

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 17

дисциплина: *Моделирование информационных процессов*

Студент: Худицкий Василий

Олегович

Группа: НКНбд-01-19

МОСКВА

2022 г.

Постановка задачи

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 $[b \pm \varepsilon]$ 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, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$;

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

Выполнение работы

1. Моделирование работы вычислительного центра.

Листинг:

```
class STORAGE 2

; класс A
GENERATE 20,5
QUEUE class_a
ENTER class
DEPART class_a
ADVANCE 20,5
LEAVE class
TERMINATE

; класс B
GENERATE 20,10
QUEUE class_b
ENTER class
DEPART class_b
ADVANCE 21,3
LEAVE class
TERMINATE

; класс C
GENERATE 28,5
QUEUE class_c
ENTER class,2
DEPART class_c
ADVANCE 28,5
LEAVE class,2
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

Отчет:

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

NAME	VALUE
CLASS	10000.000
CLASS_A	10001.000
CLASS_B	10002.000
CLASS_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							
CLASS_A	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597 0
CLASS_B	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987 0
CLASS_C	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY
DELAY									
CLASS	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		

Загрузка ЭВМ:

Коэффициент загрузки равен 0.994.

2. Модель работы аэропорта.

Листинг:

```
;arrival
GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
landing GATE NU line,waiting
SEIZE line
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE

;waiting
waiting TEST L p1,5,reserved
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1
TRANSFER 0,landing

reserved SEIZE reservedline
DEPART arrival
RELEASE reservedline
TERMINATE

;departure
GENERATE 10,2,,,2
QUEUE departq
SEIZE line
DEPART departq
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE

;timer
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

Отчет:

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.3.1

Saturday, June 18, 2022 16:09:52

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	1440.000	26	1	0

NAME	VALUE
ARRIVAL	10002.000
DEPARTQ	10000.000
LANDING	4.000
LINE	10001.000
RESERVED	14.000
RESERVEDLINE	UNSPECIFIED
WAITING	10.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	146	0	0
	2	ASSIGN	146	0	0

LANDING	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
WAITING	8	RELEASE	146	0	0
	9	TERMINATE	146	0	0
	10	TEST	38	0	0
	11	ADVANCE	38	0	0
	12	ASSIGN	38	0	0
RESERVED	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								
DEPARTQ	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		

Анализ отчета:

Взлетело 142 самолета, село 146 самолетов, на запасной аэродром не было отправлено ни одного самолета. Коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы равен 0.400.

3. Моделирование работы морского порта.

Вариант 1.

Листинг:

```
port STORAGE 10
GENERATE 20,5
QUEUE portq
ENTER port,3
DEPART portq
```

```

ADVANCE 10,3
LEAVE port,3
TERMINATE
;timer
GENERATE 4392 ; 183 дня в часах
TERMINATE 1
START 1

```

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab17_3.2.1

Saturday, June 18, 2022 16:25:10

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4392.000	9	0	1

NAME	VALUE
PORT	10000.000
PORTQ	10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	219		0	0
	2	QUEUE	219		0	0
	3	ENTER	219		0	0
	4	DEPART	219		0	0
	5	ADVANCE	219		1	0
	6	LEAVE	218		0	0
	7	TERMINATE	218		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							
PORTQ	1	0	219	219	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY
DELAY									
PORT	10	7	0	3	657	1	1.483	0.148	0 0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
220	0		4402.517	220	5	6		
221	0		4415.495	221	0	1		
222	0		8784.000	222	0	8		

Анализ отчета:

Поступило 219 судов, обслужено 218 судов. Коэффициент загрузки – 0.148. Максимальная длина очереди равна 1. Обработка заявок происходит быстрее, чем генерирование новых заявок.

Можно сделать вывод, что оптимальное число причалов для этого варианта будет равно числу причалов, которое занимает одно судно, то есть 3.

Вариант 2.

Листинг:

```
port STORAGE 6
GENERATE 30,10
QUEUE portq
ENTER port,2
DEPART portq
ADVANCE 8,4
LEAVE port,2
TERMINATE
;timer
GENERATE 4392 ; 183 дня в часах
TERMINATE 1
START 1
```

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab17_3 2.1.1

Saturday, June 18, 2022 16:28:38

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4392.000	9	0	1

NAME	VALUE
PORT	10000.000
PORTQ	10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	145		0	0
	2	QUEUE	145		0	0
	3	ENTER	145		0	0
	4	DEPART	145		0	0
	5	ADVANCE	145		0	0
	6	LEAVE	145		0	0
	7	TERMINATE	145		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							
PORTQ	1	0	145	145	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY
DELAY									
PORT	6	6	0	2	290	1	0.524	0.087	0 0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
147	0		4398.661	147	0	1		
148	0		8784.000	148	0	8		

Анализ отчета:

Поступило и обслужено 145 судов. Коэффициент загрузки – 0.087. Максимальная длина очереди равна 1. Обработка заявок происходит быстрее, чем генерирование новых заявок.

Можно сделать вывод, что оптимальное число причалов для этого варианта будет равно числу причалов, которое занимает одно судно, то есть 2.

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы было составлено несколько моделей с помощью GPSS World. Также с помощью анализа их отчетов были даны ответы на поставленные в задании вопросы.