

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SERVIÇO DE INVENTÁRIO PARA A ARQUITETURA TRAJECTORY PATTERN MINING

Ramon Artner Rocha¹, Fabiano Baldo²

¹ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – bolsista PROBIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Ciência da Computação – fabiano.baldo@udesc.br

Palavras-chave: Serviços. Trajetórias. NoSQL.

Com o aumento do uso de equipamentos munidos de receptores de Sistema de Posicionamento Global (GPS) a quantidade de dados de trajetórias de objetos móveis coletados vem aumentando exponencialmente (Andrienko; Andrienko, 2012). O armazenamento desse tipo de dado se transformou em uma dificuldade devido à quantidade de dados envolvidos. Tecnologias tradicionais de armazenamento de dados não proveem mais o suporte necessário para a enorme quantidade de dados de trajetórias produzidos atualmente. Para tentar resolver esse problema, novas tecnologias de armazenamento de dados chamadas de NoSQL estão sendo empregadas (Andrienko; Andrienko, 2012). Dentro deste contexto, Scheibel desenvolveu em 2016 uma arquitetura orientada a serviços para armazenamento de dados de trajetórias em diferentes modelos de bancos de dados visando prover uma infra-estrutura com alta disponibilidade e escalabilidade (Scheibel, 2016). Os modelos utilizados para a construção dos repositórios foram: chave-valor, documento e família de colunas (Scheibel, 2016). Porém, em seu trabalho ele apontou uma limitação que consistia na falta de um catálogo que servisse como um inventário de localização dos dados salvos nos diferentes repositórios contidos na arquitetura (Scheibel, 2016). Tendo em vista essa deficiência, este trabalho teve como objetivo desenvolver um serviço de inventário responsável por gerenciar o armazenamento de dados de trajetórias nos diferentes repositórios providos pela arquitetura de Scheibel (2016).

Durante a pesquisa foi realizado um estudo sobre algumas das atividades que compõem o pré-processamento de dados de trajetórias e a importância desta etapa para o armazenamento de informações geográficas. As principais técnicas estudadas nessa etapa foram a eliminação de ruído, a segmentação e compressão de trajetórias e também métodos de identificação do meio de transporte.

Também foram realizados diversos testes na arquitetura de Scheibel (2016) visando reconhecer se esta seria suficiente para o desenvolvimento do trabalho proposto e também para facilitar o entendimento do funcionamento do sistema.

Após esse levantamento e experimentação, iniciou-se o desenvolvimento de uma aplicação na forma de serviço que servisse como inventário para suportar o gerenciamento do armazenamento das trajetórias enviadas para a arquitetura. O serviço tinha como requisito principal tornar transparente para o usuário da arquitetura a necessidade de saber em qual repositório os dados da

trajetória solicitada estavam. Portanto, o serviço foi implementado de forma que o usuário só precisa informar o identificador (ID) da trajetória desejada, e o serviço se encarrega de consultar uma base de registra o repositório onde cada trajetória previamente enviada foi armazenada. É importante destacar que os serviços de persistência para cada um dos repositórios contidos na arquitetura já haviam sido desenvolvidos por Scheibel (2016).

Para o desenvolvimento dessa solução foi utilizada a linguagem de programação Java, baseando-se na abordagem de arquitetura orientada a serviços, que refere-se ao desenvolvimento de vários serviços reutilizáveis e independentes responsáveis pela lógica do negócio da aplicação. O armazenamento dos dados do inventário é feito num banco de dados do modelo relacional e contém informações como o repositório onde a trajetória foi sendo armazenada, o meio de transporte utilizado pelo objeto móvel, entre outras características consideradas importantes.

Os serviços foram desenvolvidos fazendo uso do modelo REST, que utiliza o protocolo HTTP para transferência de dados. Ou seja, tanto a comunicação entre os serviços quanto as atividades de envio, consulta e remoção de dados dos repositórios são feitas por meio de métodos padrão do protocolo HTTP. O método “GET” é utilizado para consultas, “POST” para envio e “DELETE” para remoção de dados. Além disso, o envio dos dados das trajetórias é feito por meio de arquivos no formato JSON, que foi considerada por Scheibel (2016) a forma mais adequada para a troca de dados entre os serviços.

Algumas informações consideradas necessárias para o inventário de trajetórias não estavam contidas nos dados das trajetórias em si. Porém, graças ao formato JSON foi possível anexar essas informações no objeto diretamente pelo cliente e enviá-las ao inventário.

A avaliação dos resultados da pesquisa foi feita por testes realizados no serviço implementado dentro da arquitetura. Esses testes incluíram o envio e consulta de dados para os serviços passando pelo serviço de inventário desenvolvido. Além do envio manual de dados, também foram utilizadas bases de dados disponíveis publicamente, com conjuntos de dados bastante heterogêneos para testar a robustez do serviço. Para isso, foram importados dados do T-Drive. O T-Drive é um projeto que visa ajudar os usuários a escolherem o melhor caminho para um local de destino baseando-se no horário de saída (Zheng, 2011).

Durante os testes o serviço mostrou-se bastante estável, não tendo problemas no recebimento de nenhum dos dados inseridos, em nenhum dos modelos de dados utilizados na pesquisa. Outro dado considerável é que não foram necessárias mudanças na arquitetura e nos dados enviados aos serviços de persistência, o que demonstra que a arquitetura é bastante flexível e adaptável.

ANDRIENKO, N.; ANDRIENKO, G. **Visual analytics of movement: An overview of methods, tools and procedures**. Information Visualization, Sage Publications, p. 3–24, 2012.

SCHEIBEL, Glaucio. **Uma arquitetura de software para armazenamento de trajetórias por meio da técnica de persistência poliglota**. 2016. 148 p. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada – Área: Engenharia). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada. Joinville, 2016.

ZHENG, Y. **T-Drive trajectory data sample**. 2011. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/a pps/pubs/default.aspx?id=152883>>.