

Лабораторная работа №17

Задания для самостоятельной работы

Демидович Никита Михайлович

Содержание

1	Моделирование работы вычислительного центра	4
1.1	Постановка задачи	4
1.2	Код модели	4
1.3	Отчет модели	6
1.4	Задание	7
2	Модель работы аэропорта	8
2.1	Постановка задачи	8
2.2	Код модели	8
2.3	Отчет модели	10
2.4	Задание	11
3	Модель морского порта	12
3.1	Постановка задачи	12
3.2	Код модели	12
3.3	Отчет модели	13
3.4	Задание	15
4	Выводы	18
5	Список источников	19

Список иллюстраций

1.1	Отчет модели работы вычислительного центра 1	6
1.2	Отчет модели работы вычислительного центра 2	6
2.1	Отчет модели работы аэропорта 1	10
2.2	Отчет модели работы аэропорта 2	11
3.1	Отчет модели работы морского порта (условие 1)	14
3.2	Отчет модели работы морского порта (условие 2)	15
3.3	Отчет модели работы морского порта (условия 1), опт	16
3.4	Отчет модели работы морского порта (условие 2), опт	17

1 Моделирование работы вычислительного центра

1.1 Постановка задачи

На вычислительном центре в обработку принимаются три класса заданий А, В и С. Исходя из наличия оперативной памяти ЭВМ задания классов А и В могут решаться одновременно, а задания класса С монополизируют ЭВМ. Задания класса А поступают через 20 +/- 5 мин, класса В - через 20 +/- 10 мин, класса С - через 28 +/- 5 мин и требуют для выполнения: класс А - 20 +/- 5 мин, класс В - 21 +/- 3 мин, класс С - 28 +/- 5 мин. Задачи класса С загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов А и В могут дозагружаться к решающей задаче. Смоделировать работу ЭВМ за 80 ч. Определить её загрузку.

1.2 Код модели

Ниже представлен код модели:

```
ram STORAGE 2
```

```
;класс А
```

```
GENERATE 20,5
```

```
QUEUE class_A
```

```
ENTER ram,1  
DEPART class_A  
ADVANCE 20,5  
LEAVE ram,1  
TERMINATE 0
```

```
;класс B  
GENERATE 20,10  
QUEUE class_A  
ENTER ram,1  
DEPART class_A  
ADVANCE 21,3  
LEAVE ram,1  
TERMINATE 0
```

```
;класс C  
GENERATE 28,5  
QUEUE class_A  
ENTER ram,2  
DEPART class_A  
ADVANCE 28,5  
LEAVE ram,2  
TERMINATE 0
```

```
;таймер  
GENERATE 4800  
TERMINATE 1
```

1.3 Отчет модели

Ниже представлен отчет модели (рис. 1.1) - (рис. 1.2):

GPSS World Simulation Report - 1.1.1							
Saturday, May 31, 2025 14:33:28							
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES	
0.000		4800.000		23	0	1	
NAME		VALUE					
CLASS_A		10001.000					
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	183	181	648	4	92.354	684.105	688.354 0

Рис. 1.1: Отчет модели работы вычислительного центра 1

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					
636	0	4805.704	636	5	6					
651	0	4807.869	651	0	15					
637	0	4810.369	637	12	13					
652	0	4813.506	652	0	8					
653	0	9600.000	653	0	22					

Рис. 1.2: Отчет модели работы вычислительного центра 2

1.4 Задание

Из отчета нетрудно видеть, что средняя загрузка составила 0.994.

2 Модель работы аэропорта

2.1 Постановка задачи

Самолеты прибывают для посадки в район аэропорта каждые 10 ± 5 мин. Если взлетно-посадочная полоса свободна, прибывший самолет 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 взлету самолеты и получают разрешение на взлет, если полоса свободна. Для взлета и посадки самолеты занимают полосу ровно на 2 мин. Если при свободной полосе одновременно один самолет прибывает для посадки, а другой - для взлета, 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.

2.2 Код модели

Ниже представлен код модели:


```
GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
landing GATE NU runway,wait
SEIZE runway
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0
```

```
;посадка
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

2.3 Отчет модели

Ниже представлен отчет модели (рис. 2.1) - (рис. 2.2):

GPSS World Simulation Report - 2.2.1						
Saturday, May 31, 2025 14:34:24						
START TIME		END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES	
0.000		1440.000	26	1	0	
NAME		VALUE				
ARRIVAL		10002.000				
GOAWAY		14.000				
LANDING		4.000				
RESERVE		UNSPECIFIED				
RUNWAY		10001.000				
TAKEOFF		10000.000				
WAIT		10.000				
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY	
LANDING	1	GENERATE	146	0	0	
	2	ASSIGN	146	0	0	
	3	QUEUE	146	0	0	
	4	GATE	184	0	0	
	5	SEIZE	146	0	0	
	6	DEPART	146	0	0	
	7	ADVANCE	146	0	0	
	8	RELEASE	146	0	0	
	9	TERMINATE	146	0	0	
WAIT	10	TEST	38	0	0	
	11	ADVANCE	38	0	0	
	12	ASSIGN	38	0	0	
	13	TRANSFER	38	0	0	
GOAWAY	14	SEIZE	0	0	0	
	15	DEPART	0	0	0	
	16	RELEASE	0	0	0	
	17	TERMINATE	0	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	

Рис. 2.1: Отчет модели работы аэропорта 1

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					

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. 2.2: Отчет модели работы аэропорта 2

2.4 Задание

Из отчета нетрудно видеть, что:

- влетело 142 самолета;
- сели 146 самолетов;
- на запасной аэродром отправилось 0 самолетов.

Коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы составил 0.400.

3 Модель морского порта

3.1 Постановка задачи

Морские суда прибывают в порт каждые $[a \pm b]$ часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту $[B \pm e]$ часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное количество причалов для эффективной работы порта. Исходные данные: 1) $a = 20$ ч, $b = 5$ ч, $B = 10$ ч, $e = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$; 2) $a = 30$ ч, $b = 10$ ч, $B = 8$ ч, $e = 4$ ч, $N = 6$, $M = 2$.

3.2 Код модели

Ниже представлен код модели для первых исходных данных:

```
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5

;моделирование занятия причала
QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0
```

;таймер

GENERATE 24

TERMINATE 1

START 180

Для вторых:

pier STORAGE 6

GENERATE 30,10

;моделирование занятия причала

QUEUE arrive

ENTER pier,4

DEPART arrive

ADVANCE 8,4

LEAVE pier,4

TERMINATE 0

;таймер

GENERATE 24

TERMINATE 1

START 180

3.3 Отчет модели

Ниже представлен отчет модели (рис. 3.1) - (рис. 3.2):

GPSS World Simulation Report - 3.3.1

Saturday, May 31, 2025 14:35:52

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4320.000	9	0	1

NAME	VALUE
ARRIVE	10001.000
PIER	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	215	0	0
	2	QUEUE	215	0	0
	3	ENTER	215	0	0
	4	DEPART	215	0	0
	5	ADVANCE	215	1	0
	6	LEAVE	214	0	0
	7	TERMINATE	214	0	0
	8	GENERATE	180	0	0
	9	TERMINATE	180	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
ARRIVE	1	0	215	215	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PIER	10	7	0	3	645	1	1.485	0.148	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
395	0	4324.260	395	5	6		
396	0	4335.233	396	0	1		
397	0	4344.000	397	0	8		

Рис. 3.1: Отчет модели работы морского порта (условие 1)

GPSS World Simulation Report - 3.7.1

Saturday, May 31, 2025 14:40:14

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4320.000	9	0	1

NAME	VALUE
ARRIVE	10001.000
PIER	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	143	0	0
	2	QUEUE	143	0	0
	3	ENTER	143	0	0
	4	DEPART	143	0	0
	5	ADVANCE	143	1	0
	6	LEAVE	142	0	0
	7	TERMINATE	142	0	0
	8	GENERATE	180	0	0
	9	TERMINATE	180	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ARRIVE	1	0	143	143	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY
PIER	6	4	0	2	286 1	0.524	0.087	0 0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
322	0	4325.892	322	5	6		
324	0	4336.699	324	0	1		
325	0	4344.000	325	0	8		

Рис. 3.2: Отчет модели работы морского порта (условие 2)

3.4 Задание

Ниже представлен отчеты наиболее оптимальных моделей (рис. 3.3) - (рис. 3.4):

GPSS World Simulation Report - 3.6.1

Saturday, May 31, 2025 14:38:15

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4320.000	9	0	1

NAME	VALUE
ARRIVE	10001.000
PIER	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
1		GENERATE	215	0	0
2		QUEUE	215	0	0
3		ENTER	215	0	0
4		DEPART	215	0	0
5		ADVANCE	215	1	0
6		LEAVE	214	0	0
7		TERMINATE	214	0	0
8		GENERATE	180	0	0
9		TERMINATE	180	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ARRIVE	1	0	215	215	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PIER	2	0	0	2	430	1	0.990	0.495	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
395	0	4324.260	395	5	6		
396	0	4335.233	396	0	1		
397	0	4344.000	397	0	8		

Рис. 3.3: Отчет модели работы морского порта (условия 1), опт


```

GPSS World Simulation Report - 3.8.1

Saturday, May 31, 2025 14:41:13

START TIME      END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
    0.000      4320.000    9         0         1

NAME            VALUE
ARRIVE          10001.000
PIER            10000.000

LABEL          LOC  BLOCK TYPE  ENTRY COUNT  CURRENT COUNT  RETRY
1             1    GENERATE      143          0          0
2             2    QUEUE        143          0          0
3             3    ENTER        143          0          0
4             4    DEPART       143          0          0
5             5    ADVANCE      143          1          0
6             6    LEAVE        142          0          0
7             7    TERMINATE    142          0          0
8             8    GENERATE     180          0          0
9             9    TERMINATE    180          0          0

QUEUE          MAX CONT.  ENTRY ENTRY(0)  AVE.CONT.  AVE.TIME  AVE.(-0)  RETRY
ARRIVE         1    0    143    143    0.000    0.000    0.000    0

STORAGE        CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL.  RETRY DELAY
PIER           2    0    0    2    286    1    0.524 0.262    0    0

FEC XN  PRI      BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER  VALUE
322     0      4325.892    322      5        6
324     0      4336.699    324      0        1
325     0      4344.000    325      0        8

```

Рис. 3.4: Отчет модели работы морского порта (условие 2), опт

Вычисленные мною наиболее оптимальные количества причалов для наиболее эффективной работы порта: 3 - для первого условия и 2 - для второго.

4 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я выполнил самостоятельное задание и реализовал три имитационные модели на GPSS.

5 Список источников

1. Jensen, K., Kristensen, L. M. — Lecture Notes, 2009
2. Электронная библиотека БГУ - Модели обслуживания, 2009