

## Relationale Kalküle

Gegeben sei folgendes relationales Schema einer Datenbank über wissenschaftliche Artikel und ihre Autoren.

ARTICLE (DOI, Title, NoA, Date)  
AUTHOR (ORCID, Name)  
wrote (A → AUTHOR, P → ARTICLE)  
cites (A<sub>1</sub> → ARTICLE, A<sub>2</sub> → ARTICLE)

Eine DOI ist der sogenannte *Digital Object Identifier* und kann als eindeutiges Attribut für wissenschaftliche Artikel verstanden werden. Das Attribut NoA steht für *Number of Authors* und beschreibt die Anzahl der Autoren eines Artikels. Bei der ORCID-Initiative kann man sich als Autor wissenschaftlicher Papiere eine global eindeutige ID zuordnen lassen.

**Aufgabe 7.1 (6 Punkte):** Formulieren Sie, falls möglich, die nun folgenden Anfragen in TRC oder DRC über dem gegebenen Datenbankschema. Falls es keinen Ausdruck gibt, der mit den in der Vorlesung vorgestellten Mitteln gebildet werden kann, beschreiben Sie, was Ihnen fehlt, um einen Ausdruck zu bilden.

- Finden Sie alle Paare von Autorennamen, die mindestens einen Artikel gemeinsam verfasst haben.
- Welche Artikel wurden am häufigsten zitiert? Finden Sie die Titel.
- Die Erdős-Zahl ist der Abstand der Koautorenschaft zum Mathematiker Paul Erdős. Paul Erdős hat die Erdős-Zahl 0. Ein Autor, der mit Paul Erdős einen Artikel verfasst hat, hat die Erdős-Zahl 1. Ein Autor hat die Erdős-Zahl  $k > 1$ , falls unter allen Koautoren (Autoren, die einen Artikel mit verfasst haben) die kleinste Erdős-Zahl  $k - 1$  ist.

Finden Sie alle Autoren mit einer Erdős-Zahl von 2. Gehen Sie davon aus, dass Paul Erdős höchstens einmal in der Datenbank vorkommt.

- (d) Finden Sie die Titel aller Artikel  $A_1$ , die einen Artikel  $A_2$  zitieren, der nach  $A_1$  erschienen ist. Beachten Sie, dass das Datumsformat JJJJMMTT ist, also bspw. 20181206 für das Abgabedatum des aktuellen Blatts.
- (e) Finden Sie Titel und Erscheinungsdatum (Title und Date) der Artikel, die weniger gelistete Autoren haben, als in der Datenbank unter NoA angegeben ist.

**Aufgabe 7.2 (8 Punkte):** Formulieren Sie die folgenden Anfragen, gegeben in relationaler Algebra, in TRC.

- (a)  $(\pi_{\text{Name}}\sigma_{\text{ORCID}<9}\text{AUTHOR}) \cup (\pi_{\text{Name}}(\text{AUTHOR} \bowtie_{\text{ORCID}=A} \sigma_{P=5}\text{wrote}))$
- (b)  $(\text{AUTHOR} \bowtie_{\text{ORCID}=A} \text{write}) \setminus (\text{AUTHOR} \bowtie_{\text{ORCID}=A} \text{write} \bowtie_{P=A_2} \text{cites})$
- (c)  $\mathfrak{F}_{\max(\text{NoA})}\text{ARTICLE}$
- (d) Annahme es gibt nur einen ältesten Artikel:  
 $\pi_{\text{Titel}}\text{ARTICLE} \bowtie_{A_1=\text{DOI}} (\sigma_{A_2=(\pi_{\text{DOI}}\sigma_{\text{Date}=[\mathfrak{F}_{\min}(\text{Date})]\text{ARTICLE}]\text{ARTICLE})}\text{cites})$
- (e)  $\pi_{\text{Titel}}\text{ARTICLE} \bowtie_{A_1=\text{DOI}} (\text{cites} \div (\pi_{A_1}\sigma_{A_2=1337}\text{cites}))$

**Aufgabe 7.3 (2 Punkte):** Sei  $R(A, B)$  ein Relationenschema. Betrachten wir folgende Anfrage in DRC über  $R$ :

$$q = \{x, y, z \mid R(x, y) \vee R(y, z)\}.$$

Sei  $R(R) = \{(1, 2), (2, 3)\}$  eine Instanz. Welche Antwort liefert die obige Anfrage  $q$  über  $R(R)$  und warum?

**Aufgabe 7.4 (9 Punkte):** Das Schema entspringt dem Modell aus dem Modellierung-1 Aufgabenblatt. Beachten Sie, dass das Datumsformat JJJJMMTT ist. Die Semesteranzahl sind Ganzzahlen welche am 01.07. und 01.01. für jeden Studenten um einen erhöht werden.

MODUL	( <u>ID</u> , Name, Credits)
VORAUSSETZUNG	( <u>M</u> → MODUL, <u>braucht</u> → MODUL)
KURS	(Jahr, <u>M</u> → MODUL, P → PROF)
PERSON	( <u>ID</u> , Vorname, Nachname, Geburtstag)
STUDENT	( <u>pid</u> → Person, Semesterzahl)
PROFESSOR	( <u>pid</u> → Person, Fachrichtung)
BESTEHT	( <u>S</u> → STUDENT, <u>J</u> , <u>M</u> (J, M) → KURS, Note)

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in DRC.

- (a) Was sind die Namen der Professoren, welche einen Kurs des Moduls 'RDB1' gehalten haben und nicht die Fachrichtung „Informationssysteme“ haben.
- (b) Was für Noten haben sich Personen selbst gegeben?
- (c) Welche zwei Module haben nicht dieselben Voraussetzungen, aber ihre Voraussetzungen haben eine gemeinsame Voraussetzung?
- (d) Welche Kurse wurden von einem Professor gehalten, die jünger waren als 30 Jahre.
- (e) Zähle die Namen von Studenten auf, welche am 02.07.2018 ihr halbes Leben lang studiert haben.