



Шпунтов Антон Иванович

студент

Малахов Денис Александрович

студент

Пучков Андрей Юрьевич

канд. техн. наук, доцент

Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

университет «МЭИ» в г. Смоленске

г. Смоленск, Смоленская область

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МАРШРУТНЫХ МИКРОАВТОБУСОВ С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация: в данной статье представлена разработка имитационной модели работы маршрутных микроавтобусов посредством языка GPSS. В результате выявлено оптимальное количество мест в автобусе, а также выручка достигаемая при этом значении.

Ключевые слова: имитационная модель, оптимизация, концептуальная модель, транзакт, массовое обслуживание.

В любой сфере жизнедеятельности человека используются в той или иной степени методы моделирования. Одним из популярных методов принятия решений является имитационное моделирование. Данный метод осуществляется с помощью математических инструментариев, специальных программ и приёмов, позволяющих с помощью электронно-вычислительных машин реализовать моделирование определенного процесса, а также оптимизировать некоторые его параметры.

Компания «Турист-Авто» занимается перевозкой пассажиров и их багажа. В транспортной компании работают два микроавтобуса (Fiat и Renault), в каждом из них равное число мест. Услугами микроавтобуса Fiat пользуется большее число пассажиров. Связано это с тем, что водитель первого микроавтобуса ездит более аккуратно и быстро. По этой причине пассажир выбирает микроавтобус

Renault, при условии отсутствия микроавтобуса Fiat. Микроавтобус отправляется на маршрут, только в случае заполнения всех мест. Пассажиры приходят на остановку через определенное время и, если нет микроавтобуса, становятся в очередь. Если очередь превышает заданное число человек, потенциальный пассажир покидает очередь. Подразумевается, что все пассажиры едут до конечной остановки. На прохождение маршрута микроавтобусы тратят разное время. После освобождения микроавтобуса, он едет в обратном направлении. Плата за проезд в микроавтобусах одинакова и задана условием. В результате необходимо дать оценку времени, которое пассажир проводит в ожидания автобуса и времени, которое он проводит в поездке, также определить какое количество мест сведёт к минимуму время ожидание в очереди. Для этого количества определить выручку предприятия.

Для реализации поставленной задачи, заключающейся в определение, при каком количестве мест в микроавтобусе время ожидания пассажиров в очереди будет минимальным, необходимо провести много опытов, изменяя величины различных параметров в поиске наилучшего варианта. Выберем метод имитационного моделирования, так как он позволяет проводить большое количество различных вариантов развития событий, учитывая различные параметры [1]. Для создания имитационной модели используется пакет GPSS. В повседневной жизни мы везде сталкиваемся с очередями, начиная от магазина и заканчивая очередью на посадку в самолёт. В этом случае мы имеем дело с массовым обслуживанием.

В качестве транзактов в модели выступают пассажиры. Они будут моделироваться при помощи блока generate. В качестве параметров указываются значения равномерного распределения, которые заданы по условию. С точки зрения имитационной модели обслуживание заключается в задержке транзакта на заданный промежуток времени. Обслуживание пассажиров смоделируем с помощью блока enter, определяющего точку входа в многоканальное устройство. В нашем случае, время обслуживания в канале распределено по равномерному закону. Очередь организуется с помощью блока queue.

В разработанной системе за единицу машинного времени примем минуту. Продолжительность прогона равна 4200 единиц машинного времени, что является достаточным для проведения анализа адекватности модели.

Создаваемая модель ориентирована, как правило, на исследование определенного подмножества свойств объекта. Поэтому можно считать, что адекватность модели определяется степенью ее соответствия не столько реальному объекту, сколько целям исследования. Проверка адекватности модели была проведена сопоставлением математических ожиданий по заданию и полученных результатов в соответствующих блоках [2].

Согласно условию, в модели можно изменить количество мест в маршрутных такси. После проведения нескольких опытов с изменением количества мест в маршрутном такси получаем, что минимальное время ожидания в очереди достигается минимума при 25-местном такси и составляет 18 минут. Прибыль при этом составляет 450 денежных единиц. При этом 450 пассажиров было обслужено и 63 пассажира ушло.

Анализ показал, что на величину дохода и время ожидания пассажирами в очереди оказывают влияние такие факторы, как количество мест в каждом маршрутном такси, а также количество машин, работающих на маршруте.

Список литературы

1. Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.
2. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие / Емельянов А.А. [и др.]. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.