

Лабораторная работа 17

Задания для самостоятельной работы

Клюкин Михаил Александрович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Моделирование работы вычислительного центра	7
3.2	Модель работы аэропорта	9
3.3	Моделирование работы морского порта	13
4	Выводы	18

Список иллюстраций

3.1	Отчёт по модели работы вычислительного центра	9
3.2	Отчёт по модели работы аэропорта	12
3.3	Отчет по модели работы морского порта	14
3.4	Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов	15
3.5	Отчет по модели работы морского порта	16
3.6	Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов	17

Список таблиц

1 Цель работы

Реализовать с помощью grps модели работы вычислительного центра, аэропорта и морского порта.

2 Задание

Реализовать с помощью gpss:

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

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 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.

```
ram STORAGE 2
```

```
GENERATE 20,5
```

```
QUEUE class_A
```

```
ENTER ram,1
```

```
DEPART class_A
```

```
ADVANCE 20,5
```

```
LEAVE ram,1
```

```
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 20,10
```

```
QUEUE class_A
```

```
ENTER ram,1
```

```
DEPART class_A
```

```
ADVANCE 21,3  
LEAVE ram,1  
TERMINATE 0
```

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

```
GENERATE 4800  
TERMINATE 1  
START 1
```

Задаётся хранилище ram на две заявки. Затем записаны три блока: первые два обрабатывают задания класса А и В, используя один элемент ram, а третий обрабатывает задания класса С, используя два элемента ram. Также есть блок времени генерирующий 4800 минут (80 часов).

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.1).

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

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. 3.1: Отчёт по модели работы вычислительного центра

Из отчета увидим, что загруженность системы равна 0.994.

3.2 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.

```
GENERATE 10,5,,1
```

```
ASSIGN 1,0
```

```
QUEUE arrival
```

```
landing GATE NU runway,wait
```

```
SEIZE runway
```

```
DEPART arrival
```

```
ADVANCE 2
```

```
RELEASE runway
```

```
TERMINATE 0
```

```
wait TEST L p1,5,goaway
```

```
ADVANCE 5
```

```
ASSIGN 1+,1
```

```
TRANSFER 0,landing
```

```
goaway SEIZE reserve
```

```
DEPART arrival
```

```
RELEASE reserve
```

```
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 10,2,,2
```

```
QUEUE takeoff  
SEIZE runway  
DEPART takeoff  
ADVANCE 2  
RELEASE runway  
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 1440  
TERMINATE 1  
START 1
```

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 отправления в запасной аэродром. Время задаем в минутах – 1440 (24 часа).

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.2).

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
	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

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. 3.2: Отчёт по модели работы аэропорта

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.

3.3 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.

```
pier STORAGE 10
```

```
GENERATE 20,5
```

```
QUEUE arrive
```

```
ENTER pier,3
```

```
DEPART arrive
```

```
ADVANCE 10,3
```

```
LEAVE pier,3
```

```
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 24
```

```
TERMINATE 1
```

```
START 180
```

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.3).

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. 3.3: 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, получаем оптимальный результат, что видно на отчете (рис. 3.4).

```

pier STORAGE 3
GENERATE 20,5

```

```

QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0

```

```

GENERATE 24

```

TERMINATE 1

START 180

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	3	0	0 3 645 1 1.485 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. 3.4: Отчет по модели работы морского порта с оптимальным количеством причалов

Второй вариант модели

Построим модель для второго варианта.

pier STORAGE 6

GENERATE 30,10

QUEUE arrive

ENTER pier,2

DEPART arrive

ADVANCE 8,4

LEAVE pier,2

TERMINATE 0

GENERATE 24

TERMINATE 1

START 180

После запуска симуляции получаем отчет (рис. 3.5).

	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. 3.5: 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, получаем оптимальный результат, что видно из отчета (рис. 3.6).

pier STORAGE 2

GENERATE 30,10

QUEUE arrive

ENTER pier,2

DEPART arrive

ADVANCE 8,4

LEAVE pier,2

TERMINATE 0

GENERATE 24

TERMINATE 1

START 180

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

4 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы реализовали с помощью gpss:

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