

# **Лабораторная работа № 15**

**Математическое моделирование**

Королёв Иван

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1	Моделирование модели обслуживания механиков на складе . . . .	7
3.2	Моделирование модели обслуживания в порту судов двух типов . .	10
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>14</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>15</b>

## Список иллюстраций

3.1	Модель обслуживания механиков на складе . . . . .	8
3.2	Отчет модели обслуживания механиков на складе . . . . .	9
3.3	Модель обслуживания в порту судов двух типов . . . . .	11
3.4	Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов . . . . .	12

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Реализовать модели обслуживания с приоритетами и провести анализ результатов.

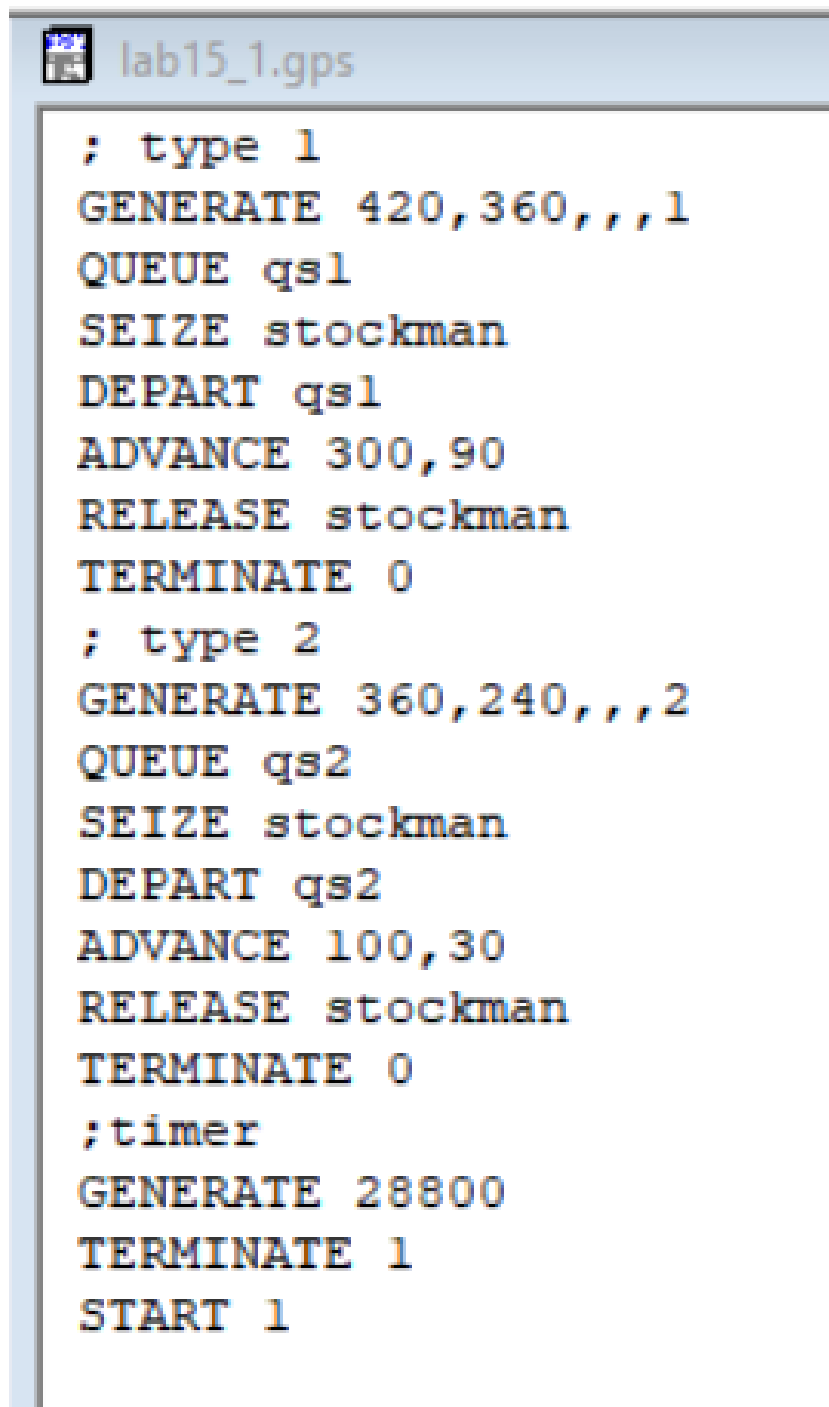
## **2 Задание**

1. Смоделировать модель обслуживания механиков на складе
2. Смоделировать модель обслуживания в порту судов двух типов

## **3 Выполнение лабораторной работы**

### **3.1 Моделирование модели обслуживания механиков на складе**

Задаю приоритеты запросов путем использования для операнда E блока GENERATE запросов второй категории большего значения, чем для запросов первой категории. Таким образом, модель: (рис. 3.1).



```
; type 1
GENERATE 420,360,,,1
QUEUE qsl
SEIZE stockman
DEPART qsl
ADVANCE 300,90
RELEASE stockman
TERMINATE 0

; type 2
GENERATE 360,240,,,2
QUEUE qs2
SEIZE stockman
DEPART qs2
ADVANCE 100,30
RELEASE stockman
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 28800
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.1: Модель обслуживания механиков на складе

Отчёт данной модели (рис. 3.2).



GPSS World Simulation Report - lab15_1.5.1									
Thursday, May 15, 2025 19:20:17									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		28800.000		16	1	0			
NAME				VALUE					
QS1				10002.000					
QS2				10000.000					
STOCKMAN				10001.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY		
	1	GENERATE	71		0	0			
	2	QUEUE	71		6	0			
	3	SEIZE	65		0	0			
	4	DEPART	65		0	0			
	5	ADVANCE	65		1	0			
	6	RELEASE	64		0	0			
	7	TERMINATE	64		0	0			
	8	GENERATE	83		0	0			
	9	QUEUE	83		2	0			
	10	SEIZE	81		0	0			
	11	DEPART	81		0	0			
	12	ADVANCE	81		0	0			
	13	RELEASE	81		0	0			
	14	TERMINATE	81		0	0			
	15	GENERATE	1		0	0			
	16	TERMINATE	1		0	0			
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
STOCKMAN	146	0.967	190.733	1	141	0	0	0	8
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY	
QS2	3	2	83	2	0.439	152.399	156.162	0	
QS1	8	6	71	4	2.177	883.029	935.747	0	
FEC XN	FRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
141	1	28815.063	141	5	6				
157	2	29012.031	157	0	8				
155	1	29012.150	155	0	1				
158	0	57600.000	158	0	15				

Рис. 3.2: Отчет модели обслуживания механиков на складе

модельное время в начале моделирования: START TIME=0.0; абсолютное время или момент, когда счетчик завершений принял значение 0: END TIME=28800.0; количество блоков, использованных в текущей модели, к моменту завершения моделирования: BLOCKS=16; количество одноканальных устройств, использованных в модели к моменту завершения моделирования: FACILITIES=1; количество многоканальных устройств, использованных в текущей модели к моменту завершения моделирования: STORAGES=0. Имена, используемые в программе модели:

QS1(первый тип заявок), QS2(второй тип заявок), STOCKMAN(обработчик заявок). Было сгенерировано 71 заявка первого типа и 83 второго, а обработано 64 и 81 соответственно. Полезность работы оператора составила 0,967. При этом среднее время занятости оператора составило 190,733 мин.

### **3.2 Моделирование модели обслуживания в порту судов двух типов**

Построение модели (рис. 3.3).

```

prch1 STORAGE 6 ; 6 причалов для кораблей 1 типа
prch2 STORAGE 3 ; 3 причала для кораблей 2 типа
buks STORAGE 2 ; 2 буксира
; ships of type 1
GENERATE 130,30 ; подход к порту
QUEUE type1
ENTER prch1 ; получение причала
ENTER buks ; получение буксира
DEPART type1 ;
ADVANCE 30,7 ; буксирование до причала
LEAVE buks ; освобождение буксира
ADVANCE 720,120 ; погрузка / разгрузка
ENTER buks ; получение буксира
LEAVE prch1 ; освобождение причала
ADVANCE 20,5 ; буксирование (отчаливание)
LEAVE buks ; освобождение буксира
TERMINATE
; ships of type 2
GENERATE 390,60 ; подход к порту
QUEUE type2
ENTER prch2 ; получение причала
ENTER buks,2 ; получение 2-х буксиров
DEPART type2 ;
ADVANCE 45,12 ; буксирование до причала
LEAVE buks,2 ; освобождение буксиров
ADVANCE 1080,240 ; погрузка / разгрузка
ENTER buks,2 ; получение 2-х буксиров
LEAVE prch2 ; освобождение причала
ADVANCE 35,10 ; буксирование (отчаливание)
LEAVE buks,2 ; освобождение буксира
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480 ; 8 часов рабочего дня
TERMINATE 1
START 365 ; число дней моделирования

```

Рис. 3.3: Модель обслуживания в порту судов двух типов

Отчёт данной модели (рис. 3.4).

GPSS World Simulation Report - lab15_2.1.1									
Thursday, May 15, 2025 19:24:43									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		175200.000		28	0	3			
NAME				VALUE					
BUKS				10002.000					
PRCH1				10000.000					
PRCH2				10001.000					
TYPE1				10003.000					
TYPE2				10004.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY		
	1	GENERATE	1345		0	0			
	2	QUEUE	1345		0	0			
	3	ENTER	1345		0	0			
	4	ENTER	1345		0	0			
	5	DEPART	1345		0	0			
	6	ADVANCE	1345		1	0			
	7	LEAVE	1344		0	0			
	8	ADVANCE	1344		5	0			
	9	ENTER	1339		0	0			
	10	LEAVE	1339		0	0			
	11	ADVANCE	1339		0	0			
	12	LEAVE	1339		0	0			
	13	TERMINATE	1339		0	0			
	14	GENERATE	446		0	0			
	15	QUEUE	446		2	0			
	16	ENTER	444		0	0			
	17	ENTER	444		0	0			
	18	DEPART	444		0	0			
	19	ADVANCE	444		0	0			
	20	LEAVE	444		0	0			
	21	ADVANCE	444		3	0			
	22	ENTER	441		0	0			
	23	LEAVE	441		0	0			
	24	ADVANCE	441		0	0			
	25	LEAVE	441		0	0			
	26	TERMINATE	441		0	0			
	27	GENERATE	365		0	0			
	28	TERMINATE	365		0	0			
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY	
TYPE1	4	0	1345	288	0.750	97.724	124.351	0	
TYPE2	4	2	446	35	0.897	352.553	382.576	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE. C.	UTIL.	RETRY DELAY
PRCH1	6	0	0	6	1345	1	5.863	0.977	0 0
PRCH2	3	0	0	3	444	1	2.950	0.983	0 2
BUKS	2	1	0	2	4454	1	0.786	0.393	0 0
PC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE	
	2156	0	175219.395	2156	6	7			
	2148	0	175278.980	2148	8	9			
	2158	0	175292.375	2158	0	1			
	2150	0	175395.945	2150	8	9			
	2157	0	175526.452	2157	0	14			
	2134	0	175540.028	2134	21	22			
	2139	0	175669.075	2139	21	22			
	2159	0	175680.000	2159	0	27			
	2151	0	175700.689	2151	8	9			
	2144	0	175798.767	2144	21	E 22			
	2154	0	175820.451	2154	8	9			
	2155	0	175932.218	2155	8	9			

Рис. 3.4: Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов

модельное время в начале моделирования: START TIME=0.0; абсолютное время или момент, когда счетчик завершений принял значение 0: END TIME=175200.0; количество блоков, использованных в текущей модели, к моменту завершения моделирования: BLOCKS=28; количество одноканальных устройств, использованных в модели к моменту завершения моделирования: FACILITIES=0; количество многоканальных устройств, использованных в текущей модели к моменту завер-

шения моделирования: STORAGES=3. Имена, используемые в программе модели: TYPE1(первый тип судов), TYPE2(второй тип судов), PRCH1(первый тип причала), PRCH2(второй тип причала). Было сгенерировано 1345 заявок первого типа и 446 второго, а обработано 1339 и 365 соответственно. Полезность работы причалов составила 0,977. При этом среднее время занятости причалов составило 5,863 мин.

## 4 Выводы

Реализовал модели обслуживания с приоритетами и провести анализ результатов.

## **Список литературы**