



ОТЧЕТ

По практическому заданию №2:

Моделирование работы лифтов 2 учебного корпуса и потока
пассажиров



НГУЕН КХАНЬ КХУЕН
321 группа

Постановка Задачи:

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)
- поведение лифтов при неиспользовании

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 лифта, и т. д.

Следует сравнить различные алгоритмы планирования движения: «базовый этаж», приоритет движения вверх или вниз — с точки зрения влияния на характеристики обслуживания пассажиров.

Реализуемая модель работы лифтов:

Система моделирования - SimPy

Кол-во лифтов – 6

Этажи в ЗДАНИИ - {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

Вместительность лифта – 11 человек

Время перемещения лифта на один этаж – 3 с

Время остановки лифта на одном этаже (открытие, закрытие дверей, ожидание) – 2 с

Время работы программы – 3600 с

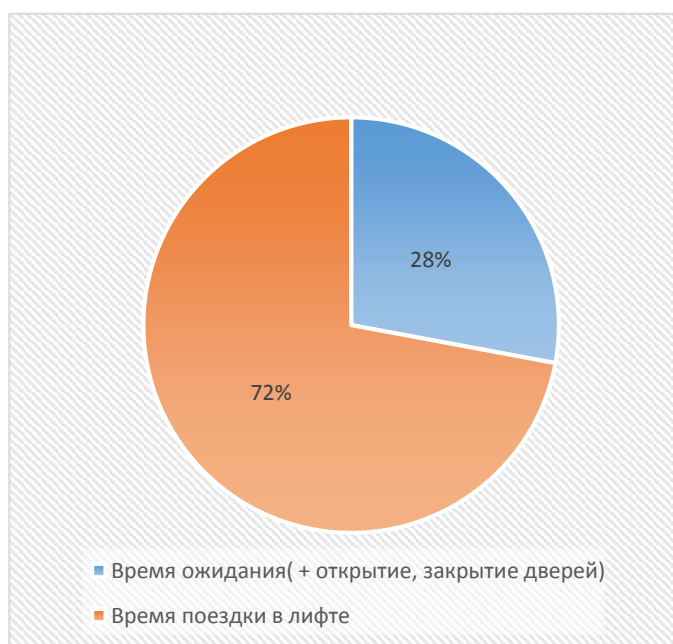
В модели реализованы два процесса – **лифтов** и **людей**.

Каждый лифт имеет свой номер от 0 до 6 и свой этаж, на который он будет приезжать, если он не используется, равный своему номеру. Если в то время как лифт не используется и он едет на его базовый этаж, кто-то вызовет этот лифт, то он остановиться и поедет туда, куда его вызвали. Поэтому такая модель не увеличивает время ожидания. Однако будет рассмотрена и другая модель без базового этажа. Лифты двигаются в

одном или другом направлении до тех пор, пока не достигнут мин или макс этажа, который был вызван, и потом меняют направление.

Люди появляются в течении работы программы по экспоненциальному распределению (с параметром 0.5) на случайных этажах. Появившись на этаже, человек сначала смотрит нет ли открытого лифта, идущего в нужном для него направлении. Если нет, то ищет ближайший из свободных и идущих в нужном направлении лифтов, находящиеся в пути к нему, и вызывает его. Во всех этих случаях еще смотрит есть ли в лифте свободное место и занимает туда очередь. Если лифта не нашлось, то человек ожидает. Выбрав лифт, человек ожидает его приезда и после совершает поездку.

Результаты экспериментов:



Среднее время ожидания – 7,37

Среднее время поездки в лифте – 19,02

Средняя загрузка – 4,8

Общее время – 27,7

Эксперименты осуществлялись для экспоненциального распределения с параметрами 0,1, 0,5, 0,75, 0,9.

Из графика видно, что ожидание лифта составляет примерно $\frac{1}{4}$ от всей поездки, поэтому алгоритм планирования движений лифтов очень важен. Плохой алгоритм может увеличить время ожидания, а, следовательно, и общую поездку.

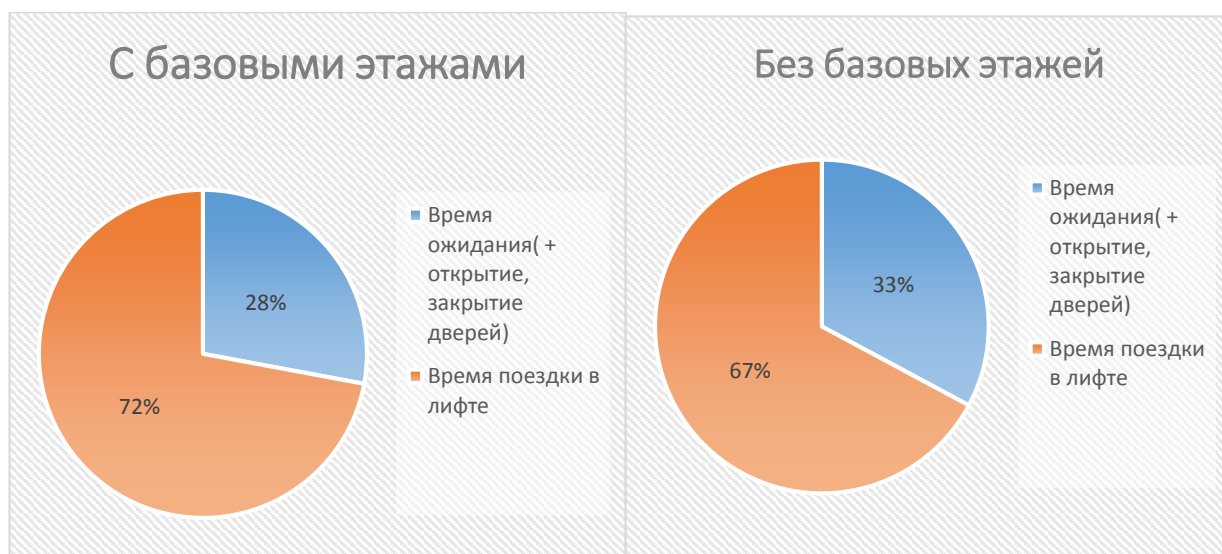
В разные дни кол-во людей разное. Например, в учебный день будет много народу, в выходные меньше, поэтому рассмотрим график, показывающий время пассажиров на поездку в разные дни



Рассмотрим как меняется время при изменении кол-ва лифтов:



Сравнение модели с базовыми этажами и без:



Вывод:

Кол-во лифтов:

Кол-во лифтов сильно влияет на обслуживание людей. Если уменьшить кол-во лифтов вдвое, то время ожидания лифта увеличиться примерно на 40%. Так как чем меньше лифтов, тем больше увеличивается нагрузка на работающие лифты и тем больше времени потребуется для ожидания и для поездки на лифте до нужного этажа. С другой стороны, тем больше лифтов, тем быстрее человек найдет свободный лифт. Это объясняет полученные результаты.

Сравнение модели с базовыми этажами и без:

В здании с большим числом этажей самый часто вызываемый этаж будет нулевым, поэтому базовым этажом в такой ситуации логично делать нулевым, но так как у нас здании с небольшим числом этажей, то люди пользуются лестницей гораздо чаще, поэтому я выбрала такую модель, где люди могут появляться на любом этаже. И поэтому базовые этажи выбранными такими. Как видно из диаграмм, время ожидания меньше у модели с базовыми этажами в 1.2 раза. Такая модель является эффективней чем в модели без этого, поскольку каждый этаж будет обслуживаться лифтом, что уменьшает время ожидания пассажиров.

Таким образом, алгоритм планирования лифтов на ВМК является оптимальным для пассажиров: время ожидания лифта в среднем в 2.5 раз меньше чем время общей поездки, т е для перемещения между этажами выгодней пользоваться лифтами, чем лестницей, что доказывает эффективность модели.