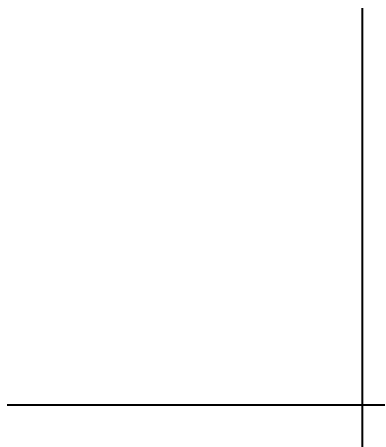




# SPARQL

Ананьева В.Я.  
Ассистент каф. ИС



# SPARQL

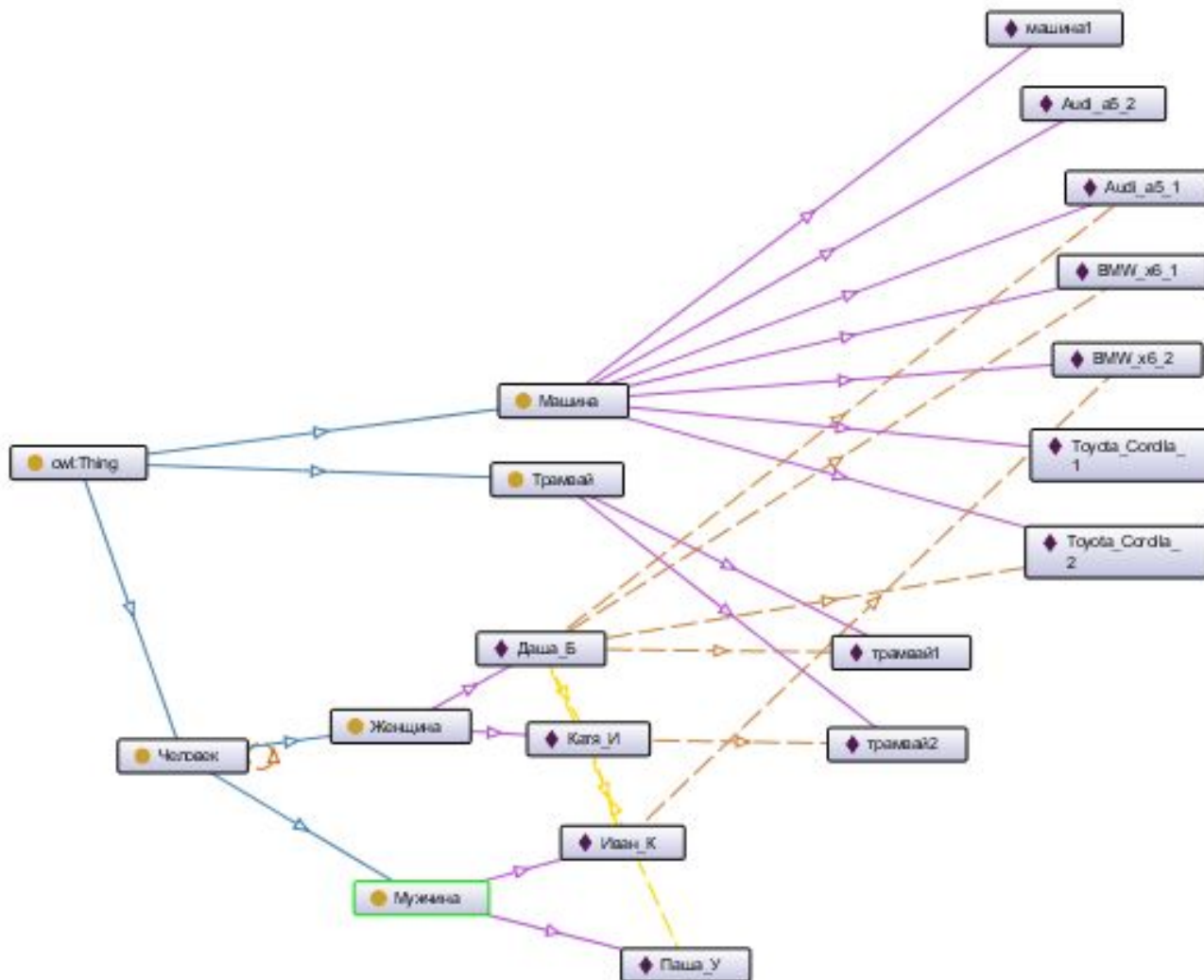
- SPARQL - **S**tandard **P**rotocol **a**nd **R**DF **Q**uery **L**anguage
- SPARQL - язык запросов к данным, представленным в виде RDF-графов, состоящих из триплетов (<субъект, предикат, объект>), а также протокол для передачи этих запросов и ответов на них.

# Структура запроса SPARQL

- Объявления префиксов, для сокращения URI.
- Определение набора данных, указывающее, какой(ие) RDF-граф(ы) запрашивается(ются).
- Объявление результата, определяющее, какую информацию нужно вернуть в результате запроса.
- Шаблон запроса, определяющий, что именно запрашивать в базовом наборе данных.
- Модификаторы запроса, позволяющие нарезать, упорядочить и иным образом изменить результаты запроса.

```
# prefix declarations
PREFIX foo:
<http://example.com/resources
/>
# dataset definition
FROM ...
# result clause
SELECT ...
# query pattern
WHERE {
    ...
}
# query modifiers
ORDER BY ...
```

# Онтология для экспериментирования



# Запрос 1

- Получить все классы

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a owl:Class }

# Запрос 2

- Получить все экземпляры

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a owl:NamedIndividual }

# Запрос 3 (1)

- Получить все экземпляры с цветом (data property = «цвет») «Синий»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x цвет "Синий" }

# Запрос 3 (2)

- Получить все экземпляры с цветом (data property = «цвет») «Синий»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** **this:**

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/un  
titled-ontology-49# >

**SELECT** **?x**

**WHERE** { **?x** this:цвет "Синий" }



# Запрос 4

- Получить все экземпляры класса «Машина»

**PREFIX** owl: <<http://www.w3.org/2002/07/owl#>>

**PREFIX** rdf:

<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>>

**PREFIX** rdfs: <<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>>

**PREFIX** this:

<<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a **this:Машина** }

# Запрос 5 (1)

- Получить все экземпляры класса «Машина» с цветом «Синий»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина .

}

# Запрос 5 (2)

- Получить все экземпляры класса «Машина» с цветом «Синий»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a this:Машина .

?x this:цвет "Синий"

}

# Запрос 6 (1)

- Получить все экземпляры класса «Машина», относящиеся к экземпляру «Даша\_Б»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина .

}

# Запрос 6 (2)

- Получить все экземпляры класса «Машина», относящиеся к экземпляру «Даша\_Б»

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a this:Машина .

          this:Даша\_Б this:водит? ?x

}

# Запрос 7 (1)

- Получить экземпляры класса «Человек» и отобразить транспортные средства, которые они водят

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:  
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49# >

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a this:Человек .

}

# Запрос 7 (2)

- Получить экземпляры класса «Человек» и отобразить транспортные средства, которые они водят

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:  
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/un  
titled-ontology-49# >

```
SELECT ?x ?y
  WHERE { ?x a this:Человек .
           ?x this:водить ?y
         }
```

# Запрос 8 (1)

- Получить машины, которые водит Даша

**PREFIX** owl: <<http://www.w3.org/2002/07/owl#>>

**PREFIX** rdf: <<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>>

**PREFIX** rdfs: <<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>>

**PREFIX** this:

<<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>>

**SELECT** ?x

**WHERE** { ?x a this:Машина .

?y a this:Человек .

}



# Запрос 8 (2)

- Получить машины, которые водит Даша

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина .

**?y** a this:Человек .

**?y** this:водит **?x** .

**?y** this:имя "Даша" .

}

# Запрос 8 (3)

- Получить машины, которые водит Даша

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина .

**?y** a this:Человек ;

this:водит **?x** ;

this:имя "Даша" .

}

# Запрос 9

- Получить синие машины, которые водит Даша

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина ;

this:цвет "Синий" .

**?y** a this:Человек ;

this:водит **?x** ;

this:имя "Даша" .

}

# Запрос 10

- Получить синие машины, которые водит Даша

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT ?x**

**WHERE** { **?x** a this:Машина ;

this:цвет "Синий" .

**?y** a this:Человек ;

this:водить **?x** ;

this:имя "Даша" .

}

# Запрос 11

- Получить родственников каждого мужчины и женщины

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49# >

**SELECT** ?x ?y

**WHERE** { ?x this:быть\_родственником ?y .

**FILTER** (?x != ?y)

}

# Запрос 12 (1)

- Получить родственников Паши\_У

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/un  
titled-ontology-49# >

**SELECT** ?x ?y

**WHERE** { ?x this:быть\_родственником ?y .

**FILTER** (?x != ?y) .

**FILTER** (?x = this:Паша\_У)

}

# List of SPARQL aggregate functions

- **COUNT** - counts the number of times a given expression has a value within the aggregate group.
- **SUM** - returns the numeric value obtained by summing the values within the aggregate group.
- **AVG** - calculates the average value for an expression over a group.
- **MIN** - returns the minimum value from a group respectively.
- **MAX** - returns the maximum value from a group respectively.
- **GROUPCONCAT** - performs a string concatenation across the values of an expression with a group.
- **SAMPLE** - returns an arbitrary value from the multiset passed to it.

# List of SPARQL Filter Functions

- **Logical:** !, &&, ||
  - ! - not, negation
  - &&: and
  - ||: or
- **Math:** +, -, \*, /
  - +: addition
  - -: subtraction
  - \*: multiplication
  - /: division
- **Comparison:** =, !=, >, <, IN, NOT IN...
  - =: is equal to
  - !=: is not equal to
  - >, <; greater than and less than
  - IN, NOT IN: determine if an item is or is not in a set



# List of SPARQL Filter Functions

- **SPARQL tests:** isIRI, isURI, isBlank, isLiteral, isNumeric, bound
  - isIRI, isURI: returns true if the term is an IRI or a URI
  - isBlank: returns true if the term is a blank node
  - isLiteral: returns true if the term is a literal
  - isNumeric: returns true if the term is a numeric value
  - bound: returns true if a variable is assigned a value (INF or infinite, and NaN or not a number are considered valid values)
- **SPARQL accessors:** str, lang, datatype
- **Other:** sameTerm, langMatches, regex, REPLACE
- **Conditionals:** IF, COALESCE, EXISTS, NOT EXISTS
- **Constructors:** URI, BNODE, STRDT, STRLANG, UUID, STRUUID
- **Strings:** STRLEN, SUBSTR, UCASE, LCASE, STRSTARTS, STRENDS, CONTAINS, STRBEFORE, STRAFTER, CONCAT, ENCODE\_FOR\_URI
- **More math:** abs, round, ceil, floor, RAND
- **Date/time:** now, year, month, day, hours, minutes, seconds, timezone, tz

# Запрос 12 (2)

- Получить родственников Паши\_У

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl# >

**PREFIX** rdf:

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# >

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# >

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/un  
titled-ontology-49# >

**SELECT** ?x ?y

**WHERE** { ?x this:быть\_родственником ?y .

**FILTER** (?x != ?y && ?x = this:Паша\_У)

}

# Запрос 12 (2)

- Получить родственников Паши\_У старше 20 лет

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT** ?x ?y

**WHERE** { ?x this:быть\_родственником ?y .

?y this:возраст ?z.

**FILTER** (?x != ?y && ?x = this:Паша\_У && ?z >= "20"^^xsd:integer)

}

# Запрос 13

- Получить число машин у людей

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:  
<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

```
SELECT ?x (COUNT (?y) AS ?кол_во_машин)
  WHERE { ?x a this:Человек ;
           this:водить ?y.
           ?y a this:Машина .
        }
GROUP BY ?x
```

# Запрос 14

- Получить родственников Паши\_У, у которых сумма возраста и роста больше 200

**PREFIX** owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

**PREFIX** rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

**PREFIX** rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

**PREFIX** this:

<http://www.semanticweb.org/varya/ontologies/2022/8/untitled-ontology-49#>

**SELECT** ?y

**WHERE** { ?x this:быть\_родственником ?y .

    ?y this:возраст ?z;

    this:рост ?k.

**FILTER** (?x != ?y && ?x = this:Паша\_У && ?z + ?k  
> "200"^^xsd:integer)  
}