РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 16

дисциплина: Моделирование информационных процессов

Студент: Худицкий Василий Олегович

Группа: НКНбд-01-19

**МОСКВА**

2022 г.

# Постановка задачи

На пограничном контрольно-пропускном пункте транспорта имеются 2 пункта пропуска. Интервалы времени между поступлением автомобилей имеют экспоненциальное распределение со средним значением µ. Время прохождения автомобилями пограничного контроля имеет равномерное распределение на интервале [a, b].

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.

Исходные данные: µ = 1, 75 мин, a = 1 мин, b = 7 мин.

# Выполнение работы

Первая стратегия.

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

TEST LE Q$Other1,Q$Other2,Obsl\_2 ; длина оч. 1<= длине оч. 2

TEST E Q$Other1,Q$Other2,Obsl\_1 ; длина оч. 1= длине оч. 2

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_2 ; длины очередей равны,

; выбираем произв. пункт пропуска

; моделирование работы пункта 1

Obsl\_1 QUEUE Other1 ; присоединение к очереди 1

SEIZE punkt1 ; занятие пункта 1

DEPART Other1 ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

RELEASE punkt1 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 2

Obsl\_2 QUEUE Other2 ; присоединение к очереди 2

SEIZE punkt2 ; занятие пункта 2

DEPART Other2 ; выход из очереди 2

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2

RELEASE punkt2 ; освобождение пункта 2

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 p2.16.1

Saturday, June 11, 2022 18:19:00

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 18 2 0

NAME VALUE

OBSL\_1 5.000

OBSL\_2 11.000

OTHER1 10000.000

OTHER2 10001.000

PUNKT1 10003.000

PUNKT2 10002.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5853 0 0

2 TEST 5853 0 0

3 TEST 4162 0 0

4 TRANSFER 2431 0 0

OBSL\_1 5 QUEUE 2928 387 0

6 SEIZE 2541 0 0

7 DEPART 2541 0 0

8 ADVANCE 2541 1 0

9 RELEASE 2540 0 0

10 TERMINATE 2540 0 0

OBSL\_2 11 QUEUE 2925 388 0

12 SEIZE 2537 0 0

13 DEPART 2537 0 0

14 ADVANCE 2537 1 0

15 RELEASE 2536 0 0

16 TERMINATE 2536 0 0

17 GENERATE 1 0 0

18 TERMINATE 1 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

PUNKT2 2537 0.996 3.957 1 5078 0 0 0 388

PUNKT1 2541 0.997 3.955 1 5079 0 0 0 387

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

OTHER1 393 387 2928 12 187.098 644.107 646.758 0

OTHER2 393 388 2925 12 187.114 644.823 647.479 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5855 0 10081.102 5855 0 1

5079 0 10083.517 5079 8 9

5078 0 10083.808 5078 14 15

5856 0 20160.000 5856 0 17

Вторая стратегия.

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

punkt STORAGE 2

; моделирование работы пункта

QUEUE Other ; присоединение к очереди 1

ENTER punkt, 1 ; занятие пункта 1

DEPART Other ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

LEAVE punkt, 1 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 2 p2.4.1

Saturday, June 11, 2022 18:52:46

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 9 0 1

NAME VALUE

OTHER 10001.000

PUNKT 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5719 0 0

2 QUEUE 5719 668 0

3 ENTER 5051 0 0

4 DEPART 5051 0 0

5 ADVANCE 5051 2 0

6 LEAVE 5049 0 0

7 TERMINATE 5049 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

OTHER 668 668 5719 4 344.466 607.138 607.562 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

PUNKT 2 0 0 2 5051 1 2.000 1.000 0 668

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5721 0 10080.466 5721 0 1

5051 0 10081.269 5051 5 6

5052 0 10083.431 5052 5 6

5722 0 20160.000 5722 0 8

Сравнение стратегий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | стратегия 1 | | | стратегия 2 |
| Пункт 1 | Пункт 2 | В целом |
| Поступило автомобилей | 2928 | 2925 | 5853 | 5719 |
| Обслужено автомобилей | 2540 | 2536 | 5076 | 5049 |
| Коэффициент загрузки | 0.996 | 0.997 | 0.9965 | 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 |

Вывод:

Сравнив результаты моделирования двух систем, можно сделать вывод о том, что первая модель позволяет обслужить большее число автомобилей. Однако доля обслуженных автомобилей больше для второй модели. Также для второй модели коэффициент загрузки равен 1 – значит ни один из пунктов не простаивает. Максимальная длина очереди, средняя длина очереди и среднее время ожидания меньше для второй стратегии. Таким образом, можно сделать вывод, что вторая стратегия лучше.

Определение оптимального числа пропускных пунктов.

1. Первая стратегия
   1. Один пункт

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

; моделирование работы пункта

Obsl\_1 QUEUE Other1 ; присоединение к очереди 1

SEIZE punkt1 ; занятие пункта 1

DEPART Other1 ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

RELEASE punkt1 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 1p.1.1

Saturday, June 11, 2022 17:11:22

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 9 1 0

NAME VALUE

OBSL\_1 2.000

OTHER1 10000.000

PUNKT1 10001.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5744 0 0

OBSL\_1 2 QUEUE 5744 3233 0

3 SEIZE 2511 0 0

4 DEPART 2511 0 0

5 ADVANCE 2511 1 0

6 RELEASE 2510 0 0

7 TERMINATE 2510 0 0

8 GENERATE 1 0 0

9 TERMINATE 1 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

PUNKT1 2511 1.000 4.014 1 2512 0 0 0 3233

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

OTHER1 3234 3233 5744 1 1617.676 2838.819 2839.313 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

2512 0 10080.255 2512 5 6

5746 0 10080.384 5746 0 1

5747 0 20160.000 5747 0 8

* 1. Три пункта

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

;проверки

TEST E Q$Other1,Q$Other2,dst1

TEST E Q$Other1,Q$Other3,dst2

TRANSFER 0.33,,Obsl\_1

TRANSFER 0.5,Obsl\_2,Obsl\_3

dst1 TEST E Q$Other1,Q$Other3,dst3

TEST L Q$Other1,Q$Other2,Obsl\_2

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_3

dst2 TEST L Q$Other1,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_2

dst3 TEST E Q$Other2,Q$Other3,dst4

TEST L Q$Other2,Q$Other1,Obsl\_1

TRANSFER 0.5,Obsl\_2,Obsl\_3

dst4 TEST L Q$Other1,Q$Other2,dst5

TEST L Q$Other1,Q$Other3,dst5

TRANSFER 1.0,,Obsl\_1

dst5 TEST L Q$Other2,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 1.0,,Obsl\_2

; моделирование работы пункта 1

Obsl\_1 QUEUE Other1 ; присоединение к очереди 1

SEIZE punkt1 ; занятие пункта 1

DEPART Other1 ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

RELEASE punkt1 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 2

Obsl\_2 QUEUE Other2 ; присоединение к очереди 2

SEIZE punkt2 ; занятие пункта 2

DEPART Other2 ; выход из очереди 2

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2

RELEASE punkt2 ; освобождение пункта 2

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 3

Obsl\_3 QUEUE Other3 ; присоединение к очереди 2

SEIZE punkt3 ; занятие пункта 2

DEPART Other3 ; выход из очереди 2

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2

RELEASE punkt3 ; освобождение пункта 2

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 p3.17.1

Saturday, June 11, 2022 17:51:42

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 38 3 0

NAME VALUE

DST1 6.000

DST2 9.000

DST3 11.000

DST4 14.000

DST5 17.000

OBSL\_1 19.000

OBSL\_2 25.000

OBSL\_3 31.000

OTHER1 10000.000

OTHER2 10001.000

OTHER3 10002.000

PUNKT1 10004.000

PUNKT2 10005.000

PUNKT3 10003.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5569 0 0

2 TEST 5569 0 0

3 TEST 3435 0 0

4 TRANSFER 2429 0 0

5 TRANSFER 1622 0 0

DST1 6 TEST 2134 0 0

7 TEST 1036 0 0

8 TRANSFER 697 0 0

DST2 9 TEST 1006 0 0

10 TRANSFER 661 0 0

DST3 11 TEST 1098 0 0

12 TEST 970 0 0

13 TRANSFER 639 0 0

DST4 14 TEST 128 0 0

15 TEST 63 0 0

16 TRANSFER 43 0 0

DST5 17 TEST 85 0 0

18 TRANSFER 42 0 0

OBSL\_1 19 QUEUE 1870 0 0

20 SEIZE 1870 0 0

21 DEPART 1870 0 0

22 ADVANCE 1870 0 0

23 RELEASE 1870 0 0

24 TERMINATE 1870 0 0

OBSL\_2 25 QUEUE 1835 0 0

26 SEIZE 1835 0 0

27 DEPART 1835 0 0

28 ADVANCE 1835 0 0

29 RELEASE 1835 0 0

30 TERMINATE 1835 0 0

OBSL\_3 31 QUEUE 1864 0 0

32 SEIZE 1864 0 0

33 DEPART 1864 0 0

34 ADVANCE 1864 0 0

35 RELEASE 1864 0 0

36 TERMINATE 1864 0 0

37 GENERATE 1 0 0

38 TERMINATE 1 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

PUNKT3 1864 0.739 3.994 1 0 0 0 0 0

PUNKT1 1870 0.735 3.965 1 0 0 0 0 0

PUNKT2 1835 0.725 3.984 1 0 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

OTHER1 5 0 1870 628 0.457 2.463 3.708 0

OTHER2 5 0 1835 622 0.458 2.517 3.807 0

OTHER3 5 0 1864 638 0.464 2.508 3.813 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5571 0 10080.276 5571 0 1

5572 0 20160.000 5572 0 37

* 1. Четыре пункта

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

dst1 TEST E Q$Other1,Q$Other2,dst7

TEST E Q$Other1,Q$Other3,dst3

TEST E Q$Other1,Q$Other4,dst2

TRANSFER 0.25,,Obsl\_1

TRANSFER 0.33,,Obsl\_2

TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_4

dst2 TEST L Q$Other1,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 0.33,,Obsl\_1

TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_2

dst3 TEST E Q$Other1,Q$Other4,dst4

TEST L Q$Other1,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 0.33,,Obsl\_2

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_4

dst4 TEST E Q$Other3,Q$Other4,dst5

TEST L Q$Other1,Q$Other3,mark1

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_2

dst5 TEST L Q$Other1,Q$Other3,dst6

TEST L Q$Other1,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_2

dst6 TEST L Q$Other3,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 1.0,,Obsl\_4

dst7 TEST E Q$Other1,Q$Other3,dst10

TEST E Q$Other1,Q$Other4,dst8

TEST L Q$Other1,Q$Other2,Obsl\_2

TRANSFER 0.33,,Obsl\_1

TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_4

dst8 TEST E Q$Other1,Q$Other2,dst22

TEST L Q$Other1,Q$Other4,mark2

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_3

dst9 TEST L Q$Other2,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 1.0,,Obsl\_2

dst10 TEST E Q$Other2,Q$Other3,dst14

TEST E Q$Other2,Q$Other4,dst11

TEST L Q$Other2,Q$Other1,Obsl\_1

TRANSFER 0.33,,Obsl\_2

TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_4

dst11 TEST E Q$Other1,Q$Other4,dst12

TEST L Q$Other1,Q$Other2,mark3

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_2

dst12 TEST L Q$Other2,Q$Other1,dst13

TEST L Q$Other2,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 1,,mark3

dst13 TEST L Q$Other1,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 1.0,,Obsl\_1

dst14 TEST E Q$Other1,Q$Other4,dst16

TEST L Q$Other1,Q$Other2,dst15

TEST L Q$Other1,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_4

dst15 TEST L Q$Other2,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 1.0,,Obsl\_2

dst16 TEST E Q$Other2,Q$Other4,dst18

TEST L Q$Other2,Q$Other1,dst17

TEST L Q$Other2,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 1.0,,mark2

dst17 TEST L Q$Other1,Q$Other3,Obsl\_3

TRANSFER 1.0,,Obsl\_1

dst18 TEST E Q$Other3,Q$Other4,dst20

TEST L Q$Other3,Q$Other1,dst19

TEST L Q$Other3,Q$Other2,Obsl\_2

TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_4

dst19 TEST L Q$Other1,Q$Other2,Obsl\_2

TRANSFER 1.0,,mark1

dst20 TEST L Q$Other1,Q$Other2,dst21

TEST L Q$Other1,Q$Other3,dat6

TRANSFER 1.0,,dst13

dst21 TEST L Q$Other2,Q$Other3,dst6

TRANSFER 1.0,,dst9

dst22 TEST L Q$Other1,Q$Other2,dst9

TEST L Q$Other1,Q$Other4,Obsl\_4

TRANSFER 0.5,Obsl\_1,Obsl\_3

mark1 TRANSFER 0.5,Obsl\_3,Obsl\_4

mark2 TRANSFER 0.5,Obsl\_2,Obsl\_4

mark3 TRANSFER 0.5,Obsl\_2,Obsl\_3

; моделирование работы пункта 1

Obsl\_1 QUEUE Other1 ; присоединение к очереди 1

SEIZE punkt1 ; занятие пункта 1

DEPART Other1 ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

RELEASE punkt1 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 2

Obsl\_2 QUEUE Other2 ; присоединение к очереди 2

SEIZE punkt2 ; занятие пункта 2

DEPART Other2 ; выход из очереди 2

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2

RELEASE punkt2 ; освобождение пункта 2

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 3

Obsl\_3 QUEUE Other3 ; присоединение к очереди 1

SEIZE punkt3 ; занятие пункта 1

DEPART Other3 ; выход из очереди 1

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1

RELEASE punkt3 ; освобождение пункта 1

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 2

Obsl\_4 QUEUE Other4 ; присоединение к очереди 2

SEIZE punkt4 ; занятие пункта 2

DEPART Other4 ; выход из очереди 2

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2

RELEASE punkt4 ; освобождение пункта 2

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 p4.9.1

Saturday, June 11, 2022 18:49:17

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 100 4 0

NAME VALUE

DAT6 UNSPECIFIED

DST1 2.000

DST10 33.000

DST11 38.000

DST12 41.000

DST13 44.000

DST14 46.000

DST15 50.000

DST16 52.000

DST17 56.000

DST18 58.000

DST19 62.000

DST2 8.000

DST20 64.000

DST21 67.000

DST22 69.000

DST3 11.000

DST4 15.000

DST5 18.000

DST6 21.000

DST7 23.000

DST8 28.000

DST9 31.000

MARK1 72.000

MARK2 73.000

MARK3 74.000

OBSL\_1 75.000

OBSL\_2 81.000

OBSL\_3 87.000

OBSL\_4 93.000

OTHER1 10000.000

OTHER2 10001.000

OTHER3 10002.000

OTHER4 10003.000

PUNKT1 10007.000

PUNKT2 10004.000

PUNKT3 10006.000

PUNKT4 10005.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5675 0 0

DST1 2 TEST 5675 0 0

3 TEST 4141 0 0

4 TEST 3423 0 0

5 TRANSFER 2841 0 0

6 TRANSFER 2156 0 0

7 TRANSFER 1423 0 0

DST2 8 TEST 582 0 0

9 TRANSFER 552 0 0

10 TRANSFER 369 0 0

DST3 11 TEST 718 0 0

12 TEST 481 0 0

13 TRANSFER 437 0 0

14 TRANSFER 291 0 0

DST4 15 TEST 237 0 0

16 TEST 233 0 0

17 TRANSFER 123 0 0

DST5 18 TEST 4 0 0

19 TEST 0 0 0

20 TRANSFER 0 0 0

DST6 21 TEST 4 0 0

22 TRANSFER 3 0 0

DST7 23 TEST 1534 0 0

24 TEST 762 0 0

25 TEST 540 0 0

26 TRANSFER 477 0 0

27 TRANSFER 317 0 0

DST8 28 TEST 222 0 0

29 TEST 0 0 0

30 TRANSFER 0 0 0

DST9 31 TEST 105 0 0

32 TRANSFER 0 0 0

DST10 33 TEST 772 0 0

34 TEST 726 0 0

35 TEST 508 0 0

36 TRANSFER 478 0 0

37 TRANSFER 317 0 0

DST11 38 TEST 218 0 0

39 TEST 213 0 0

40 TRANSFER 93 0 0

DST12 41 TEST 5 0 0

42 TEST 4 0 0

43 TRANSFER 3 0 0

DST13 44 TEST 4 0 0

45 TRANSFER 3 0 0

DST14 46 TEST 46 0 0

47 TEST 31 0 0

48 TEST 31 0 0

49 TRANSFER 30 0 0

DST15 50 TEST 0 0 0

51 TRANSFER 0 0 0

DST16 52 TEST 15 0 0

53 TEST 5 0 0

54 TEST 1 0 0

55 TRANSFER 1 0 0

DST17 56 TEST 4 0 0

57 TRANSFER 4 0 0

DST18 58 TEST 10 0 0

59 TEST 10 0 0

60 TEST 4 0 0

61 TRANSFER 3 0 0

DST19 62 TEST 6 0 0

63 TRANSFER 5 0 0

DST20 64 TEST 0 0 0

65 TEST 0 0 0

66 TRANSFER 0 0 0

DST21 67 TEST 0 0 0

68 TRANSFER 0 0 0

DST22 69 TEST 222 0 0

70 TEST 117 0 0

71 TRANSFER 113 0 0

MARK1 72 TRANSFER 115 0 0

MARK2 73 TRANSFER 1 0 0

MARK3 74 TRANSFER 120 0 0

OBSL\_1 75 QUEUE 1407 0 0

76 SEIZE 1407 0 0

77 DEPART 1407 0 0

78 ADVANCE 1407 1 0

79 RELEASE 1406 0 0

80 TERMINATE 1406 0 0

OBSL\_2 81 QUEUE 1443 0 0

82 SEIZE 1443 0 0

83 DEPART 1443 0 0

84 ADVANCE 1443 1 0

85 RELEASE 1442 0 0

86 TERMINATE 1442 0 0

OBSL\_3 87 QUEUE 1360 1 0

88 SEIZE 1359 0 0

89 DEPART 1359 0 0

90 ADVANCE 1359 1 0

91 RELEASE 1358 0 0

92 TERMINATE 1358 0 0

OBSL\_4 93 QUEUE 1465 0 0

94 SEIZE 1465 0 0

95 DEPART 1465 0 0

96 ADVANCE 1465 0 0

97 RELEASE 1465 0 0

98 TERMINATE 1465 0 0

99 GENERATE 1 0 0

100 TERMINATE 1 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

PUNKT2 1443 0.570 3.981 1 5675 0 0 0 0

PUNKT4 1465 0.573 3.940 1 0 0 0 0 0

PUNKT3 1359 0.550 4.079 1 5672 0 0 0 1

PUNKT1 1407 0.569 4.075 1 5676 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

OTHER1 2 0 1407 715 0.190 1.358 2.762 0

OTHER2 3 0 1443 757 0.198 1.382 2.906 0

OTHER3 2 1 1360 711 0.173 1.283 2.689 0

OTHER4 3 0 1465 719 0.201 1.382 2.713 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5672 0 10080.054 5672 90 91

5675 0 10080.140 5675 84 85

5677 0 10081.730 5677 0 1

5676 0 10082.342 5676 78 79

5678 0 20160.000 5678 0 99

Сравнение результатов моделирования:

Варианты с 1 и 2 пропускным пунктами не являются оптимальными, так как не удовлетворяют ни одному критерию.

Варианты с 3 и 4 пунктами являются оптимальными, так как соответствуют всем трем критериям. Лучшим вариантом является 3, поскольку у него коэффициент загрузки дальше от границ интервала [0, 5; 0, 95].

1. Вторая стратегия
   1. Один пункт

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

punkt STORAGE 1

; моделирование работы пункта

QUEUE Other ; присоединение к очереди

ENTER punkt,1 ; занятие пункта

DEPART Other ; выход из очереди

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте

LEAVE punkt,1 ; освобождение пункта

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 2 p1.5.1

Saturday, June 11, 2022 18:56:25

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 9 0 1

NAME VALUE

OTHER 10001.000

PUNKT 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5744 0 0

2 QUEUE 5744 3233 0

3 ENTER 2511 0 0

4 DEPART 2511 0 0

5 ADVANCE 2511 1 0

6 LEAVE 2510 0 0

7 TERMINATE 2510 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

OTHER 3234 3233 5744 1 1617.676 2838.819 2839.313 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

PUNKT 1 0 0 1 2511 1 1.000 1.000 0 3233

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

2512 0 10080.255 2512 5 6

5746 0 10080.384 5746 0 1

5747 0 20160.000 5747 0 8

* 1. Три пункта

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

punkt STORAGE 3

; моделирование работы пункта

QUEUE Other ; присоединение к очереди

ENTER punkt,1 ; занятие пункта

DEPART Other ; выход из очереди

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте

LEAVE punkt,1 ; освобождение пункта

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 2 p3.1.1

Saturday, June 11, 2022 19:02:35

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 9 0 1

NAME VALUE

OTHER 10001.000

PUNKT 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5683 0 0

2 QUEUE 5683 0 0

3 ENTER 5683 0 0

4 DEPART 5683 0 0

5 ADVANCE 5683 3 0

6 LEAVE 5680 0 0

7 TERMINATE 5680 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

OTHER 12 0 5683 2521 1.063 1.885 3.388 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

PUNKT 3 0 0 3 5683 1 2.243 0.748 0 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5680 0 10080.434 5680 5 6

5683 0 10080.631 5683 5 6

5685 0 10082.068 5685 0 1

5684 0 10085.592 5684 5 6

5686 0 20160.000 5686 0 8

* 1. Четыре пункта

Листинг:

GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей

punkt STORAGE 4

; моделирование работы пункта

QUEUE Other ; присоединение к очереди

ENTER punkt,1 ; занятие пункта

DEPART Other ; выход из очереди

ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте

LEAVE punkt,1 ; освобождение пункта

TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования

GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,

; указывающего на окончание рабочей недели

; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)

TERMINATE 1 ; остановить моделирование

START 1 ; запуск процедуры моделирования

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab16 2 p4.2.1

Saturday, June 11, 2022 19:03:43

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 10080.000 9 0 1

NAME VALUE

OTHER 10001.000

PUNKT 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5719 0 0

2 QUEUE 5719 0 0

3 ENTER 5719 0 0

4 DEPART 5719 0 0

5 ADVANCE 5719 4 0

6 LEAVE 5715 0 0

7 TERMINATE 5715 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

OTHER 7 0 5719 4356 0.194 0.341 1.431 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

PUNKT 4 0 0 4 5719 1 2.253 0.563 0 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

5718 0 10082.346 5718 5 6

5717 0 10082.412 5717 5 6

5719 0 10083.393 5719 5 6

5721 0 10084.393 5721 0 1

5720 0 10085.162 5720 5 6

5722 0 20160.000 5722 0 8

Сравнение результатов моделирования:

Варианты с 1 и 2 пропускным пунктами не являются оптимальными, так как не удовлетворяют ни одному критерию.

Варианты с 3 и 4 пунктами являются оптимальными, так как соответствуют всем трем критериям. Как и для первой стратегии, лучшим вариантом является 3, поскольку у него коэффициент загрузки дальше от границ интервала [0, 5; 0, 95].

# Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы были составлены модели для двух стратегий обслуживания, они были сравнены по 6 показателям, по результатам моделирования был сделан вывод о наилучшей стратегии обслуживания автомобилей. Также было определено оптимальное число пропускных пунктов (от 1 до 4) для каждой из стратегий.