



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Инкрементальный адаптивный алгоритм для построения маршрутов по заданным критериям в транспортной сети

Хованский В.С., группа М3439
руководитель Корнеев Г.А., к.т.н.
консультант Малинин А.А., к.т.н.

Что хотим?

- Построение маршрутов
 - Мультиmodalность
 - Инкрементальность
- Сортировка маршрутов
 - Количество пересадок
 - Время прибытия/отбытия
 - Время в пути
- Фильтры по доступным маршрутам
 - Косвенные признаки
 - Функциональные зависимости

Зачем хотим?

Нет систем, подходящих по требованиям

МОСКВА

ВЛАДИВОСТОК, Приморск

Москва, Петрозаводск, Тверь,
Нижний Новгород, Вологда

Владивосток, Владивосток,
Санкт-Петербург, Казань,
Ярославль, Минск, Киев

☒ ☒ [Расписание электричек на схемах направлений](#)

МОСКВА - ВЛАДИВОСТОК 10.05.2016

Не найдено ни одного маршрута с пересадками

- Не больше 1 пересадки
- Мало видов транспорта

Медленно и неактуально

- Максимальное время поиска достигает 10 сек
- Возраст маршрутов до 1 дня
- Нет точного количества свободных мест
- Фильтрация только по виду транспорта

Что есть?

Сервер

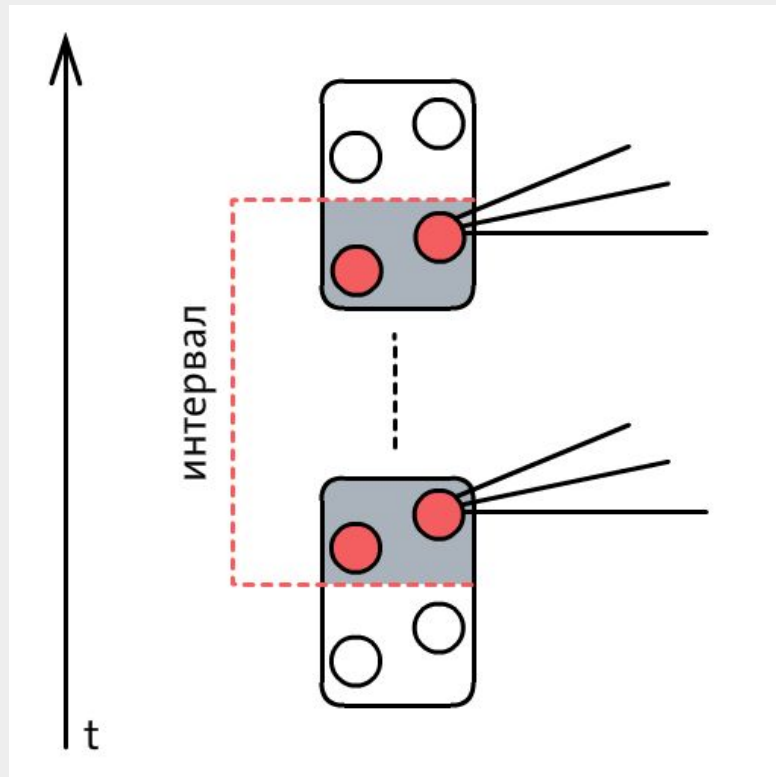
- Синхронизация через БД
- 4 ядра
- 8gb RAM
- Работаем в 1-2 потоках

База данных

- VoltDB
 - in-memory
 - newSQL
 - транзакционность
- Хранение JAVA-объектов
- Максимальный размер объекта 1mb

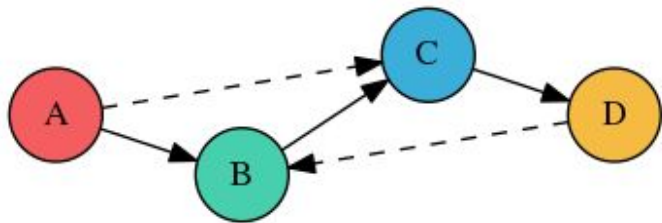
Граф рейсов

неявный
партицируемый
масштабируемый



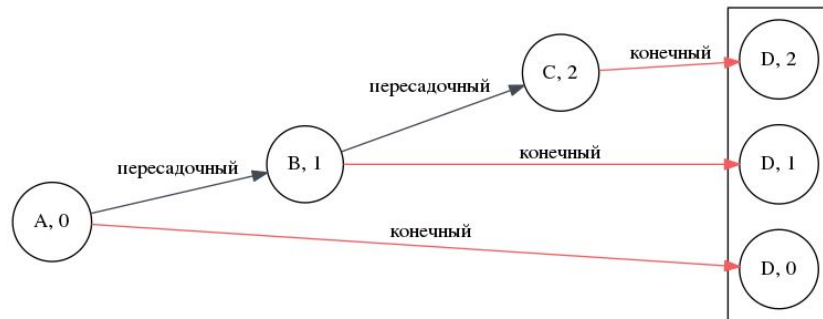
Построение маршрутов

Сегменты



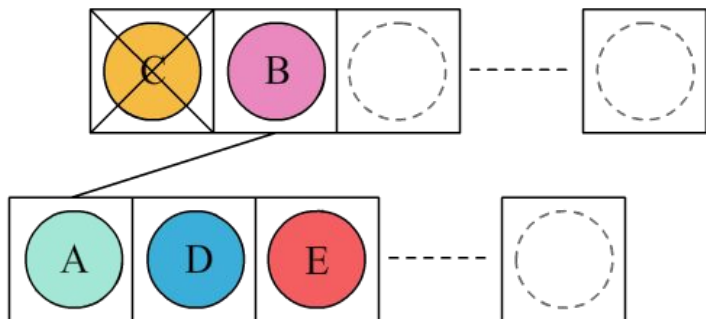
- По направлению
 - Прямые
 - Обратные
- По типу действия
 - Пересадочные
 - Конечные

Состояния



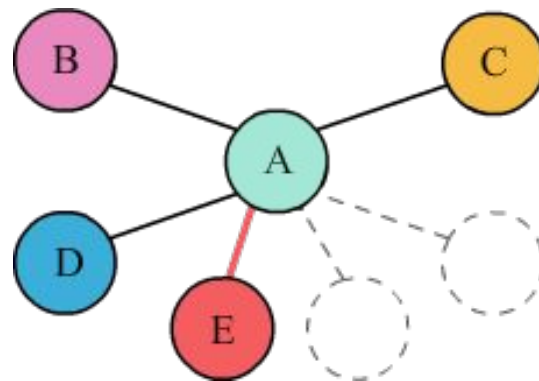
Сортировки

Время отправления



- Инкрементальность

Время в пути



- Ленивость вычислений
- Хранение K префиксов

Доступные фильтры

Множество свойств

- Множество признаков
- Моноид (по минимуму)
- Интервальное дерево для рейсов

Пример свойства 1 рейса

- Тип транспорта
 - (Поезд, 60)
- Тип вагона
 - (Купе, 40)
 - (Плацкарт, 20)
- Тип места
 - (Верхнее, 20)
 - (Нижнее, 20)

Что получилось?

Создано

RouteBuilder — сервис по построению маршрутов с требуемой сортировкой

FilterBuilder — сервис по построению доступных фильтров

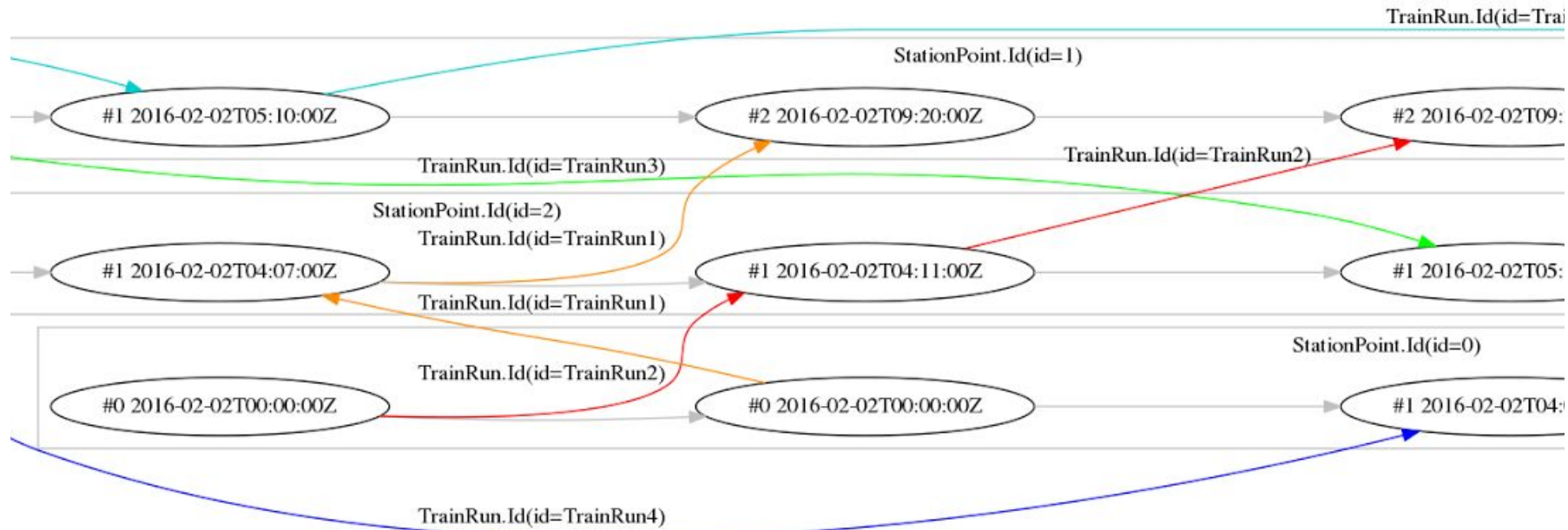
MapGenerator — генератор естественных транспортных сетей

Visualizer — визуализатор транспортных сетей и их отдельных частей

Числа и метрики

- Максимальное время 2 сек (холодный старт)
- Потребление RAM ~10mb на запрос
- Актуальные маршруты каждые 10 сек
- М пересадок
- 10000 элементарных остановок на страницу
- Р свободных мест

Пример визуализации



Вопросы?

Спасибо за внимание