

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: Доре Стевенсон Эдгар

Группа: НКН-бд-01-19

МОСКВА

2023 г.

Постановка задачи

Построить модели работы вычислительного центра, аэропорта и морского порта.

Выполнение работы

1 Модель работы вычислительного центра

1.1 Построение модели

```
class STORAGE 2

; моделирование работы класса A
GENERATE 20,5
QUEUE class_a
ENTER class
DEPART class_a
ADVANCE 20,5
LEAVE class
TERMINATE

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

; моделирование работы класса C
GENERATE 28,5
QUEUE class_c
ENTER class,2
ADVANCE 28,5
LEAVE class,2
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 4800      ; 80*60 = 4800 минут
TERMINATE 1
START 1|
```

1.2 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - computing_center.1.1

Tuesday, February 14, 2023 18:42:03

START TIME		END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000		4800.000	22	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	ADVANCE	0	0	0
19	LEAVE	0	0	0
20	TERMINATE	0	0	0
21	GENERATE	1	0	0
22	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	21		

1.3 Загрузка модели

Коэффициент загрузки модели представлен в блоке UTIL. и равен 0.994.

2 Модель работы аэропорта

2.1 Построение модели

```

airport.gps
GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
london GATE NU line,waiting
SEIZE line
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE

; проверка, сколько кругов совершил самолет
waiting TEST L p1,5,goaway ; если 5 - отправляется на запасной
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1 ; меньше 5, счетчик +1, опять пробует приземлиться
TRANSFER 0,london
goaway SEIZE reserve
DEPART arrival
RELEASE reserve
TERMINATE 0

```

```

GENERATE 10,2,,,2
QUEUE departure
SEIZE line
DEPART departure
ADVANCE 2
RELEASE line
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 1440      ; 24*60 = 1440 минут
TERMINATE 1
START 1

```

2.2 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - airport.1.1

Tuesday, February 14, 2023 20:22:03

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

NAME	VALUE
ARRIVAL	10002.000
DEPARTURE	10000.000
GOAWAY	14.000
LONDON	4.000
LINE	10001.000
RESERVE	UNSPECIFIED
WAITING	10.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
LONDON	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
WAITING	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								
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							
DEPARTURE	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		

2.3 Анализ отчета

Взлетело 142 самолета, сели 146 самолетов, а на запасной аэродром не было отправлено ни одного самолета, так как посадка проходит быстрее, чем генерируются новые самолеты. Коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы: 0.400.

3 Модель работы морского порта

3.1 Построение модели (1 случай)

```

port1.gps
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5

; моделирование занятия причала
QUEUE arrival
ENTER pier,3
DEPART arrival|
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 4320 ; 24*180
TERMINATE 1
START 1

```

3.2 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - port1.4.1

Tuesday, February 14, 2023 21:43:04

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

NAME	VALUE
ARRIVAL	10001.000
PIER	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	215	0	0	0
	2	QUEUE	215	0	0	0
	3	ENTER	215	0	0	0
	4	DEPART	215	0	0	0
	5	ADVANCE	215	1	0	0
	6	LEAVE	214	0	0	0
	7	TERMINATE	214	0	0	0
	8	GENERATE	1	0	0	0

	9	TERMINATE		1		0	0	
--	---	-----------	--	---	--	---	---	--

QUEUE		MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)
RETRY								
ARRIVAL	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
216	0		4324.260	216	5	6		
217	0		4335.233	217	0	1		
218	0		8640.000	218	0	8		

3.3 Построение модели (2 случай)

```

port2.gps
pier STORAGE 6
GENERATE 30,10

; моделирование занятия причала
QUEUE arrival
ENTER pier,2
DEPART arrival
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

; таймер
GENERATE 4320 ; 24*180
TERMINATE 1
START 1|

```

3.4 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - port2.1.1

Tuesday, February 14, 2023 22:23:37

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

NAME	VALUE
ARRIVAL	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	1	0	0
9		TERMINATE	1	0	0

QUEUE		MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)
RETRY								

ARRIVAL	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

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		

3.5 Анализ моделей

Показатель	Модель 1 (10 причалов)	Модель 2 (6 причалов)
Поступило судов	215	143
Обслужено судов	214	142
Коэффициент загрузки	0.148	0.087
Макс. длина очереди	1	1
Средняя длина очереди	0	0
Среднее время ожидания	0	0

По таблице видно, что для обоих случаев обработка заявок (отбытие судов) происходит быстрее, чем генерирование новых заявок. Из чего можно сделать вывод, что оптимальное число причалов для каждой из моделей будет равно числу причалов, которое занимает одно судно. Очереди в таком случае не будет, а коэффициент загрузки повысится, а значит, понизится время простоя причалов.

Заключение

В ходе данной лабораторной работы были построены три различные модели, а также сделаны некоторые выводы по ним.