Лабораторная работа №16

Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания

Кадров Виктор Максимович

Содержание

# 1 Введение

## 1.1 Цели и задачи

**Цель работы**

Реализовать с помощью gpss модель двух стратегий обслуживания и оценить оптимальные параметры[1].

**Задание**

Реализовать с помощью gpss[2]:

* модель с двумя очередями;
* модель с одной очередью;
* изменить модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов.

# 2 Выполнение лабораторной работы

## 2.1 Постановка задачи

На пограничном контрольно-пропускном пункте транспорта имеются 2 пункта пропуска. Интервалы времени между поступлением автомобилей имеют экспоненциальное распределение со средним значением . Время прохождения автомобилями пограничного контроля имеет равномерное распределение на интервале . 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: = 1, 75 мин, = 1 мин, = 7 мин.

## 2.2 Построение модели

Целью моделирования является определение:

* характеристик качества обслуживания автомобилей, в частности, средних длин очередей; среднего времени обслуживания автомобиля; среднего времени пребывания автомобиля на пункте пропуска;
* наилучшей стратегии обслуживания автомобилей на пункте пограничного контроля;
* оптимального количества пропускных пунктов.

В качестве критериев, используемых для сравнения стратегий обслуживания автомобилей, выберем:

* коэффициенты загрузки системы;
* максимальные и средние длины очередей;
* средние значения времени ожидания обслуживания.

Для первой стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют две очереди и обслуживаются соответствующими пропускными пунктами, имеем следующую модель (рис. 1).

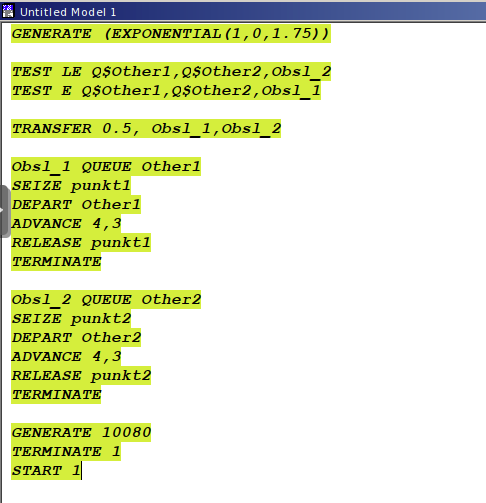


Рис. 1: Модель первой стратегии обслуживания

После запуска симуляции получим отчёт (рис. 2).

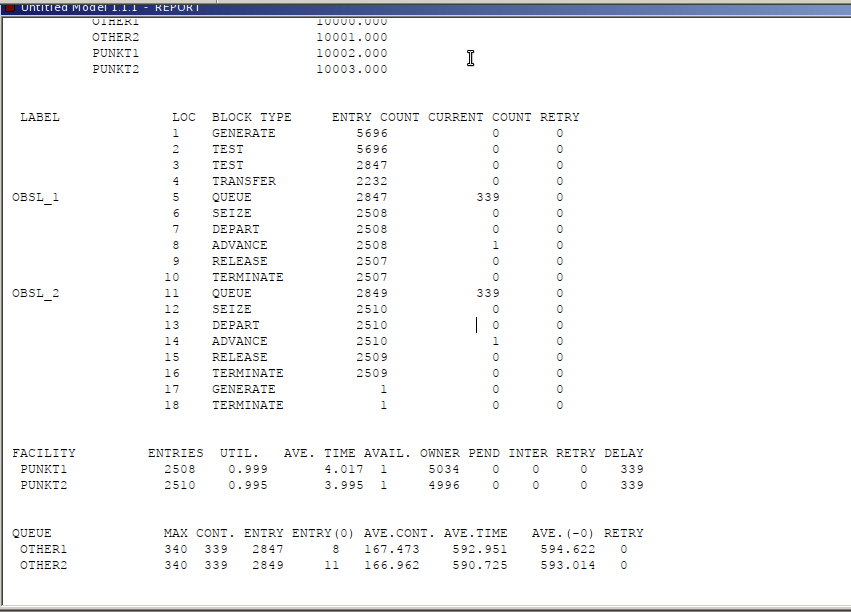


Рис. 2: Отчёт по модели первой стратегии обслуживания

Составим модель для второй стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют одну очередь и обслуживаются освободившимся пропускным пунктом (рис. 3, 4).

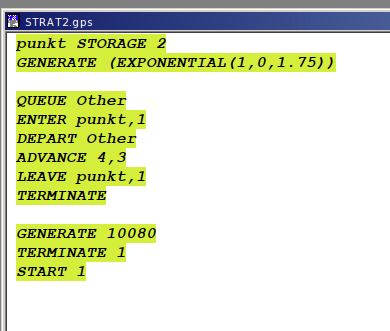


Рис. 3: Модель второй стратегии обслуживания

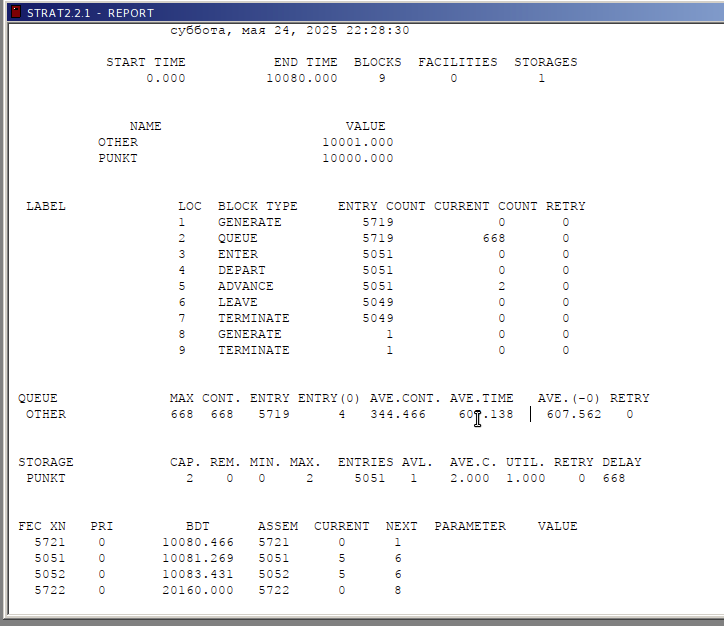


Рис. 4: Отчет по модели второй стратегии обслуживания

Составим таблицу по полученной статистике (табл. 1).

Таблица 1: Сравнение стратегий

| Показатель | стратегия 1 |  |  | стратегия 2 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | пункт 1 | пункт 2 | в целом |  |
| Поступило автомобилей | 2847 | 2849 | 5696 | 5719 |
| Обслужено автомобилей | 2507 | 2509 | 5016 | 5049 |
| Коэффициент загрузки | 0.999 | 0.995 | 0.9975 | 1 |
| Максимальная длина очереди | 340 | 340 | 340 | 668 |
| Средняя длина очереди | 167.473 | 166.962 | 167.2175 | 344.466 |
| Среднее время ожидания | 592.951 | 590.725 | 591.538 | 609.138 |

## 2.3 Оптимизация модели двух стратегий обслуживания

Изменим модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов (от 1 до 4). Будем подбирать под следующие критерии:

* коэффициент загрузки пропускных пунктов принадлежит интервалу [0, 5; 0, 95];
* среднее число автомобилей, одновременно находящихся на контрольно пропускном пункте, не должно превышать 3;
* среднее время ожидания обслуживания не должно превышать 4 мин.

Для обеих стратегий модель с одним пунктом выглядит одинаково (рис. 5).

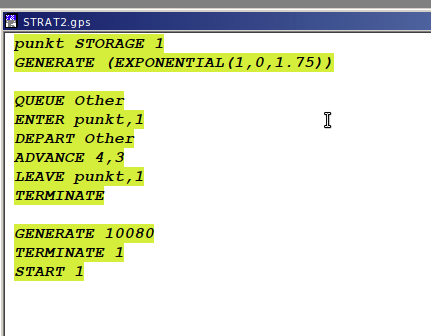


Рис. 5: Модель двух стратегий обслуживания с 1 пропускным пунктом

После симуляции получим следующий отчет (рис. 5).

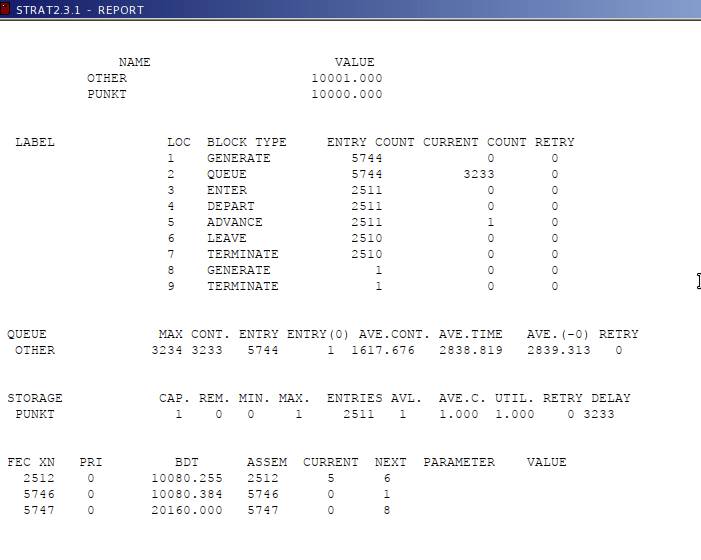


Рис. 6: Отчёт по модели двух стратегий обслуживания с 1 пропускным пунктом

В этом случае модель не проходит ни по одному из критериев, так как коэффициент загрузки, размер очереди и среднее время ожидания больше.

Построим модель для первой стратегии с 3 пропускными пунктами и получим отчет (рис. 7, 8).

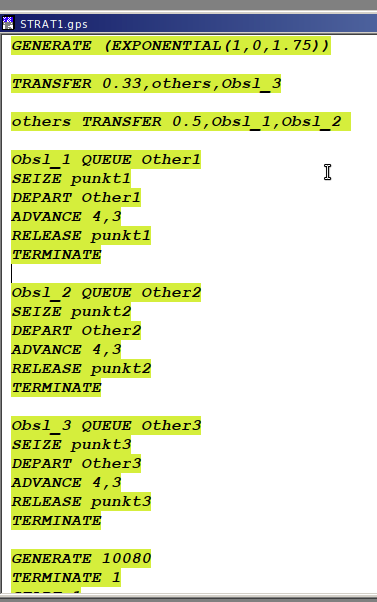


Рис. 7: Модель первой стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

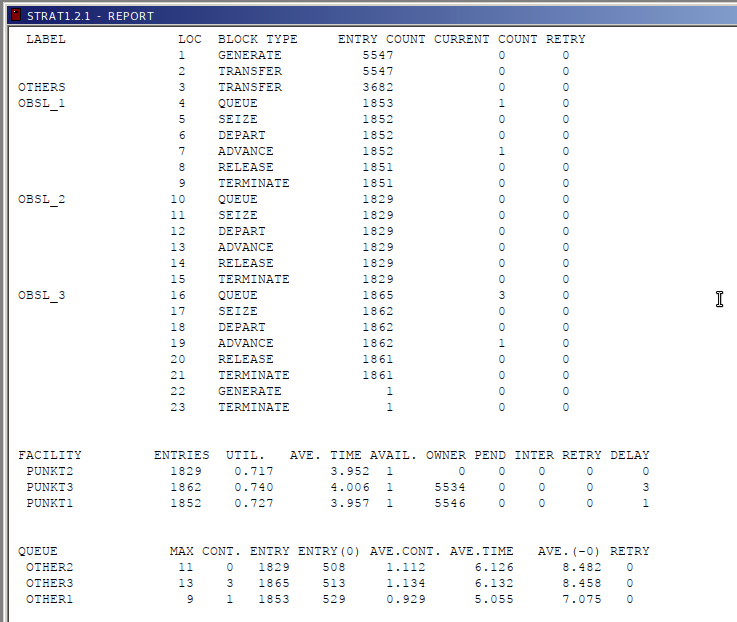


Рис. 8: Отчёт по модели первой стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

В этом случае среднее время ожидания больше 4.

Построим модель для второй стратегии с 3 пропускными пунктами и получим отчет (рис. 9, 10).

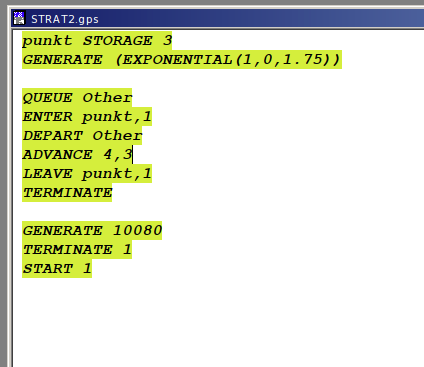


Рис. 9: Модель второй стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

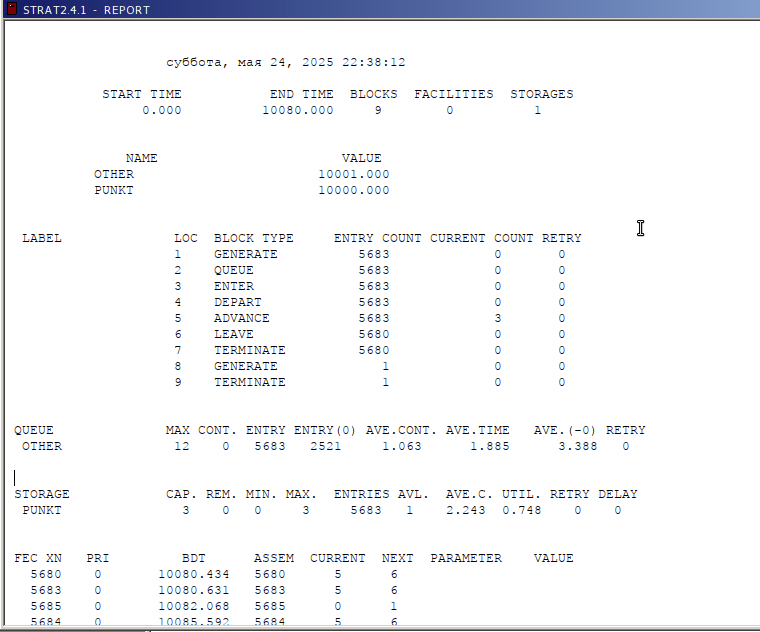


Рис. 10: Отчёт по модели второй стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

В этом случае все критерии выполняются, поэтому модель *оптимальна*.

Построим модель для первой стратегии с 4 пропускными пунктами (рис. 11, 12).

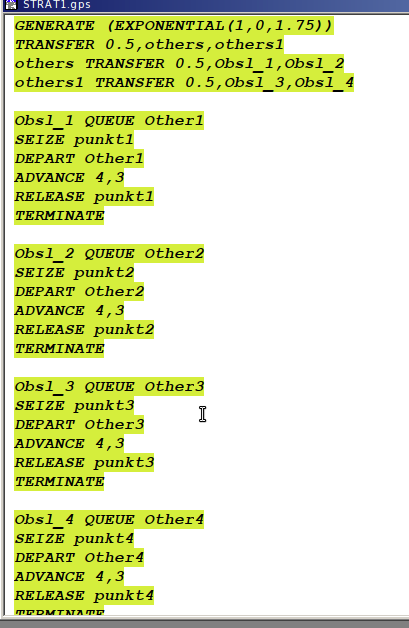


Рис. 11: Модель первой стратегии обслуживания с 4 пропускными пунктами

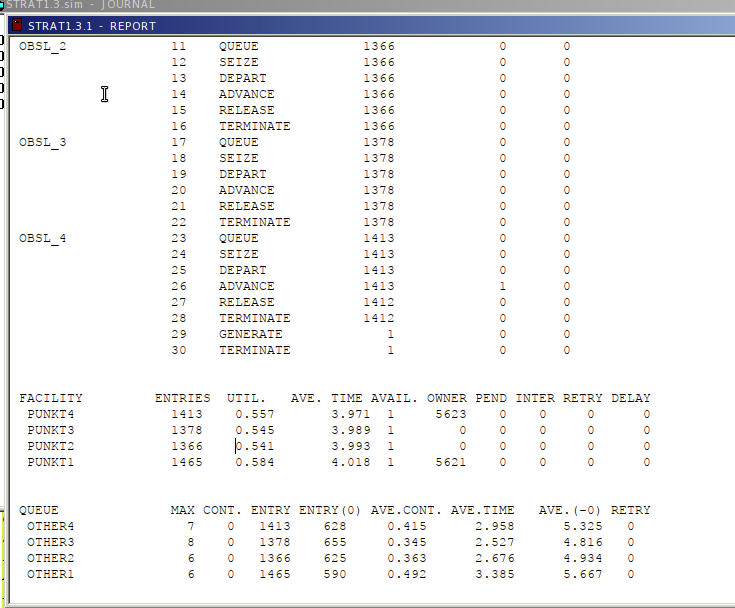


Рис. 12: Отчёт по модели первой стратегии обслуживания с 4 пропускными пунктами

В этом случае все критерии выполнены, поэтому 4 пункта являются *оптимальным* количеством для первой стратегии.

В результате анализа наилучшим количеством пропускных пунктов будет *3 при втором типе обслуживания* и *4 при первом*.

# 3 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я реализовала с помощью gpss:

* модель с двумя очередями;
* модель с одной очередью;
* изменить модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов.

# Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Лабораторная работа 16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания [Электронный ресурс].

2. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Имитационное моделирование в GPSS [Электронный ресурс].