Лабораторная работа №17

Задания для самостоятельной работы

Алиева Милена Арифовна

Содержание

1 Цель работы 5

2 Задание 6

3 Выполнение лабораторной работы 7

4 Выводы 18

Список литературы 19

Список иллюстраций

3.1 Модель работы вычислительного центра 7
3.2 Отчёт по модели работы вычислительного центра 8
3.3 Отчёт по модели работы вычислительного центра 8
3.4 Модель работы аэропорта 10
3.5 Отчёт по модели работы аэропорта 11
3.6 Отчёт по модели работы аэропорта 11
3.7 Модель работы морского порта 12
3.8 Отчет по модели работы морского порта 13
3.9 Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов 14
3.10 Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов 15
3.11 Модель работы морского порта 16
3.12 Отчет по модели работы морского порта 16
3.13 Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов 17
3.14 Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов 17

Список таблиц

1 Цель работы

Реализовать с помощью gpss модели работы вычислительного центра, аэропорта и морского порта. [1]

2 Задание

Реализовать с помощью gpss:

- модель работы вычислительного центра
- модель работы аэропорта
- модель работы морского порта

3 Выполнение лабораторной работы

1) На вычислительном центре в обработку принимаются три класса заданий A, B и C. Исходя из наличия оперативной памяти ЭВМ задания классов A и B могут решаться одновременно, а задания класса C монополизируют ЭВМ. Задачи класса C загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов A и B могут дозагружаться к решающей задаче. Задается хранилище ram на две заявки. Затем записаны три блока: первые два обрабатывают задания класса A и B, используя один элемент ram, а третий обрабатывает задания класса C, используя два элемента ram.

Построим модель (рис. 3.1).

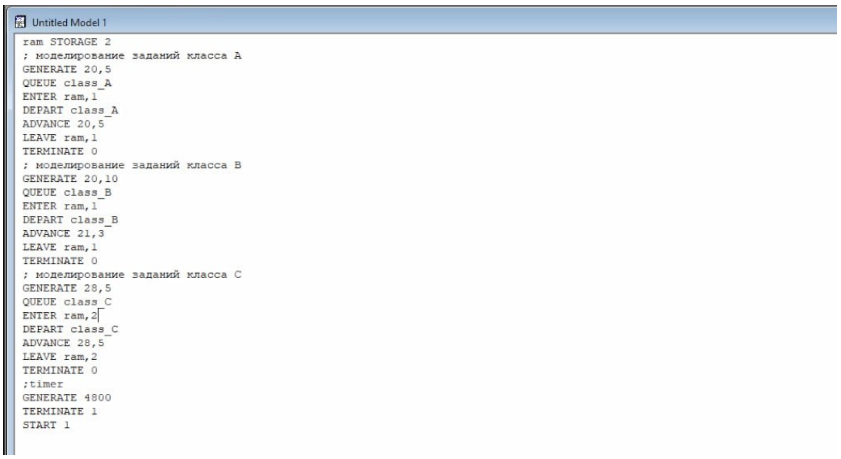

Рис. 3.1: Модель работы вычислительного центра

Смоделируем работу ЭВМ за 80 ч. и определим её загрузку. После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.2, 3.3).

Friday, May 30, 2025 13:31:14

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4800.000	23	0	1

NAME	VALUE
CLASS_A	10001.000
CLASS_B	10002.000
CLASS_C	10003.000
RAM	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	240	0	0
	2	QUEUE	240	4	0
	3	ENTER	236	0	0
	4	DEPART	236	0	0
	5	ADVANCE	236	1	0
	6	LEAVE	235	0	0
	7	TERMINATE	235	0	0
	8	GENERATE	236	0	0
	9	QUEUE	236	5	0
	10	ENTER	231	0	0
	11	DEPART	231	0	0
	12	ADVANCE	231	1	0
	13	LEAVE	230	0	0
	14	TERMINATE	230	0	0
	15	GENERATE	172	0	0
	16	QUEUE	172	172	0
	17	ENTER	0	0	0
	18	DEPART	0	0	0
	19	ADVANCE	0	0	0
	20	LEAVE	0	0	0
	21	TERMINATE	0	0	0
	22	GENERATE	1	0	0
	23	TERMINATE	1	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
CLASS_A	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
CLASS_B	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
CLASS_C	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0

Рис. 3.2: Отчёт по модели работы вычислительного центра

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
CLASS_A	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
CLASS_B	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
CLASS_C	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
RAM	2	0	0	2	467	1	1.988	0.994	0	181

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
650	0	4803.512	650	0	1		

For Help, press F1 Report is Complete.

Рис. 3.3: Отчёт по модели работы вычислительного центра

Видим, что загруженность системы равна 0.994.

2) Самолёты прибывают для посадки в район аэропорта каждые 10 ± 5 мин. Если взлетно-посадочная полоса свободна, прибывший самолёт получает разрешение на посадку. Если полоса занята, самолет выполняет полет по кругу и возвращается в аэропорт каждые 5 мин. Если после пятого круга самолет не получает разрешения на посадку, он отправляется на запасной аэродром. В аэропорту через каждые 10 ± 2 мин к взлетно -посадочной полосе выруливают готовые к взлёту самолёты и получают разрешение на взлёт, если полоса свободна. Для взлета и посадки самолёты занимают полосу ровно на 2 мин. Если при свободной полосе одновременно один самолёт

прибывает для посадки, а другой - для взлёта, то полоса предоставляется взлетающей машине.

Требуется: - выполнить моделирование работы аэропорта в течение суток; - подсчитать количество самолётов, которые взлетели, сели и были направлены на запасной аэродром; - определить коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы.

Блок для влетающих самолетов имеет приоритет 2, для прилетающий приоритет 1, далее происходит проверка: если полоса пустая, то заявка просто отрабатывается, если нет, то происходит переход в блок ожидания. При ожидании заявка проходит в цикле 5 раз, каждый раз проверяется не освободилась ли полоса, если освободилась - переход в блок обработки, если нет - самолет обрабатывается дополнительным обработчиком отправления в запасной аэродром. Построим модель (рис. 3.4).

```
Untitled Model 1
GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
landing GATE NU runway,wait
SEIZE runway
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0
; ожидание
wait TEST L p1,5,goaway
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1
TRANSFER 0,landing
goaway SEIZE reserve
DEPART arrival
RELEASE reserve
TERMINATE 0
; взлет
GENERATE 10,2,,,2
QUEUE takeoff
SEIZE runway
DEPART takeoff
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0
; таймер
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.4: Модель работы аэропорта

Время моделирования задаем в минутах - 1440. После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.5, 3.6).

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1

Friday, May 30, 2025 13:59:12

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	1440.000	26	2	0

NAME	VALUE
ARRIVAL	10002.000
GOAWAY	14.000
LANDING	4.000
RESERVE	10003.000
RUNWAY	10001.000
TAKEOFF	10000.000
WAIT	10.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	146	0	0
	2	ASSIGN	146	0	0
	3	QUEUE	146	0	0
LANDING	4	GATE	146	0	0
	5	SEIZE	122	0	0
	6	DEPART	122	0	0
	7	ADVANCE	122	0	0
	8	RELEASE	122	0	0
	9	TERMINATE	122	0	0
WAIT	10	TEST	24	0	0
	11	ADVANCE	24	0	0
	12	ASSIGN	24	0	0
	13	TRANSFER	24	0	0
GOAWAY	14	SEIZE	24	0	0
	15	DEPART	24	0	0
	16	RELEASE	24	0	0
	17	TERMINATE	24	0	0
	18	GENERATE	142	0	0
	19	QUEUE	142	0	0
	20	SEIZE	142	0	0
	21	DEPART	142	0	0
	22	ADVANCE	142	0	0
	23	RELEASE	142	0	0
	24	TERMINATE	142	0	0
	25	GENERATE	1	0	0
	26	TERMINATE	1	0	0

Рис. 3.5: Отчёт по модели работы аэропорта

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
RUNWAY	288	0.400	2.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
TAKEOFF	1	0	142	114	0.017	0.173	0.880	0
ARRIVAL	2	0	146	114	0.132	1.301	5.937	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
290	2	1440.749	290	0	18		
291	1	1445.367	291	0	1		
292	0	2880.000	292	0	25		

Рис. 3.6: Отчёт по модели работы аэропорта

Видим, что взлетело 142 самолета, село 146, а в запасной аэропорт отправилось

0. Коэффициент загрузки полосы равняется 0.4, получается, что полоса большую часть времени не используется.

3) Морские суда прибывают в порт каждые $[\alpha \pm \delta]$ часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту $[b \pm \varepsilon]$ часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное количество причалов для эффективной работы порта.

Рассмотрим два варианта исходных данных: 1) $a = 20$ ч, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$; 2) $a = 30$ ч, $\delta = 10$ ч, $b = 8$ ч, $\varepsilon = 4$ ч, $N = 6$, $M = 2$.

Первый вариант модели:

Построим модель (рис. 3.7).

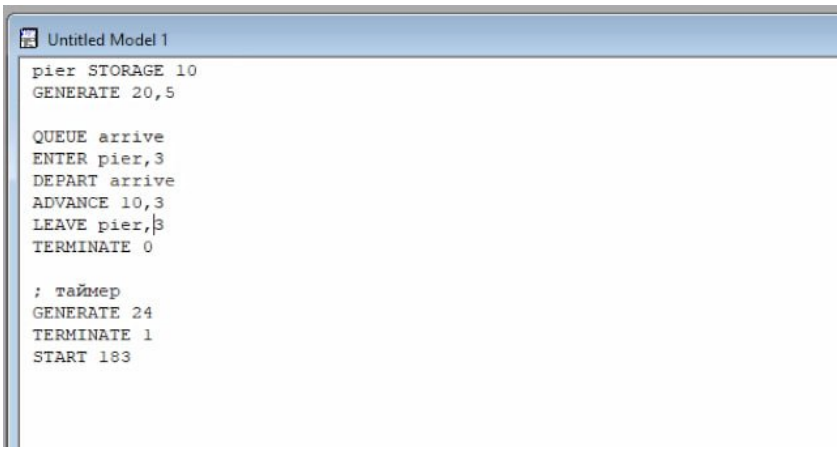

Рис. 3.7: Модель работы морского порта

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.8).

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.4.1

Friday, May 30, 2025 14:12:49

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4392.000	9	0	1

NAME	VALUE
ARRIVE	10001.000
PIER	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	219	0	0
	2	QUEUE	219	0	0
	3	ENTER	219	0	0
	4	DEPART	219	0	0
	5	ADVANCE	219	1	0
	6	LEAVE	218	0	0
	7	TERMINATE	218	0	0
	8	GENERATE	183	0	0
	9	TERMINATE	183	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ARRIVE	1	0	219	219	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PIER	10	7	0	3	657	1	1.483	0.148	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
402	0	4402.517	402	5	6		
403	0	4415.495	403	0	1		
404	0	4416.000	404	0	8		

Рис. 3.8: Отчет по модели работы морского порта

При запуске с 10 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Соответственно попробуем уменьшить число причалов. Постепенно понижая, видим, что полезность возрастает. Тогда установим наименьшее возможное число причалов - 3 (рис. 3.9), получаем оптимальный результат, что видно на отчете (рис. 3.10).

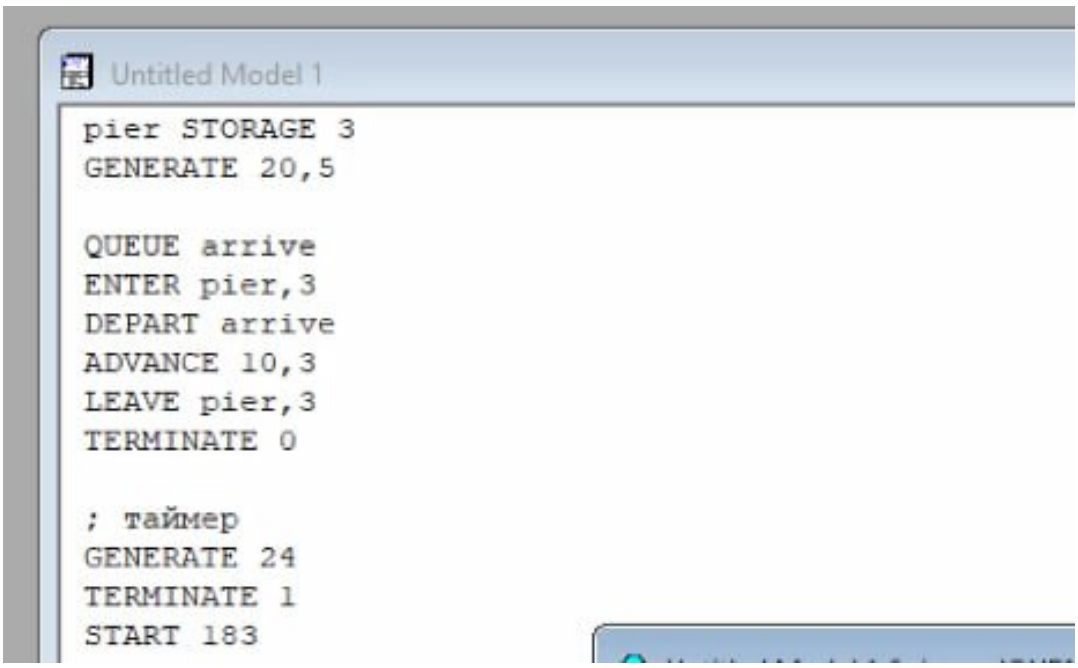

Рис. 3.9: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

Untitled Model 1.6.1 - REPORT

```
              GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.6.1


                   Friday, May 30, 2025 14:15:01

           START TIME           END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
                0.000           4392.000     9        0          1


              NAME                        VALUE
          ARRIVE                       10001.000
          PIER                         10000.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE           219            0       0
                    2    QUEUE              219            0       0
                    3    ENTER              219            0       0
                    4    DEPART             219            0       0
                    5    ADVANCE            219            1       0
                    6    LEAVE              218            0       0
                    7    TERMINATE          218            0       0
                    8    GENERATE           183            0       0
                    9    TERMINATE          183            0       0


QUEUE               MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 ARRIVE               1    0    219    219     0.000      0.000      0.000   0


STORAGE             CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 PIER                 3    0   0     3      657   1    1.483  0.494    0    0


FEC XN   PRI         BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
   402    0        4402.517    402      5      6
   403    0        4415.495    403      0      1
   404    0        4416.000    404      0      8
```

Рис. 3.10: Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов

Второй вариант модели

Построим модель (рис. 3.11).

```
Untitled Model 1
pier STORAGE 6
GENERATE 30,10

QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 183
```

Рис. 3.11: Модель работы морского порта

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.12).

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.7.1

Friday, May 30, 2025 14:16:38

START TIME        END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
    0.000         4392.000    9        0           1

NAME                    VALUE
ARRIVE                10001.000
PIER                  10000.000

LABEL          LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
               1    GENERATE           145            0       0
               2    QUEUE              145            0       0
               3    ENTER              145            0       0
               4    DEPART             145            0       0
               5    ADVANCE            145            0       0
               6    LEAVE              145            0       0
               7    TERMINATE          145            0       0
               8    GENERATE           183            0       0
               9    TERMINATE          183            0       0

QUEUE          MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 ARRIVE          1    0    145    145     0.000      0.000      0.000   0

STORAGE        CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 PIER            6    6   0     2      290   1    0.524  0.087    0    0

FEC XN   PRI        BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
   329    0       4398.661    329      0      1
   330    0       4416.000    330      0      8
```

Рис. 3.12: Отчет по модели работы морского порта

При запуске с 6 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Соответственно попро-

буем уменьшить число причалов. Постепенно понижая, видим, что полезность возрастает. Тогда установим наименьшее возможное число причалов - 2 (рис. 3.13), получаем оптимальный результат, что видно из отчета (рис. 3.14).

Untitled Model 1

```
pier STORAGE 2
GENERATE 30,10

QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 183
```

Рис. 3.13: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

Untitled Model 1.9.1 - REPORT

```
              GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.9.1


                   Friday, May 30, 2025 14:17:38

           START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
                0.000          4392.000     9        0          1


              NAME                        VALUE
          ARRIVE                       10001.000
          PIER                         10000.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE           145             0       0
                    2    QUEUE              145             0       0
                    3    ENTER              145             0       0
                    4    DEPART             145             0       0
                    5    ADVANCE            145             0       0
                    6    LEAVE              145             0       0
                    7    TERMINATE          145             0       0
                    8    GENERATE           183             0       0
                    9    TERMINATE          183             0       0


QUEUE               MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 ARRIVE               1    0    145    145     0.000      0.000      0.000   0


STORAGE             CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 PIER                 2    2   0     2      290   1    0.524  0.262    0    0
```

Рис. 3.14: Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов

4 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я реализовала с помощью gpss модель работы вычислительного центра, модель работы аэропорта, модель работы морского порта.

Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Лабораторная работа 17. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс].