

# Semantic Web



## THE SEMANTIC WEB

A new form of Web content  
that is meaningful to computers  
will unleash a revolution of new abilities

by  
TIM BERNERS-LEE,  
JAMES HENDLER and  
ORA LASSILA

Gombos Gergő

# Áttekintés

- Semantic Web története
- Semantic Web nyelvezete
  - XML
  - RDF(S)
  - OWL
- SPARQL
- Ontológiák
- Semantic Web Services
- Federated queries
- Semantic Web Alkalmazások

# The Semantic Web

“The **Semantic Web** is an extension of the current web in which information is given well-defined **meaning**, better enabling computers and people to **work in co-operation**.”

[Berners-Lee *et al*, 2001]



# Web napjainkban

- Tipikus használat:
  - Információ megosztás
  - Keresés személyre, termékre, véleményekre, stb.
- A legtöbb web-oldal felhasználók számára olvasható.

# Keresési korlátok

- A keresések tárolt adatokból dolgoznak.
- Az eredmények nagyon érzékenyek a megadott szavakra.
- Az eredmény egy weboldal.
- OK:
  - A legtöbb tartalom nem strukturált. Kapcsolatok, logikai következtetések közöttük nehéz.

# Mi az a Web of Data?

- 1994
- HTML-k, URI-k
- Formázó nyelv és kapcsolatok az oldalak között.
- File szintű kapcsolatok

The screenshot shows the W3C website with a navigation menu on the left containing various technical links. The main content area features news articles, including one about the 26th Internationalization & Unicode Conference and another about Dead Work Adaptation. A blue arrow points from the 'Semantic Web' link in the left-hand menu to the 'Semantic Web' article content on the right.

`<a href = "...">`



# A Syntactic Web

- Olyan hely, ahol
  - A számítógépek végzik a megjelenítést (könnyű)
  - Emberek végzik a weboldalak összekapcsolását és az értelmezést (hard).
- *Miért ne csinálják ezt a számítógépek?*



# Miért nehéz a gépeknek?

- Vegyünk egy tipikus weboldalt
- Formázás:
  - Megjelenítési stílusok (betűméret, színek)
  - Linkek dokumentumokra
- A tudás (könnyen) értelmezhető a felhasználók számára, de nem értelmezhető a számítógép számára



The screenshot shows the homepage for the 11th International World Wide Web Conference (WWW 2002) held in Hawaii. The page features a blue header with the text 'WWW 2002' and 'THE ELEVENTH INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE'. Below the header, it specifies the location as Sheraton Waikiki Hotel, Honolulu, Hawaii, USA, from May 7-11, 2002. A navigation menu on the left includes links for 'Conference Proceedings', 'Call for Participation', 'Program', 'Registration Information', 'Hotel Accommodation', 'Conference Committee', 'Sponsorship/Exhibition Opportunities', 'Volunteer Information', 'Information about Hawaii', and 'Previous & Future WWW Conferences'. The main content area highlights that 1 location, 5 days, learning, and interaction are the focus. It lists registered participants from various countries and includes a 'REGISTER NOW' button. A section for 'FEATURED SPEAKERS (CONFIRMED)' lists Tim Berners-Lee, Richard A. DeMillo, and Ian Foster.

# A Web korlátai



Az internet jelenleg a Machine-to-Human megközelítésben elérhető és kevés olyan alkalmazás van amely képes a Machine-to-Machine megközelítést alkalmazni.

# Cél

- Olyan Web tartalmak készítése amelyek a számítógépek szintjén is értelmezhetőek.



# Mi van a képen?

## 林克昌 根留台灣 可能增高

在愛戴者熱心奔走之下，華裔名指揮家林克昌根留台灣的可行性又提升了幾分。兩廳院主任李炎、國家音樂廳樂團副團長黃奕明日前親赴林克昌、石聖芳寓所拜會，並提出多場客席邀約。此外，台灣省立交響樂團團長陳澄雄也早早「下訂」，邀請林克昌赴台中霧峰，從八月十日起訓練省交，為期長達一個月。

在台灣諸多公家樂團中，陳澄雄是以實際行動表達對林克昌肯定的樂界人士之一，曾多次公開表示對林克昌指揮才華的欽佩，而且幾乎每個樂季都邀請林克昌客席演出。

此外，林克昌上個月赴俄羅斯與頂尖的「俄羅斯國家管絃樂團」灌錄了柴可夫斯基晚期三大交響曲以及「羅密歐與茱麗葉」、「斯拉夫進行曲」、「義大利隨想曲」，最後的DAT母帶也在前兩天寄回台灣。製作人楊忠衡與林克昌試聽之後，都對錄音效果—尤其音質表現感到相當滿意，楊忠衡估計呈現了七分林克昌指揮神韻。

俄羅斯國家管絃樂團首席布魯尼日前也讚譽林克昌的指揮藝術有三大特點：一是控制自如的彈性速度；二是強烈的動態對比；三是宛如呼吸歌唱的旋律處理。這些對錄音師而言都構成很大挑戰。俄國錄音師雖然採用多軌混音，但定位、場面都有可觀之處。

# Mi van a képen?

林克昌 根留台灣 可能增高

név

tanulmány

在愛戴者熱心奔走之下，華裔名指揮家林克昌根留台灣的可行性又提升了幾分。兩廳院主任李炎、國家音樂廳樂團副團長黃奕明日前親赴林克昌、石聖芳寓所拜會，並提出多場客席邀約。此外，台灣省立交響樂團團長陳澄雄也早早「下訂」，邀請林克昌赴台中霧峰，從八月十日起訓練省交，為期長達一個月。

在台灣諸多公家樂團中，陳澄雄是以實際行動表達對林克昌肯定的樂界人士之一，曾多次公開表示對林克昌指揮才華的欽佩，而且幾乎每個樂季都邀請林克昌客席演出。

munka

此外，林克昌上個月赴俄羅斯與頂尖的「俄羅斯國家管絃樂團」灌錄了柴可夫斯基晚期三大交響曲以及「羅密歐與茱麗葉」、「斯拉夫進行曲」、「義大利隨想曲」，最後的DAT母帶也在前兩天寄回台灣。製作人楊忠衡與林克昌試聽之後，都對錄音效果—尤其音質表現感到相當滿意，楊忠衡估計呈現了七分林克昌指揮神韻。

személyes

俄羅斯國家管絃樂團首席布魯尼日前也讚譽林克昌的指揮藝術有三大特點：一是控制自如的彈性速度；二是強烈的動態對比；三是宛如呼吸歌唱的旋律處理。這些對錄音師而言都構成很大挑戰。俄國錄音師雖然採用多軌混音，但定位、場面都有可觀之處。

CV

# XML

- Felhasználó által definiálható és domain specifikus

HTML:

```
<H1>Internet and World Wide Web</H1>  
  <UL>  
    <LI>Code: G52IWW  
    <LI>Students: Undergraduate  
  </UL>
```

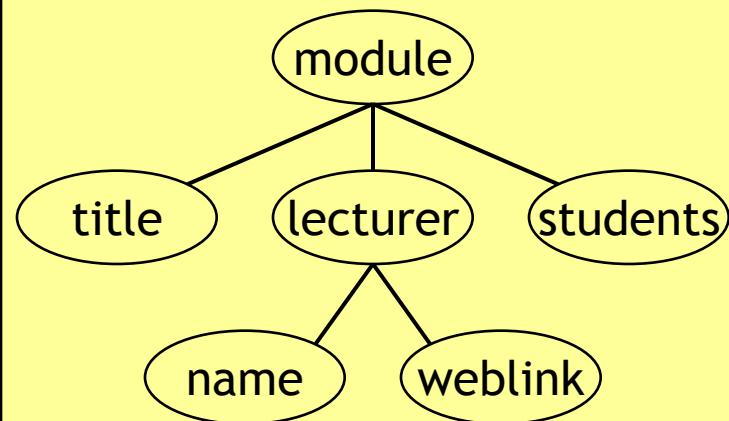
XML:

```
<module>  
  <title>Internet and World Wide Web</title>  
  <code>G52IWW</code>  
  <students>Undergraduate</students>  
</module>
```

# XML: Dokument = címkézett fa

- node = label + contents

```
<module date="...">  
  <title>...</title>  
  <lecturer>  
    <name>...</name>  
  
  <weblink>...</weblink>  
</lecturer>  
  <students>...</students>  
</module>
```



- DTD: nyelvtani és strukturális leírás az érvényes XML fákra

# Mi a gond ezzel?

林克昌 根留台灣 可能增高

< ναμε >

< εδουχατιον >

在愛戴者熱心奔走之下，華裔名指揮家林克昌根留台灣的可行性又提升了幾分。兩廳院主任李炎、國家音樂廳樂團副團長黃奕明日前親赴林克昌、石聖芳寓所拜會，並提出多場客席邀約。此外，台灣省立交響樂團團長陳澄雄也早早「下訂」，邀請林克昌赴台中霧峰，從八月十日起訓練省交，為期長達一個月。

在台灣諸多公家樂團中，陳澄雄是以實際行動表達對林克昌肯定的樂界人士之一，曾多次公開表示對林克昌指揮才華的欽佩，而且幾乎每個樂季都邀請林克昌客席演出。

< ωορκ >

此外，林克昌上個月赴俄羅斯與頂尖的「俄羅斯國家管絃樂團」灌錄了柴可夫斯基晚期三大交響曲以及「羅密歐與茱麗葉」、「斯拉夫進行曲」、「義大利隨想曲」，最後的DAT母帶也在前兩天寄回台灣。製作人楊忠衡與林克昌試聽之後，都對錄音效果—尤其音質表現感到相當滿意，楊忠衡估計呈現了七分林克昌指揮神韻。

< Xς >

< πριωατε >

俄羅斯國家管絃樂團首席布魯尼日前也讚譽林克昌的指揮藝術有三大特點：一是控制自如的彈性速度；二是強烈的動態對比；三是宛如呼吸歌唱的旋律處理。這些對錄音師而言都構成很大挑戰。俄國錄音師雖然採用多軌混音，但定位、場面都有可觀之處。



# XML

- Az információ egy XML-Dokumentumban ösztönösen tiszták
  - A „*szematikus*” jelöléseknek
  - A jelölések domain-specifikusak
- De a gépeknek nincsenek ösztöneik
  - A tag-ek nem tartalmazzak információt a gépek számára.
- A DTD vagy XML Schema a dokumentumok *struktúráját* írja le és nem a dokumentumban rejlő tudást
- XML hiányossága a szemantika
  - csak „felületi model”, i.e. tree

# XML csak az első lépés

- Szemantikus annotáció
  - HTML ⇒ megjelenítés
  - XML ⇒ tartalom
- Metadata
  - Dokumentumon belül értendő
  - Nincs megkötés a szókészletre
- **RDF** a következő lépés

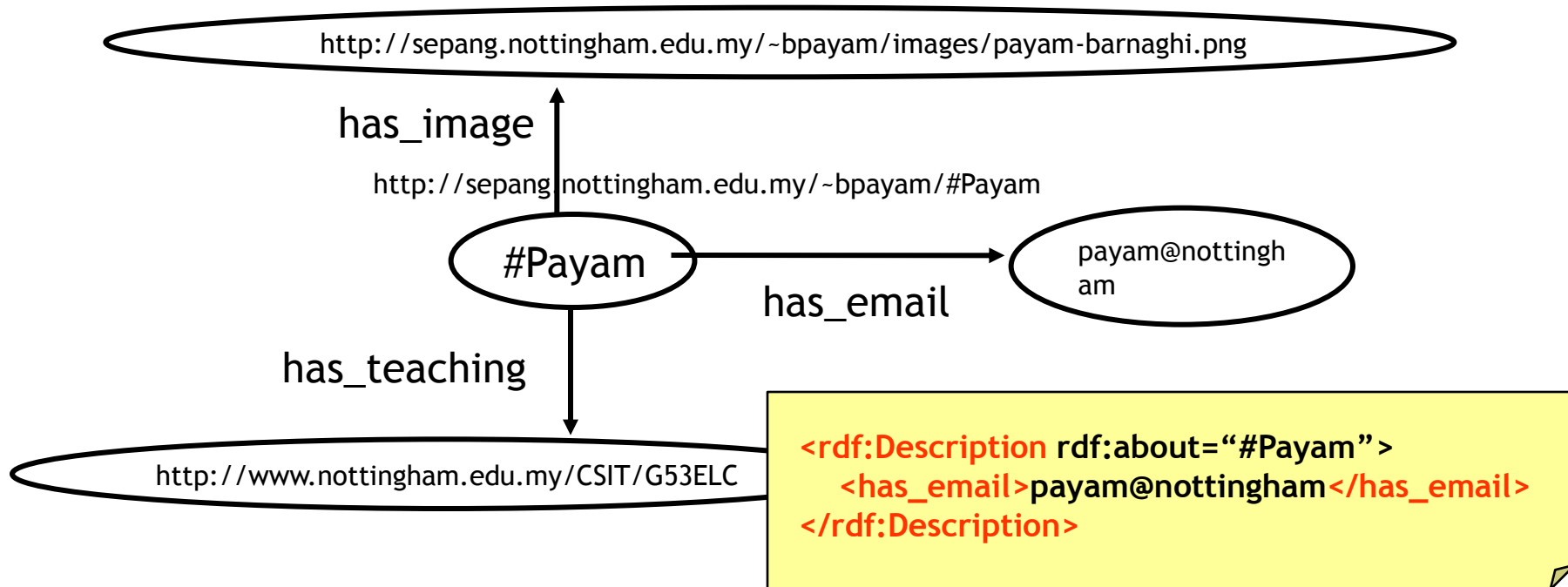
# Resource Description Framework (RDF)



- W3C standard
- Kapcsolat dokumentumok között
- Hármast tartalmaz:
  - <subject, property, object>
  - <“Mozart”, composed, “The Magic Flute” >
- RDFS kibővíti az RDF-t alap “ontológia szókinccsel”:
  - Class, Property
  - Type, subclassOf
  - domain, range

# RDF semantic annotation

- RDF metadata-t biztosít a Web tartalmakról
- **Object -> Attribute-> Value** hármások
- **XML syntax**
- Láncolt hármások **gráfot** képeznek



# RDF: Alap ötletek

- Erőforrások
  - Minden erőforrás reprezentálva legyen egy URI (Universal Resource Identifier) által
  - Az URI lehet egy URL (egy webcím) vagy más azonosító
  - Minden erőforrásról gondolkodjunk úgy mint egy objektum, amit le akarunk írni.
    - Books
    - Person
    - Places, etc.



"Now! ... That should clear up a few things around here!"

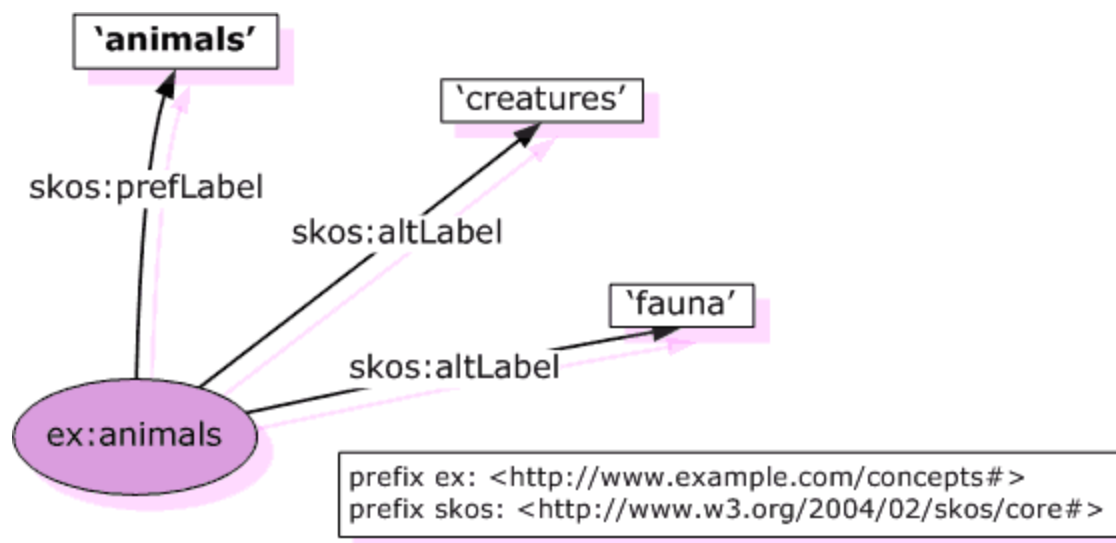
# RDF: Alap ötletek

- Properties
  - Property-k speciális erőforrások
  - Leírják az erőforrások közötti kapcsolatot.
  - Például: “written by”, “composed by”, “title”, “topic”, etc.
  - Az RDF-ben ezeket is URI-val azonosítjuk.
- Ez fog adni egy globális elnevezési sémát.

# RDF: Alap ötletek

- Állítások
  - Az állítások alany-állítmány-tárgy hármassok
  - A tárgy tartalmazhat erőforrást, property-t vagy konkrét értéket.

# RDF Példa

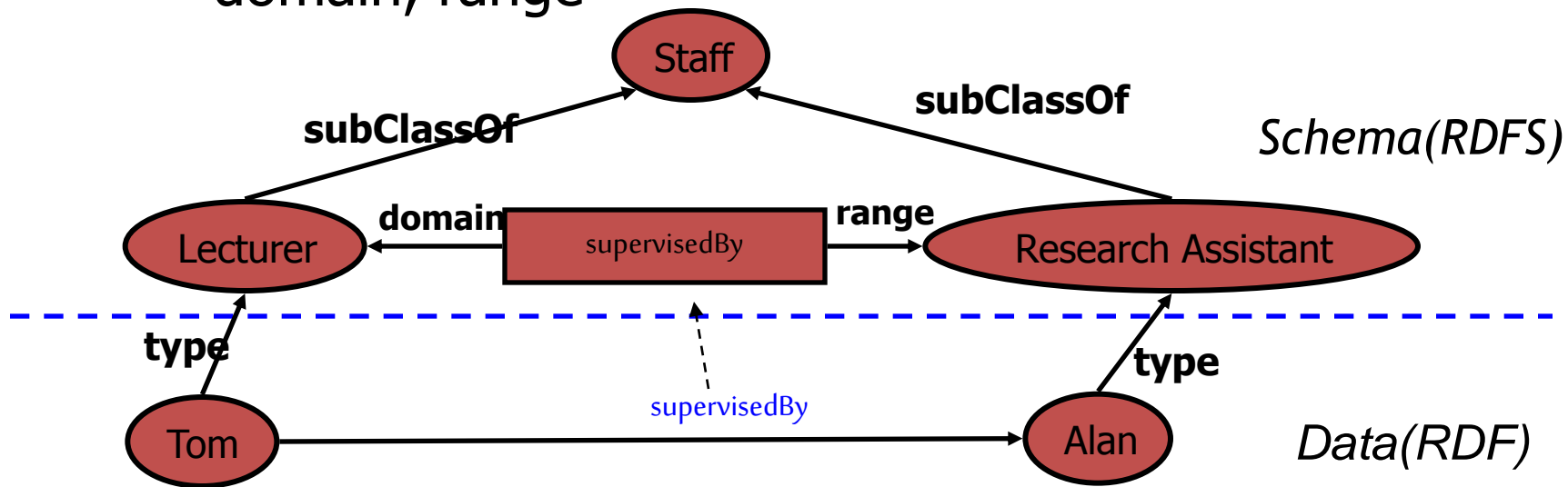


```
<rdf:RDF  
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"  
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#">  
  
  <skos:Concept rdf:about="http://www.example.com/concepts#animals">  
    <skos:prefLabel>animals</skos:prefLabel>  
    <skos:altLabel>creatures</skos:altLabel>  
    <skos:altLabel>fauna</skos:altLabel>  
  </skos:Concept>  
  
</rdf:RDF>
```



# Mit ad az RDF Schema?

- Szókészlet az RDF-hez
- A szókészletet típusos hierarchiába írja le
  - Class, subClassOf, type
  - Property, subPropertyOf
  - domain, range



# RDF Formátumok

| <i>Feature</i> | Expresses RDF 1.0 | @prefix<br>[], ; a | Collections | Numeric literals | Literal subj | RDF Path | Rules      | Formulae    |
|----------------|-------------------|--------------------|-------------|------------------|--------------|----------|------------|-------------|
| <i>syntax:</i> |                   |                    | (<a> <b>)   | 2                | 7 a n:prime. | x!y^z    | {?x}=>{?x} | { } @forAll |
| NTriples       | y                 |                    |             |                  |              |          |            |             |
| <u>Turtle</u>  | y                 | y                  | y           |                  |              |          |            |             |
| N3 RDF         | y                 | y                  | y           | y                | y            | y        |            |             |
| N3 Rules       | y plus            | y                  | y           | y                | y            | y        | y          |             |
| N3             | y plus            | y                  | y           | y                | y            | y        | y          | y           |

# RDF Formátumok

- XML

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <rdf:Description rdf:about="http://en.wikipedia.org/wiki/Tony_Benn">
    <dc:title>Tony Benn</dc:title>
    <dc:publisher>Wikipedia</dc:publisher>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

- N-Triples

```
<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar> <http://purl.org/dc/elements/1.1/title>
"RDF/XML Syntax Specification (Revised)" .
<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar> <http://example.org/stuff/1.0/editor> _:bnode .
_:bnode <http://example.org/stuff/1.0/fullname> "Dave Beckett" .
_:bnode <http://example.org/stuff/1.0/homePage> <http://purl.org/net/dajobe/> .
```

# RDF Formátumok

- Turtle

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

```
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
```

```
@prefix ex: <http://example.org/stuff/1.0/> .
```

```
<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar>
```

```
  dc:title "RDF/XML Syntax Specification (Revised)" ;
```

```
  ex:editor [
```

```
    ex:fullname "Dave Beckett";
```

```
    ex:homePage <http://purl.org/net/dajobe/>
```

```
  ].
```

- N3(Notation3)

```
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>.
```

```
<http://en.wikipedia.org/wiki/Tony_Benn>
```

```
  dc:title "Tony Benn";
```

```
  dc:publisher "Wikipedia".
```

# RDF adatok lekérdezése

- Lekérdező nyelve: SPARQL.
  - SQL-hez hasonló
- RDF egy irányított, címkézett gráf adatmodel az információk megjelenítésére.
- A legtöbb lekérdezés hármast tartalmaz.
- Egyes hármásokban megadhatunk változókat.

# SPARQL példa

```
PREFIX dbpedia: <http://dbpedia.org/resource/>  
PREFIX dbpedia-owl: <http://dbpedia.org/ontology/>  
PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>  
  
SELECT ?lat ?lon  
WHERE {  
    dbpedia:Loránd_Eötvös dbpedia-owl:birthPlace ?place .  
    ?place geo:lat ?lat .  
    ?place geo:lon ?lon .  
}
```

# SPARQL

- Alap lehetőségek:
  - Filter - eredmény szűrésére
  - Optional - információ, ami nem kötelező
  - Limit - eredmény sorok száma
  - Order by - adatok rendezése
  - distinct- egyező sorok elhagyása
  - offset - eredmény halmaz eltolása

# SPARQL típusok

- ASK: van-e a mintának megfelelő részgráf
- CONSTRUCT: gráfépítés sablon alapján
- DESCRIBE: egy fogalom körülírása
- Adatmódosítás (SPARQL 1.1)
  - INSERT, UPDATE, DELETE



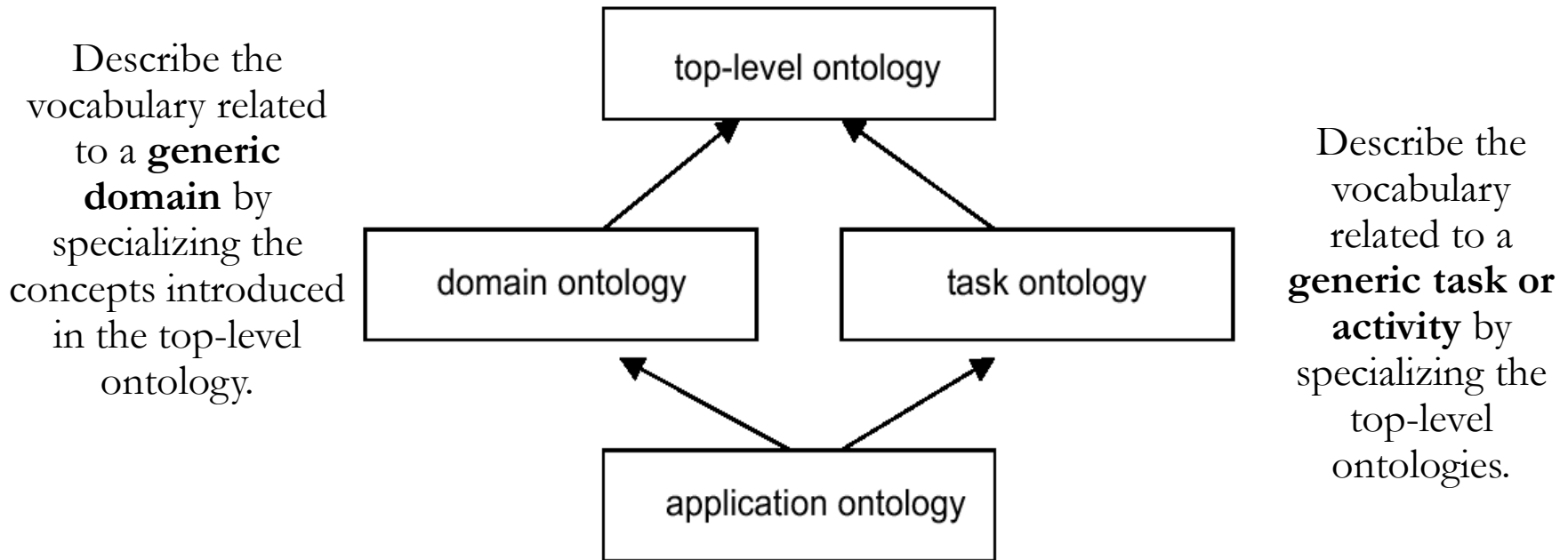
# Ontológiák

- Egy adott területhez tartozó objektumok, fogalmak, entitások halmaza.
- **szókészlet** (vocabulary): megfeleltetés a valós világ fogalmai és URL-k között
- **ontológia**: szókészlet + a definiált fogalmak közötti kapcsolatok, megszorítások, és szabályok
- Példa:
  - **Dublin Core** (dc): erőforrások metaadatai
  - **Friend of a Friend** (foaf): közösségi hálók
  - **RDF**: néhány „beépített” fogalom

# Types of Ontologies

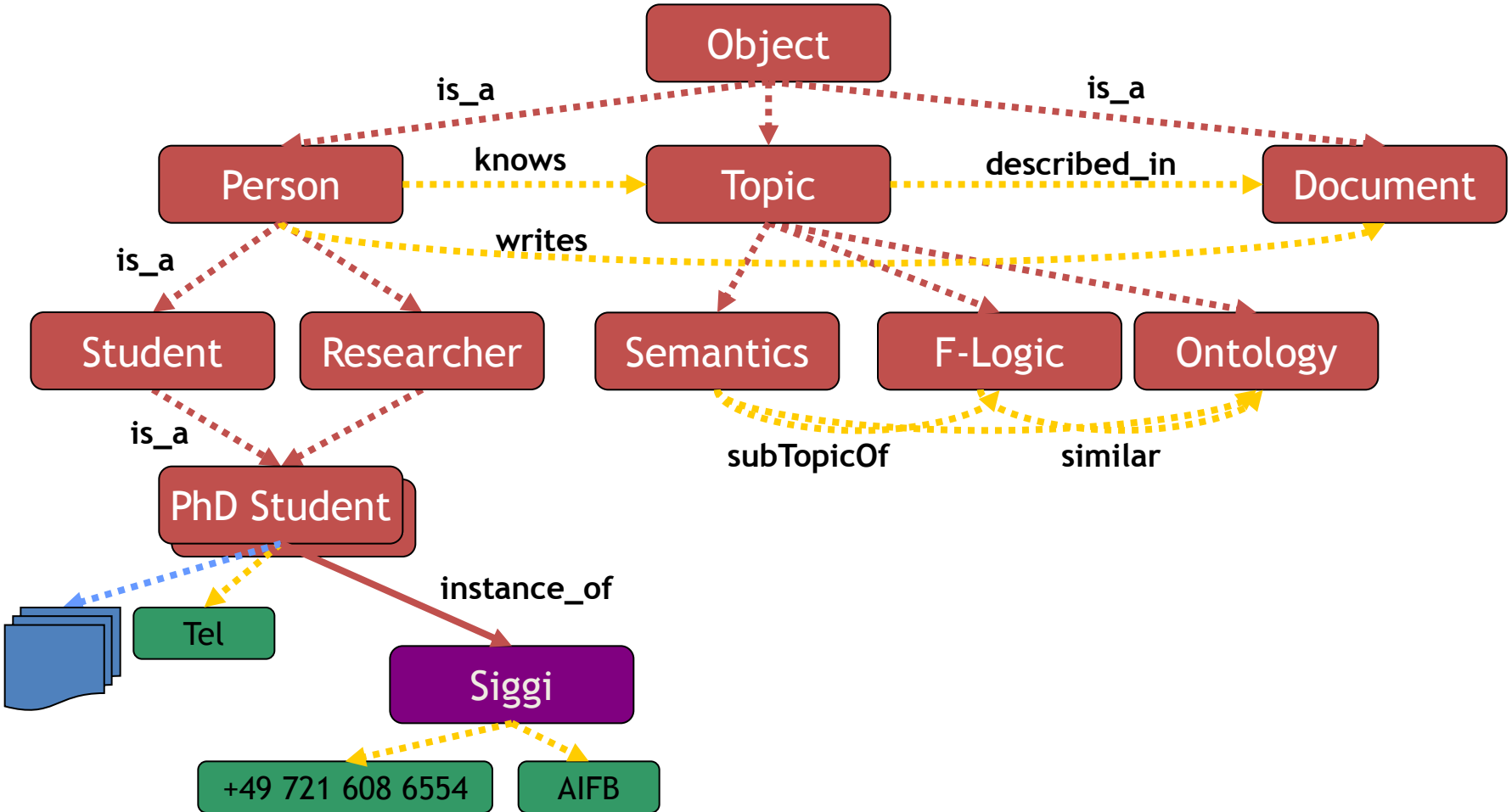
[Guarino, 98]

Describe **very general concepts** like space, time, event, which are independent of a particular problem or domain. It seems reasonable to have unified top-level ontologies for large communities of users.



These are the most specific ontologies. Concepts in application ontologies often correspond to **roles played by domain entities while performing a certain activity.**

# A Sample Ontology



[Studer et al, 04]

# Ontologies (OWL)

- RDFS hasznos, de nem elég
- Egyes alkalmazásoknak szüksége van olyan információkra, amelyek az osztályok közötti kapcsolatot írja le.
- Például:
  - Egyenlő (sameAs)
  - Szimmetrikus (symmetrical)
  - Kapcsolat más osztállyal (disjointWith)
  - Stb.
- Így született meg az OWL (Web Ontology Language) nyelv

# RDFS vs OWL

- RDF Schema leírja az osztályokat és property-ket a köztük lévő hierarchikus kapcsolatokkal.
- OWL egy gazdagabb leírónyelv amely tulajdonságokat is leír az osztályok, property-k között.

# Ontológia és a logika

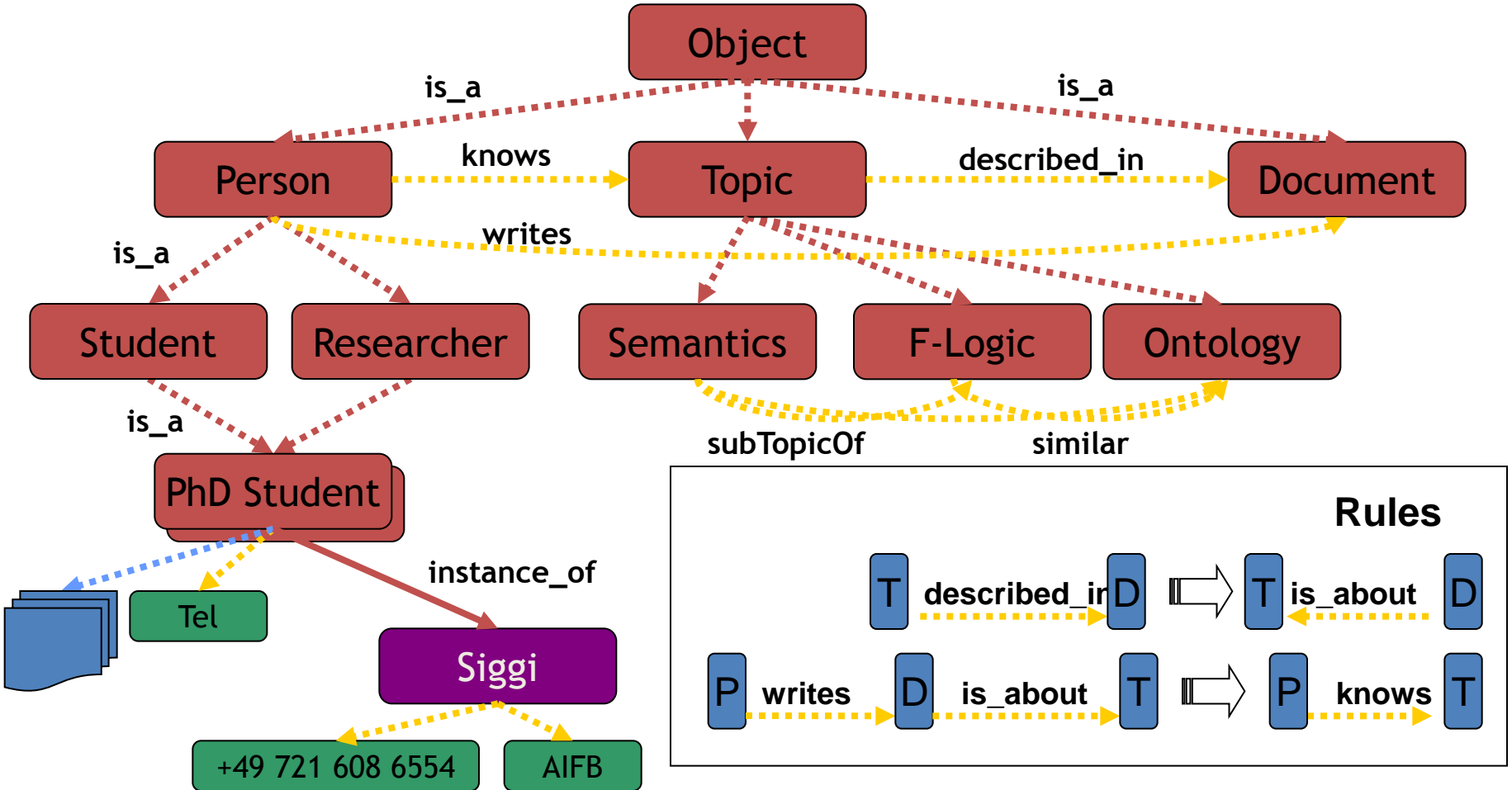
- A meglévők alapján új tudás előállítása.
- Példák:

X is author of Y  $\Leftrightarrow$  Y is written by X

X is parent of Y; Y is parent of Z  $\Leftrightarrow$   
X is grandparent of Z

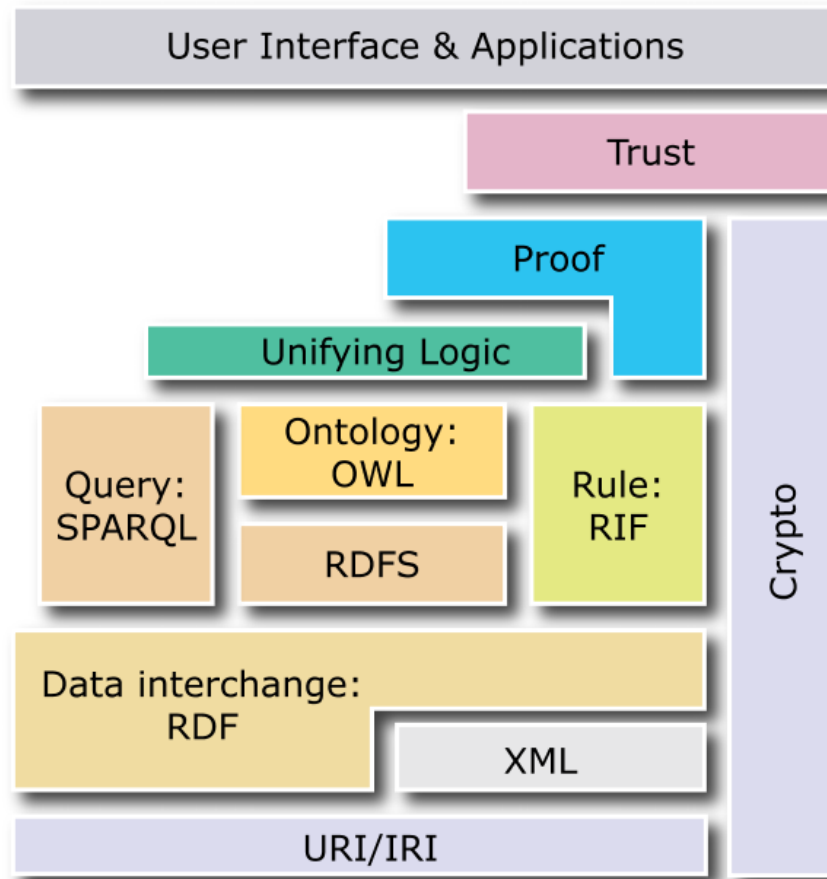
Cars are a kind of vehicle;  
Vehicles have 2 or more wheels  $\Leftrightarrow$   
Cars have 2 or more wheels

# Ontológia és a logika



**A meglévők alapján új tudás előállítás.**

# Semantic Web Vision

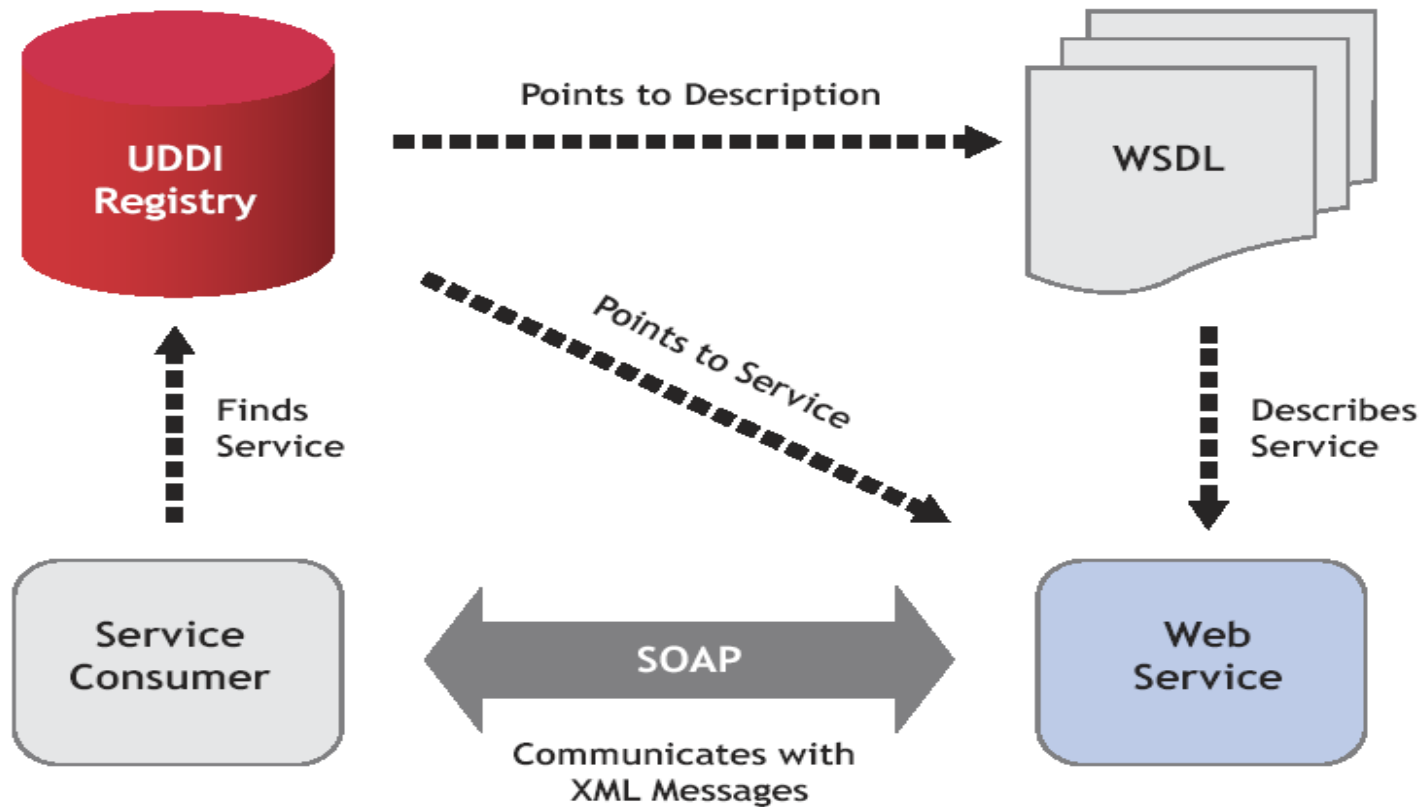




# Web Services

- Web Service-k adatokat és szolgáltatásokat biztosítanak.
- Webes standard protokollal (HTTP, HTML, XML, and SOAP) lehet kapcsolódni, anélkül hogy tudnánk a konkrét implementációt.

# Web Services



UDDI - Universal Description, Discovery, and Integration

[Stollberg et al., 05]

# Web Services

- A technológiák lehetőséget biztosítanak a Webservice-k használatára
- de:
  - Csak szintaktikus leírás van
  - Csak szintaktikai alapon tudunk keresni, használni és az is manuális
  - Nincs szemantikus információ
  - Nem támogatja a szemantikus webet

# Semantic Web Services

- Definiáljunk egy Web Service leíró nyelvet  
**(Web Service Description Ontologies)**
- Támogassuk az ontológiákat, hogy a gépek is képesek legyenek értelmezni  
**(Semantic Web aspect)**
- Definiáljunk szemantikai alapon működő rendszereket, amelyek képesek kiválasztani a megfelelő szervizeket  
**(Web Service aspect)**

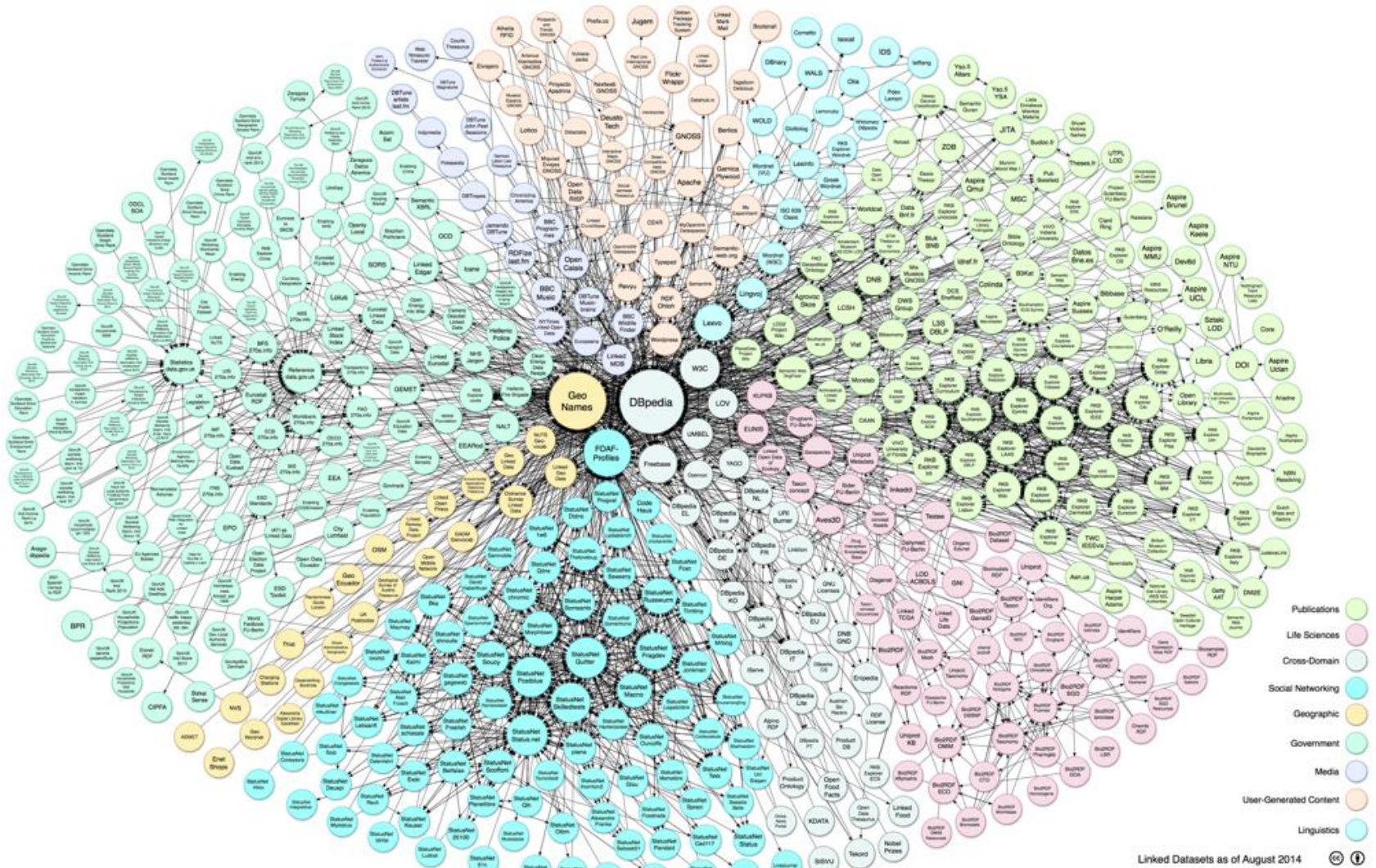
# Semantic Web Services

- Automatic discovery  
*Find a book selling service*
- Automatic parameters  
*Purchase the latest Delia Smith book*
- Automatic composition and interoperation  
*Purchase the cheapest latest Delia Smith book*
- Automatic execution monitoring  
*What is the status of my book order?*

# Linked Open Data

- Adatok elérhetőek és összekapcsolhatóak
- Szemantikus adatok tipikusan SPARQL Endpoint-okon érhetőek el

# LOD Cloud



# DBPedia

- Wikipedia szemantikus megfelelője



# DBpedia



## About: [Loránd Eötvös](#)

An Entity of Type : [scientist](#), from Named Graph : <http://live.dbpedia.org>, within Data Space : [live.dbpedia.org](http://live.dbpedia.org)

Baron Loránd Eötvös de Vásárosnamény (27 July 1848 – 8 April 1919), more commonly called Baron Roland von Eötvös in English literature, was a Hungarian physicist. He is remembered today largely for his work on gravitation and surface tension.

| Property   | Value   |
|--|---|
| <a href="#">dbpedia-owl:abstract</a>             | <ul style="list-style-type: none"><li>Baron Loránd Eötvös de Vásárosnamény (27 July 1848 – 8 April 1919), more commonly called Baron Roland von Eötvös in English literature, was a Hungarian physicist. He is remembered today largely for his work on gravitation and surface tension.</li></ul>  |
| <a href="#">dbpedia-owl:birthDate</a>            | <ul style="list-style-type: none"><li>1848-07-27 (xsd:date)</li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:birthPlace</a>           | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Buda</a></li></ul>  |
| <a href="#">dbpedia-owl:deathDate</a>            | <ul style="list-style-type: none"><li>1919-04-08 (xsd:date)</li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:deathPlace</a>           | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Budapest</a></li></ul>  |
| <a href="#">dbpedia-owl:field</a>                | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Physics</a></li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:knownFor</a>             | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Eötvös_rule</a></li><li><a href="#">dbpedia:Eötvös_experiment</a></li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:nationality</a>          | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Hungary</a></li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:thumbnail</a>            | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4b/Roland_Eotvos.jpg/200px-Roland_Eotvos.jpg">http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4b/Roland_Eotvos.jpg/200px-Roland_Eotvos.jpg</a></li></ul>   |
| <a href="#">dbpedia-owl:wikiPageExternalLink</a> | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="http://www.mek.iif.hu/porta/szint/tarsad/tudtan/eotvos/html/stepcikk.html">http://www.mek.iif.hu/porta/szint/tarsad/tudtan/eotvos/html/stepcikk.html</a></li><li><a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4932574">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4932574</a></li><li><a href="http://www.elgi.hu/cgi-bin/cnt_eng">http://www.elgi.hu/cgi-bin/cnt_eng</a></li></ul> |
| <a href="#">dbpprop:after</a>                    | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Gyula_Wlassics</a></li></ul>  |
| <a href="#">dbpprop:before</a>                   | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Albin_Csáky</a></li></ul>   |
| <a href="#">dbpprop:birthDate</a>                | <ul style="list-style-type: none"><li>27 (xsd:integer)</li></ul>  |
| <a href="#">dbpprop:birthPlace</a>               | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">dbpedia:Buda</a></li></ul>  |

# Federated queries

- Több endpoint lekérdezése egy lekérdezésekben
- Egyes entitásokról több endpointon is találhatunk információt

Query 3: Example of Federated SPARQL Query in the SPARQL 1.1

```
SELECT ?drugname ?indication
WHERE {
  SERVICE <http://dbpedia.org/sparql>
  {
    ?drug a dbpedia-owl:Drug .
    ?drug rdfs:label ?drugname .
    ?drug owl:sameAs ?drugbank .
  }
  SERVICE <http://www4.wiwiwiss.fu-berlin.de/drugbank/sparql>
  {
    ?drugbank drugbank:indication ?indication .
  }
}
```

# Federated system

- Egyszerűsítsük a lekérdezést

Query 4: Example of Federation SPARQL Query in the SPARQL 1.0 without SPARQL Endpoint specified

```
SELECT ?drugname ?indication
WHERE {
  ?drug a dbpedia-owl:Drug .
  ?drug rdfs:label ?drugname .
  ?drug owl:sameAs ?drugbank .
  ?drugbank drugbank:indication ?indication .
}
```



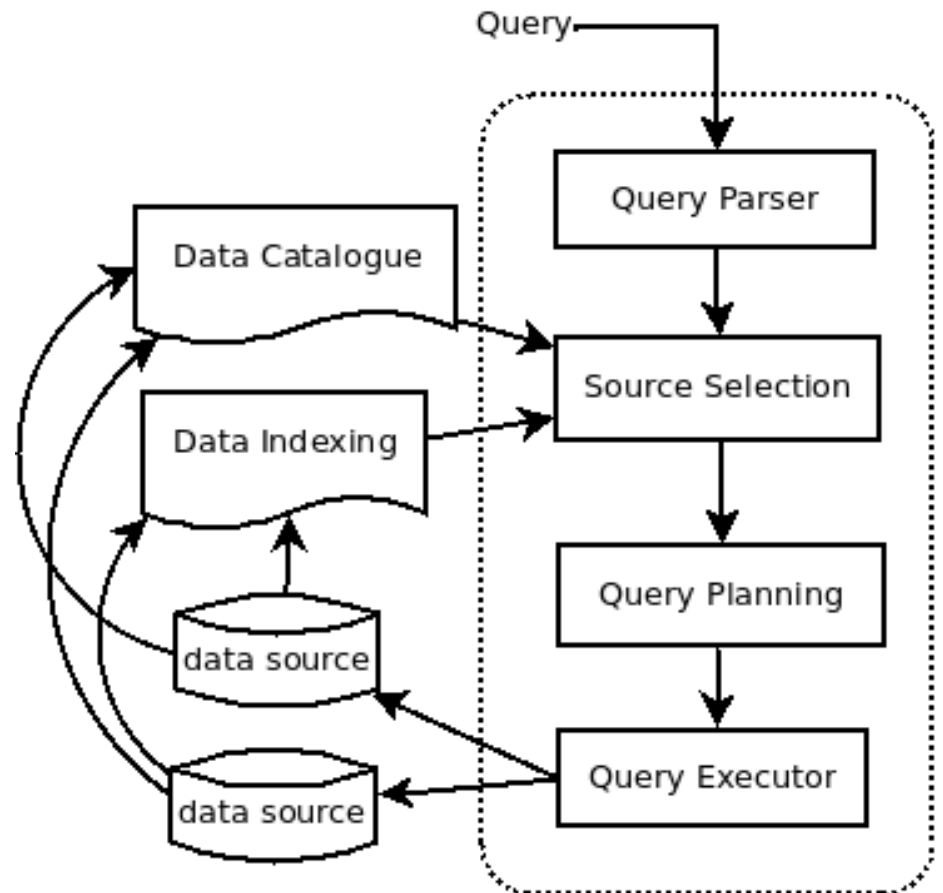
# Federated system

## 3. Query planning

### a. Subqueries

## 4. Execution

### 3. Join strategy



# Alkalmazások

- Szemantikus Böngészők
- Tematikus alkalmazások
- Kereső motorok

# Szemantikus Böngészők

http://www.w3.org/People/Berners-Lee/card#i

Open



## Tim Berners-Lee

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

- [Basic](#)
- <http://www.w3.org/2002/07/owl/owl-constraint#owl:hasProperty>

[label](#)

- [Tim Berners-Lee](#)

[sameAs](#)

- [Tim Berners-Lee \(also at www.wwww.fu-berlin.de\)](#)

[image](#)



[WebLink](#)

<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>

[name](#)

- [Tim Berners-Lee](#)
- [Timothy Berners-Lee](#)
- [Tim Berners Lee](#)

[Given name](#)

- [Timothy](#)

[family name](#)

- [Berners-Lee](#)

[sha1sum of a personal mailbox URI name](#)

- [985c47c5a70db7407210ce8e4e86314a525c5c](#)

[workplace homepage](#)

- <http://www.w3.org/>

[nickname](#)

- [TimBL](#)

[nickname](#)

- [TimBL](#)

- [tmb1](#)

# Téma specifikus alkalmazások

- Dbpedia mobile





# Keresők

**YAHOO!**  
RESEARCH

*micro*  
**SEARCH**

Examples: [1](#), [2](#), [3](#), [4](#).

Note: response times may vary between 2-15 seconds. [About](#) [Feedback](#) (ver. 1.04)

**Search Results**

Persons: 3 vCards: 35 Events: 25 Unfinished: 0 | 1 - 10 of about 224407 for ivan herman - 48 sec. ([About this page](#))

1. [Ivan's private site](#)

<http://www.ivan-herman.net/> - 46k [Update metadata](#)

2. [Ivan Herman](#)



**name:** Ivan Herman

**personal mailbox:** <mailto:ivan@w3.org>

**homepage:** <http://www.ivan-herman.net>

**Ivan Herman** gives a talk on behalf of the China Office entitled "What is the ... Ben Adida, Elias Torres, and **Ivan Herman** give a tutorial entitled "RDFa: ...

<http://www.w3.org/People/ivan/> - 25k [Update metadata](#)

**homepage**

[Ivan's private site](#)

<http://www.ivan-herman.net/> - 46k [Update metadata](#)

3. [Amsterdam, the Netherlands \(the city where I live...\)](#)

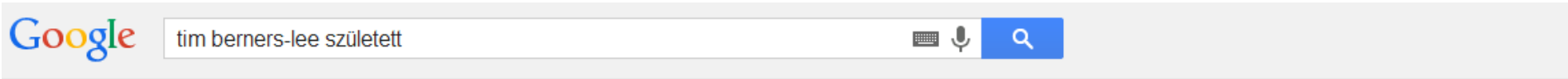
Lots of pictures taken when walking around this very ... Total images: 79 | Last update: 2008-02-16 | © JAAlbum & Chameleon | Help © **Ivan Herman**, 2007 ...

<http://www.ivan-herman.net/Photos/Amsterdam/> - 53k [Update metadata](#)

4. [Ivan Herman](#)



# Keresők



**Internet** Képek Térkép Videók Egyebek ▾ Keresőeszközök

Nagyjából 12 600 találat (0,37 másodperc)

**1955. június 8. (életkor 58), London, Egyesült Királyság**

Tim Berners-Lee, Született

[Visszajelzés / További információ](#)

[Tim Berners-Lee - Wikipédia](#)

[hu.wikipedia.org/wiki/Tim\\_Berners-Lee](http://hu.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee) ▾

Sir Timothy John "Tim" Berners-Lee, KBE, (TimBL vagy TBL) (sz. London, 1955. június 8.) a Világháló (World Wide Web) pontosabban a HTML, a HTTP és több ...

[BLOG és BLOGGER – egy új kultúra születése | Food & Wine](#)

[www.foodandwine.hu/2011/.../blog-es-blogger-egy-uj-kultura-szuletese/](http://www.foodandwine.hu/2011/.../blog-es-blogger-egy-uj-kultura-szuletese/) ▾

2011.07.14. - Jorn Barger 1953-ban, Yellow Springsben, Ohioban **született**. ... Közülük az egyik, Sir Timothy John "Tim" Berners-Lee, az internetes világ nagy ...

[SG.hu - 50 éves a web atyja](#)



[További képek](#)

## Tim Berners-Lee

Sir Timothy John "Tim" Berners-Lee, KBE, a Világháló pontosabban a HTML, a HTTP és több hasonló protokoll kifejlesztője és a World Wide Web Consortium vezetője, azé a cégé, mely a Web további fejlődését irányítja. [Wikipédia](#)

**Született:** 1955. június 8. (életkor 58), London, Egyesült Királyság

**Szülők:** [Mary Lee Woods](#), [Conway Berners-Lee](#)

Köszönöm a figyelmet