### Лабораторная работа 16

Тагиев Байрам Алтай оглы

## Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение работы	6
	2.1 Задача	6
	2.2 Моделирование первой стратегии	6
	2.3 Моделирование второй стратегии	
	2.4 Сравнение стратегий	8
	2.5 Оптимизация	9
3	Выводы	12

# Список иллюстраций

2.1	Модель при двух очередях	7
2.2	Отчет по модели при двух очередях	7
2.3	Модель при одной очереди	8
	Отчет по модели при одной очереди	8
		6
	2 KΠΠ	10
2.7	3 КПП	10
2.8	4 KΠΠ	10
2.9	1 КПП	11
2.10	02 КПП	11
2.11	13 КПП	11
2.12	24 КПП	11

## Список таблиц

2.1	Сравнение	стратегий																							9
-----	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

# 1 Цель работы

Смоделировать "модель" двух стратегий обслуживания.

### 2 Выполнение работы

#### 2.1 Задача

Предлагается две стратегии обслуживания прибывающих автомобилей:

- 1. автомобили образуют две очереди и обслуживаются соответствующими пунктами пропуска;
- 2. автомобили образуют одну общую очередь и обслуживаются освободившимся пунктом пропуска.

### 2.2 Моделирование первой стратегии

1. Для первой стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют две очереди и обслуживаются соответствующими пропускными пунктами, имеем следующую модель

```
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
TEST LE Q$Other1,Q$Other2,Obs1 2
TEST E Q$Other1,Q$Other2,Obs1 1
TRANSFER 0.5, Obs1 1, Obs1 2
; пункт 1
Obs1_1 QUEUE Other1
SEIZE punkt1
DEPART Other1
ADVANCE 4,3
RELEASE punkt1
TERMINATE
; пункт 2
Obs1_2 QUEUE Other2
SEIZE punkt2
DEPART Other2
ADVANCE 4,3
RELEASE punkt2
TERMINATE
GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 2.1: Модель при двух очередях

2. Сформируем отчет, поступило 5853 автомобиля, в первый пункт 2928 (2541 обслужено), во второй 2925 (2537 обслужено). Коеффициент нагрузки 0.997 и 0.996 соответственно.

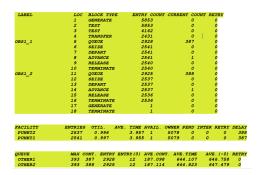


Рис. 2.2: Отчет по модели при двух очередях

#### 2.3 Моделирование второй стратегии

1. Для второй стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют одну общую очередь и обслуживаются освободив-

шимся пунктом пропуска.

```
punkt STORAGE 2

GENERATE (Exponential(1,0,1.75))

QUEUE Other
ENTER punkt,1
DEPART Other
ADVANCE 4,3
LEAVE punkt,1
TERMINATE

GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 2.3: Модель при одной очереди

2. Сформируем отчет, поступило 5719 автомобиля, было обслужено 5049.

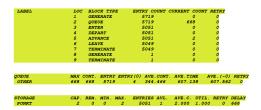


Рис. 2.4: Отчет по модели при одной очереди

### 2.4 Сравнение стратегий

1. Составим таблицу с необходимыми результатами для сравнения 2.1. В ней можно явно наблюдать, что вторая стратегия работает лучше, среднее время ожидания меньше, длина очереди также меньше, при почти одинаковом количестве обслуженных автомобилей.

Таблица 2.1: Сравнение стратегий

Показатель	стратеги	я 1		стратегия 2
Показатель	пункт 1	пункт 2	в целом	Стратегия 2
Поступило автомобилей	2928	2925	5853	5719
Обслужено автомобилей	2541	2537	5078	5049
Коэффициент загрузки	0.997	0.996	0.997	1
Максимальная длина очереди	393	393	786	668
Средняя длина очереди	187.098	187.114	374.212	344.466
Среднее время ожидания	644.107	644.823	644.465	607.138

#### 2.5 Оптимизация

- 1. Для первой стратегии изменим количество КПП для соответствия следующим условиям:
- коэффициент загрузки пропускных пунктов принадлежит интервалу [0,5; 0,95];
- среднее число автомобилей, одновременно находящихся на контрольно-пропускном пункте, не должно превышать 3;
- среднее время ожидания обслуживания не должно превышать 4 мин.
- 2. Для первой стратегии минимальное количество КПП, необходимое для соответствия вышеописанным условиям является 4 (fig. 2.8). При меньших параметрах (figs. 2.5, 2.6, 2.7) не выполняются определнные условия.

FACILITY	<b>ENTRIES</b>	UTIL.	AVE.
PUNKT1	2511	1.000	

Рис. 2.5: 1 КПП

FACILITY	<b>ENTRIES</b>	UTIL.	AVE.
PUNKT2	2537	0.996	
PUNKT1	2541	0.997	

Рис. 2.6: 2 КПП

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	I
PUNKT2	1829	0.717	3.95	2 1	0	0	
PUNKT3	1862	0.740	4.00	6 1	5534	0	
PUNKT1	1852	0.727	3.95	7 1	5546	0	
QUEUE	MAX C	ONT. ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CO.	NT. AVI	E.TIME	£
QUEUE OTHER2	MAX C 11	ONT. ENTRY 0 1829		AVE. CO.		E.TIME 6.120	
QUEUE OTHER2 OTHER3			508		2		5

Рис. 2.7: 3 КПП

FACILITY	<b>ENTRIES</b>	UTIL.	ΑI	VE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELA
PUNKT4	1413	0.55	7	3.97	1 1	5623	0	0	0	
PUNKT3	1378	0.54	5	3.98	9 1	0	0	0	0	
PUNKT2	1366	0.54	1	3.99	3 1	0	0	0	0	
	4.465						_	_		
PUNKT1	1465	0.58		4.01		5621	0	0	0	
										RETI
QUEUE		ONT. EN	TRY I	ENTRY (0)	AVE. CO	NT. AV	E.TIMI	E AV	E. (-0)	RETH
		ONT. EN				ONT. AVI		E AV		RETI 0 0
QUEUE OTHER4	<b>MAX</b> CC 7	ONT. EN 0 1 0 1	TRY 1	ENTRY (0) 628	AVE. CO	ONT. AVI	E.TIMI 2.958	E <b>AV</b> 3	E. (-0) 5.325	RETE 0 0 0

Рис. 2.8: 4 КПП

2. Сделаем тоже самое для второй стратегии. Для второй минимальное количество кпп равно 3 (также можно использовать 4).

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AV.
OTHER	3234	3233	5744	1	1617.676	2838.819	28
STORAGE	CAP.	. REM.	MIN.	MAX. ENT	TRIES AVL.	AVE.C. U	TIL.
PUNKT	1	0	0	1 2	2511 1	1.000 1	.000

Рис. 2.9: 1 КПП

QUEUE OTHER								AVE.TI 607.1			
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTR	IES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PUNKT	2	0	0	2	50	51	1	2.000	1.000	0	668

Рис. 2.10: 2 КПП

QUEUE OTHER			) AVE.CONT. 1.063	
STORAGE PUNKT			TRIES AVL. 5683 1	

Рис. 2.11: 3 КПП

QUEUE OTHER							E AVE.(- 1 1.4	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX. ENT	RIES AVL.	AVE.C.	UTIL. RETR	Y DELAY
PUNKT					710 1	0.050	0.563 0	

Рис. 2.12: 4 КПП

## 3 Выводы

Я смоделировал модель двух стратегий обслуживания.