

Aufgabe 1 (RDF(S) Syntax und Semantik)**(24 Punkte)**

- a) Kreuze in der nachfolgenden Auflistung alle syntaktisch **ungültigen** RDF-Statements an. Dabei sei vorausgesetzt, dass die Namensräume ex: , rdf:, rdfs: und xsd: wie in der Vorlesung definiert sind. (5 Punkte)

- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | ex:sebastian | rdf:type | rdfs:property . |
| <input type="checkbox"/> | "Fridericana" | ex:nameVon | <http://www.uni-karlsruhe.de> . |
| <input type="checkbox"/> | _:id1 | ex:hatTitel | "Dr.rer.nat."@de . |
| <input type="checkbox"/> | ex:apfel | "fällt nicht weit vom" | ex:stamm . |
| <input type="checkbox"/> | ex:guido | _:id2 | ex:angela . |
| <input type="checkbox"/> | ex:angela | ex:hatAmt | "Bundeskanzler"@de^^xsd:string . |
| <input type="checkbox"/> | ex:cdu | ex:koaliertMit | _:id3 . |
| <input type="checkbox"/> | ex:alter | rdfs:range | "boolean" . |
| <input type="checkbox"/> | _:id4 | ex:istUndBleibt | _:id4 . |
| <input type="checkbox"/> | ex:sebastian | ex:hältAn | ex:kit |
| | | | ex:vorlesungSemWebGrundlagen . |

/5

- b) Modelliere den folgenden Satz in RDF (in einer Notation Deiner Wahl), verwende dafür Reifikation. (3 Punkte)

„John denkt, dass es einen Jungen gibt, der das Spiel leicht findet.“

/3

- c) Zeichne den RDF-Graphen zu folgendem RDF-Dokument in XML-Syntax:
(8 Punkte)

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:ex="http://example.org">

  <rdfs:Class rdf:about="http://example.org/Speise">
  </rdfs:Class>

  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/Person">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/erfindungVon">
    <rdf:type rdf:resource=
      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://example.org/Person"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://example.org/Speise"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/hertaheuer">
    <rdf:type rdf:resource="http://example.org/Person"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/currywurst">
    <rdf:type rdf:resource="http://example.org/Speise"/>
    <ex:erfindungVon rdf:resource="http://example.org/hertaheuer"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

d) Kreuze die Tripel an, welche durch eine Ableitung unter Verwendung der gegebenen Ableitungsregeln aus dem gegebenen Graph RDFS-folgen.
(8 Punkte)

Graph:

- ex:Student rdfs:type rdfs:Class .
- ex:besucht rdfs:subPropertyOf ex:teilnehmerVon .
- ex:besucht rdfs:domain ex:Student .
- ex:besucht rdfs:range ex:Vorlesung .
- ex:Student rdfs:subClassOf ex:Mensch .
- ex:john rdfs:type ex:Student .
- ex:john ex:besucht ex:swt1 .

Regeln:

- $$\frac{a \text{ rdfs:domain } x . \quad u \text{ a } y .}{u \text{ rdfs:type } x .} \text{ rdfs2}$$
- $$\frac{a \text{ rdfs:range } x . \quad u \text{ a } v .}{v \text{ rdfs:type } x .} \text{ rdfs3}$$
- $$\frac{u \text{ a } x .}{u \text{ rdfs:type rdfs:Resource .} } \text{ rdfs4a}$$
- $$\frac{u \text{ a } v .}{v \text{ rdfs:type rdfs:Resource .} } \text{ rdfs4b}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:subPropertyOf } v . \quad v \text{ rdfs:subPropertyOf } x .}{u \text{ rdfs:subPropertyOf } x .} \text{ rdfs5}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:type rdf:Property .}}{u \text{ rdfs:subPropertyOf } u .} \text{ rdfs6}$$
- $$\frac{a \text{ rdfs:subPropertyOf } b . \quad u \text{ a } y .}{u \text{ b } y .} \text{ rdfs7}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:type rdfs:Class .}}{u \text{ rdfs:subClassOf rdfs:Resource .} } \text{ rdfs8}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:subClassOf } x . \quad v \text{ rdfs:type } u .}{v \text{ rdfs:type } x .} \text{ rdfs9}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:type rdfs:Class .}}{u \text{ rdfs:subClassOf } u .} \text{ rdfs10}$$
- $$\frac{u \text{ rdfs:subClassOf } v . \quad v \text{ rdfs:subClassOf } x .}{u \text{ rdfs:subClassOf } x .} \text{ rdfs11}$$

- ex:Student rdfs:subClassOf ex:Student .
- ex:swt1 rdfs:type ex:Vorlesung .
- ex:john rdfs:type ex:Mensch .
- ex:swt1 rdfs:subClassOf rdfs:Resource .
- ex:swt1 ex:domain ex:john .
- ex:Vorlesung rdfs:subClassOf ex:Resource .
- ex:john ex:teilnehmerVon ex:swt1 .
- ex:john ex:besucht ex:Vorlesung .

/8

(1) Σ: /24

Aufgabe 2 (Logik)**(6 Punkte)**

- a) Gib in der folgenden Tabelle (durch Eintragen von „ja“ bzw. „nein“) an, ob die gegebene Formel/Menge allgemeingültig (tautologisch), erfüllbar, widersprüchlich (kontradiktorisch) ist. (4 Punkte)

Formel/Menge	allgemeingültig	erfüllbar	widersprüchlich
$A \subseteq A \cap B$			
$A \subseteq \top$			
$\top \subseteq A \cup \neg A$			
$A \subseteq A \cap B \quad B \subseteq C$ $A \subseteq \neg C$			

/4

- b) Wann nennt man eine Logik unentscheidbar? (2 Punkte)

/2

(2) Σ : /6

Aufgabe 3 (OWL – Syntax und Semantik)**(18 Punkte)**

- a) Gib zwei verschiedene Modellierungsfeatures von OWL 2 an, die sich nicht in OWL 1 ausdrücken lassen. (1 Punkt)

/1

- b) Gegeben sei eine Wissensbasis KB. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. (2 Punkte)

1. Eine Klasse C ist inkonsistent genau dann, wenn $KB \cup \{C(a)\}$ (a ist ein neues Individuum) unerfüllbar ist.
2. $C \sqsubseteq D$ genau dann, wenn $KB \cup \{(C \sqcup D)(a)\}$ (a ist ein neues Individuum) unerfüllbar ist.

/2

- c) Beweisen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens die Erfüllbarkeit oder Unerfüllbarkeit der folgenden Wissensbasis. (6 Punkte)

Tier \sqsubseteq Existiert

Einhorn \sqsubseteq Tier

Einhorn \sqcap Existiert $\sqsubseteq \perp$

Einhorn(*amalthea*)

/6

- d) Gib (durch Ausfüllen der Tabelle mit „ja“ bzw. „nein“) an, welche der folgenden Propertys (Relationen), sinnvollerweise als funktional, symmetrisch und/oder transitiv modelliert werden müssten (3 Punkte):

...wird modelliert als...	funktional	symmetrisch	transitiv
älterAls			
hatVorfahr			
hatKumpel			

/3

e) Modelliere die folgenden Aussagen in OWL oder Beschreibungslogik: (6 Punkte)

Schauspieler können nur in Hollywood leben.

Jedes Model hat höchstens zwei Kinder.

Mel Gibson ist ein Schauspieler und hat mindestens vier Filme produziert.

(3) Σ: /18

Aufgabe 4 (SPARQL)**(8 Punkte)**

a) Gegeben sei folgendes RDF-Dokument zur griechischen Mythologie:

ex:Kronos	ex:name	"Saturnus"@la ;
	ex:gatteVon	ex:Rhea ;
	ex:vaterVon	ex:Zeus , ex:Hera , ex:Demeter , ex:Hades .
ex:Rhea	ex:name	"Ops"@la ;
	ex:mutterVon	ex:Zeus , ex:Hera , ex:Demeter , ex:Hades .
ex:Zeus	ex:name	"Iupiter"@la ;
	ex:gatteVon	ex:Hera ;
	ex:vaterVon	ex:Persephone , ex:Ares .
ex:Hera	ex:name	"Juno"@la ;
	ex:mutterVon	ex:Ares .
ex:Demeter	ex:name	"Ceres"@la ;
	ex:mutterVon	ex:Persephone .
ex:Hades	ex:name	"Pluto"@la ;
	ex:gatteVon	ex:Persephone .
ex:Persephone	ex:name	"Proserpina"@la .

Formuliere folgende SPARQL-Anfragen (dabei können die nötigen PREFIX-Angaben weggelassen werden): gesucht sind... (6 Punkte)

(i) alle Geschwisterpaare die zusätzlich miteinander verheiratet sind.

(ii) die Eltern von Persephone.

(iii) alle Söhne und, falls angegeben, deren Kinder.

b) Was ist ein „Left Join“? Wozu wird dieser bei der Definition der Semantik von SPARQL benötigt? (2 Punkte)

 /2**(4) Σ: /8**

Aufgabe 5 (Regeln)**(4 Punkte)**

a) Drücken Sie die folgenden OWL-Axiome als Datalog-Regeln aus: (2 Punkte)

```
<owl:Class rdf:about="Tier">
  <rdfs:subClassOf resource="Existiert" />
</owl:Class>
```

```
<owl:TransitiveProperty rdf:about="vorfahreVon" />
```

/2

b) Formulieren Sie folgende Charakterisierungen als Datalog-Regeln. (2 Punkte)

1. Jeder Vegetarier lehnt alle Fischprodukte ab.

2. Wenn jemand Fisch ablehnt und eine Speise Fisch enthält, dann lehnt er auch diese Speise ab.

/2

(5) Σ: /4