

Лабораторная работа №15

Модели обслуживания с приоритетами

Демидович Никита Михайлович

Содержание

1	Модель обслуживания механиков на складе	4
1.1	Постановка задачи	4
1.2	Код модели	4
1.3	Отчет модели	6
2	Модель обслуживания в порту судов двух типов	8
2.1	Постановка задачи	8
2.2	Код модели	9
2.3	Отчет модели	11
3	Выводы	14
4	Список источников	15

Список иллюстраций

1.1	Отчет модели обслуживания механиков на складе	6
2.1	Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов 1	11
2.2	Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов 2	12

1 Модель обслуживания механиков на складе

1.1 Постановка задачи

На фабрике на складе работает один кладовщик, который выдает запасные части механикам, обслуживающим станки. Время, необходимое для удовлетворения запроса, зависит от типа запасной части. Запросы бывают двух категорий. Для первой категории интервалы времени прихода механиков 420 ± 360 сек., время обслуживания - 300 ± 90 сек. Для второй категории интервалы времени прихода механиков 360 ± 240 сек., время обслуживания - 100 ± 30 сек. Порядок обслуживания механиков кладовщиком такой: запросы первой категории обслуживаются только в том случае, когда в очереди нет ни одного запроса второй категории. Внутри одной категории дисциплина обслуживания — “первым пришел – первым обслужился”. Необходимо создать модель работы кладовой, моделирование выполнять в течение восьмичасового рабочего дня.

1.2 Код модели

```
; type 1
GENERATE 420,360,,,1
QUEUE qs1
SEIZE stockman
```

```
DEPART qs1
ADVANCE 300,90
RELEASE stockman
TERMINATE 0
; type 2
GENERATE 360,240,,,2
QUEUE qs2
SEIZE stockman
DEPART qs2
ADVANCE 100,30
RELEASE stockm
;timer
GENERATE 28800
TERMINATE 1
START 1
```

1.3 Отчет модели

```
Friday, May 16, 2025 19:03:46

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              1    GENERATE    71          0          0
2              2    QUEUE      71          6          0
3              3    SEIZE      65          0          0
4              4    DEPART     65          0          0
5              5    ADVANCE    65          1          0
6              6    RELEASE    64          0          0
7              7    TERMINATE  64          0          0
8              8    GENERATE   83          0          0
9              9    QUEUE      83          2          0
10             10    SEIZE      81          0          0
11             11    DEPART     81          0          0
12             12    ADVANCE    81          0          0
13             13    RELEASE    81          0          0
14             14    TERMINATE  81          0          0
15             15    GENERATE    1          0          0
16             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
```

Рис. 1.1: Отчет модели обслуживания механиков на складе

Из данного отчета нетрудно видеть, что:

- блоков: 16;
- модель отработала 28800 секунд или 480 минут или 8 часов;
- кол-во одноканальных устройств: 1;
- кол-во многоканальных устройств: 0;
- общее количество заявок обоих типов: 146;
- общее количество обработанных заявок: 141;
- общее количество заявок 1-го типа: 71;
- количество обслуженных заявок 1-го: 65;
- обработанных заявок 1-го типа: 64;
- общее количество заявок 2-го типа: 83;

- количество обслуженных заявок 2-го: 81;
- отработанных заявок 2-го типа: 81;
- среднее время обработки заявки: 190.733;
- максимум в очереди находились: 3 заявки 2-го типа и 8 1-го;
- среднее время в очереди: 152.399 для 2-го типа, 883.029 для 1-го;
- среднее количество заявок в очереди: 0.439 2-го типа и 2.177 2-го.

2 Модель обслуживания в порту судов двух типов

2.1 Постановка задачи

Морские суда двух типов прибывают в порт, где происходит их разгрузка. В порту есть два буксира, обеспечивающих ввод и вывод кораблей из порта. К первому типу судов относятся корабли малого тоннажа, которые требуют использования одного буксира. Корабли второго типа имеют большие размеры, и для их ввода и вывода из порта требуется два буксира. Из-за различия размеров двух типов кораблей необходимы и причалы различного размера. Кроме того, корабли имеют различное время погрузки/разгрузки. Требуется построить модель системы, в которой можно оценить время ожидания кораблями каждого типа входа в порт. Время ожидания входа в порт включает время ожидания освобождения причала и буксира. Корабль, ожидающий освобождения причала, не обслуживается буксиром до тех пор, пока не будет предоставлен нужный причал. Корабль второго типа не займёт буксир до тех пор, пока ему не будут доступны оба буксира.

Параметры модели:

1. для корабля первого типа:

– интервал прибытия: 130 ± 30 мин; – время входа в порт: 30 ± 7 мин; – количество доступных причалов: 6; – время погрузки/разгрузки: 12 ± 2 час; – время выхода из порта: 20 ± 5 мин.

2. для корабля второго типа:

– интервал прибытия: 390 +/- 60 мин; – время входа в порт: 45 +/- 12 мин; – количество доступных причалов: 3; – время погрузки/разгрузки: 18 +/- 4 час; – время выхода из порта: 35 +/- 10 мин; – время моделирования: 365 дней по 8 часов.

2.2 Код модели

```
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
```

2.3 Отчет модели

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1						
Friday, May 16, 2025 19:10:37						
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	

Рис. 2.1: Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов 1

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

FEC	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	22		
2154	0		175820.451	2154	8	9		
2155	0		175932.218	2155	8	9		

Рис. 2.2: Отчет модели обслуживания в порту судов двух типов 2

Из данного отчета нетрудно видеть, что:

- блоков: 28;
- модель отработала 175200 секунд или 2920 минут или 48,6 часов;
- кол-во одноканальных устройств: 0;
- кол-во многоканальных устройств: 3;
- общее количество заявок обоих типов: 1791;
- общее количество обработанных заявок: 1704;
- общее количество заявок 1-го типа: 1345;
- количество обслуженных заявок 1-го: 1344;
- отработанных заявок 1-го типа: 1339;
- общее количество заявок 2-го типа: 466;
- количество обслуженных заявок 2-го: 441;
- отработанных заявок 2-го типа: 365;
- среднее кол-во обработки заявки 1-м причалом: 5.863;
- среднее кол-во обработки заявки 2-м причалом: 2.950;

- максимум в очереди находились: 4 заявки 2-го типа и 4 1-го;
- среднее время в очереди: 352.553 для 2-го типа, 97.724 для 1-го;
- среднее количество заявок в очереди: 0.897 2-го типа и 0.750 2-го.

3 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовал модель обслуживания с приоритетами.

4 Список источников

1. Jensen, K., Kristensen, L. M. — Lecture Notes, 2009
2. Электронная библиотека БГУ - Модели обслуживания, 2009