НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Математическое моделирование и программные сервисы построения персонализированных траекторий посетителей в сложных многопользовательских объектах

Кирилл А. Князев

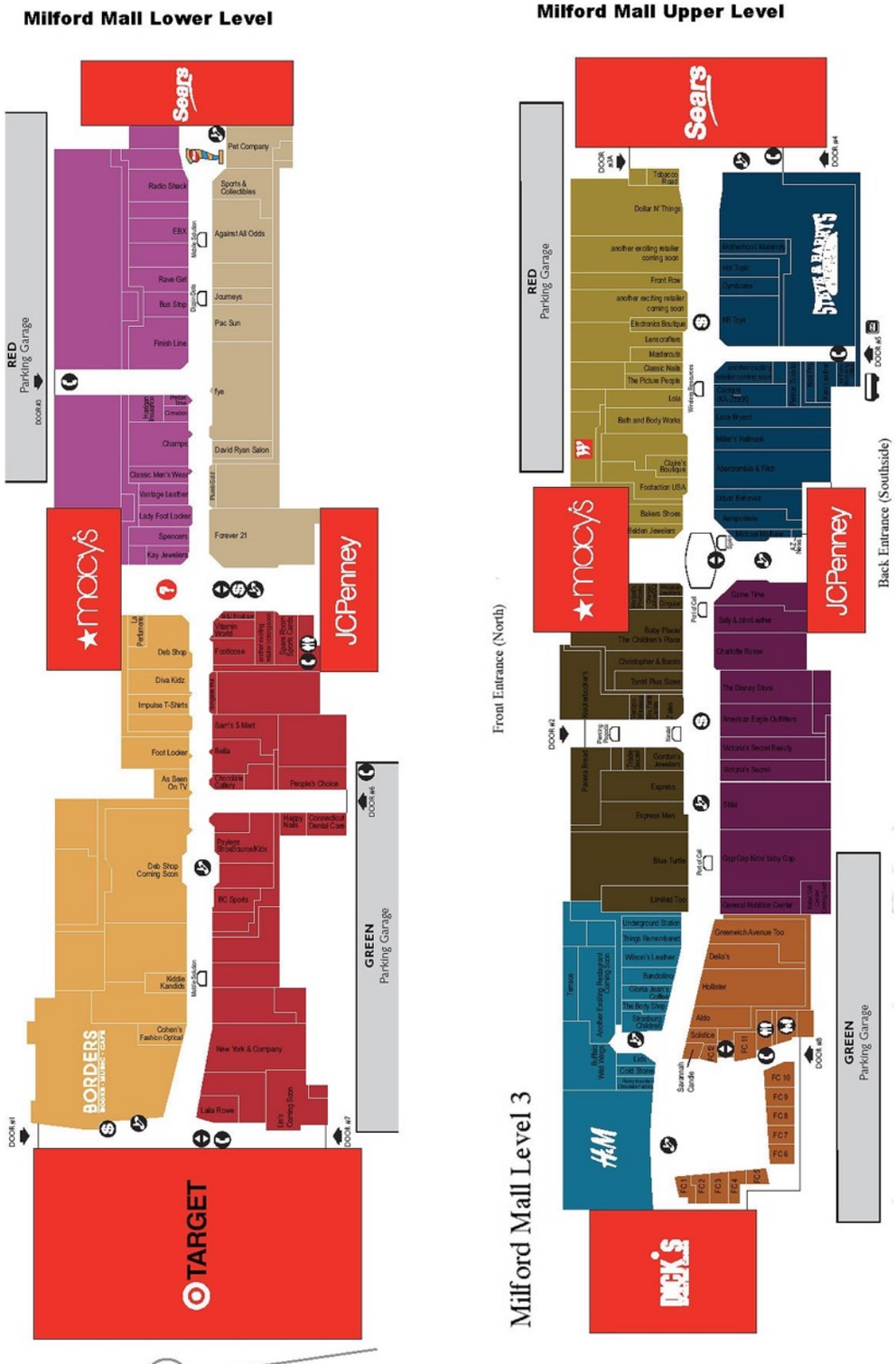
05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

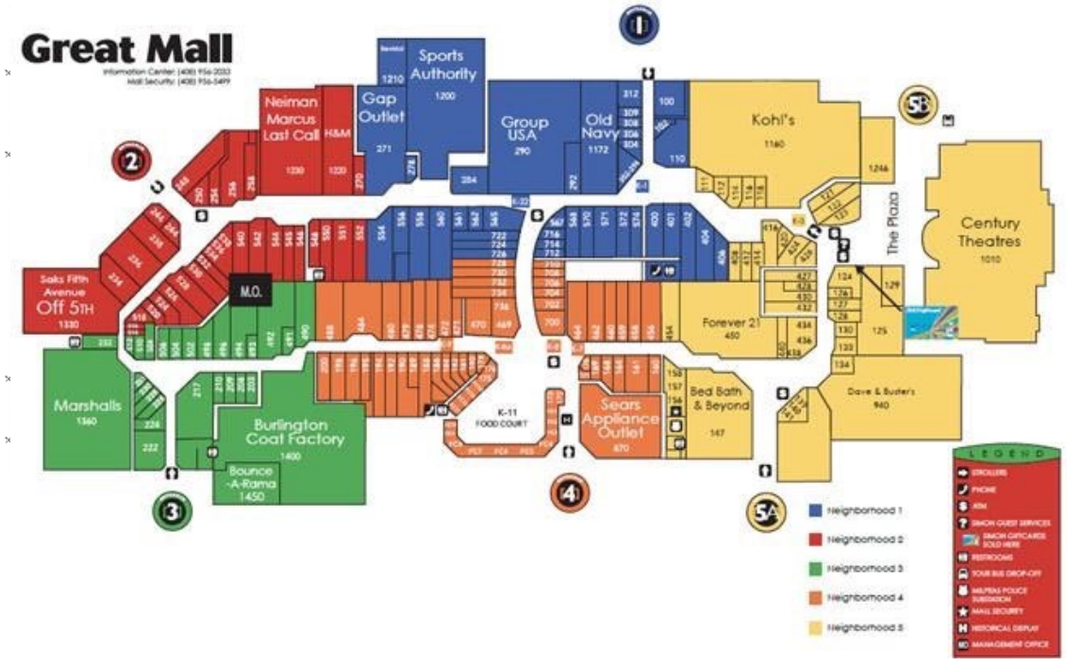
Кафедра Инноваций и бизнеса в сфере информационных технологий
Научный руководитель: Д-р наук, Профессор Мальцева Светлана Валентиновна

Москва, 2015

СЛОЖНЫЕ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Сложные объекты

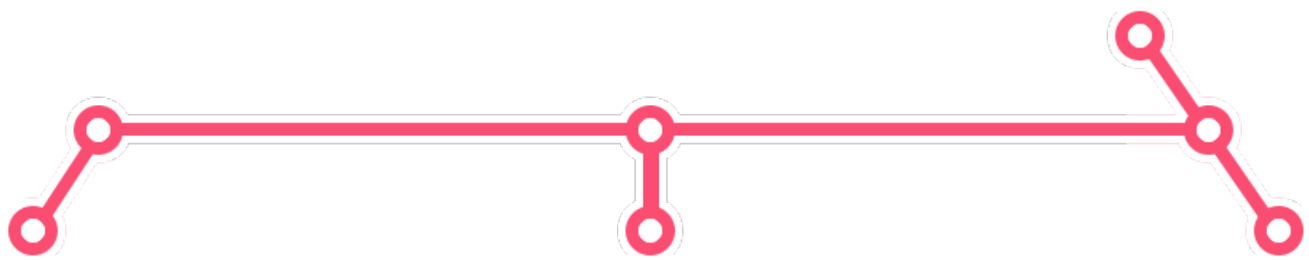




Уровни моделирования

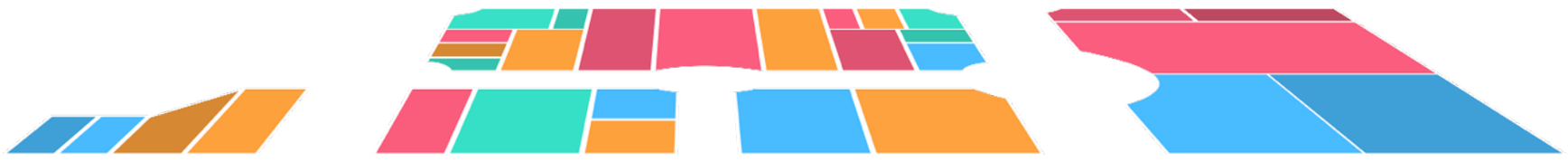
3

Навигационный слой



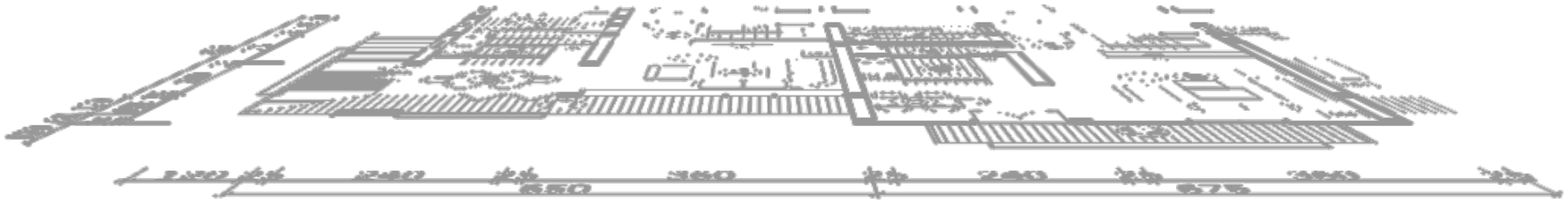
2

Семантический слой



1

Карта здания



Используемые технологии

3

mongoDB

MVC IIS

2

D3

AJAX

SignalR

1

Особенности

3

- Графовое представление навигационных карт
- Взвешенные параметрические ориентированные графы
- Привязка к семантическому слою

2

- Семантический слой
- Векторные скалируемые планы
- Трёхмерное представление объекта

1

- Мультиплатформенная доступность без специального ПО
- Расчёты на стороне сервера
- Индексируемость системы

НАВИГАЦИОННЫЕ ГРАФЫ

Параметризация

Переходы

ID перехода

ID родителей

ID вершин

Направленность

Длина

Привязка к помещениям

Вес перехода

Тип перехода

- Коридор
- Внешний переход
- Лестница
- Лифт: обычный
- Лифт: д/инвалидов
- Лифт: грузовой
- Эскалатор

```
public string Vershina2 { get; set; }
///// <summary>
///// В одном направлении возможен перехо
///// </summary>
// public bool? IsOneDirect { get; set; }
/// <summary>
/// вес перехода
/// </summary>
public byte Ves { get; set; }
/// <summary>
/// тип перехода. 1- коридор, 2- переход ме
грузовой лифт, 7 - лифт для инвалидов
/// </summary>
public byte TypePerhoda { get; set; }
/// <summary>
/// длина перехода в метрах.
/// </summary>
public int DlinaPerehoda { get; set; }
/// <summary>
/// дополнительная инфа
/// </summary>
public string AddInfa { get; set; }
public Perehod()
{
Ves = 1;
TypePerhoda = 1;
}
```

Вершины

ID вершины

ID привязанный помещений

Посещена (y/n)

Дистанция до вершины при обходе

Поиск по графу

Граф

- Ориентированный (смешанный)
- Взвешенный с неотрицательными весами
- Параметрический
- С нестандартной достижимостью

Басанговой Е.О. и Ерусалимским Я.М. было введено понятие ориентированных графов с нестандартной достижимостью, т.е. орграфов, в которых на допустимые пути накладываются какие-либо ограничения. В обычном ориентированном графе, для того чтобы одна вершина была достижима из другой, необходимо существование пути, связывающего две эти вершины. В случае же орграфов с нестандартной достижимостью требуется, кроме того, чтобы этот путь удовлетворял некоторому условию (ограничению).

Алгоритмы поиска

- Беллмана-Форда
- Левита
- Ли
- Поиска A*
- Двунаправленный поиск
- **Дейкстры**
- Флойда — Уоршелла
- Джонсона
- Килдала

Московский Государственный Университет

Что нужно найти?

Найти

Помещения:

Буфеты

Туалеты

Гардеробы

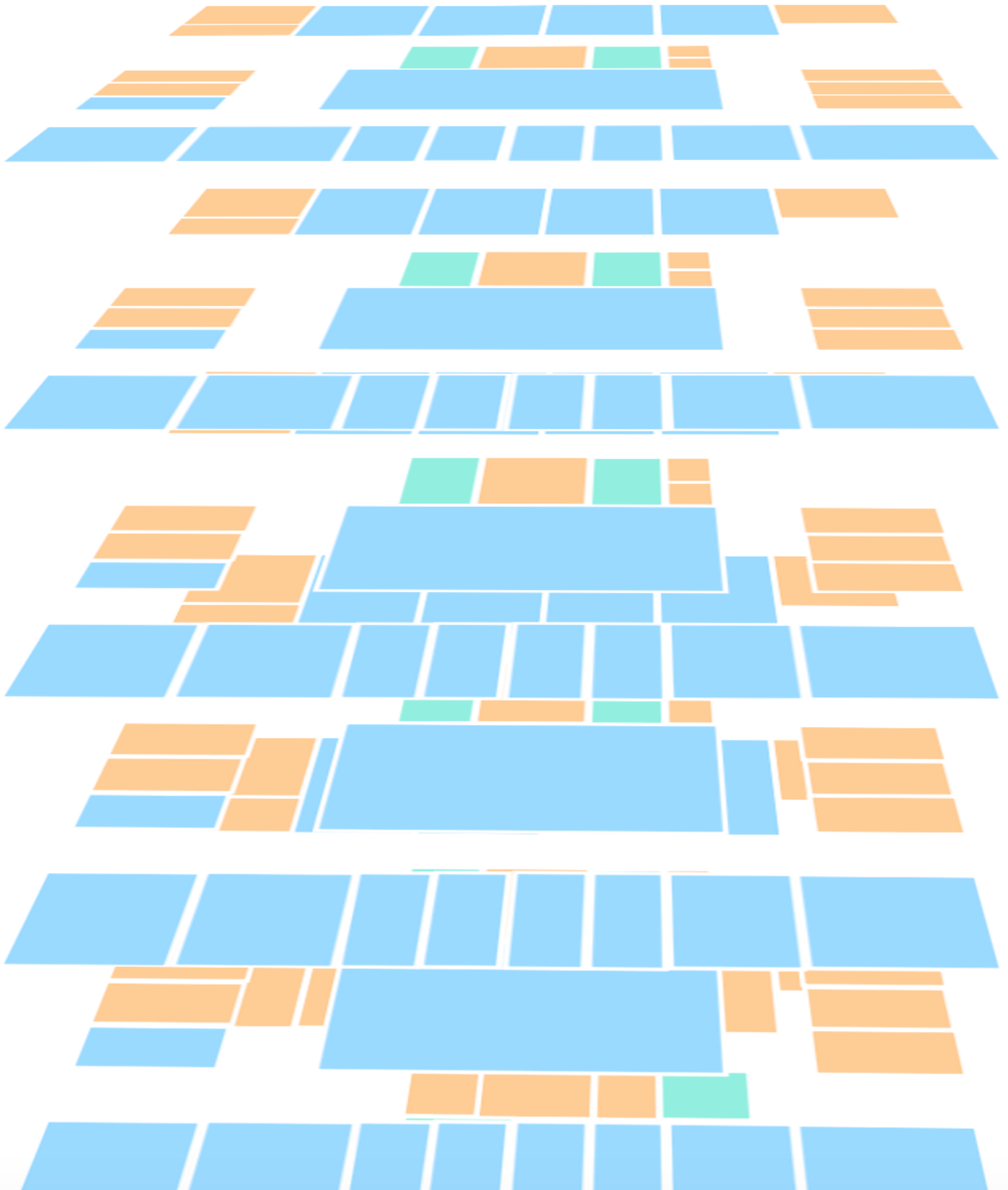
Учебные

Административные

Специальные

Карта территории

Корпус: Главное здание мгу



6

5

4

3

2

1

Московский Государственный Университет

Карта здания

Здание: Management School

А LT3, 1 этаж, Manageme...

Б C13, 3 этаж, Manageme...

Построить маршрут

Маршруты: Очистить

А 6,8 мин

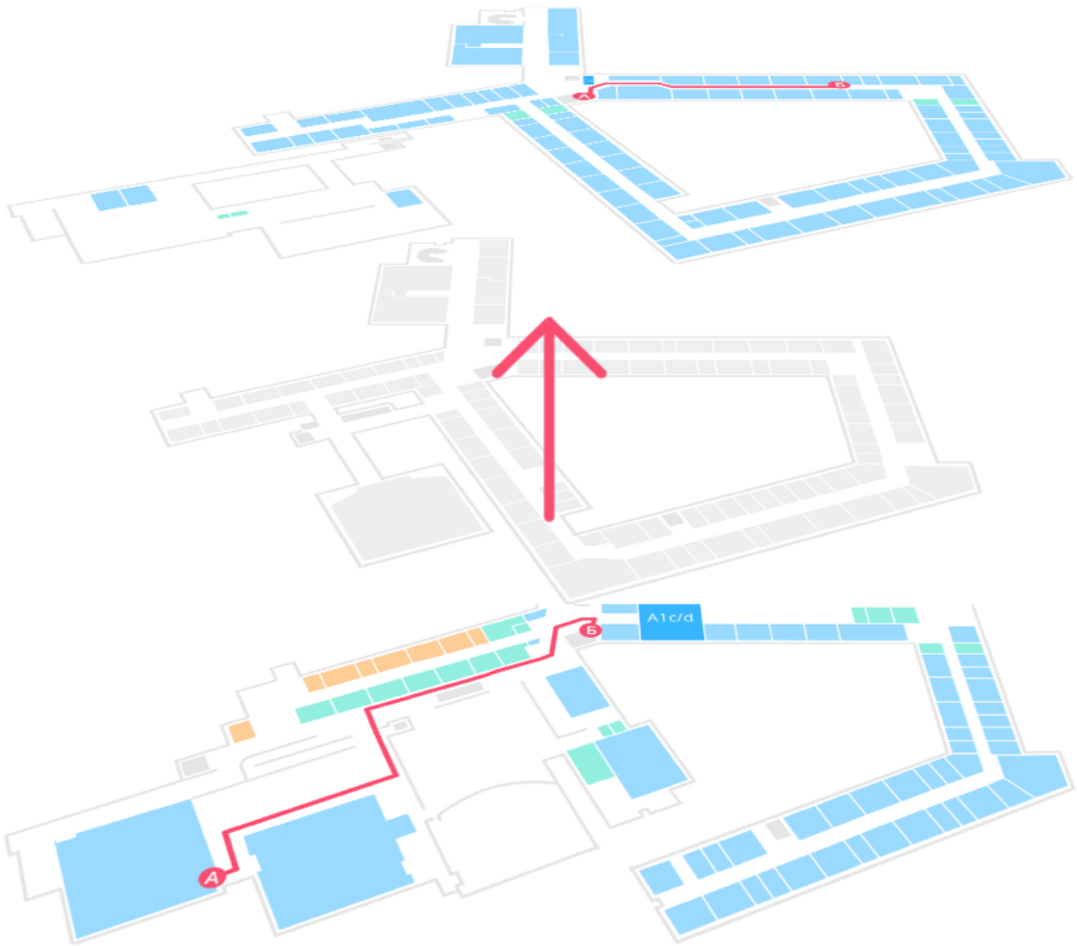
Б 10,5 мин

Шаги:

1 Пройти 207м до лестницы

Подняться на 3 этаж

3 Пройти 316м



3

1