

# Лабораторная работа №14

Модели обработки заказов

Ли Тимофей Александрович

# Содержание

Цель работы	4
Выполнение лабораторной работы	5
Ход работы . . . . .	5
Выводы	14

# Список иллюстраций

0.1	модель1 . . . . .	5
0.2	модель1.1 . . . . .	6
0.3	гистограмма . . . . .	7
0.4	отчет . . . . .	8
0.5	модель2 . . . . .	9
0.6	модель2.1 . . . . .	10
0.7	модель2.2 . . . . .	11
0.8	модель3 . . . . .	11
0.9	модель3.1 . . . . .	12
0.10	модель3.2 . . . . .	13

## Цель работы

Построить и проанализировать модели обработки заказов в GPSS.

# Выполнение лабораторной работы

## Ход работы

Построил модель и запустил симуляцию: (рис. @fig:001):

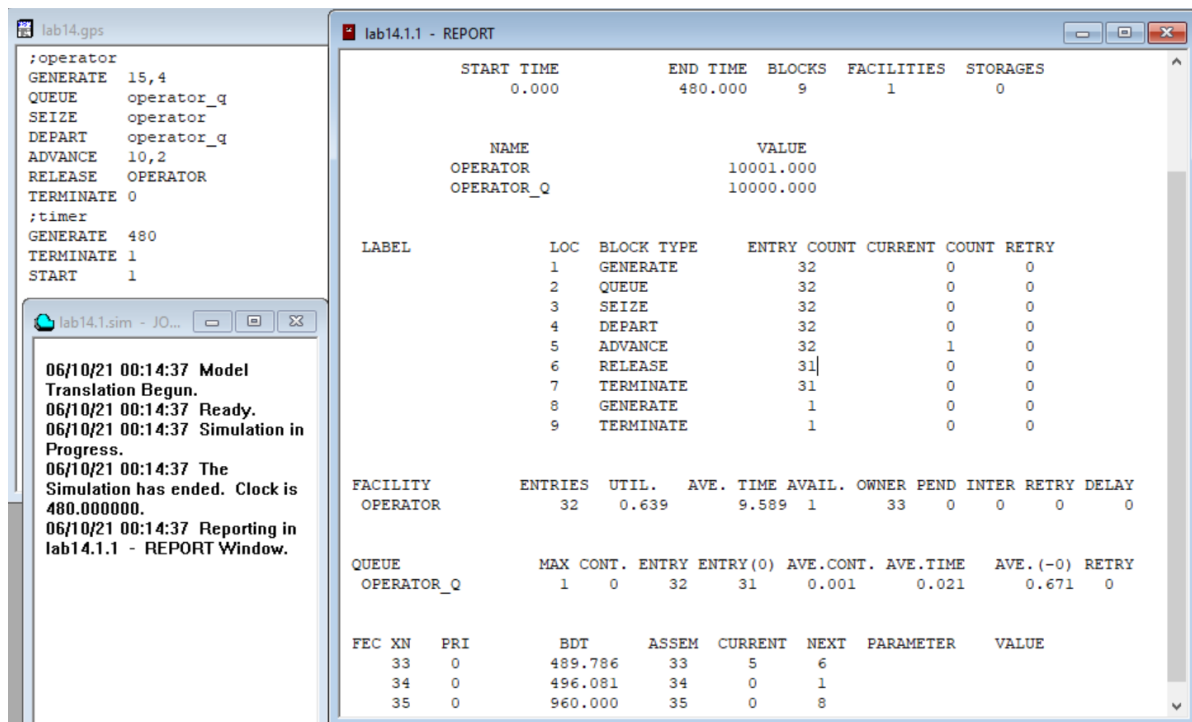


Рис. 0.1: модель1

Изменил распределения интервалов получения заказов и времени обработки, запустил симуляцию: (рис. @fig:002)

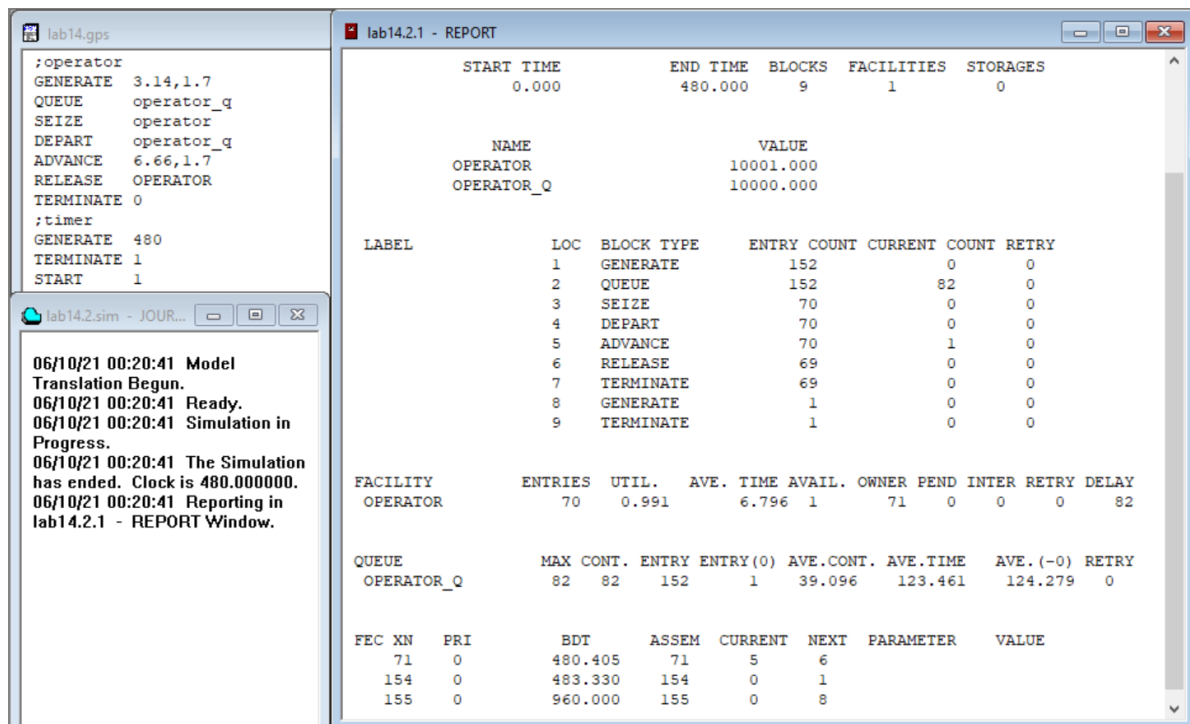


Рис. 0.2: модель1.1

Время, число задействованных блоков и устройств не изменилось. Успело поступить больше (152) заявки, а обслужено было только 69 (70 не была завершена). Так получилось, потому что в этот раз, в отличие от прошлого, заказы поступали быстрее, чем оператор их обрабатывал. Заявок было больше и получено, и обработано, потому что период поступления уменьшился, и время обработки тоже. Оператор получил 71 заявку, принял в обработку 70. У оператора повысилась полезность (он не сидел без работы, ожидая заявок). Уменьшилось среднее время обработки (следствие уменьшения параметра в модели). У очереди максимальное значение значительно увеличилось (с 1 до 82), и на выходе осталось 82 заявки в очереди. Всего одна заявка прошла без ожидания. Средняя длина возросла до 39, среднее время до 123,5 (без учёта единственной прошедшей без ожидания заявки до 124,3). В последнем блоке изменились только числа, смысл остался тот же – какими будут следующие события.

Построил гистограмму: (рис. @fig:003)

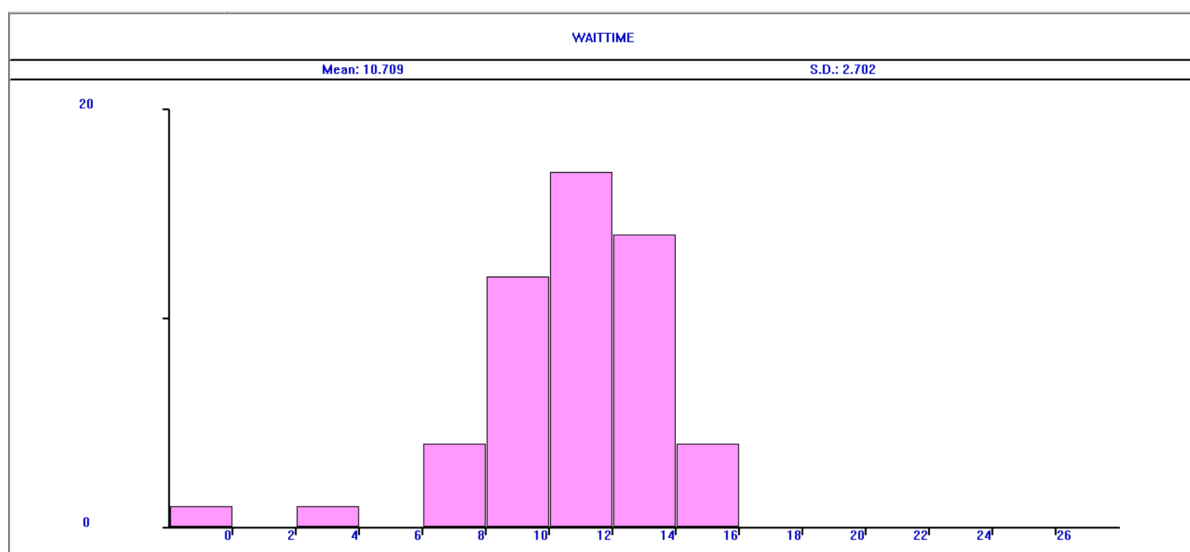


Рис. 0.3: гистограмма

отчет: (рис. @fig:004)

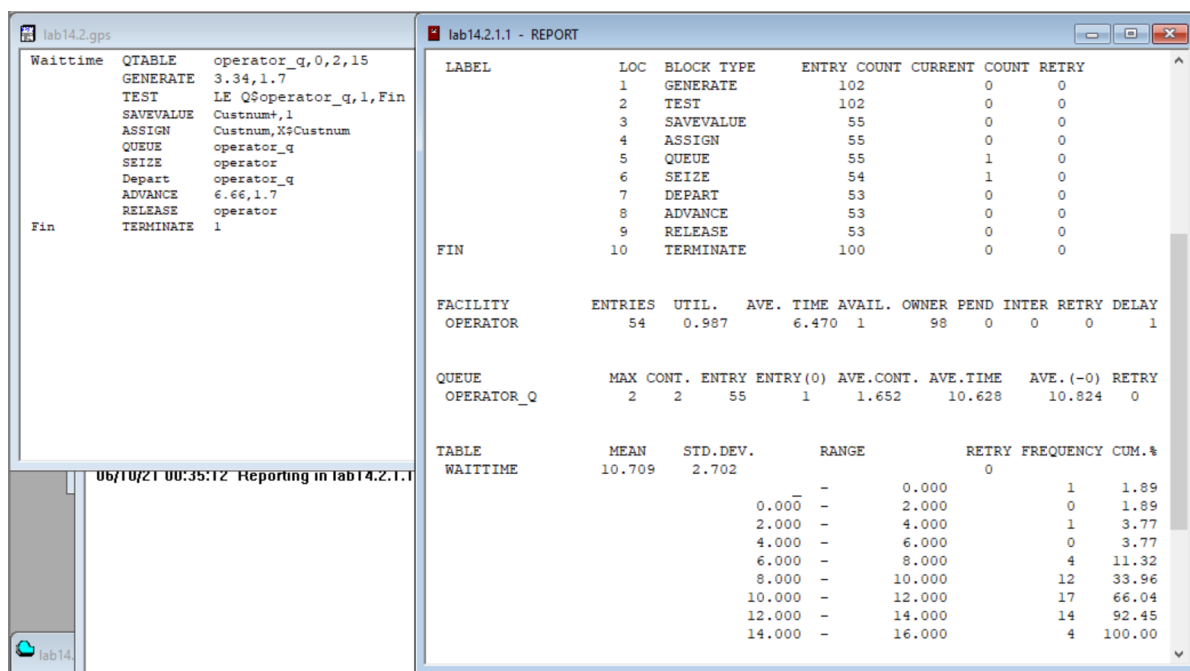


Рис. 0.4: отчет

По гистограмме видно что для большинства заявок время ожидания лежит в пределах от 8 до 14 минут, встречаются и другие случаи, но их намного меньше.

Здесь мы задавали число заявок, а не время, время получилось автоматически. Из-за того, что заявки отбрасывались, в очередь попали только 55 из 102. Завершена была обработка 53. При этом получено для обработки было 98 заявок. Появился новый блок, в котором видим данные, по которым строится гистограмма.

Построил модель обслуживания двух типов заказов: (рис. @fig:005)



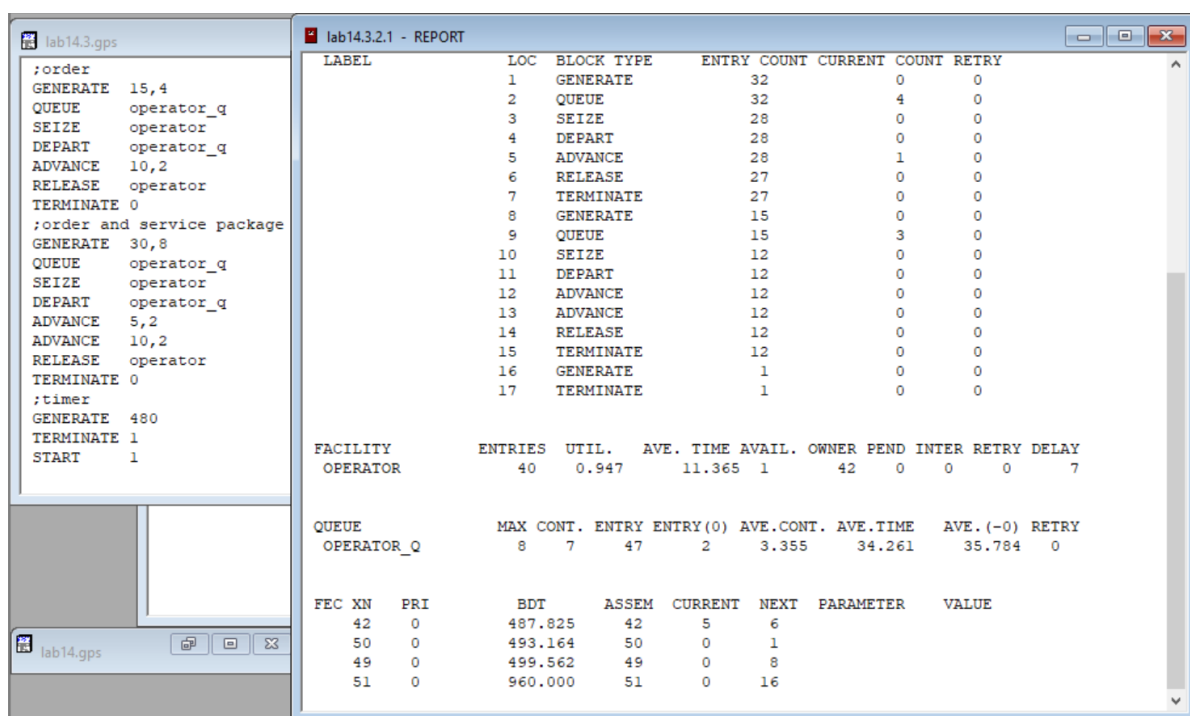


Рис. 0.5: модель2

Поступило 32 простых заявки и 15 с доп. услугами. Из них попало в обработку 28 и 12 соответственно (по 4 и 3 осталось в очереди к концу симуляции). В момент завершения симуляции обрабатывалась обычная заявка. В блоках про оператора и очередь видим общую статистику: к оператору попало 42 заказа, обработал он 40, полезность 95%, среднее время обработки 11,4 минуты, то есть, меньше, чем если бы поступали только заявки с доп. услугами, и больше, чем если бы только простые. Длина очереди максимально – 8, по окончании рабочего времени 7 (как видно выше, 4 обычных и 3 с доп. услугами). Без ожидания к оператору попали 2 заявки. Средняя длина очереди 3,6, время ожидания 34 (36 без тех заявок, которые прошли без ожидания).

Внес изменения, что заявок с доп.услугами теперь 30%: (рис. @fig:006)

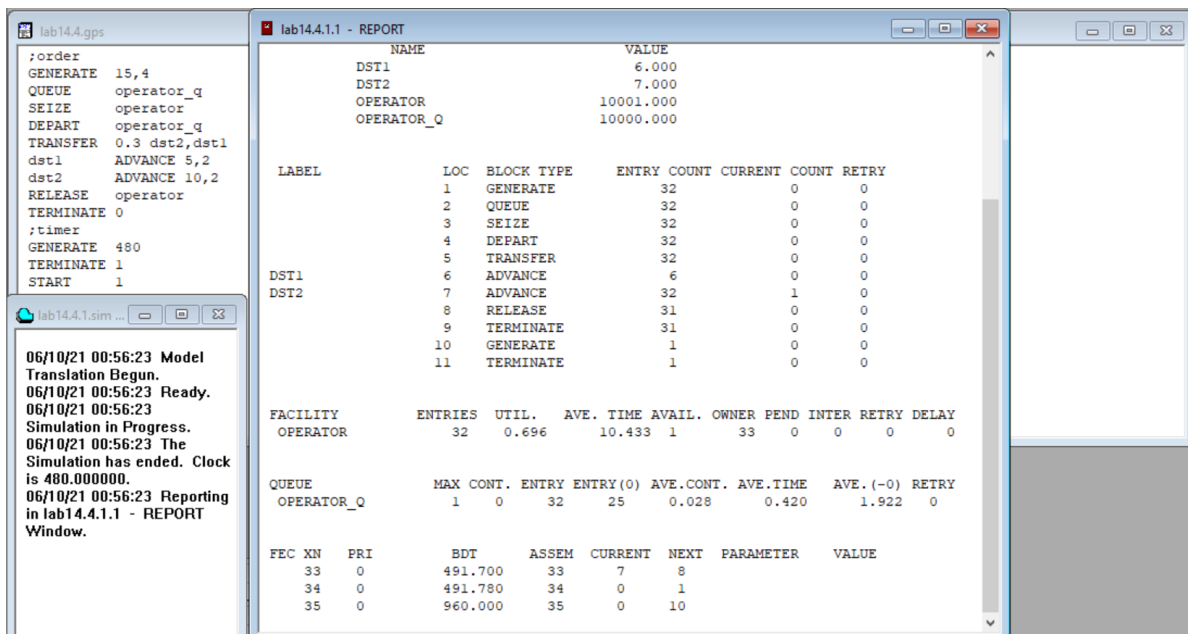


Рис. 0.6: модель2.1

Поступило 32 заявки, из них 6 – с доп.услугами (должно быть около 10), скорее всего, из-за того, что заявок мало, получаем такое отклонение.

Обслужена 31 заявка, 1 обычная находилась в обработке в момент завершения рабочего времени. Оператору успело поступить 33 заявки, а принять он успел 32. Его полезность 70%, обрабатывал заявки в среднем 10.4 минуты, что меньше, чем в предыдущем примере, т.к. и процент заявок с доп.услугами получается меньше. Длина очереди не превышала 1, и 25 заявок прошло без ожидания. Поэтому средняя длина и время ожидания низкие.

Увеличил время, теперь из 332 заявок 116 с доп.услугами, что ближе к 30%: (рис. @fig:007)

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	332		0	0
	2	QUEUE	332		0	0
	3	SEIZE	332		0	0
	4	DEPART	332		0	0
	5	TRANSFER	332		0	0
DST1	6	ADVANCE	116		0	0
DST2	7	ADVANCE	332		1	0
	8	RELEASE	331		0	0
	9	TERMINATE	331		0	0
	10	GENERATE	1		0	0
	11	TERMINATE	1		0	0

Рис. 0.7: модель2.2

Построил модель обработки несколькими операторами: (рис. @fig:008)

<pre> operator STORAGE 4 GENERATE 5,2 QUEUE operator_q ENTER operator,1 DEPART operator_q ADVANCE 10,2 LEAVE operator,1 TERMINATE 0 ;timer GENERATE 480 TERMINATE 1 START 1 </pre>		lab14.5.2.1 - REPORT					
		START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES	
		0.000	480.000	9	0	1	
		NAME	VALUE				
		OPERATOR	10000.000				
		OPERATOR_Q	10001.000				
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY	
1		GENERATE	93		0	0	
2		QUEUE	93		0	0	
3		ENTER	93		0	0	
4		DEPART	93		0	0	
5		ADVANCE	93		2	0	
6		LEAVE	91		0	0	
7		TERMINATE	91		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	
OPERATOR_Q	1	0 93 93	0.000	0.000	0.000	0	
STORAGE	CAP. REM. MIN. MAX.	ENTRIES AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY		
OPERATOR	4 2 0 4	93 1	1.926	0.482	0 0		
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
95	0	480.457	95	0	1		
93	0	482.805	93	5	6		
94	0	483.473	94	5	6		
96	0	960.000	96	0	8		

Рис. 0.8: модель3

Видим, что в данном случае используется одно многоканальное устройство, а

не одноканальное. Получено 93 заявки, 91 обработана, 2 не завершены. Очередь составляла не более 1 заявки, все заявки прошли без задержек, поэтому средняя длина и время ожидания в очереди нулевые. В блоке многоканального устройства видим, что всего у нас 4 оператора, из которых 2 не занято на момент окончания симуляции. Вошло в устройство 93 заявки. Среднее кол-во занятых операторов 1,9. Полезность 48%. Максимально за весь период было занято 4 оператора сразу, минимально 0.

Изменил модель, чтобы новые заявки не попадали в очередь, если в ней больше 2 заявок: (рис. @fig:009)

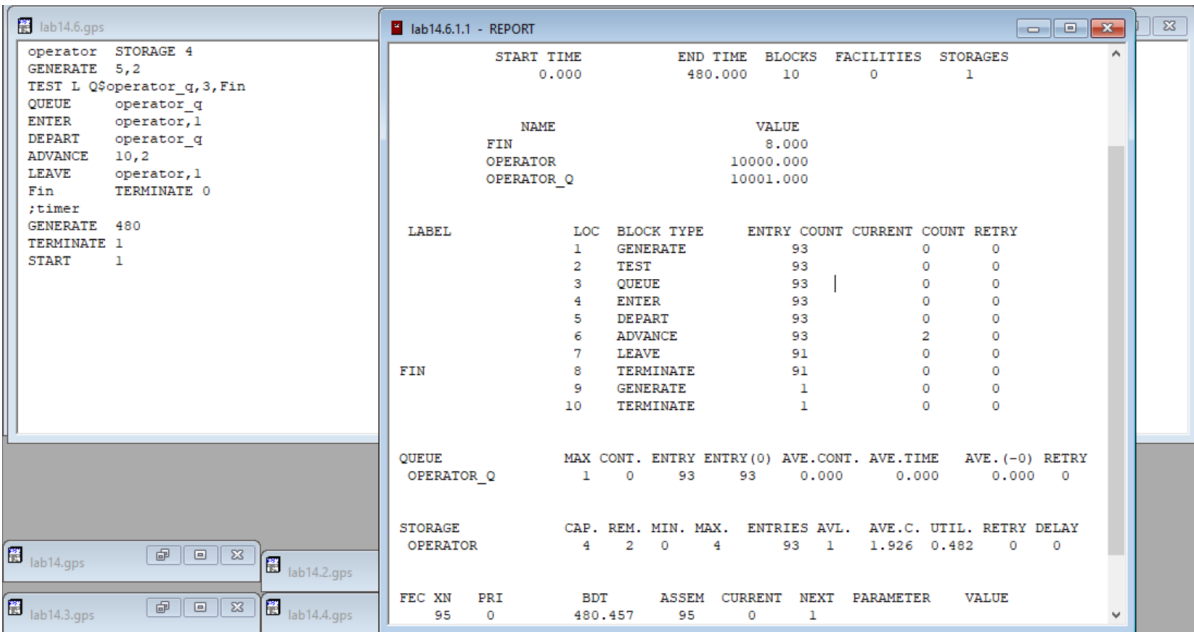


Рис. 0.9: модель3.1

Получаем, что максимальная длина очереди 1, и все заявки проходят без очереди. Нагрузка на операторов – 48%. В среднем загружены 2 из 4 операторов. Так получается потому, что операторы, в среднем, обрабатывают заявки быстрее, чем они поступают.

Чтобы увидеть отсечение заявок, увеличил время обработки: (рис. @fig:010)

LABEL	LOC	BLOCK	TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE		96		0	0	
	2	TEST		96		0	0	
	3	QUEUE		42		2	0	
	4	ENTER		40		0	0	
	5	DEPART		40		0	0	
	6	ADVANCE		40		4	0	
	7	LEAVE		36		0	0	
FIN	8	TERMINATE		90		0	0	
	9	GENERATE		1		0	0	
	10	TERMINATE		1		0	0	

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
OPERATOR_Q	3	2	42	4	2.541	29.042	32.099	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
OPERATOR	4	0	0	4	40	1	3.885	0.971	0	2

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
98	0		481.184	98	0	1		
86	0		508.886	86	6	7		
89	0		515.815	89	6	7		
87	0		515.983	87	6	7		
94	0		525.877	94	6	7		
99	0		960.000	99	0	9		

Рис. 0.10: модель3.2

Видим, что из 96 заявок только 40 пошли в обработку, а максимальная длина очереди 3.

## Выводы

Построил и проанализировал различные модели обработки заявок в GPSS.