

Beschleunigung von temporalen Graph-Queries

Projektgruppe "Praxis der Forschung"
Sommersemester 2023

1 Thema

Immer mehr moderne Datenbankanwendungen stützen sich auf Graphen als Datenformat. Dies gilt für soziale Netzwerke oder Verkehrsnetze, ist aber auch in wissenschaftlichen Anwendungsgebieten wie der Chemie oder Materialforschung häufig der Fall.

Als Reaktion darauf entwickeln Forscherinnen und Forscher, aber auch Hersteller von kommerzieller Software Werkzeuge zur Verwaltung und Analyse von Graphen stetig weiter. Jedoch ist der Nutzen dieser Werkzeuge für wissenschaftliche Anwendungsfälle noch eingeschränkt. Das gilt insbesondere dann, wenn räumliche und zeitliche Abhängigkeiten in Graphdaten zu unterstützen sind.

Betrachten wir beispielsweise das Datenbanksystem [Neo4j](#). Hier gibt es die Limitierung, dass alle Daten als ein einziger globaler Graph dargestellt werden. In unserem Anwendungsfall aus der Materialwissenschaft, der Modellierung von Versetzungsbewegungen in Metallen, werden dadurch alle Zeitschritte zu (disjunkten) Teilgraphen eines Graphen, ohne Rücksicht auf Reihenfolge und Zusammenhang, wie in [Abbildung 1](#) dargestellt.

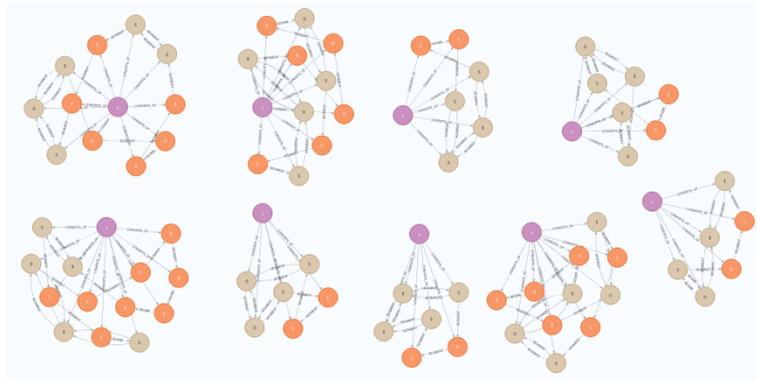


Figure 1: Darstellung eines Objekts (blau) und seiner Beziehungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

2 Aufgabenstellung

Ihre Aufgabe besteht darin, temporale Hilfskonstrukte in die Datenbank einzuführen, die die Beziehungen der Objekte über die Zeit hinweg darstellen. Berücksichtigen Sie dabei, dass jedes hinzugefügte Objekt selbst einen potentiellen Overhead verursachen kann. Beachten Sie außerdem die Herausforderung, dass nicht alle Objekte in der Datenbasis über die Zeit hinweg verfolgbar sind.

Die Effizienz Ihrer Konstrukte sollen Sie mit Benchmark-Queries bestimmen, die wir für Sie in abstrakter Form, d. h. voraussichtlich in natürlicher Sprache, bereitstellen. Das Ziel ist, dass diese Queries schnell ausführbar sind. Ihre Hilfskonstrukte sollen allgemein sein, d. h. auch nützlich für andere konkrete Anwendungsfälle.

3 Kontakt

- Daniel Betsche <daniel.betsche@kit.edu>
- Prof. Dr.-Ing. Klemens Böhm <klemens.boehm@kit.edu>