

Необходимо разработать сервис, обрабатывающий запросы о географических метках пользователей.

Сервис работает с двумя таблицами:

- Таблица 1 - "метки пользователей":
  - Колонки:
    - user\_id - идентификатор пользователя, целое число, первичный ключ
    - lon и lat - долгота и широта местоположения метки в градусах, вещественные числа
  - Размер – от 1 до 10 млн. записей
- Таблица 2 - "географическая сетка":
  - Колонки:
    - tile\_x и tile\_y - координаты ячейки сетки, целые числа, образуют первичный ключ
    - distance\_error - погрешность определения расстояний внутри ячейки в метрах, вещественное число. Данное расстояние определяет точность, с которой заданы координаты меток, находящихся в ячейке. В контексте данного задания это число задано извне, его не нужно вычислять.
  - Размер - порядка 10 тыс. записей

Сервис должен обрабатывать следующие типы запросов:

1. Проверка местоположения для заданного пользователя по его заданным текущим координатам - "рядом с меткой", если расстояние до метки не превышает погрешности в ячейке, где находится метка, или "вдали от метки".
2. Добавление нового пользователя с меткой, изменение или удаление метки существующего пользователя
3. Статистика по ячейке сетки - по заданным координатам произвольной точки внутри ячейки определить количество пользователей с меткой в данной ячейке

В простейшем варианте координаты ячейки сетки для заданных географических координат предлагается вычислять как:

- tile\_x - целочисленная часть от lon
- tile\_y - целочисленная часть от lat

Расстояния между географическими координатами точек считать в предположении сферичности Земли.

Задание:

1. Реализуйте сервис:
  - Сервис должен поставляться в виде запускаемого jar-файла (опишите способ сборки jar из исходного кода и его запуска)
  - Язык реализации - любой работающий на платформе JVM
  - Сервис должен предоставлять API для выполнения запросов с использованием протокола HTTP
  - Таблицы для сервиса необходимо сгенерировать самостоятельно в виде текстовых файлов, описать способ генерации. Передавать сервису пути до файлов как параметры запуска.
2. Подготовьте небольшое текстовое описание вашей реализации. Объясните основные технические решения, принятые при дизайне сервиса. Какова их область применимости? Что бы вы улучшили? Оцените асимптотическую временную сложность выполнения каждого из запросов к сервису.
3. (Опционально) Предложите свой вариант географической сетки:
  - В описанном выше варианте ячейки имеют одинаковый размер в градусах, но переменный размер в метрах. Предложите географическую сетку (способ определения координат ячейки по географическим координатам точки внутри ячейки), в которой бы размер ячейки в метрах был близок к одинаковому.