

Interdisziplinäre Anwendungen raumbezogener Informationstechnik

Klausur zum Thema Semantic Web

Ihr Name:

Matrikelnummer:

Allgemeine Hinweise:

- ✓ Hilfsmittel: keine
- ✓ Die Klausur stellt 40% der Prüfungsleistung des Moduls „Interdisziplinäre Anwendungen raumbezogener Informationstechnik“ dar.
- ✓ Beschriften Sie bitte alle zusätzlichen Blätter mit den Lösungen der Aufgaben gut lesbar mit Ihrem Namen!
- ✓ Vorgesehene Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Aufgabe	1	2a	2b	2c	2d	2e	2f	3	Gesamt
Punkte	5	3	7	6	8	3	2	6	
erreicht									_____ von 40

Aufgabe 1: Datenbanken**1+1+3 = 5 Punkte**

Geben Sie jeweils kurze Antworten (maximal ein Satz, ohne Nebensätze!) auf die folgenden Fragen.

- Was versteht man bei Datenbanken unter Konsistenz?
- Wozu dienen Schlüssel-Attribute bei relationalen Datenbanken?

Man kann Daten, die in einer Graphdatenbank gespeichert sind, auch in eine relationalen Datenbank migrieren. Skizzieren Sie kurz das Vorgehen. Welche Nachteile resultieren daraus?

Aufgabe 2: Unendlich viele Daten**3+7+6+8+3+2 = 29 Punkte**

Die folgende Ontologie wurde konstruiert, um natürliche Zahlen außer 1 zu verwalten.

Es gibt drei Klassen:

nr:Number enthält alle Zahlen (nr:2,nr:3,nr:4,nr:5,nr:6,nr:7,nr:8,nr:9,nr:10,nr:11,...).

nr:Prime enthält die Primzahlen (nr:2,nr:3,nr:5,nr:7,nr:11,nr:13,nr:17,nr:19,nr:23,...).

nr:OneDigit enthält die einstelligen Zahlen (nr:2,nr:3,nr:4,nr:5,nr:6,nr:7,nr:8,nr:9).

Weiterhin gibt es drei Properties:

nr:X nr:lessThan nr:Y . sagt aus, dass $X < Y$ ist. Beispiel: nr:3 nr:lessThan nr:8 .

Nr:X nr:multipleOf nr:Y . sagt aus, dass X ein Vielfaches von Y ist, d.h. es existiert eine ganze Zahl $Z > 1$, sodass $X = Y * Z$. Beispiel: nr:6 nr:multipleOf nr:3 .

nr:X nr:successorOf nr:Y . sagt $X = Y + 1$ ist. Beispiel: nr:5 nr:successorOf nr:4 .

Die Datenbank könnte mit folgender Turtle-Datei gefüllt werden. Diese Datei ist unvollständig. Da unendlich viele Zahlen existieren, ist es unmöglich diese Turtle-Datei vollständig anzugeben.

```
@prefix nr: <http://www.example.net/number/> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .

nr:Number      rdf:type      owl:Class .
nr:Prime       rdf:type      owl:Class .
nr:OneDigit    rdf:type      owl:Class .
nr:lessThan    rdf:type      rdfs:Property .
nr:multipleOf  rdf:type      rdfs:Property .
nr:successorOf rdf:type      rdfs:Property .

nr:2 rdf:type nr:Number .
nr:3 rdf:type nr:Number .
...
```

a) Schreiben Sie zusätzlich zu den oben aufgeführten Beispielen zu jeder der drei Properties jeweils ein weiteres (anderes) Triple auf.

- Welche Zahlen, die Vielfache einer einstelligen Zahl sind, sind nicht Nachfolger einer Primzahl?

d) Nun wird eine neue Property `nr:greaterThan` hinzugefügt.

Es gilt: `nr:greaterThan owl:inverseOf nr:lessThan` .

Ordnen Sie die Klassen und Properties (inklusive der neuen) hierarchisch, indem Sie sie mit Hilfe der Properties `rdfs:subClassOf` und `rdfs:subPropertyOf` miteinander verknüpfen. Ordnen Sie außerdem die Properties, falls die jeweiligen Eigenschaften auf sie zutreffen, den Klassen `owl:TransitiveProperty`, `owl:SymmetricProperty` und `owl:FunctionalProperty` zu.

e) Es soll nun eine weitere Klasse `nr:Odd` hinzugefügt werden. Sie soll die ungeraden Zahlen (also `nr:3, nr:5, nr:7, nr:9, nr:11, nr:13, nr:15, nr:17, ...`) enthalten. Formulieren Sie die SPARQL Update Anweisung, damit die ungeraden Zahlen zu dieser Klasse hinzugefügt werden.

```
PREFIX nr: <http://www.example.net/number/>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

INSERT { ?x rdf:type nr:Odd . }
WHERE {
```

```
}
```

f) Welche Zahlen werden durch die folgende SPARQL Update Anweisung entfernt?

```
PREFIX nr: <http://www.example.net/number/>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

DELETE { ?x ?p ?o . ?s ?p ?x . }
WHERE {
    ?x ?p ?o .
    ?s ?p ?x .
    ?y1 nr:successorOf ?x .
    ?y2 nr:successorOf ?y1 .
    ?y3 nr:successorOf ?y2 .
    ?z nr:successorOf ?y3 .
    ?z nr:multipleOf ?x .
}
```

Aufgabe 3: Wissensquiz**2+1+1+1+1 = 6 Punkte**

Geben Sie jeweils kurze Antworten auf die folgenden Fragen

- Was ist der Unterschied zwischen einem gerichteten und einem ungerichteten Graphen?
- Für welche URL steht in Aufgabe 2 der Ausdruck `nr:9`?
- Was ist der allgemeine Fachbegriff für Präfixe wie `nr`, `rdf`, `rdfs` und `owl`?
- Warum werden Präfixe verwendet?
- Wofür steht die Abkürzung URI?