

Лабораторная работа 16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания

16.1. 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: $\mu = 1,75$ мин, $a = 1$ мин, $b = 7$ мин.

16.2. 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:

```
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

```

16.3. Задание

- составить модель для второй стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют одну очередь и обслуживаются освободившимся пропускным пунктом;
- свести полученные статистики моделирования в таблицу 16.1.

Сравнение стратегий

Таблица 16.1

Показатель	стратегия 1			стратегия 2
	пункт 1	пункт 2	в целом	
Поступило автомобилей				
Обслужено автомобилей				
Коэффициент загрузки				
Максимальная длина очереди				
Средняя длина очереди				
Среднее время ожидания				

- по результатам моделирования сделать вывод о наилучшей стратегии обслуживания автомобилей;
- изменив модели, определить оптимальное число пропускных пунктов (от 1 до 4) для каждой стратегии при условии, что:
 - 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.