### Онтология контекста пользователя

С помощью контекста пользователя в системе обеспечения инфомобильности описываются его основные характеристики и состояние его окружения. Данная информация используется сервисами системы для предоставления персонализированной поддержки с учетом текущей ситуации. Для отображения контекста пользователя в системе обеспечения инфомобильности была разработана онтология, представленная на рисунке 15.

Контекст пользователя состоит из двух частей: 1) информация, предоставляемая самим пользователем, его профиль (имя, предпочтения, владение транспортным средством, ключевые места на карте и т.д.) и 2) автоматически собранная информация об окружении пользователя (текущее местоположение, скорость движения, погода и т.д.).

имеет

имеет

имеет

имеет

Рисунок 15 — Онтология контекста пользователя

В профиль пользователя включаются следующие атрибуты (после знака «::» определяется домен, к которому принадлежат значения атрибута ):

* Name::string[256]. Имя пользователя. Вводится пользователем, либо извлекается из страницы в социальной сети, в случае, если пользователь предоставил доступ к информации из нее.
* ID::integer. Уникальный идентификатор пользователя в системе обеспечения инфомобильности. Используется для предоставления персонализированной поддержки.
* Vehicle::Vehicle. Атрибут содержит транспортное средство, закрепленное за пользователем. Онтология, описывающая ТС представлена в следующем разделе.
* Interests::string. Атрибут содержит интересы пользователя. На основе этих интересов осуществляется поиск и фильтрация объектов на карте.
* Points::Point. Закладки пользователей, связанные с географическим местоположением, например, «Дом», «Работа» и т.д.
* SocialAccounts::URL. Привязки к профилям социальной сети.
* Preferences. Предпочтения пользователя. Detour — расстояние, которое пользователь согласен пройти пешком. Delay – время, которое пользователь согласен находиться на одном месте.

К контексту пользователя относятся атрибуты, получаемые от сенсоров устройств пользователя и от сервисов-поставщиков информации:

* CurrentDateTime::timestamp, timezone. Текущее время пользователя с учетом часового пояса
* CurrentPoint::[Latitude,Longitude]. Текущие координату пользователя.
* Speed::integer. Текущая скорость пользователя.
* Traffic::integer. Состояние дорожного трафика рядом с пользователем.
* Weather::string. Погода рядом с текущим положением пользователя. Включает в себя Temperature::integer — температура, Humidity::integer — влажность, Pressure::integer — атмосферное давление, Precipitation::string — осадки.

### Онтология сервиса планирования мультимодальных поездок

Проблемная область сервиса планирования маршрутов охватывает задачи, связанные с использованием картографической, временной и персональной информации для планирования маршрутов с использованием различных видов транспорта. В связи с этим, в онтологии данного сервиса должны рассматриваться объекты, связанные с представлением картографической информации, информации о расписании транспортных средств, характеристики транспортных средств и характеристики пользователей.

Для удобства восприятия онтология сервиса планирования мультимодальных маршрутов разделена на части, раскрывающие понятия онтологии верхнего уровня, представленной на рисунке 16. В данной онтологии определены сущности, используемые для представления маршрутов в системе по всем доступным видам транспорта.

В онтологии верхнего уровня сервиса планирования мультимодальных маршрутов выделено три типа сущностей: транспортное средство, пользователь и карта. Пользователи системы могут использовать определенное транспортное средство и следовать на нем по маршруту, а также осуществлять поиск маршрутов с использованием карты. При этом каждому транспортному средству соответствует определенный маршрут на карте.

является

является

является

использует

использует

использует

Рисунок 16 — Онтология верхнего уровня для сервиса планирования мультимодального маршрута

Пользователь может совершать как пешую прогулку, так и пользоваться одним из видов транспортных средств, среди которых выделяются следующие: велосипед, легковой автомобиль и общественный транспорт (автобус, троллейбус, трамвай, метрополитен). Каждое из транспортных средств можно описать с помощью онтологии, представленной на рисунке 17

имеет

Рисунок 17 — Класс "Транспорт"

Для описания класса транспорта используются следующие атрибуты:

* Type. Определяет тип транспортного средства. Доменом является множество из шести элементов
* Seats::integer[100]. Количество мест для пассажиров
* ItemPlaces::integer[100]. Количество мест для багажа
* Fuel::integer[100]. Уровень топлива в баке автомобиля.
* Speed::integer[120]. Средняя скорость движения транспортного средства
* Owner::bigint. Если ТС – автомобиль, то для него дополнительно определяется идентификатор владельца. Для общественного транспорта поле Owner задает ID автопарка, к которому приписан конкретный транспорт
* Route::LinkedList<Point>. Отображает маршрут, по которому следует транспорт. Маршрут определяется упорядоченным списком точек карты.

Среди пользователей сервиса планирования мультимодальных поездок выделяются две категории: водители и пассажиры. Категория «водитель» применяется для пользователей, отметивших факт владения транспортным средством в своем профиле на мобильном устройстве. Пассажир характеризуется точками на карте, задающими его текущее положение и пункт назначения, а также дополнительными предпочтениями, такими как использование определенных видов транспорта. Класс, описывающий пользователя, представлен на рисунке 18.

Для решения задач сервиса планирования мультимодального маршрута при описании пользователей используются следующие атрибуты:

* ID::hash. Уникальный идентификатор пользователя;
* Name::string[256]. Имя пользователя;
* Type. Определяет тип пользователя из множества {Пассажир, Водитель}. Тип пользователя «Водитель» назначается только в случае построения автомобильного маршрута с использованием личного транспорта пользователя.
* Point::point. Точки, указанные пользователем. За каждым пользователем может быть закреплено несколько точек (как минимум две: начальная и конечная)
* Delay::integer. В случае построения маршрута с использованием общественного транспорта обозначает максимальное время ожидания транспортного средства на остановках. При планировании маршрута с совместным использованием личного транспорта указывает время, в течении которого пользователи согласны ждать друг друга в точке встречи.
* Vehicle. Обозначает используемое транспортное средство.
* Detour. При планировании маршрута с использованием общественного транспорта показывает максимальное расстояние между остановками, которое согласен преодолеть пользователь в случае необходимости пересадки. При планировании поездки с совместным использованием личного транспорта, отражает расстояние, которое пользователь-пассажир согласен преодолеть до точки встречи и до конечной точки после высадки, а также максимальное отклонение от кратчайшего пути для пользователей-водителей

имеет

Рисунок 18 — Класс «пользователь»

Сущность «Карта» (Map) описывает все объекты, связанные с представлением карты для использования ее в сервисе планирования мультимодальных маршрутов. Данная сущность включает в себя следующие объекты «Точка» (Point) и «Маршрут» (Route). Понятия, принадлежащие сущности «Карта» и входящим в нее сущностям представлены на рисунке 19.

имеет

имеет

имеет

Рисунок 19 — Класс «Карта»

Класс Point («Точка») используется для описания ключевых точек в пути пользователя. В составленной онтологии класс «Точка» описывается следующими атрибутами:

* previousPoint::bigint. В случае, если точка является частью маршрута, содержит указатель на предыдущую точку пути. В случае, если точка является начальной, содержит значение FALSE;
* Latitude::double. Широта точки;
* Longitude::double. Долгота точки;
* driveByVehicle::Vehicle. Определяет конкретное транспортное средство, если точка принадлежит маршруту. В случае, если рассматриваемая точка является точкой пути пассажира, содержит указатель на водителя, который в данный момент перевозит этого пассажира.
* vacantSeats::integer[100]. число свободных мест в транспортном средстве в рассматриваемой точке;
* dateTime::timestamp. Расчетная дата прибытия пользователя в рассматриваемую точку;
* waitTime::integer. Время ожидания ближайшего транспортного средства в рассматриваемой точке в минутах.

В следующем разделе приводится описание онтологий для других сервисов системы обеспечения инфомобильности, которые используют фрагменты онтологии для сервиса планирования мультимодальных маршрутов и фрагменты профиля пользователя.

### Онтологии сервисов поиска объектов и информации по местоположению, сервиса выработки рекомендаций и сервиса сопоставления онтологий

Проблемная область сервисов поиска объектов и информации по местоположению, а также сервиса выработки рекомендаций охватывает задачи, связанные с использованием картографической, справочной и персональной информации для поиска и ранжирования различных объектов на карте, согласно предпочтениям пользователя и отзывам других пользователей. В связи с этим, в онтологиях этих сервисов должны рассматриваться объекты, связанные с представлением картографической информации, информации о точках на карте, предпочтениях пользователя и оценках.

Сервисы поиска объектов и информации по местоположению, а также сервис выработки рекомендаций используют общие части онтологии, связанной с географическим представлением объектов в системе обеспечения инфомобильности. Обобщенная онтология сервисов представлена на рисунке 20.

имеет

имеет

Рисунок 20 — Онтология для сервисов поиска объектов и информации

Для представления объектов (POI) используются следующие атрибуты:

* Point. Аналогичен классу point в онтологии, используемой для сервиса планирования маршрута.
* Description. Включает в себя два класса: Text::string, используемый для представления описаний объекта и Language::string, используемый для представления языка, на котором приводится описание.
* Image. Также включает в себя два класса: File::URL, содержащий ссылку на изображение и Caption::string, предоставляющий название или описание картинки.
* Rating. Используется для представления рейтинга объекта. Включает в себя: Score::float[5.0] — конкретную числовую оценку в интервале от 0 до 5 и Context, аналогичный контексту пользователя, определяющие ситуацию, для которой актуальна полученная оценка.
* Context. Текущий контекст объекта. Структура аналогична контексту пользователя.

Для сервиса сопоставления онтологий не требуется реализация отдельной онтологии, так как он имеет возможность использовать онтологии всех сервисов системы обеспечения инфомобильности для обеспечения их сопоставления. Для этого сервисы системы размещают свой абстрактный контекст на «классной доске», а сервис сопоставления производит их интерпретацию и сопоставление с другими имеющимися онтологиями.

Сервис обеспечения безопасности конфиденциальных данных пользователя принимает решение о предоставлении доступа к данным на основе контекста других пользователей. Для сбора и обработки контекста используется соответствующая онтология контекста пользователя.

Задания на лабораторную работу.

Реализация генератора тестовых данных для:

1. (Нечетные номера списка). Онтология контекста пользователя.
2. (Четные номера списка). Представления информации карты и отдельных точек (класс «карта» и онтология сервиса поиска объектов и информации).

Дополнительно реализовать сервис, который считает информацию по соответствующей онтологии и создаст необходимую структуру (класс) для последующей обработки.