****МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. Ломоносова

Факультет вычислительной математики и кибернетики

Кафедра автоматизации систем вычислительных комплексов

Лаборатория вычислительных комплексов

**Курс "Имитационное моделирование в исследовании и разработке информационных систем"**

**ЗАДАНИЕ № 2**

**«Моделирование работы лифтов 2-го учебного корпуса и потока пассажиров»**

**ОТЧЕТ**

**о выполненном задании**

**Выполнил:** Аграновский Михаил Леонидович,  
студент 321 учебной группы

Москва, 2016 г.

Table of Contents

# Постановка задачи

## Исходные данные

Дано описание исследуемой системы на естественном языке (возможно, неполное). Заданы цели исследования системы (которые также могут быть уточнены или дополнены студентом самостоятельно или в ходе диалога с преподавателем).

## Цели

* уточнить исходные данные;
* построить концептуальную модель (указать, какие упрощающие предположения принимаются, описать структуру системы, взаимодействия между компонентами);
* построить имитационную модель в системе моделирования по выбору студента;
* проверить правильность построения модели и адекватность;
* провести эксперименты с моделью в соответствии с целью исследования;
* уточнить модель или цель исследования самостоятельно или по указанию преподавателя;
* сделать выводы и составить отчёт о работе.

В частности, необходимо собрать сведения о функционировании лифтов и построить модель, отражающую:

* движение лифта между этажами;
* реакцию на кнопки вызова;
* открытие и закрытие дверей;
* поведение пассажира (подход к лифту, занятие очереди в лифт, выход на нужном этаже)
* (дополнить по усмотрению студента)

В ходе исследования необходимо воспроизвести различные сценарии использования лифта (лифтов в холле и даже в здании в целом), например: перемещение одиночных пассажиров, массовые перемещения (например, на основе анализа расписания занятий). Определить задержку в очереди, среднее время движения пассажира на этаж, загрузку дифта, и т. д. (по усмотрению студентов и предложению преподавателя)

Следует сравнить различные алгоритмы планирования движения лифта (лифтов в одном холле): «базовый этаж», приоритет движения вверх или вниз — с точки зрения влияиия на характеристики обслуживания пассажиров.

# Конфигурация системы программирования

В качестве системы моделирования выбран Python3 framework SimPy версии 3.0.10.

Выполнялась модель поверх Ubuntu 16.04 x86-64 на Intel Core i5 6300HQ, 24GB RAM.

# Описание реализации

Была разработана модель. В ее рамках рассматриваются следующие процессы:

* лифт
* пассажир

Лифтами управляет *лифтовая система,* пассажирами – великий рандом.

Модель основанна на следующих упрощениях и абстракциях:

* **2 ГУМ** – 8 этажное здание с одним лифтовым холлом. При старте модели студенты (NUM\_PEOPLE человек) распределены по этажам равномерно, востребованность этажей также равномерна. Вместительность этажей бесконечна. Лестницами студенты не пользуются.
* **Лифт**
  + Вместительность лифтов одинакова и составляет COPACITY человек на лифт. Грузоподъемность и надежность лифтов бесконечны.
  + Лифт может находиться в одном из 2 состояний: “vacant” и “on-the-go”.
  + При достижении этажа назначения лифт принимает состояние “vacant” и остается ждать вызова.
* **Лифтовый холл** рассматривается как интерфейс к одной **лифтовой системе** с 6 лифтами.
  + Вызов лифта осуществляется по нажатию на идеальную, срабатывающую с первого раза кнопку. При этом в каждом лифтовом холле расположены панели с номерами обслуживаемых этажей. Студенты поочередно (и мгновенно) выбирают нужные им этажи, а далее встают в очередь ожидать *своих* лифтов.
  + При каждом нажатии на панель лифтовая система принимает решение об отправке лифта к месту вызова. Если все лифты заняты, система отказывает студенту. Он повторит попытку позже. Итак, как лифтовая система выбирает, какой лифт отправить на вызов?
    - Наивысший приоритет имеет лифт, уже движущийся к этажу назначения через этаж дислокации пассажира. Т.е. поддерживается подбор пассажиров по пути следования.
    - Меньший приоритет имеет ближайший к нужному этажу лифт, находящийся в ожидании.   
        
      У автора есть предположение, что подобная неоптимальная для пассажиров система как раз и применяется во многих домах. Возможно, из-за простоты реализации и минимизации износа лифтов.

~~Задержки движения лифта:~~

* + ~~время, необходимое лифтовой системе на принятие решения – 0,~~
  + ~~время передвижения лифта,~~
  + ~~время открытия дверей + стоянки + закрытия дверей. Стоянка лифта на этаже не может быть продлена.~~

# Результаты выполнения задания

Траляля. Выполнено и проанализировано.

По тебованиям:

* исходные данные уточнены, концептуальная модель построена (упрощения и абстракции обозначены)
* по концептуальной модели построена имитационная модель в системе моделирования SimPy
* правильность и адекватность проверены методом «пристального взгляда», а также на реакцию к изменению входных данных. Корректная проверка не возможна, так как полноценная имитация системы лифтов 2 ГУМ, которую можно было бы сравнивать с действующей системой, по сложности выходит за рамки данного задания.
* Эксперименты проведены, результаты см. ниже.

Вот графики.

# Выводы

Нехитрые оптимизации привели почти к 6-кратному повышению производительности предложенной программы. Причем большая часть из них не могла бы быть проведена компилятором автоматически.