Лабораторная работа 15

Модели обслуживания с приоритетами

Оразгелдиев Язгелди

Содержание

1 Цель работы **5**

2 Задание **6**

3 Выполнение лабораторной работы **7**

3.1 Модель обслуживания в порту судов двух типов 11

4 Выводы **16**

Список иллюстраций

3.1 Модель обслуживания механиков с приоритетами 8
3.2 Отчёт по модели обслуживания механиков с приоритетами 9
3.3 Модель обслуживания в порту судов двух типов 12
3.4 Отчёт по модели обслуживания в порту судов двух типов 12

Список таблиц

1 Цель работы

Реализовать модели обслуживания с приоритетами и провести анализ результатов.

2 Задание

Реализовать с помощью gpss:

- Модель обслуживания механиков на складе
- Модель обслуживания в порту судов двух типов

3 Выполнение лабораторной работы

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.

Есть два различных типа заявок, поступающих на обслуживание к одному устройству. Различаются распределения интервалов приходов и времени обслуживания для этих типов заявок. Приоритеты запросов задаются путем использования для операнда `E` блока `GENERATE` запросов второй категории большего значения, чем для запросов первой категории.

Таким образом, имеем (рис. 3.1).

lab15t1.gps

```
; 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 stockman
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 28800
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3.1: Модель обслуживания механиков с приоритетами

За приоритеты отвечает пятый аргумент генерации заявок.

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. 3.2).

```
lab15t1.6.1 - REPORT

                суббота, мая 17, 2025 21:02:01

        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   PRI         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: Отчёт по модели обслуживания механиков с приоритетами

Результаты работы модели:

- 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).

Далее идёт информация о блоках текущей модели, в частности, `ENTRY COUNT` – количество транзактов, вошедших в блок с начала процедуры моделирования. Было сгенерировано 71 заявка первого типа и 83 второго, а обработано 64 и 81 соответственно.

Затем идёт информация об одноканальном устройстве `FACILITY` (оператор, оформляющий заказ), откуда видим, что к оператору на обработку попало всего 146 заказов обоих типов. Полезность работы оператора составила 0,967. При этом среднее время занятости оператора составило 190,733 мин.

Далее информация об очередях:

- `QUEUE`=QS1 – имя объекта типа «очередь» для первого типа заявок;
- `MAX`=8 – максимальное число ожидающих заявок от клиента в очереди;
- `CONT`=6 – количество заявок в очереди на момент завершения моделирования;
- `ENTRIES`=71 – общее число заявок от клиентов, прошедших через очередь в течение периода моделирования;
- `ENTRIES(0)`=4 – число заявок от клиентов, попавших к оператору без ожидания в очереди;
- `AVE.CONT`=2,177 заявок от клиентов в среднем были в очереди;
- `AVE.TIME`=883,029 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (с учётом всех входов в очередь);
- `AVE.(-0)`=935,747 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (без учета «нулевых» входов в очередь).
- `QUEUE`=QS2 – имя объекта типа «очередь» для второго типа заявок;
- `MAX`=3 – максимальное число ожидающих заявок от клиента в очереди;
- `CONT`=2 – количество заявок в очереди на момент завершения моделирования;

- `ENTRIES`=83 – общее число заявок от клиентов, прошедших через очередь в течение периода моделирования;
- `ENTRIES(0)`=2 – число заявок от клиентов, попавших к оператору без ожидания в очереди;
- `AVE.CONT`=0,439 заявок от клиентов в среднем были в очереди;
- `AVE.TIME`=152,399 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (с учётом всех входов в очередь);
- `AVE.(-0)`=152,162 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (без учета «нулевых» входов в очередь).

В конце отчёта идёт информация о будущих событиях:

- `XN`=141 – порядковый номер заявки от клиента, ожидающей поступления для оформления заказа у оператора;
- `PRI`=1 – следующая заявка с приоритетом 1, то есть первого типа;
- `BDT`=28815,063 – время назначенного события, связанного с данным транзактом;
- `ASSEM`=141 – номер семейства транзактов;
- `CURRENT`=5 – номер блока, в котором находится транзакт;
- `NEXT`=6 – номер блока, в который должен войти транзакт.

3.1 Модель обслуживания в порту судов двух типов

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.

Построение модели будет выглядеть следующим образом (рис. 3.3).

Модель обслуживания в порту судов двух типов

Рис. 3.3: Модель обслуживания в порту судов двух типов

Получим отчет по симуляции (рис. 3.4, **??**).

lab15t2.1.1 - REPORT

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	2	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	25	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		

Рис. 3.4: Отчёт по модели обслуживания в порту судов двух типов

Результаты работы модели:

- 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 завершения моделирования: STORAGES=3. Имена, используемые в программе модели: TYPE1(первый тип судов), TYPE2(второй тип судов), PRCH1(первый тип причала), PRCH2(второй тип причала).

Далее идёт информация о блоках текущей модели, в частности, ENTRY COUNT – количество транзактов, вошедших в блок с начала процедуры моделирования. Было сгенерировано 1345 заявок первого типа и 446 второго, а обработано 1339 и 365 соответственно.

Далее информация об очередях:

- QUEUE=TYPE1 – имя объекта типа «очередь» для первого типа судов;
- MAX=4 – максимальное число ожидающих заявок от клиента в очереди;
- CONT=0 – на момент завершения моделирования очередь была пуста;
- ENTRIES=1345 – общее число заявок от клиентов, прошедших через очередь в течение периода моделирования;
- ENTRIES(0)=288 – число заявок от клиентов, попавших к оператору без ожидания в очереди;
- AVE.CONT=0,750 заявок от клиентов в среднем были в очереди;
- AVE.TIME=97.724 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (с учётом всех входов в очередь);

- AVE.(-0)=124,351 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (без учета «нулевых» входов в очередь).
- QUEUE=TYPE2 – имя объекта типа «очередь» для второго типа судов;
- MAX=4 – максимальное число ожидающих заявок от клиента в очереди;
- CONT=2 – количество заявок в очереди на момент завершения моделирования;
- ENTRIES=446 – общее число заявок от клиентов, прошедших через очередь в течение периода моделирования;
- ENTRIES(0)=35 – число заявок от клиентов, попавших к оператору без ожидания в очереди;
- AVE.CONT=0,897 заявок от клиентов в среднем были в очереди;
- AVE.TIME=352.553 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (с учётом всех входов в очередь);
- AVE.(-0)=382,576 минут в среднем заявки от клиентов провели в очереди (без учета «нулевых» входов в очередь).

Затем идёт информация о многоканальном устройстве STORAGE (оператор, оформляющий заказ).

Видим, что к первому типу причалов на обработку попало всего 1345 судов(первого типа). Полезность работы причалов составила 0,977. При этом среднее время занятости причалов составило 5,863 мин.

Ко второму типу причалов на обработку попало всего 444 судов(второго типа). Полезность работы причалов составила 0,983. При этом среднее время занятости причалов составило 2,950 мин. Также указано, что причалов первого типа 6, а второго 3.

Есть два буксира (указано, что минимум работает 1). К ним поступили судна 4454 раз(это судна обоих типов по два раза один буксир для первого типа и по два раза

два буксира для второго типа). Полезность работы – 0.786, среднее время занятости – 0.393.

Далее идёт информация о будущих событиях.

4 Выводы

В результате выполнения работы были реализованы с помощью gpss:

- Модель обслуживания механиков на складе;
- Модель обслуживания в порту судов двух типов.