

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»
ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ «ШАГ В БУДУЩЕЕ, МОСКВА»**

Секция. Конструкторская

регистрационный номер

Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация»

**«Моделирование пассажира – потока в «час пик» на
переходе между станциями метро с использованием
системы имитационного моделирования РДО»**

Автор: Мишин Кирилл Алексеевич
Лицей № 1580 при МГТУ им. Н.Э.Баумана
Класс 11-3

Научный руководитель: Урусов Андрей Витальевич
Старший преподаватель каф. РК9
МГТУ им. Н.Э Баумана

Москва, 2011

Оглавление

1. Вступление. Описание объекта. Цель работы.
2. Описание частей программы, как реализована.
3. Доказать, что модель адекватная.
4. Исследование, описание экспериментов.
5. Результаты проведенных экспериментов. Конкретика, цифры. Поставленная цель достигнута.

Вступление. Описание объекта. Цель работы.

Как и все крупные города мира, Москва задыхается от автомобильных пробок. Строительство новых дорог, эстакад, развязок, тоннелей не успевают за ростом числа автомашин в городе, в то же время строительство сдерживается определенным объемом финансирования и ограничением существующей городской застройкой.

Поэтому для решения транспортной проблемы в Москве необходимо рассматривать все варианты решения проблемы. Московскому метрополитену отводится особое место.

Московский метрополитен состоит из 12 линий. Эксплуатационная длина линий в двухпутном исчислении составляет 301,2 км. В 2009 году Московский метрополитен перевез в среднем за сутки 6553,9 тыс. пассажиров. Эксплуатируется в среднем за сутки 3557 вагонов. При такой большой загруженности метрополитена необходимо максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы (линии, вагоны, сотрудники) при этом не снижая безопасность.

В моем проекте рассматривается участок Московского метрополитена «Чертановская»-«Серпуховская» Серпуховско-Тимирязевской линии, «Добрынинская»-«Курская» Кольцевой линии.

Кольцевая линия Московского метрополитена состоит из 12 станций. Решение о строительстве Кольцевой линии было принято в 1943 году с целью разгрузки Центрального пересадочного узла. Кольцевая линия соединяет все радиальные линии и семь из девяти московских вокзалов (кроме Савеловского и Рижского). Линия целиком глубокого заложения.

«Курская» одна из самых крупных станций московского метрополитена. Длина платформенной части «Курской» составляет более 160 метров, а ширина 19,8 метров. Станция «Добрынинская» (до 1961 года «Серпуховская») открыта в 1950 году.

Серпуховско-Тимирязевская линия самая длинная линия метро в мире, целиком проходящая под землей. С учетом оборотных тупиков и подземного участка Бутовской линии, общая протяженность непрерывного подземного пути превышает 44 км. Сооружение линии началось с участка «Серпуховская» - «Южная», движение на данном участке открыли в 1983 году.

Эскалаторы являются одним из важнейших звеньев перевозочного процесса и предназначены обеспечить безопасность и бесперебойность пассажироперевозок. В настоящее время в Московском метрополитене эксплуатируется 544 эскалаторов 29 типов и модификаций.

В рассматриваемом участке «Чертановская» - «Курская» переход с линии Серпуховско-Тимирязевской на Кольцевую линию осуществляется по переходу оснащенному 4 эскалаторами.

Метрополитен с полной уверенностью можно назвать сложной системой. В данном проекте сложной системой является движение поездов и пассажиров между станциями метро.

Сложную систему рассматриваем как упорядоченную совокупность объектов, которые в процессе взаимодействия друг с другом обеспечивают функционирование системы как единого целого.

В данном проекте мною разработана имитационная модель движения поездов и пассажиров между станциями метро «Чертановская» - «Курская». Имитационное моделирование применяется при исследовании и управлении сложными дискретными системами и процессами в них протекающими.

Основная цель создания имитационной модели заключается в расчете и предложении оптимальных вариантов разгрузки данного участка метро с целью уменьшения времени в пути от станции «Чертановская» до «Курской».

Описание программы.

В своей программе, во вкладке RTP, я создаю несколько типов данных для решения поставленной задачи:

- Постоянный тип данных «Станции» в него входит параметры «Название», который может принимать значения «Чертановская», «Серпуховская», «Добрынинская», «Курская» или «Нет»; по умолчанию стоит «Нет». А также параметр «Состояние», который может принимать значения «Пустая» или «ЕстьПоезд», по умолчанию стоит «Пустая».
- Постоянный тип данных «Перегоны» в него входит параметры «От» и «До», которые могут принимать значения «Чертановская», «Серпуховская», «Добрынинская», «Курская» или «Нет»; по умолчанию стоит «Нет». А также параметр «Количество_поездов» типа integer, по умолчанию значение = 0.
- Временный тип данных «Поезда» в который входит параметры «Приезд» типа real, «Отъезд» типа real, «Время_в_пути» типа real, «Начал_движение» типа real, «Закончил_движение» типа real, «Маршрут» который может принимать значения «Чертановская», «Серпуховская», «Добрынинская», «Курская» или «Нет», по умолчанию стоит «Нет», «Состояние» которое может принимать значения «Создание», «В_пути»,

«Удаление». А также параметр отвечающий за количество перевозимых пассажиров «Перевозим_пассажиров» типа `integer`. Кроме того существует параметр «Temp» служащий в качестве «фильтра», помогающий не допускать повтора операций.

- Постоянный тип «Очереди» в него входят параметры «Длинна» с типом `integer`, по умолчанию значение = 0, «Возможность_принять_пассажиров» который может принимать значения «Да», «В_процессе», «Нет», по умолчанию стоит «Нет», «Идет_в_очередь» с типом `integer`, значение по умолчанию = 0, «Время_в_очереди» с типом `real`, значение по умолчанию = 0.
- Постоянный тип «Эскалаторы» содержащий 2 параметра : «Длинна» с типом `integer` и «Возможность_принять_пассажиров», который может принимать значения «Да» или «Нет».

Во вкладке RSS я создал ресурсы, участвующие в работе системы:

- «Очередь» с типом «Очереди».
- «Эскалатор_1» с типом «Эскалаторы», присваивающий параметру «Длинна» значение 70, а параметру «Возможность_принять_пассажиров» значение «Нет».
- «Эскалатор_2» с типом «Эскалаторы», присваивающий параметру «Длинна» значение 70, а параметру «Возможность_принять_пассажиров» значение «Нет».
- «Эскалатор_3» с типом «Эскалаторы», присваивающий параметру «Длинна» значение 70, а параметру «Возможность_принять_пассажиров» значение «Нет».
- А также для второго эксперимента с участием 4 эскалаторов я создал ресурс «Эскалатор_4» с типом «Эскалаторы», присваивающий параметру «Длинна» значение 70, а параметру «Возможность_принять_пассажиров» значение «Нет».
- «Чертановская» с типом «Станции», присваивающий параметру «Название» значение «Чертановская», а параметру «Состояние» значение «Пустая».
- «Серпуховская» с типом «Станции», присваивающий параметру «Название» значение «Серпуховская», а параметру «Состояние» значение «Пустая».

- «Добрынинская» с типом «Станции», присваивающий параметру «Название» значение «Добрынинская», а параметру «Состояние» значение «Пустая».
- «Курская» с типом «Станции», присваивающий параметру «Название» значение «Курская», а параметру «Состояние» значение «Пустая».
- «ЧС» с типом «Перегоны», присваивающий параметру «От» значение «Чертановская», параметру «До» значение «Серпуховская».
- «ДК» с типом «Перегоны», присваивающий параметру «От» значение «Добрынинская», параметру «До» значение «Курская».