

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Кафедра вычислительной техники Группа Р3311

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Моделирование»

на тему «Моделирование дискретных систем»

Автор(ы) Усков И.В., Пашнин А.Д.

(Фамилия, И.О.)

Руководитель Соснин В.В., к.т.н.

(Фамилия, И.О., ученое звание, степень)

Курсовая работа выполнена с оценкой _____

Дата защиты “ ____ ” _____ 20__ г.

Санкт-Петербург
2016 г.

Описание моделируемой системы

Система представляет из себя маршрут общественного транспорта (был выбран автобусный маршрут № 2).

С отправной станции в соответствии с расписанием отбывают пассажирские автобусы по определенному маршруту. На протяжении всего маршрута располагаются автобусные остановки, куда приходят люди. На остановках происходит вход и выход пассажиров. Автобусы имеют ограниченную емкость, так что может сложиться ситуация, когда не все желающие смогут занять место в автобусе.

Системные параметры:

1. Вместимость автобуса (Автомобиль ЛиАЗ 5292 112 чел)
2. Время пути между остановками (1-3 минуты в зависимости от остановки и ситуации на дороге), примерное время в пути
3. Пассажиропоток
4. Расход топлива
5. Зарплата обслуживающему персоналу
6. Стоимость топлива
7. Максимальное время между отправлением двух автобусов (20 минут)
8. Текущее расписание движения (transport.orgp.spb.ru/Portal/transport/routes)

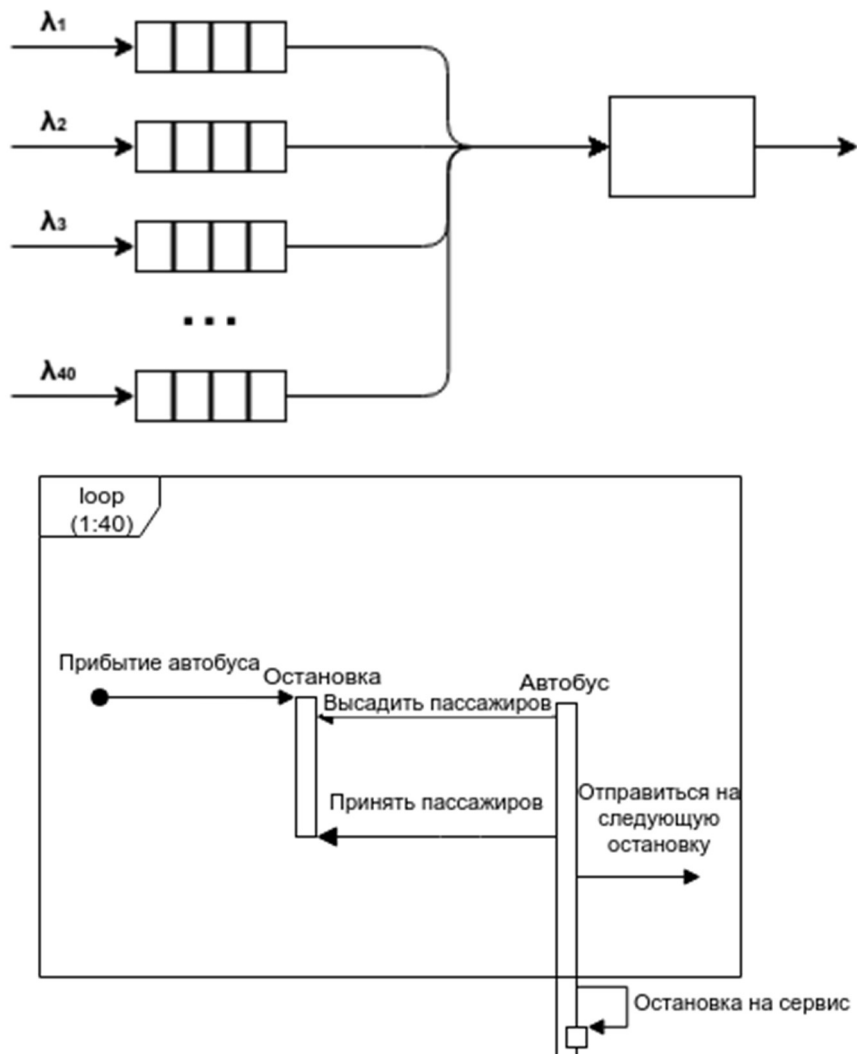
Системные характеристики:

1. Наполнение автобусов
2. Расписание отправления автобусов

Описание концептуальной модели

В модели каждая остановка представляет из себя накопитель заявок. Все остановки образуют очередь к единственному обслуживающему прибору - транспортному маршруту. От расписания движения автобусов по нему зависит время обслуживания в приборе.

Так как по маршруту ходят автобусы с одинаковыми параметрами, в модели можно игнорировать такие системные параметры, как расход и стоимость топлива, сервисные расходы. В остальном же модельные параметры и характеристики совпадают с системными.





Цель моделирования

Цель моделирования - максимально эффективное использование транспортных средств на маршруте. Под этим подразумевается минимизация количества автобусов на маршруте, с сохранением допустимых интервала движения и наполненности автобусов, сохраняя в допустимых границах потери заявок.

Исходные данные







Принятые допущения и упрощения

В рамках данной модели не учитываются другие транспортные средства,двигающиеся по тому же (или пересекающемуся) маршруту. Также время пути между остановками принято не зависящим от ситуации на дороге (детерминированным); не учитывается время обслуживания на остановке. Данные упрощения приняты по причине сложности получаемой модели (необходимо учитывать все возможные маршруты и расписание движения по ним) и необходимости сбора и обработки большого количества требуемых для построения модели данных.

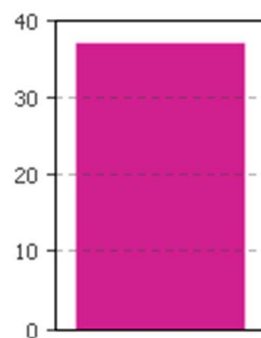
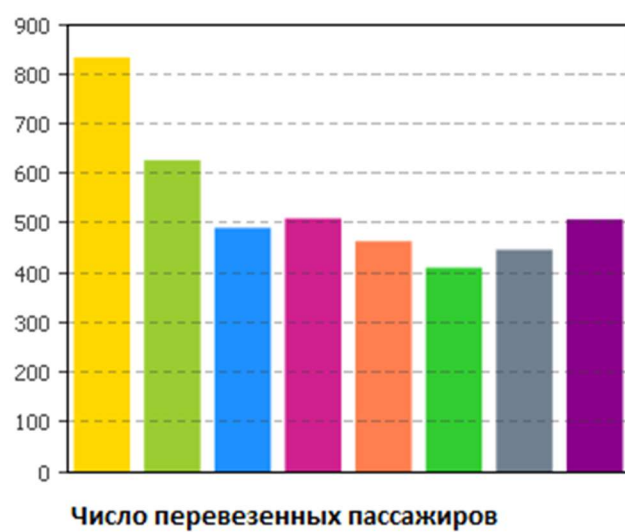
Возможности среды моделирования AnyLogic внесли дополнительные ограничения. Поток пассажиров, приходящих на остановку, состоит из нескольких экспоненциальных потоков, чередующихся во времени. Поток выходящих из автобуса пассажиров принят детерминированной функцией от времени.

Результаты моделирования

Результаты моделирования для разного числа автобусов в середине периода моделирования (примерно 14:00) и в конце (24:00).

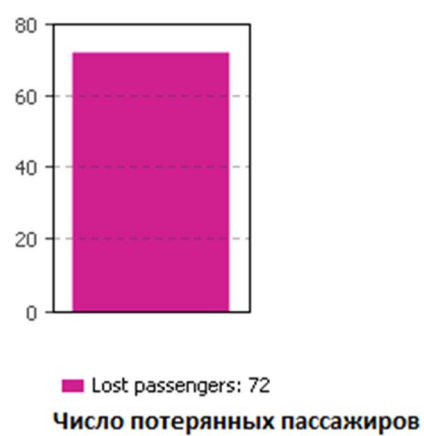
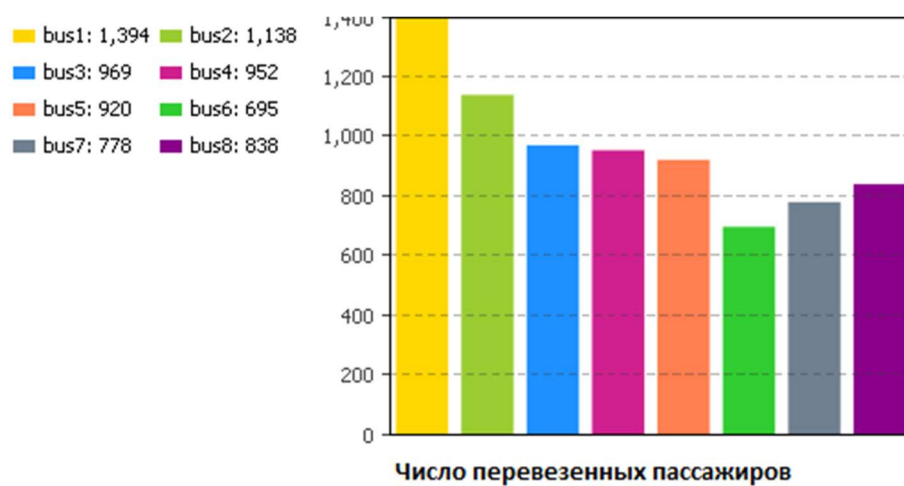
8 автобусов

bus1: 833 bus2: 626
bus3: 490 bus4: 509
bus5: 463 bus6: 410
bus7: 446 bus8: 507

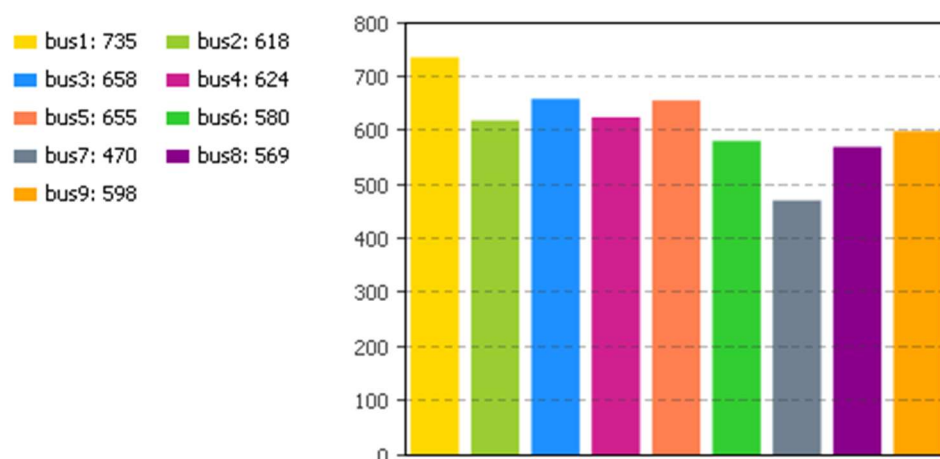


Lost passengers: 37

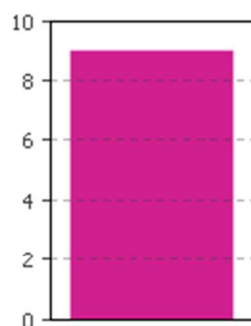
Число потерянных пассажиров



9 автобусов

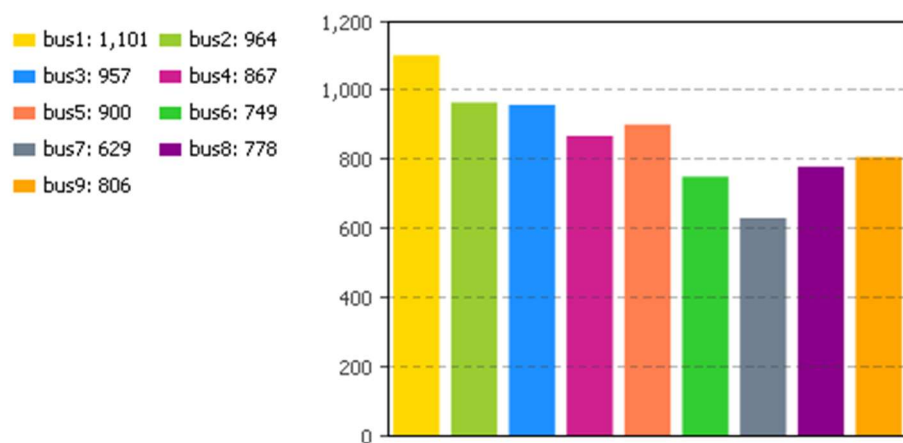


Число перевезенных пассажиров

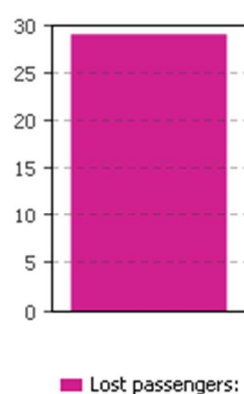


Lost passengers: 9

Число потерянных пассажиров

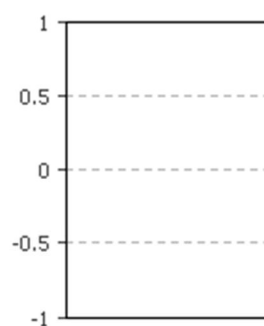
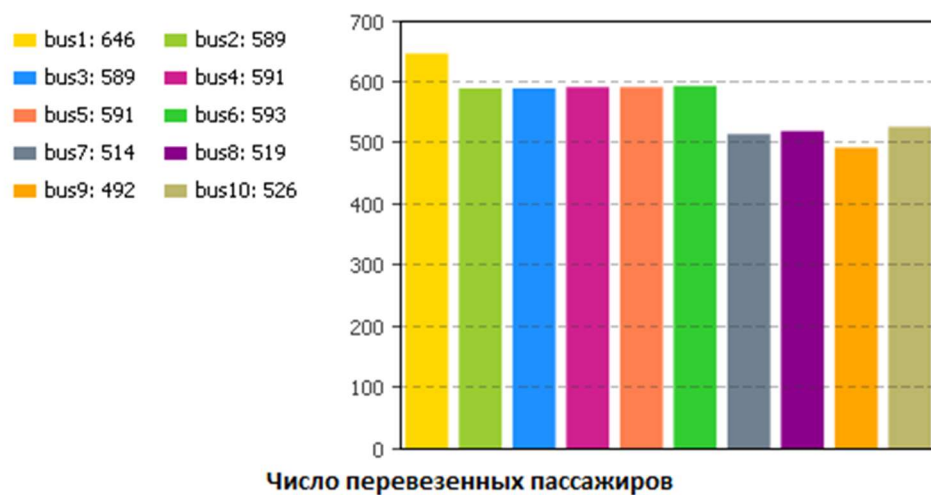


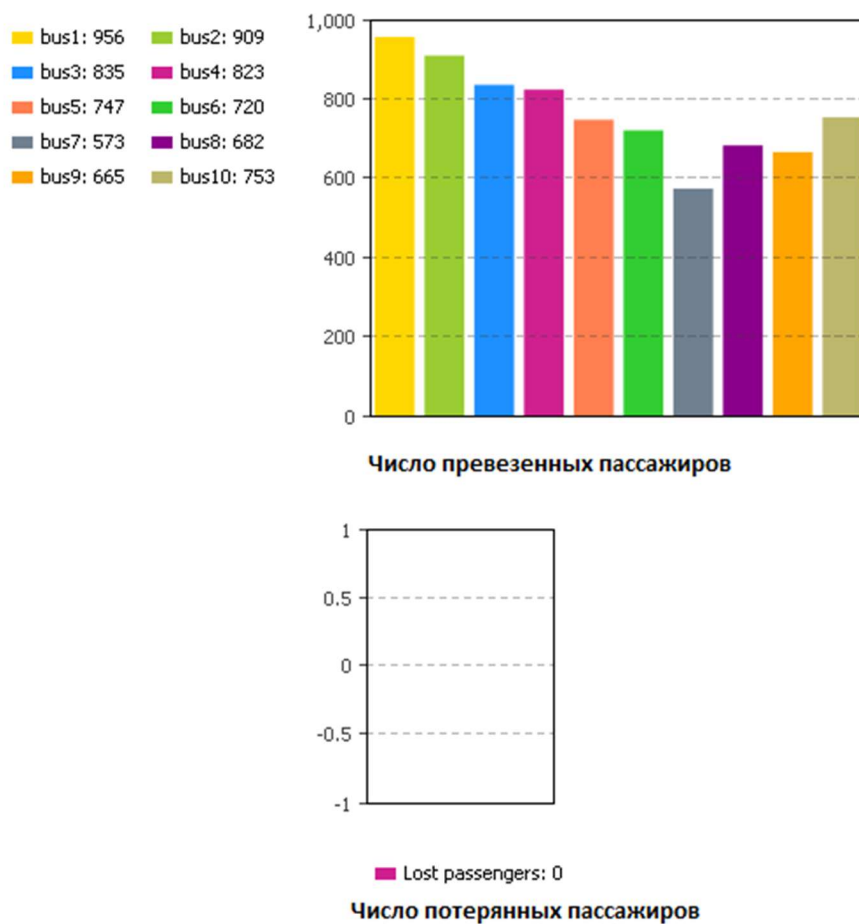
Число перевезенных пассажиров



Число потерянных пассажиров

10 автобусов





Результаты моделирования

Были проведены эксперименты с количеством автобусов 8, 9 и 10, собиралась статистика по количеству перевезенных и потерянных пассажиров. По полученной статистике видно, что минимальное количество автобусов, при котором отсутствуют потери пассажиров – 10.