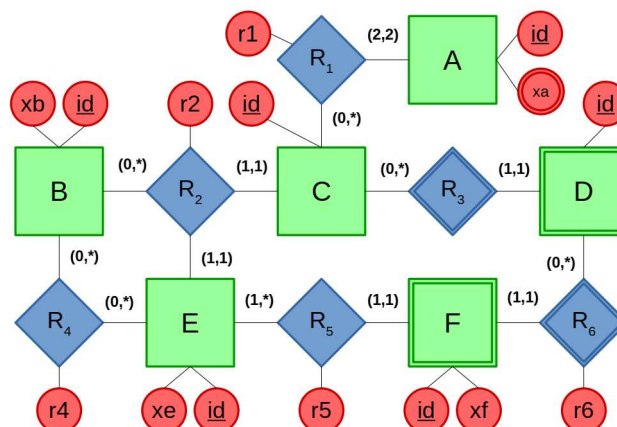


Relationale Algebra

Aufgabe 6.1 (3 Punkte): Seien A, B, C Operanden der relationalen Algebra, d. h. Relationsnamen oder komplexere Ausdrücke der relationalen Algebra. Zur Erinnerung, ein binärer Operator \circ ist *assoziativ* wenn $A \circ (B \circ C) = (A \circ B) \circ C$. Argumentieren Sie für oder gegen die Assoziativität der folgenden Operatoren der relationalen Algebra.

- (a) Natürlicher Join (natural join): \bowtie und
- (b) Left (Semi) Join: \ltimes .

Aufgabe 6.2 (7 Punkte): Überführen Sie das EER-Diagramm in ein relationales Schema. Beachten Sie Schlüssel sowie Fremdschlüssel und beschreiben Sie nichttriviale Designentscheidungen.



Aufgabe 6.3 (6 Punkte): Formulieren Sie die nun folgenden Anfragen in relationaler Algebra über dem von Ihnen in Aufgabe 6.2 erstellten Schema.

- (a) Finden Sie die *ids* aller Entitäten vom Typ *E*.
- (b) Finden Sie die *ids* aller Entitäten vom Typ *E*, die mit den *B*'s in Relation R_2 mit $r_2 > 5$ stehen, die den Wert 42 für Attribut *xb* haben.
- (c) Finden Sie alle *F* mit $xf = \text{'Foobar'}$, die mit wenigstens einem *D* in R_6 stehen.
- (d) Finden Sie alle *B*, die nicht mit allen *E* in Relation R_4 stehen.

Aufgabe 6.4 (9 Punkte): Gegeben sei folgendes relationales Schema einer Datenbank über Zauberer und Turniere in denen Zauberer gegeneinander antreten.

ZAUBERER (ID, Vorname, Nachname, Gesinnung)
TURNIER (Name, Jahr, Ort)
ZAUBER (Name, Kraft, Dunkel)
KENNT (W → ZAUBERER, M → ZAUBER)
DUELL (Nr, Runde, N, J(N, J) → TURNIER,
W1 → ZAUBERER, W2 → ZAUBERER, Datum, Gewinner)

Die *Gesinnung* eines Zauberers ist positiv (+1), negativ (−1) oder neutral (0). Die *Kraft* eines Zaubers wird durch eine positive natürliche Zahl erfasst und wenn es sich um einen Zauber der dunklen Magie handelt, wird dies im Attribut *Dunkel* durch ‚TRUE‘ ausgedrückt. Jedes Turnier kann aus mehreren Runden bestehen. Der *Gewinner* eines Duells wird, soweit bekannt, wie folgt angegeben. Eintrag ‚1‘ wenn W1 gewinnt, Eintrag ‚2‘ wenn W2 gewinnt und ‚0‘ wenn der Gewinner noch nicht feststeht. Das *Datum* wird im Format JJJJMMTT gespeichert.

Formulieren Sie, falls möglich, die nun folgenden Anfragen in relationaler Algebra 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.

- (a) Geben Sie alle Paare von Zauberernamen (Vor- und Nachname) aus, die mindestens einmal gegeneinander angetreten sind und von denen genau einer negativ gesinnt ist.
- (b) Welcher Zauber wird von den meisten Zauberern beherrscht? Geben Sie den Namen, und die Kraft aus.
- (c) In welchen Duellen könnte der stärkste dunkle Zauber zum Einsatz gekommen sein.

- (d) Finden Sie die Zauberer die aktuell an mindestens zwei noch laufenden Duellen teilnehmen. Gehen Sie davon aus, dass auch zukünftig geplante Duelle bereits gespeichert sein können.
- (e) Geben Sie den Namen des Turniers oder der Turniere aus, die bereits an jedem in der Datenbank bekannten Turnierort stattgefunden haben.