

Praktikum Anwendungen wissensbasierter Systeme - Intelligente Systeme

Matrizenrechnung, Relationale Datenbank

Abgabetermin: Montag, 11.05.2009 (Aufgabe 2); Donnerstag, 14.05.2009 (Datenbankaufgaben)

Aufgabe 1:

Es sollen einige Operationen auf Vektoren und Matrizen implementiert werden. Dabei dürfen die Werte in den Matrizen nicht nur Zahlen sein, sondern es können auch Symbole verwendet werden.

- a) Gesucht sind die Funktionen `sym-add` und `sym-mult`, die eine beliebige Anzahl von Elementen addieren bzw. multiplizieren. Dabei sollen die Zahlen soweit wie möglich vereinfacht werden.
Zum Beispiel liefert `(sym-add 1 3 'a 2 'b)` das Ergebnis `(+ 6 a b)`. Bei einer Rechnung, wo nur Zahlen vorkommen, soll natürlich das ganz normale Zahlenergebnis zurückkommen: `(sym-mult 1 2 3)` liefert 6.
- b) Vektoren werden einfach als Listen dargestellt. Es sind folgende Operationen unter Zuhilfenahme der Funktionen aus Aufgabe (a) zu definieren:
 - i) `v-add`: Addition einer beliebigen Anzahl von Vektoren
 - ii) `v-factor`: Multiplikation eines Vektors mit einer Konstanten
 - iii) `v-scalar`: Skalarprodukt zweier Vektoren
- c) Ebenso sind Operationen auf Matrizen zu definieren. Matrizen werden als geschachtelte Listen dargestellt, sodass jeweils eine Zeile in der Matrix in einer Liste zusammengefasst wird.
 - i) `m-add`: Addition einer beliebigen Anzahl von Matrizen
 - ii) `m-factor`: Multiplikation einer Matrix mit einer Konstanten
 - iii) `m-transpose`: Bilden der transponierten Matrix
 - iv) `m-multiply`: Multiplikation zweier Matrizen

Hinweise:

- Das Abfangen von Benutzerfehlern, wie z.B. nicht zusammenpassende Matrizen bei der Multiplikation, kann bei der Aufgabe außer Acht gelassen werden.
- Alle Vektor- und Matrixberechnungen (außer der Matrixmultiplikation) passen bequem in eine Zeile.

Nun soll eine einfache relationale Datenbank programmiert werden, an die SQL-ähnliche Anfragen gestellt werden können. In der Datei `db-vorgabe.lisp` ist der Code-Rahmen für diese Aufgabe. Es sind nur noch die gekennzeichneten Teile auszufüllen.

Aufgabe 2:

Zu schreiben sind die Funktionen

- a) `make-table`
- b) `get-schema`
- c) `get-extension`

Aufgabe 3:

Gesucht sind die Funktionen

- a) `get-table`
- b) `add-table`
- c) `drop-table`
- d) `replace-table`

In den folgenden Aufgaben soll auf die Datenbank und deren Tabellen nur noch mit den in Aufgabe 1 und 2 definierten Funktionen zugegriffen werden.

Products-Prices		Products-Names		Suppliers-Names			Suppliers-Products	
pp-pkey	pp-price	pn-pkey	pn-pname	sn-skey	sn-sname	sn-city	sp-skey	sp-pkey
a1	100	a1	Nudeln	s1	Müller	Ulm	s1	a1
a2	200	a2	Spätzle	s2	Meier	Stuttgart	s1	a4
a3	170	a3	Maultaschen	s3	Schmidt	Karlsruhe	s2	a3
a4	20	a4	Reis	s4	Nudeln	Neu-Ulm	s3	a2
				s5	Reis	München	s4	a1
							s4	a2

Abbildung 1: Beispieldatenbank

Aufgabe 4:

Zu schreiben ist die Funktion `(defun join (table1 table2) ...)`, die das Kreuzprodukt von zwei Tabellen bildet. Dabei nicht vergessen, dass eine Tabelle aus einem Schema und einer Extension besteht. Weiterhin ist die Funktion `multiple-join` gesucht, die das Kreuzprodukt einer Liste von Tabellen berechnet.

Aufgabe 5:

Zu schreiben sind folgende Funktionen:

- `(defun map-columns-to-positions (columns schema) ...)`, die folgendes leistet:
`(map-columns-to-positions '(s-sname sp-pkey) '(s-skey s-sname s-city sp-skey sp-pkey sp-qty))`
 $\Rightarrow (1\ 4)$
- `project`

Aufgabe 6:

Nun können wir mit der Datenbank in Abbildung 1 arbeiten.

- In eine leere Datenbank sollen die Tabellen aus Abbildung 1 eingefügt werden.
- Es sollen folgende Anfragen gestellt werden:
 - Welcher Lieferant (Name) wohnt in einer bayerischen Stadt (d.h. Neu-Ulm oder München)?
 - Welcher Lieferant heißt so wie das Produkt, das er liefert? Wo wohnt er?
 - Welche Lieferanten haben auch Produktnamen? Wo wohnen sie?
 - Welche Lieferanten liefern Produkte, die weniger als 120 kosten? (Name des Lieferanten, des Produktes und des Preises ausgeben)
- Aus der Tabelle *Products-Names* sollen die Maultaschen gelöscht werden.
- Alle anderen Tabellen sollen komplett aus der Datenbank entfernt werden.

Dazu sollen die vorgegebenen Funktionen zur Datenmanipulation verwendet werden, die die in den vorherigen Aufgaben definierten Funktionen verwenden.