

Лабораторная работа №17

Задания для самостоятельной работы

Кадров Виктор Максимович

Содержание

1 Введение	4
1.1 Цели и задачи	4
2 Выполнение лабораторной работы	5
2.1 Моделирование работы вычислительного центра	5
2.2 Модель работы аэропорта	7
2.3 Моделирование работы морского порта	11
3 Выводы	20
Список литературы	21

Список иллюстраций

2.1	Модель работы вычислительного центра	6
2.2	Отчёт по модели работы вычислительного центра	7
2.3	Модель работы аэропорта	9
2.4	Отчёт по модели работы аэропорта	10
2.5	Модель работы морского порта	12
2.6	Отчет по модели работы морского порта	13
2.7	Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов	14
2.8	Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов	15
2.9	Модель работы морского порта	16
2.10	Отчет по модели работы морского порта	17
2.11	Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов	18
2.12	Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов	19

1 Введение

1.1 Цели и задачи

Цель работы

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

Задание

Реализовать с помощью gpss[2]:

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

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 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.

Построим модель (рис. 2.1).

evm STORAGE 2

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

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

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

GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1

Рис. 2.1: Модель работы вычислительного центра

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). После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 2.2, ??).

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

FEC	XN	PRT	RDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
-----	----	-----	-----	-------	---------	------	-----------	-------

Рис. 2.2: Отчёт по модели работы вычислительного центра

2.2 Модель работы аэропорта

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.

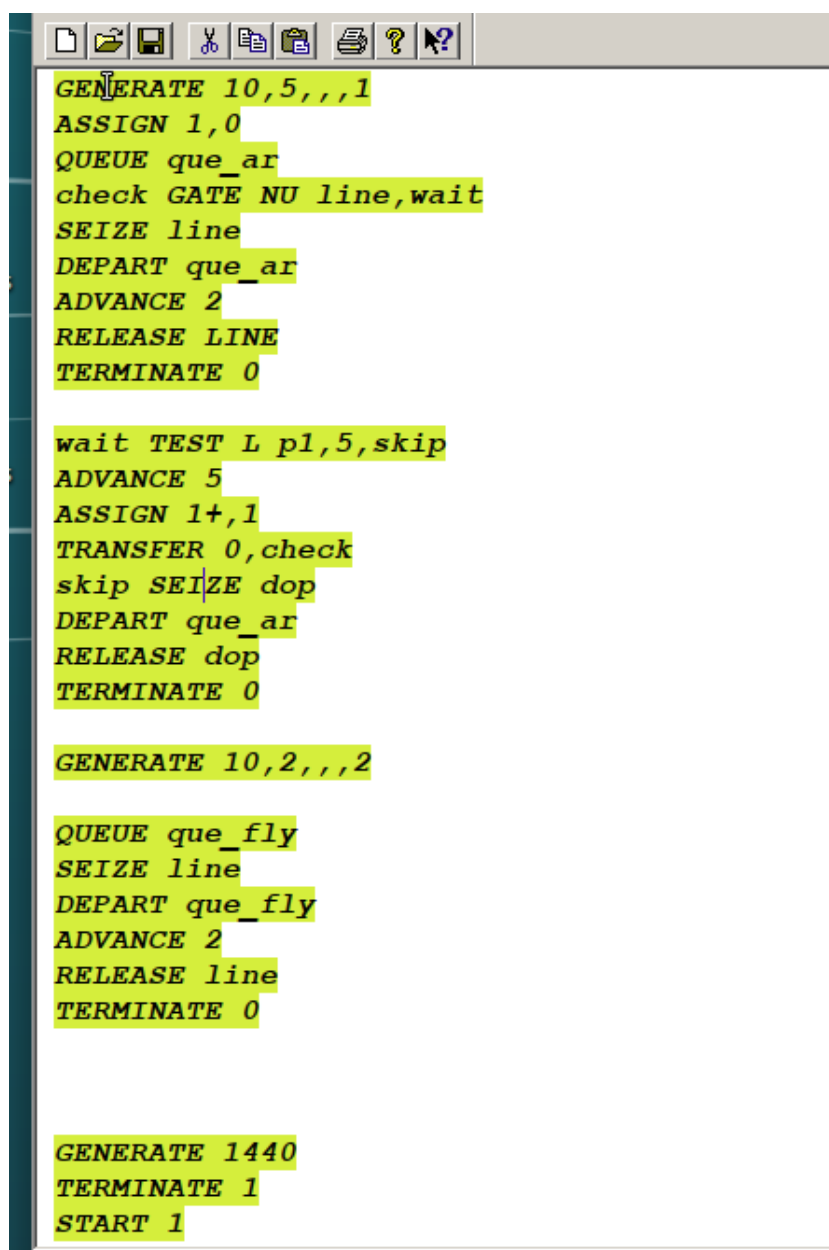
В аэропорту через каждые 10 ± 2 мин к взлетно -посадочной полосе выруливают готовые к взлёту самолёты и получают разрешение на взлёт, если полоса свободна. Для взлета и посадки самолёты занимают полосу ровно на 2

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.

Построим модель (рис. 2.3).



```
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

wait TEST L p1,5,skip
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1
TRANSFER 0,check
skip SEIZE dop
DEPART que_ar
RELEASE dop
TERMINATE 0

GENERATE 10,2,,,2

QUEUE que_fly
SEIZE line
DEPART que_fly
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE 0

GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 2.3: Модель работы аэропорта

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

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 2.4).

Рис. 2.4: Отчёт по модели работы аэропорта

10

2.3 Моделирование работы морского порта

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 для первого варианта (рис. 2.5).



```
prichal STORAGE 10
```

```
GENERATE 20,5
```

```
QUEUE que
```

```
ENTER prichal,3
```

```
DEPART que
```

```
ADVANCE 10,3
```

```
LEAVE prichal,3
```

```
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 4320
```

```
TERMINATE 1
```

```
START 1
```

Рис. 2.5: Модель работы морского порта

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 2.6).

I	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

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PRICHAL	10	7	0	3	645	1	1.485	0.148	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. 2.6: 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. Кроме того загруженность причалов очень низкая. Соответственно, установив наименьшее возможное число причалов – 3 (рис. 2.7), получаем оптимальный результат, что видно на отчете (рис. 2.8).

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

```
GENERATE 4320  
TERMINATE 1  
START 1
```

Рис. 2.7: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

	START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
I	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. 2.8: Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов

Второй вариант модели

Построим модель для второго варианта (рис. 2.9).

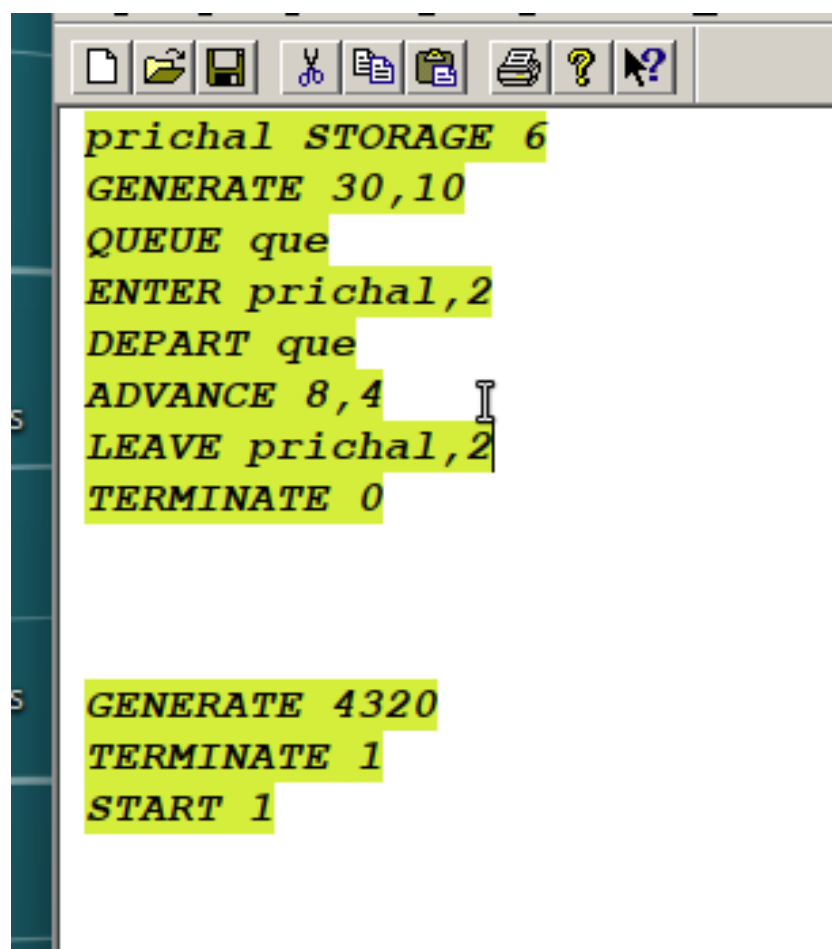


Рис. 2.9: Модель работы морского порта

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 2.10).

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

NAME	VALUE
PRICHAL	10000.000
QUE	10001.000

I

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

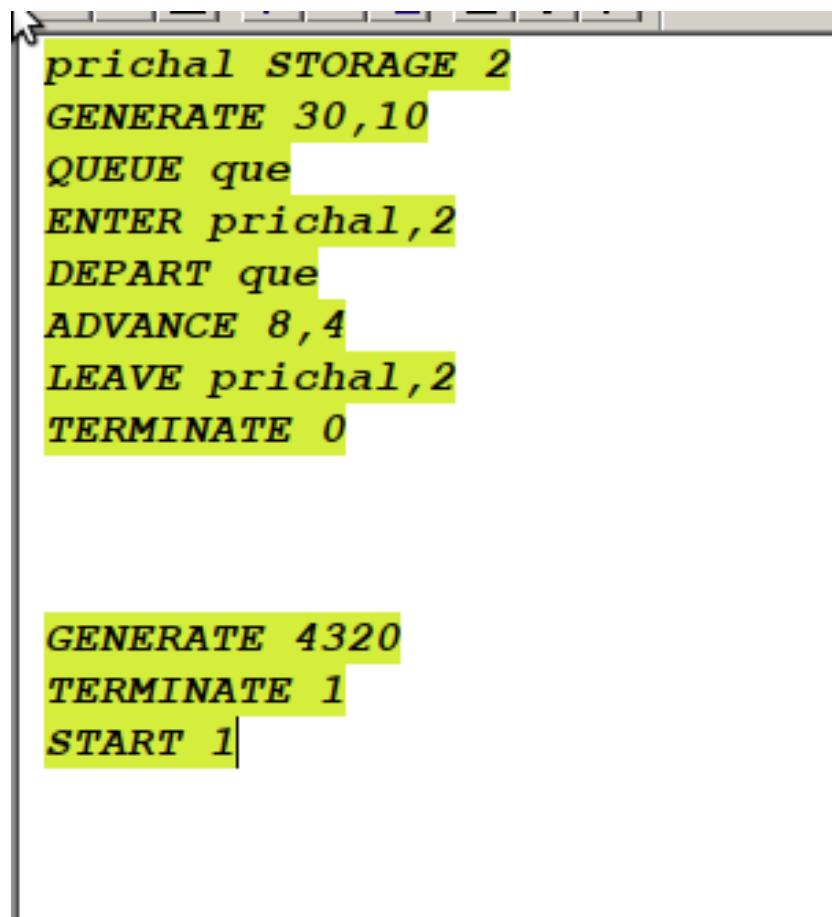
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
QUE	1	0	143	143	0.000	0.000	0.000	0

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. 2.10: 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. Кроме того загруженность причалов очень низкая. Соответственно, установив наименьшее возможное число причалов – 2 (рис. 2.11), получаем оптимальный результат, что видно из отчета (рис. 2.12).



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

GENERATE 4320
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 2.11: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

I	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. 2.12: Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов

3 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].
2. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Имитационное моделирование в GPSS [Электронный ресурс].