

Algebra in der semantischen Anfrageoptimierung

Projekt SoSe2023

Betreuer

Andreas Görres

Problembeschreibung

In bisherigen und gegenwärtig laufenden Arbeiten des Lehrstuhls für Datenbank- und Informationssysteme wurden Techniken der semantischen Anfrageoptimierung im Java-Programm ChaTEAU prototypisch implementiert. Hierbei werden Anfragen unter Ausnutzung von Integritätsbedingungen transformiert, in der Regel durch das Entfernen redundanter Verbundoperationen. Die in diesem Zusammenhang für uns relevanten praktischen Anwendungen führen mathematische Analysen durch, welche mit arithmetischen Ausdrücken in den Selektions- und Verbundkriterien der Anfragen einhergehen.

Die theoretische Grundlage der genannten Implementierung – die Theorie des CHASE – vernachlässigt jedoch Arithmetik. Tatsächlich sind die bisher betrachteten Techniken der Datenbanktheorie ineffizient, um Äquivalenz verschachtelter Funktionsterme oder, hieraus resultierend, Implikation von Ungleichungen mit derartigen Termen zu beweisen. Letztlich sind skalare arithmetische Funktionen und Ungleichungen jedoch grundlegende und gut untersuchte Elemente der Mathematik. Wir können hier also auf bereits existierende Implementierungen zurückgreifen.

Aufgabenstellung

- 1) Untersuchung, welche Bibliotheken (bevorzugt für Java) algebraische Funktionsterme (mit Variablen) und Ungleichungen mit derartigen Funktionstermen analysieren können. Dies schließt die Äquivalenz verschachtelter Funktionsterme, die Identifizierung eines arithmetischen Funktionsterms als Teil eines anderen Terms sowie die Implikation von Ungleichungen ein. Zukünftig sollen die Ergebnisse des Projektes für Erweiterungen von ChaTEAU genutzt werden können.
- 2) Evaluierung, welche theoretischen und praktischen Grenzen die jeweiligen Werkzeuge haben. Beurteilung, ob diese Grenzen für reale Anwendungen von Bedeutung sind.
- 3) Abschließende Dokumentation und Demonstration, welche die gefundenen Werkzeuge in die Anfrageoptimierung einbindet. Beispielsweise könnte eine komplexe arithmetische Berechnung aus einer Anfrage in eine Sicht verschoben werden. Nach Transformation der Anfrage kann diese auf der Sicht statt auf den Basisrelationen der Datenbank durchgeführt werden. Für diese Demonstration verwendete Beispiele sollen an realistischen Anwendungsfällen orientiert sein statt primär den Funktionsumfang der untersuchten Werkzeuge auszureizen.

Das Projekt soll weder ein vollständiges Verständnis des CHASE-Algorithmus vermitteln, noch den CHASE-Prototyp des Lehrstuhls – ChaTEAU – direkt weiterentwickeln. Die hier gegebene Einführung kann den Einstieg in entsprechende Module des Masterstudiums der Informatik (Theorie relationaler Datenbanken, Grundlagen der Datenbankforschung) jedoch erleichtern.

Einordnung der Veranstaltung

Projekt/KSWS