ADVANCE            821             1       0
                     6    LEAVE              820             0       0
                     7    QUEUE              820           339       0
                     8    ENTER              481             1       0
                     9    DEPART             480             0       0
                    10    ADVANCE            480             0       0
                    11    LEAVE              480             0       0
                    12    TERMINATE          480             0       0


QUEUE               MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 OCH1               323  323   1144      1   160.642    804.654    805.358   0
 OCH2               340  340    820      1   167.548   1170.846   1172.275   0


STORAGE             CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 FIRST_STEP           1    0   0     1      821   1    0.999  0.999    0  323
 SECOND_STEP          1    0   0     1      481   1    0.998  0.998    0  339


CEC XN    PRI          M1      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
   481     0        2408.955    481      8      9


FEC XN    PRI         BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
   821     0        5734.490    821      5      6
  1145     0        5734.685   1145      0      1
```

Приложение Б

Распечатка выполнения после оптимизации.

Lab3.4.1 - REPORT

```
              GPSS World Simulation Report - Lab3.4.1


                   Monday, March 19, 2018 05:10:55

           START TIME           END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
                0.000           2433.026    12        0          2


              NAME                        VALUE
          FIRST_STEP                   10000.000
          OCH1                         10002.000
          OCH2                         10003.000
          SECOND_STEP                  10001.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE           484             0       0
                    2    QUEUE              484             0       0
                    3    ENTER              484             0       0
                    4    DEPART             484             0       0
                    5    ADVANCE            484             2       0
                    6    LEAVE              482             0       0
                    7    QUEUE              482             0       0
                    8    ENTER              482             0       0
                    9    DEPART             482             0       0
                   10    ADVANCE            482             2       0
                   11    LEAVE              480             0       0
                   12    TERMINATE          480             0       0


QUEUE              MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 OCH1                1    0    484    482     0.000      0.002      0.463   0
 OCH2                1    0    482    414     0.038      0.190      1.345   0


STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 FIRST_STEP          2    0    0     2      484   1    1.379  0.689    0     0
 SECOND_STEP         3    1    0     3      482   1    2.384  0.795    0     0


FEC XN   PRI         BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
   483    0        2433.670    483      5      6
   485    0        2435.846    485      0      1
   481    0        2436.380    481     10     11
   482    0        2437.422    482     10     11
   484    0        2438.402    484      5      6
```