

# **Отчёт по лабораторной работе 17**

**Задания для самостоятельной работы**

Наталья Андреевна Сидорова

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>21</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>22</b>

## Список иллюстраций

3.1	Вычислительный центр . . . . .	8
3.2	Отчет . . . . .	9
3.3	Аэропорт . . . . .	11
3.4	Отчет . . . . .	12
3.5	Морской порт первый случай . . . . .	13
3.6	Отчет . . . . .	14
3.7	Морской порт первый случай, оптимальное число причалов . . . .	15
3.8	Отчет . . . . .	16
3.9	Морской порт второй случай . . . . .	17
3.10	Отчет . . . . .	18
3.11	Морской порт второй случай, оптимальное число причалов . . . .	19
3.12	Отчет . . . . .	20

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

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

## 2 Задание

Реализовать с помощью gpss[2]:

1. модель работы вычислительного центра;
2. модель работы аэропорта;
3. модель работы морского порта.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Моделирование работы вычислительного центра. 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. Задачи класса С загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов А и В могут дозагружаться к решающей задаче.

Смоделируем работу ЭВМ за 80 ч. и определим её загрузку. Код состоит из трех блоков: первые два обрабатывают задания класса А и В, используя один элемент ЭВМ, а третий обрабатывает задания класса С, используя два элемента ЭВМ. Также есть блок времени генерирующий 4800 минут (80 часов). (рис. 3.1).

---

```
evm STORAGE 2

; класс A
GENERATE 20,5
QUEUE que_A
ENTER evm,1
DEPART que_A
ADVANCE 20,5
LEAVE evm,1
TERMINATE 0

; класс B
GENERATE 20,10
QUEUE que_B
ENTER evm,1
DEPART que_B
ADVANCE 21,3
LEAVE evm,1
TERMINATE 0

; класс C
GENERATE 28,5
QUEUE que_C
ENTER evm,2
DEPART que_C
ADVANCE 28,5
LEAVE evm,2
TERMINATE 0

; timer
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.1: Вычислительный центр



Отчет. Загруженность системы равна 0.994. (рис. 3.2).

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

  

NAME	VALUE
EVM	10000.000
QUE_A	10001.000
QUE_B	10002.000
QUE_C	10003.000

  

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
QUE_A	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
QUE_B	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
QUE_C	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0

  

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

Рис. 3.2: Отчет

Модель работы аэропорта. Самолёты прибывают для посадки в район аэропорта каждые  $10 \pm 5$  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  $10 \pm 2$  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: 1. выполнить моделирование работы аэропорта в течение суток; 2. подсчитать количество самолётов, которые взлетели, сели и были направлены на запасной аэродром; 3. определить коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы. Блок для влетающих самолетов имеет приоритет 2, для прилетающий приоритет 1 (чем выше значение, тем выше приоритет). 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 в запасном аэродроме. Время задаем в минутах – 1440 (24 часа). (рис. 3.3).

```

; посадка
GENERATE 10,5,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE que_ar
check GATE NU line,wait
SEIZE line
DEPART que_ar
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE 0

; ожидание
wait TEST L pl,5,skip
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1
TRANSFER 0,check
skip SEIZE dop
DEPART que_ar
RELEASE dop
TERMINATE 0

; взлет
GENERATE 10,2,,,2
QUEUE que_fly
SEIZE line
DEPART que_fly
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE 0

; timer
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1

```

Рис. 3.3: Аэропорт

Отчет. Взлетело 142 самолета, село 146, а в запасной аэропорт отправилось 0. В запасной аэропорт не отправились самолеты, поскольку процессы обработки длятся всего 2 минуты, что намного быстрее, чем генерации новых самолетов. Коэффициент загрузки полосы равняется 0.4, полоса большую часть времени не используется. (рис. 3.4).

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
CHECK	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
SKIP	13	TRANSFER	38	0	0
	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
	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
LINE	288	0.400	2.000	1	0	0	0	0	0

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

Рис. 3.4: Отчет

Моделирование работы морского порта. Морские суда прибывают в порт каждые  $[\alpha \pm \beta]$  часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту  $[b \pm \gamma]$  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,  $\beta = 5$  ч,  $b = 10$  ч,  $\gamma = 3$  ч,  $N = 10$ ,  $M = 3$  ;

2.  $a = 30$  ч,  $\tau = 10$  ч,  $b = 8$  ч,  $\tau = 4$  ч,  $N = 6$ ,  $M = 2$ .

Первый случай. (рис. 3.5).

```
prichal STORAGE 10

GENERATE 20,5
QUEUE que
ENTER prichal,3
DEPART que
ADVANCE 10,3
LEAVE prichal,3
TERMINATE 0

; timer
GENERATE 4320
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.5: Морской порт первый случай

Отчет. При запуске с 10 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Кроме того загруженность причалов очень низкая. (рис. 3.6).

cy66ota, may 17, 2025 20:39:17									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES		STORAGES		
0.000		4320.000		9	0		1		
NAME				VALUE					
PRICHAL				10000.000					
QUE				10001.000					
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		1		0		0	
	9	TERMINATE		1		0		0	
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
QUE	1	0	215	215	0.000	0.000	0.000	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY
PRICHAL	10	7	0	3	645	1	1.485	0.148	0
FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE	
216	0		4324.260	216	5	6			
217	0		4335.233	217	0	1			
218	0		8640.000	218	0	8			

Рис. 3.6: Отчет

Моделирование работы морского порта. Первый случай. оптимальное число причалов (рис. 3.7).

```
prichal STORAGE 3

GENERATE 20,5
QUEUE que
ENTER prichal,3
DEPART que
ADVANCE 10,3
LEAVE prichal,3
TERMINATE 0

; timer
GENERATE 4320
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.7: Морской порт первый случай, оптимальное число причалов

Отчет. Соответственно, установив наименьшее возможное число причалов – 3, получаем оптимальный результат (рис. 3.8).

суббота, мая 17, 2025 20:41:31									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES		STORAGES		
0.000		4320.000		9	0		1		
NAME				VALUE					
PRICHAL				10000.000					
QUE				10001.000					
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		1		0	0		
	9	TERMINATE		1		0	0		
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY		
QUE	1	0	215	215	0.000	0.000	0.000	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY
PRICHAL	3	0	0	3	645	1	1.485	0.495	0 0
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
216	0	4324.260	216	5	6				
217	0	4335.233	217	0	1				
218	0	8640.000	218	0	8				

Рис. 3.8: Отчет

Моделирование работы морского порта. Второй случай. (рис. 3.9).



```
prichal STORAGE 6
```

```
GENERATE 30,10  
QUEUE que  
ENTER prichal,2  
DEPART que  
ADVANCE 8,4  
LEAVE prichal,2  
TERMINATE 0
```

```
; timer  
GENERATE 4320  
TERMINATE 1  
START 1
```

Рис. 3.9: Морской порт второй случай

Отчет. При запуске с 6 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Кроме того загрузка причалов очень низкая. (рис. 3.10).

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.10.1									
суббота, мая 17, 2025 20:43:37									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		4320.000		9	0	1			
NAME				VALUE					
PRICHAL				10000.000					
QUE				10001.000					
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		1		0	0		
	9	TERMINATE		1		0	0		
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY	
QUE	1	0	143	143	0.000	0.000	0.000	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY
PRICHAL	6	4	0	2	286	1	0.524	0.087	0 0
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
144	0	4325.892	144	5	6				
145	0	4336.699	145	0	1				
146	0	8640.000	146	0	8				

Рис. 3.10: Отчет

Моделирование работы морского порта. Второй случай. оптимальное число причалов (рис. 3.11).

```
prichal STORAGE 2
```

```
GENERATE 30,10
```

```
QUEUE que
```

```
ENTER prichal,2
```

```
DEPART que
```

```
ADVANCE 8,4
```

```
LEAVE prichal,2
```

```
TERMINATE 0
```

```
; timer
```

```
GENERATE 4320
```

```
TERMINATE 1
```

```
START 1
```

Рис. 3.11: Морской порт второй случай, оптимальное число причалов

Отчет. Соответственно, установив наименьшее возможное число причалов – 2, получаем оптимальный результат (рис. 3.12).

cy66ora, max 17, 2025 20:44:58									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES		STORAGES		
0.000		4320.000		9	0		1		
NAME				VALUE					
PRICHAL				10000.000					
QUE				10001.000					
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		1		0	0		
	9	TERMINATE		1		0	0		
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)		RETRY	
QUE	1	0	143	143	0.000	0.000	0.000	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY
PRICHAL	2	0	0	2	286	1	0.524	0.262	0 0
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER		VALUE	
144	0	4325.892	144	5	6				
145	0	4336.699	145	0	1				
146	0	8640.000	146	0	8				

Рис. 3.12: Отчет

## 4 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я реализовала с помощью grps:

1. модель работы вычислительного центра;
2. модель работы аэропорта;
3. модель работы морского порта.

## Список литературы

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