

Отчёт по лабораторной работе №17

Задания для самостоятельной работы

Надежда Александровна Рогожина

Содержание

1	Задание	5
2	Выполнение лабораторной работы	7
2.1	Моделирование работы вычислительного центра	7
2.2	Модель работы аэропорта	9
2.3	Моделирование работы морского порта	10
3	Выводы	13
	Список литературы	14

Список иллюстраций

2.1	Код, 1 часть	7
2.2	Код, 2 часть	8
2.3	Отчет	8
2.4	Код, 1 часть	9
2.5	Код, 2 часть	9
2.6	Отчет	10
2.7	1 случай, 10 причалов	10
2.8	Отчет	11
2.9	Отчет, 3 причала	11
2.10	1 случай, 6 причалов	11
2.11	Отчет	11
2.12	Отчет, 2 причала	12

Список таблиц

1 Задание

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. 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.

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.

3. Моделирование работы морского порта

Морские суда прибывают в порт каждые $[a \pm \delta]$ часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту $[b \pm \epsilon]$ 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, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\epsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$;

2. $a = 30$ ч, $\delta = 10$ ч, $b = 8$ ч, $\epsilon = 4$ ч, $N = 6$, $M = 2$. [1]

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Моделирование работы вычислительного центра

Для выполнения задания за основу взялась работа накопителя с емкостью = 2. Далее мы генерировали заявки разного типа, две из которых могли сосуществовать и обслуживаться в системе, в то время как третья требовала памятной монополии (рис. 2.1, рис. 2.2, рис. 2.3).

```
ram STORAGE 2 ; накопитель емкостью 2

;type A
GENERATE 20,5 ;поступление задания типа A
QUEUE typeA ;добавление в очередь типа A
ENTER ram, 1 ;занятие 1 позиции накопителя
DEPART typeA ;выход из очереди
ADVANCE 20,5 ;выполнение задания
LEAVE ram, 1 ;освобождение накопителя
TERMINATE ;выход из блока
```

Рис. 2.1: Код, 1 часть

```

;type B
GENERATE 20,10
QUEUE typeB
ENTER ram, 1
DEPART typeB
ADVANCE 21,3
LEAVE ram, 1
TERMINATE

;type C
GENERATE 28,5
QUEUE typeC
ENTER ram, 2
DEPART typeC
ADVANCE 28,5
LEAVE ram, 2
TERMINATE

;timer
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1

```

Рис. 2.2: Код, 2 часть

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
TYPEA	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
TYPEB	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
TYPEC	172	172	172	0	85.796	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

Рис. 2.3: Отчет

Здесь мы видим, что все заявки типа С на конец моделирования находились в очереди, т.к. у них нет приоритета обслуживания, но при этом для обслуживания заявок данного типа нужна вся оперативная память, а в условиях более часто поступающих в систему заявок типа А и В - время простоя обоих приборов представить сложно (такая вероятность крайне мала). Утилизация памяти - 99.4%. В среднем в очередях А и В по 3 заявки, время ожидания обслуживания - около часа.

2.2 Модель работы аэропорта

Для этой модели было реализовано несколько полос и несколько типов поведения, счетчик кругов lap, проверка занятости полосы GATE NU [2] и приоритетность самолетов (рис. 2.4, рис. 2.5, рис. 2.6).

```
;down
GENERATE 10,5,,1 ;приоритет у взлетающей
ASSIGN lap,0
QUEUE down
land GATE NU runway,wait
SEIZE runway
DEPART down
ADVANCE 2,0
RELEASE runway
TERMINATE

;laps
wait TEST LE lap,5,away
;если счетчик >5 идем в резерв
ADVANCE 5,0
ASSIGN lap+,1
TRANSFER ,land
```

Рис. 2.4: Код, 1 часть

```
;reserve
away SEIZE reserve
DEPART down
RELEASE reserve
TERMINATE 0

;up
GENERATE 10,2,,2 ;приоритет тут
QUEUE up
SEIZE runway
DEPART up
ADVANCE 2,0
RELEASE runway
TERMINATE

;timer
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 2.5: Код, 2 часть

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	141	0	0
	2	ASSIGN	141	0	0
	3	QUEUE	141	0	0
LAND	4	GATE	141	0	0
	5	SEIZE	111	0	0
	6	DEPART	111	0	0
	7	ADVANCE	111	0	0
	8	RELEASE	111	0	0
	9	TERMINATE	111	0	0
WAIT	10	TEST	30	0	0
	11	ADVANCE	0	0	0
	12	ASSIGN	0	0	0
AWAY	13	TRANSFER	0	0	0
	14	SEIZE	30	0	0
	15	DEPART	30	0	0
	16	RELEASE	30	0	0
	17	TERMINATE	30	0	0
	18	GENERATE	143	0	0
	19	QUEUE	143	0	0
	20	SEIZE	143	0	0
	21	DEPART	143	0	0
	22	ADVANCE	143	1	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	254	0.352	1.994	1	285	0	0	0	0
RESERVE	30	0.000	0.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
UP	1	0	143	110	0.026	0.261	1.129 0
DOWN	1	0	141	141	0.000	0.000	0.000 0

Рис. 2.6: Отчет

2.3 Моделирование работы морского порта

Работа порта с N -причалами была реализована, также, с помощью накопителя. Необходимо было также определить оптимальное число причалов для каждого из случаев (рис. 2.7, рис. 2.8, рис. 2.9, рис. 2.10, рис. 2.11, рис. 2.12)

```
prichal STORAGE 10

;boats
GENERATE 20,5
QUEUE qsl
ENTER prichal,3|
DEPART qsl
ADVANCE 10,3
LEAVE prichal,3
TERMINATE

;timer
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 181
```

Рис. 2.7: 1 случай, 10 причалов

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	216	0	0
	2	QUEUE	216	0	0
	3	ENTER	216	0	0
	4	DEPART	216	0	0
	5	ADVANCE	216	1	0
	6	LEAVE	215	0	0
	7	TERMINATE	215	0	0
	8	GENERATE	181	0	0
	9	TERMINATE	181	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
QS1	1	0	216	216	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PRICHAL	10	7	0	3	648	1	1.486	0.149	0	0

Рис. 2.8: Отчет

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	216	0	0
	2	QUEUE	216	0	0
	3	ENTER	216	0	0
	4	DEPART	216	0	0
	5	ADVANCE	216	1	0
	6	LEAVE	215	0	0
	7	TERMINATE	215	0	0
	8	GENERATE	181	0	0
	9	TERMINATE	181	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
QS1	1	0	216	216	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PRICHAL	3	0	0	3	648	1	1.486	0.495	0	0

Рис. 2.9: Отчет, 3 причала

```
prichal STORAGE 6

;boats
GENERATE 30,10
QUEUE qs1
ENTER prichal,2
DEPART qs1
ADVANCE 8,4
LEAVE prichal,2
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 181
```

Рис. 2.10: 1 случай, 6 причалов

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	144	0	0
	2	QUEUE	144	0	0
	3	ENTER	144	0	0
	4	DEPART	144	0	0
	5	ADVANCE	144	1	0
	6	LEAVE	143	0	0
	7	TERMINATE	143	0	0
	8	GENERATE	181	0	0
	9	TERMINATE	181	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
QS1	1	0	144	144	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PRICHAL	6	4	0	2	288	1	0.527	0.088	0	0

Рис. 2.11: Отчет

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	144	0	0
	2	QUEUE	144	0	0
	3	ENTER	144	0	0
	4	DEPART	144	0	0
	5	ADVANCE	144	1	0
	6	LEAVE	143	0	0
	7	TERMINATE	143	0	0
	8	GENERATE	181	0	0
	9	TERMINATE	181	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
QS1	1	0	144	144	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
FRICHAL	2	0	0	2	288	1	0.527	0.264	0	0

Рис. 2.12: Отчет, 2 причала

В обоих случаях, емкость накопителя которая = M имела наиболее оптимальные показатели утилизации.

3 Выводы

В ходе работы было выполнено 3 задания - моделирование поведения ЭВМ, аэропорта и морского порта с N -причалами.

Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Моделирование информационных процессов. Москва: Российский университет дружбы народов, Издательство, 2014. 191 с.
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. ДМК Издательство, 2004. 320 с.