

Datenbanktheorie
Sommersemester 2012

Prof. Dr. W. May

1. Übungsblatt: Kalkül I

Besprechung voraussichtlich am 10./11.5.2012

- Aufgabe 1 (FOL: Beweise)** a) Beweisen Sie die Äquivalenz der Ausdrücke $\forall x : F(x)$ und $\neg \exists y : \neg F(y)$ indem Sie die Definition der Semantik der Formeln benutzen.
- b) Zeigen Sie: Wenn in einer Anwendung ein kausaler Zusammenhang zwischen der Gültigkeit einer Formel φ und einer Formel ψ besteht (d.h., wenn in einem beliebigen Zustand φ erfüllt ist, auch immer ψ in diesem Zustand φ erfüllt ist), dass dann auch die *materiale Implikation* $\varphi \rightarrow \psi$ in jedem der Spezifikation entsprechenden Zustand erfüllt ist.
- c) Geben Sie ein Beispiel dafür, dass die Formel $\varphi \rightarrow \psi$ in einem Zustand erfüllt sein kann, ohne dass ein kausaler Zusammenhang besteht.
- d) Geben Sie Beispiele an, wie die materiale Implikation $\varphi \rightarrow \psi$ sinnvoll in einer Formel vorkommt.

Aufgabe 2 (Kalkül: Sichere, Wertebereichsunabhängige Anfragen) Prüfen Sie für die folgenden Anfragen, ob sie in SRNF sind (geben Sie dazu $rr(G)$ für jede ihrer Teilformeln an).

Prüfen Sie auch, ob die Formeln in RANF sind. Wenn nicht, geben Sie eine äquivalente Formel in RANF an.

Geben Sie einen äquivalenten Ausdruck in der relationalen Algebra und in SQL an (entwickeln Sie dabei SQL-Ausdrücke sowohl aus der Originalformel, als auch aus der RANF-Formel).

- a) $F(X) = p(X, Y) \wedge (q(Y) \vee r(Z))$,
- b) $F(X) = p(X, Y) \wedge (q(Y) \vee r(X))$,
- c) $F(X, Y) = p(X, Y) \wedge \neg \exists Z : r(Y, Z)$,
- d) $F(X) = p(X) \wedge \exists Y : (q(Y) \wedge \neg r(X, Y))$,
- e) $F(X) = p(X) \wedge \neg \exists Y : (q(Y) \wedge \neg r(X, Y))$
- f) $F(X, Y) = \exists V : (r(V, X) \wedge \neg s(X, Y, V)) \wedge \exists W : (r(W, Y) \wedge \neg s(Y, X, W))$

Aufgabe 3 (Relationale Anfragen an Mondial: Schweizer Sprachen) Geben Sie Ausdrücke im relationalen Kalkül für die folgenden Anfragen an die Mondial-Datenbank an. Vergleichen Sie mit denselben Anfragen in der Algebra und in SQL.

- a) Alle Landescodes von Ländern, in denen eine Sprache gesprochen wird, die auch in der Schweiz gesprochen wird.
- b) Alle Landescodes von Ländern, in denen ausschliesslich Sprachen gesprochen werden, die in der Schweiz nicht gesprochen werden.
- c) Alle Landescodes von Ländern, in denen nur Sprachen gesprochen werden, die auch in der Schweiz gesprochen werden.
- d) Alle Landescodes von Ländern, in denen alle Sprachen gesprochen werden, die in der Schweiz gesprochen werden.