

Gesamtpunktzahl: 20

Abgabe der Lösungen bis zum 14.11.2016

Aufgabe 1: Terminologische Grundlagen

2 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 10 Minuten

Erklären Sie die Begriffe "Syntax" und "Semantik" von Programmiersprachen. Gehen Sie dabei auch auf den Unterschied zwischen denotationeller und operationaler Semantik ein. Wie machen sich syntaktische bzw. semantische Fehler im Verhalten eines Programmiersystems bemerkbar?

Aufgabe 2: Relationale Datenbanken

6 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 30 Minuten

Eine Firma vertreibt Produkte aus dem Bereich elektronischer Medien. Dazu verwaltet sie ein Produktverzeichnis als relationale Datenbank mit folgendem Schema:

```
produkt(PId,Kategorie,Titel,Autor,  
        Verlag,Erscheinungsjahr,Lagerbestand).  
verkauft(PId,Jahr,Preis,VerkaufteExemplare).
```

Die Datei `medien.pl` enthält ein (stark vereinfachtes) Beispiel für ein solches Produktverzeichnis.

Beachten Sie, dass die Preise über den Produktkatalog der Firma immer für ein ganzes Kalenderjahr festgelegt sind. Jedes Produkt ist einer Kategorie eindeutig zugeordnet.

Definieren Sie für diese Datenbank die folgenden Prädikate mit Hilfe von Regeln. Geben Sie die möglichen Instanziierungsvarianten für Ihre Prädikatsdefinitionen an.

1. Ein Prädikat, das für ein Produkt den aktuellen Preis ermittelt, wobei das Produkt durch Angaben zu Autor, Titel, Verlag usw. charakterisiert werden soll. Beachten Sie dabei, dass Produkte durch diese Angaben nicht immer eindeutig beschrieben sein müssen. In solchen Fällen, soll das Prädikat auch alternative Variablenbindungen für den Preis erzeugen.

2. Ein Prädikat, das für ein Produkt ermittelt, wann es zum letzten Mal im Katalog angeboten wurde.
3. Ein Prädikat, das alle Produkte ermittelt, die aktuell nicht mehr angeboten werden, von denen aber noch Exemplare im Lager vorhanden sind.

Testen Sie Ihre Definitionen an geeigneten Beispielen. Erweitern Sie dazu bei Bedarf die Datenbasis so, dass alle wesentlichen Fälle berücksichtigt sind. Beobachten Sie im Trace, wie die Abarbeitung Ihrer Testanfragen durch das Prolog-System erfolgt.

Aufgabe 3: Aggregation in Relationalen Datenbanken

6 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Definieren Sie weitere Prädikate für die Mediendatenbank. Geben Sie auch hier die möglichen Instanziierungsvarianten für Ihre Prädikatsdefinitionen an.

1. Ein Prädikat, das die Anzahl der Produkte in einer Kategorie berechnet.
2. Ein Prädikat, das die Anzahl der in einer Kategorie bisher insgesamt verkauften Exemplare berechnet.
3. Ein Prädikat, das für ein gegebenes Jahr berechnet, in welcher Höhe die Verkaufserlöse durch die Preisnachlässe gegenüber dem vorangegangenen Jahr geschmälert wurden.

Hinweise:

- Die Ergebnisse einer Anfrage können Sie zu einem Gesamtergebn zusammenfassen, indem Sie zuerst eine Liste der Einzelergebnisse berechnen und anschließend die Listenelemente miteinander kombinieren. Suchen Sie sich für den zweiten Schritt aus dem Handbuch bzw. der Online-Hilfe des Prolog-Systems Prädikate zur Berechnung der Länge einer Liste bzw. zur Addition aller ihrer (numerischen) Listenelemente heraus.
- Arithmetische Berechnungen können Sie mit Hilfe eines Teilziels der Art

`<Variable> is <arithmetischer Ausdruck>`

durchführen. Durch das Teilziel `X is 4 + 3 * 2` wird etwa die Variable `X` mit dem Wert des Ausdruck (d.h. in diesem Fall 10) instanziiert.

Aufgabe 4: Deduktive Datenbanken (1): Hierarchische Strukturen

6 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Um genauere Analysen zum Umsatz in den einzelnen Kategorien zu ermöglichen, soll das Kategoriensystem der Mediendatenbank hierarchisch strukturiert werden. Durch Fakten des Prädikats

`kategorie(Kategorien-Schlüssel, Name, Oberkategorie)`

werden (Unter-)Kategorien den Ihnen übergeordneten Kategorien zugeordnet. Besitzt eine Kategorie keine Oberkategorie, wird statt der Oberkategorie als reservierter Schlüssel die Integer-Zahl 0 angegeben. Daher enthält die Datenbank auch keinen Eintrag für eine Kategorie mit dem Schlüssel 0.

Beachten Sie, dass der Kategoriennamen keine eindeutige Identifizierung ermöglicht, da die gleichen Unterkategorien in verschiedenen Oberkategorien vorkommen können. Beispiele für derartige Zuordnungen finden Sie in der Datei `medien2.pl`.

Definieren Sie für die Arbeit mit einem derartigen Kategoriensystem die folgenden Prädikate. Geben Sie auch hierfür immer die möglichen Instanziierungsvarianten an.

1. Ein Prädikat, das zu einer gegebenen Kategorie eine Liste aller unmittelbar untergeordneten Kategorien ermittelt.
2. Ein Prädikat, das eine Liste aller Kategoriennamen ermittelt, die im Kategoriensystem mehrfach verwendet wurden.
Hinweis: Suchen Sie sich aus dem Handbuch bzw. der Online-Hilfe ein geeignetes Prädikat aus, das Duplikate aus einer Liste entfernt.
3. Ein Prädikat, das die Schlüssel und Namen für alle Kategorien ermittelt, die keine Unterkategorien mehr besitzen.
4. In einer Hierarchie ist für jeden Knoten der übergeordnete Knoten eindeutig bestimmt. Definieren Sie ein Prädikat, das diejenigen Kategorien ermittelt, für die diese Bedingung verletzt ist.

Erweitern Sie bei Bedarf die Datenbank um zusätzliche Eintragungen, die für das Testen benötigt werden.