

Gesamtpunktzahl: 30

Abgabe der Lösungen bis zum 15.12.2020

Hinweis: Bitte beachten Sie bei der Bearbeitung der Aufgaben, dass Sie

- Prädikatsdefinitionen immer übersichtlich strukturieren und ausführlich kommentieren,
- in jedem Fall ein Prädikatsschema mit Zusicherungen für die zulässigen Datentypen und den möglichen Instanziierungsvarianten für die einzelnen Argumentpositionen angeben und
- die von Ihnen durchgeführten Tests mit ihren jeweiligen Resultaten dokumentieren und ggf. diskutieren.

Aufgabe 1: PEANO-Arithmetik

21 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 60 Minuten

1. Definieren Sie folgende Prädikate auf der Basis der PEANO-Arithmetik und testen Sie sie mit geeigneten Beispielen. Begründen Sie die ggf. notwendigen Einschränkungen der Richtungsunabhängigkeit.

- a) Ein Prädikat, das eine PEANO-Zahl in eine Integer-Zahl umwandelt.

Sie können dieses (und das in der Vorlesung angegebene Prädikat `int2peano/2`) gerne zum Testen, nicht aber zum Implementieren der nachfolgenden PEANO-Prädikate verwenden.

- b) ein Prädikat, das zwei PEANO-Zahlen im Hinblick auf die Relation "größer oder gleich" vergleicht und in allen Instanziierungsvarianten verwendbar ist.
- c) ein Prädikat, das zwei PEANO-Zahlen im Hinblick auf die Relation "kleiner oder gleich" vergleicht und in allen Instanziierungsvarianten verwendbar ist. Vergleichen Sie Ihre Lösung mit der Definition aus Aufgabenteil b). Diskutieren Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten.
- d) Ein Prädikat `halbieren(?Zahl,?HalbeZahl,?Rest)`, das den Quotienten und den gegebenenfalls verbleibenden Rest bei der Division einer

PEANO-Zahl durch zwei berechnet. Kann Ihr Prädikat auch zum Verdoppeln einer PEANO-Zahl verwendet werden?

- e) ein Prädikat `verdoppelt(?Peano1,?Peano2)`, das für zwei PEANO-Zahlen prüft, ob `Peano2` doppelt so groß ist, wie `Peano1`. Kann Ihr Prädikat auch zum Halbieren einer PEANO-Zahl verwendet werden?
- f) ein *rekursives* Prädikat `max(?Peano1,?Peano2,?PeanoMax)`, das für zwei PEANO-Zahlen `Peano1` und `Peano2` deren Maximum als `PeanoMax` ermittelt.
- g) Ein Prädikat, das das Produkt von zwei PEANO-Zahlen mit Hilfe der Russischen Bauernmultiplikation (https://de.wikipedia.org/wiki/Russische_Bauernmultiplikation) berechnet. Können Sie Ihr Prädikat auch für die Division verwenden?

Aufgabe 2: Arithmetik in deduktiven Datenbanken

9 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 40 Minuten

Definieren Sie für die Datenbank `medien2.pl` von Aufgabenblatt 3 die folgenden Prädikate:

1. Ein Prädikat, das den durchschnittlichen Preis für alle Produkte einer Kategorie (einschließlich aller ihrer Unterkategorien) in einem gegebenen Jahr berechnet.
2. Ein Prädikat, das für ein gegebenes Jahr den Schlüssel des jeweils teuersten Produkts in einer Kategorie ermittelt.

Bonus assignment: Thinking about recursion (just for fun)

The fundamental idea of recursion becomes increasingly commonplace in our everyday life. Over the years “The Onion”, America’s finest news source, announced several major breakthrough inventions based on the notion of a recursive relationship, see

[new-smokable-nicotine-sticks-can-they-help-smokers-quit](#)

[new-remote-control-can-be-operated-by-remote](#)

[apple-unveils-new-product-unveiling-product](#)

[pizza-huts-new-pizza-lovers-pizza-topped-with-smaller-pizzas](#)

[dnc-unveils-clinton-institute-for-campaign-ethics-reform](#)

Compare these innovations with recursive relationships as discussed in our course. Pay particular attention to the availability of termination criteria in the different cases.