

Introduction to the Semantic Web

Eva Blomqvist

eva.blomqvist@liu.se

Outline

- The original vision
- Meaning of data
- Current applications
- Revisiting the vision and looking ahead

Scientific American, May 2001:

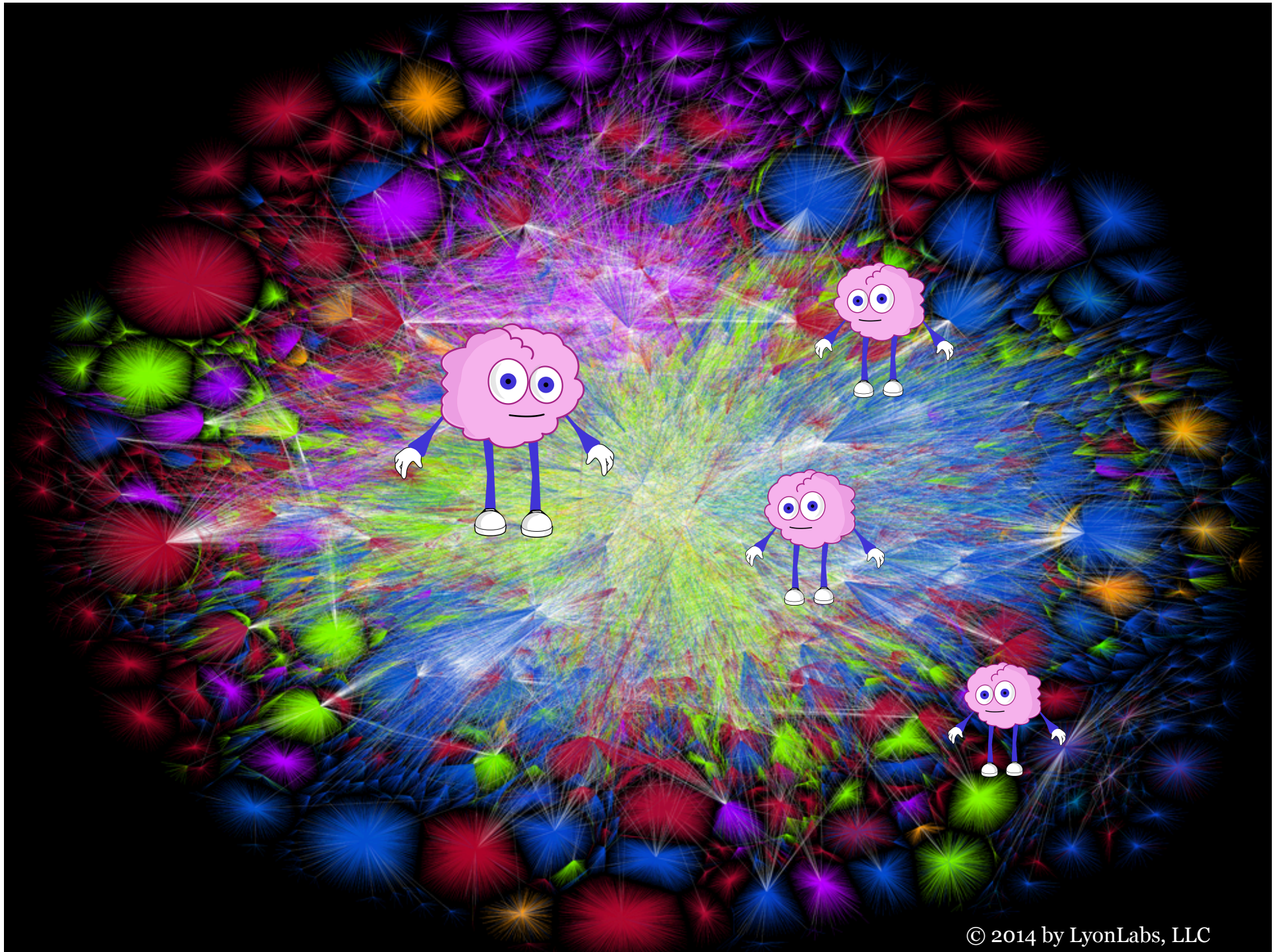


THE SEMANTIC WEB

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

PHOTO CREDIT HERE



Scientific American, May 2001:



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

- First step towards the vision:
adding semantic annotation to web resources

Information and meaning

- Information can be described on different levels
 - Keywords
 - Metadata and structure, e.g. of a document
 - Formal logical description
 - Of the tags
 - Translation of the complete piece of information
- Reminder: Syntax vs. semantics
 - Syntax – describe the correct format
 - Semantics – describe the correct interpretation, meaning

What do you see?

Semantik gör webben smartare

Publicerad av CIO Sweden

Morgondagens internet är inte bara anpassat för människor. Nya lösningar gör att maskiner kan göra smartare sökningar.

Den semantiska webben är tänkt som en förlängning av den befintliga webben snarare än som en helt ny webb. Internet är en underbar uppfinning. Inte minst den del som kallas World Wide Web, eller webben, och som gör det möjligt att söka sig fram i en grafisk miljö via hyperlänkar. Det funkar på många sätt utmärkt – för oss människor.

Vi kan presentera dokument som visas på skärmar runt om hela jordklotet och andra människor kan, förutsatt att det språk som används är begripligt för båda parter, ta del av informationen.

Men för maskinen är det värre. Webben av idag är läsbar för maskiner. Men den är inte förståbar.

...

Av: Robert Brännström
cioreporter@idg.se

But what about XML and tags!?

<title> Semantik gör webben smartare</title>

Publicerad av **<publisher> CIO Sweden </publisher>**

<intro> Morgondagens internet är inte bara anpassat för människor. Nya lösningar gör att maskiner kan göra smartare sökningar. </intro>

<section> Den semantiska webben är tänkt som en förlängning av den befintliga webben snarare än som en helt ny webb. Internet är en underbar uppfinning. Inte minst den del som kallas World Wide Web, eller webben, och som gör det möjligt att söka sig fram i en grafisk miljö via hyperlänkar. Det funkar på många sätt utmärkt – för oss människor.

Vi kan presentera dokument som visas på skärmar runt om hela jordklotet och andra människor kan, förutsatt att det språk som används är begripligt för båda parter, ta del av informationen.

Men för maskinen är det värre. Webben av idag är läsbar för maskiner. Men den är inte förståbar.
... **</section>**

Av: <author> Robert Brännström </author>
<e-mail> cioreporter@idg.se </e-mail>


<author>

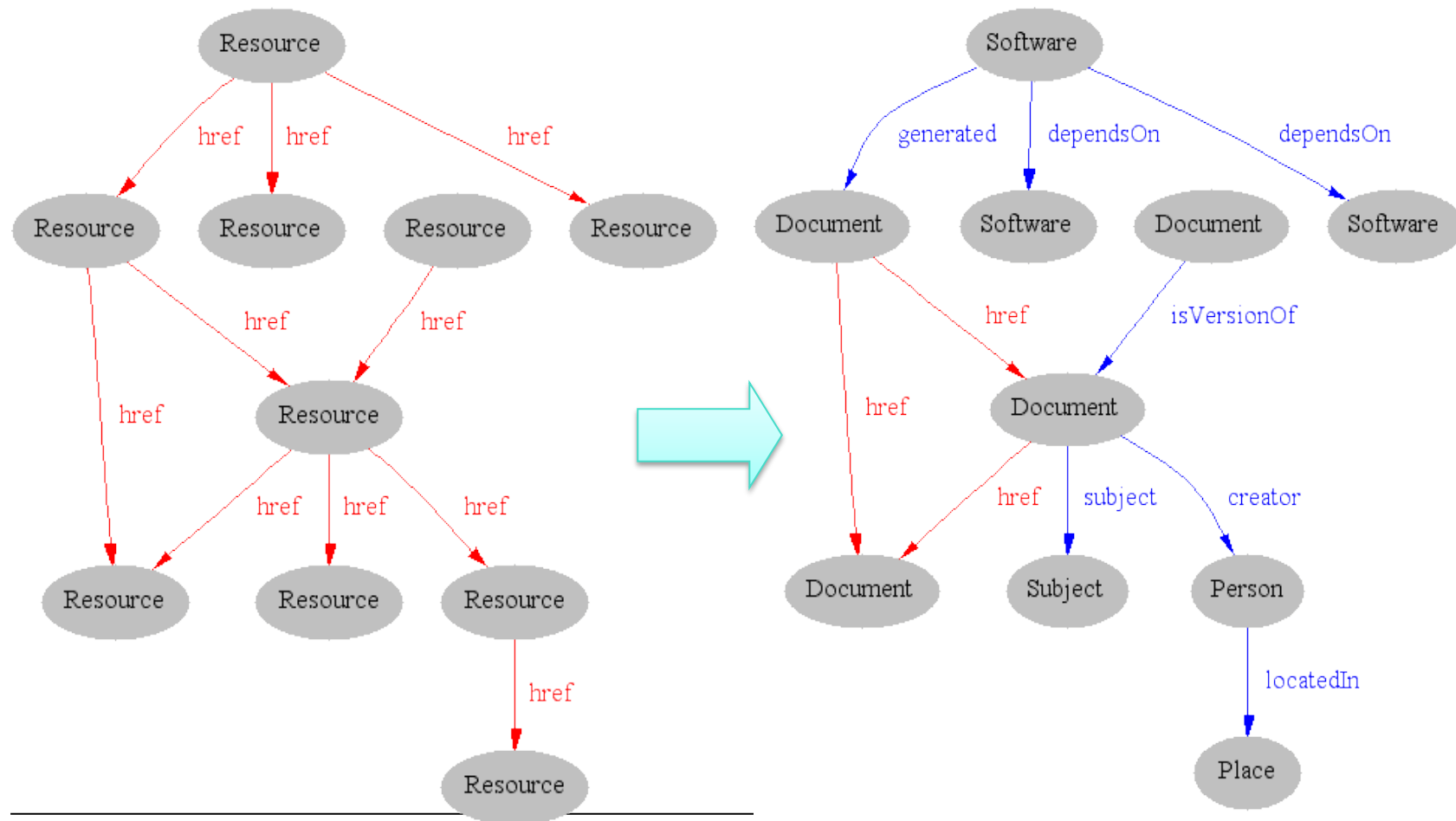

</author>
<e-mail>


</e-mail>

Natural Language vs. data

- Natural language ("unstructured information")
 - Inherently ambiguous
 - Not one single translation into logic
- Structured data
 - Already "chopped up" into facts
 - Syntax transformations between languages exist
 - Still... there is ambiguity

Web vs. Semantic Web



Important elements

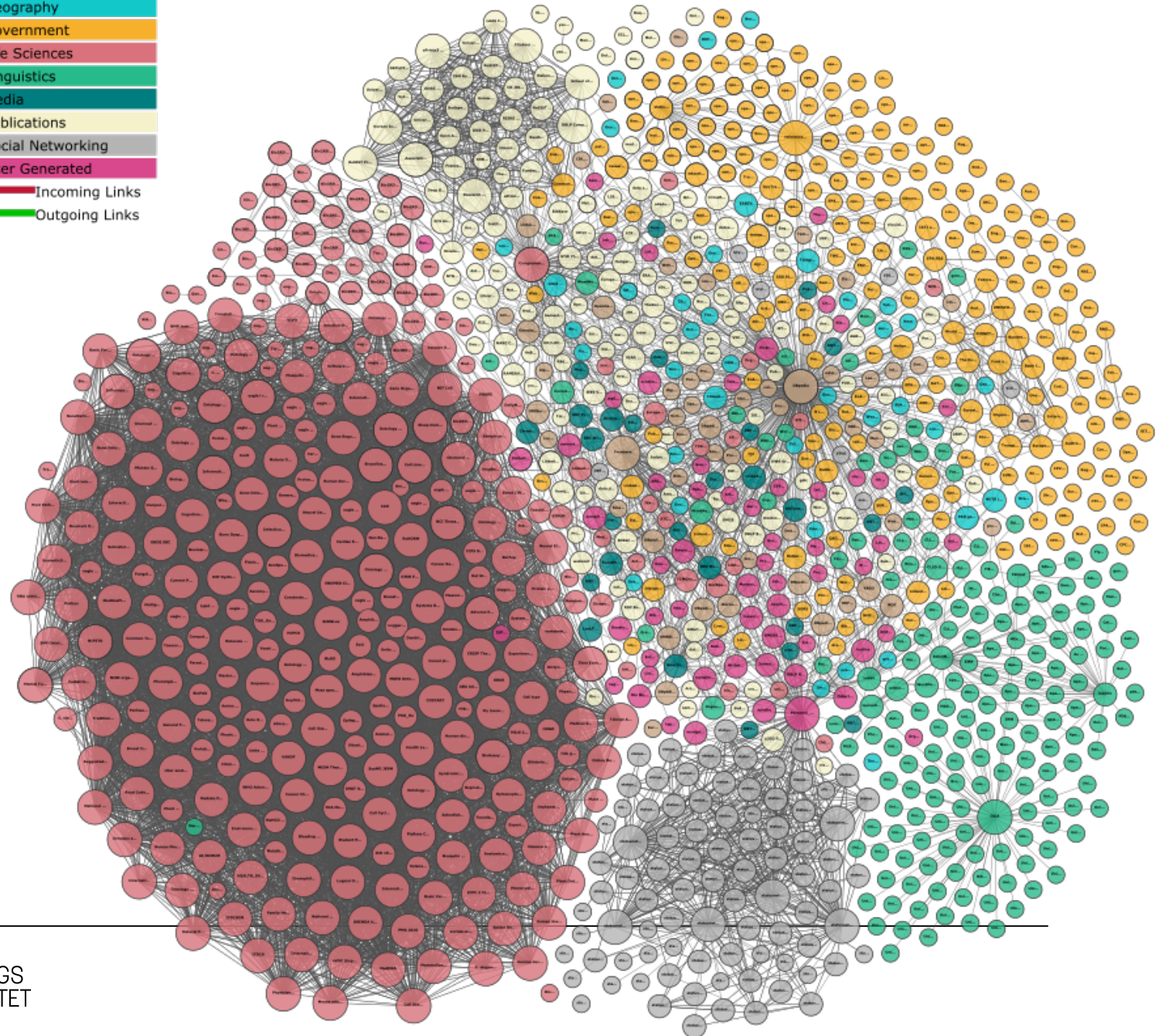
- Standard languages (by W3C)
 - RDF - for data
 - SPARQL - for querying
 - RDF(S) and OWL - for ontologies/vocabularies
 - Based on existing Web standards, URI/IRI:s, HTTP, XML etc.

Note on terminology:

Ontology? - Vocabulary, knowledge graph or knowledge representation?

Dataset or knowledge base or ...?

LOD



A LOD example: DBPedia

- Structured data (in RDF) extracted from Wikipedia (mainly "infoboxes")
- Explore: write the URI of an entity in your browser, e.g. Berlin - <http://dbpedia.org/page/Berlin>
- Query data (through their public SPARQL endpoint)-
<http://dbpedia-live.openlinksw.com/sparql>

A LOD example: DBPedia

Example query to DBPedia: “Give me all soccer players who were goal keepers in clubs that have an arena with more than 40 000 seats, and who were born in a country with more than 10 million inhabitants.”

```
PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX dbp: <http://dbpedia.org/property/>
select distinct ?player ?team ?country
where {?player a dbo:SoccerPlayer.
      ?player dbo:position <http://dbpedia.org/resource/Goalkeeper_(association_football)>.
      ?player dbo:team ?team.
      ?team dbo:ground ?stadium.
      ?stadium dbo:seatingCapacity ?no.
      FILTER (?no > 40000).
      ?player dbo:birthPlace ?country.
      ?country a dbo:Country.
      ?country dbp:populationCensus ?pop.
      FILTER (?pop > 10000000)
}
```

The Google knowledge graph

- An "ontology" about everything
- Identifying entities in queries and presenting data about those entities as results



Carl von Linné



[Allt](#) [Bilder](#) [Videor](#) [Nyheter](#) [Kartor](#) [Fler](#) [Inställningar](#) [Verktyg](#)

Ungefär 497 000 resultat (0,53 sekunder)

Carl von Linné – Wikipedia

https://sv.wikipedia.org/wiki/Carl_von_Linné ▼

Carl von Linné (info) (före adlandet 1757 Carl Linnæus, Carolus Linnæus), född 13 maj 1707 ... Efter det att han adlats 1757, tog han namnet **Carl von Linné**.

[Biografi](#) · [Forskning](#) · [Linnés resor](#) · [Hedersbetygelser](#)

Carl von Linné en av Uppsala universitets mest berömda professorer ...

<https://www.uu.se> > [Uppsala universitet](#) > [Universitetet](#) > [Historia](#) ▼

Carl von Linné (1707–1778) är en av Uppsala universitets mest berömda professorer genom tiderna. Linné skapade system för att klassificera och namnge ...

Carl von Linné - Linné on line - Uppsala universitet

www.linnaeus.uu.se/online/ ▼

Välkommen! Här presenterar Uppsala universitet forskning med utgångspunkt från en av universitetets mest berömda professorer genom tiderna, **Carl von Linné** ...

Carl Von Linné - Naturhistoriska riksmuseet

www.nrm.se > [Forskning och samlingar](#) > [Botanik](#) > [Botanisk historia](#) ▼

17 nov. 2014 - Carl Linnaeus, eller **Carl von Linné** som han senare kom att kalla sig, föddes i komministerbostället Råshult, Stenbrohults socken i Småland ...

Carl von Linné - Historiesajten

historiesajten.se/visainfo.asp?id=189 ▼

Carl von Linné - målad av Alexander Roslin Carl Linnæus föddes den 13 maj 1707 (23 maj nya tideräkningen) i Stenbrohults socken i Småland som son till ...

Carl von Linné | Historia | SO-rummet

<https://www.so-rummet.se/kategorier/carl-von-linne> ▼

Naturvetaren **Carl von Linné** (1707-1778) är Sveriges mest kände vetenskapsman genom tiderna. Han är mest ihågkommen för att ha delat in naturens ...

Carl von Linné - Unga Fakta

www.ungafakta.se/pyssel/linne/ ▼

2007 så fyllde naturforskaren Carl von Linné 300 år. Han föddes den 23 maj 1707 som Carl Linnaeus. När han dog den 10 januari 1778 hade han blivit adlad ...

Carl von Linné - Linnes Råshult

www.linneshult.se/index.cfm?pg=15 ▼

Carl von Linné föddes den 23 maj 1707 i Råshult. Vid 18 månaders ålder, 1709 flyttade familjen till prästgården i Stenbrohult, där fadern Nils Linnaeus blev ...

Vem var Linné? - Bibliotek Enköping

<https://www.bibliotekenkopning.se/120234/sv/articles/vem-var-linne> ▼

Carl von Linné föddes i Råshult i Småland den 23 maj 1707. Hans pappa Nils, som var präst, tyckte om att odla. Föräldrarna var den från honom som Linné ...



[Fler bilder](#)

Carl von Linné



Botaniker

Carl von Linné, född 13 maj 1707 i Råshult, Stenbrohults socken, Småland, död 10 januari 1778 i Uppsala, var en svensk botaniker, läkare, geolog, pedagog, ornitolog och zoolog. [Wikipedia](#)

Född: 23 maj 1707, Råshult, Älmhults kommun

Död: 10 januari 1778, Uppsala

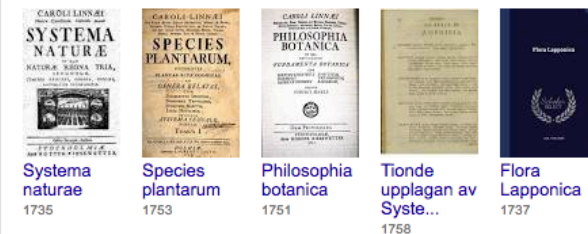
Make/maka: Sara Elisabeth Moræa (1739–1778)

Barn: Carl von Linné den yngre, Elisabeth Christina von Linné, MER ▼

Föräldrar: Nils Ingemarsson Linnaeus, Christina Broderusson

Böcker

[Visa drygt 45 till](#)



Andra söker även efter

[Visa drygt 15 till](#)



[Feedback](#)

Google flights

The screenshot shows the Google Flights website. At the top is a blue header with the "Google Flyg" logo and navigation icons. Below the header is a search bar with the following details: "Tur-och-retur" (Round-trip), "1 passagerare" (1 passenger), and "Ekonomiklass" (Economy class). The origin is "Jönköping" and the destination is "Testa med 'Istanbul'". The departure date is "sön 18 mars" (Sunday 18 March) and the return date is "tors 22 mars" (Thursday 22 March). A "SÖK" (Search) button is located below the search bar. Below the search bar, there is a section titled "Populära resmål från Jönköping" (Popular destinations from Jönköping) with a grid of destination cards. The first card shows the Eiffel Tower and is labeled "Paris". The second card shows a coastal town and is labeled "Östersund". To the right of the destination cards is a map of Europe with labels for various countries: Norge (Norway), Suomi (Finland), Eesti (Estonia), Latvija (Latvia), Lietuva (Lithuania), Belgien (Belgium), Nederland (Netherlands), Polen (Poland), Deutschland (Germany), Danmark (Denmark), Storbritannien (United Kingdom), and Irland (Ireland). The map also shows the North Sea and the Baltic Sea. At the bottom left of the page is the Linköping University logo, "li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET".

Google Flyg

Tur-och-retur ▼ 1 passagerare ▼ Ekonomiklass ▼

Jönköping Testa med "Istanbul" sön 18 mars < > tors 22 mars < >

SÖK

Populära resmål från Jönköping

Paris

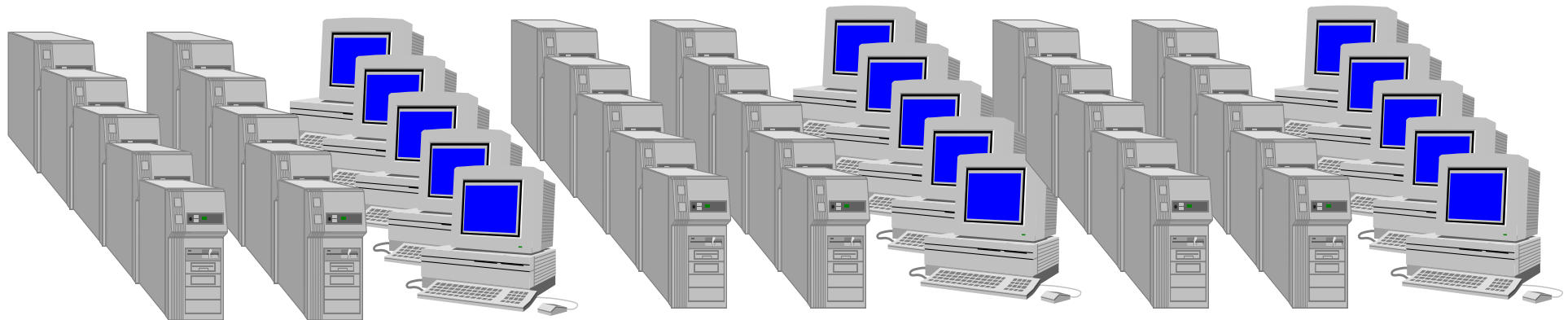
Östersund

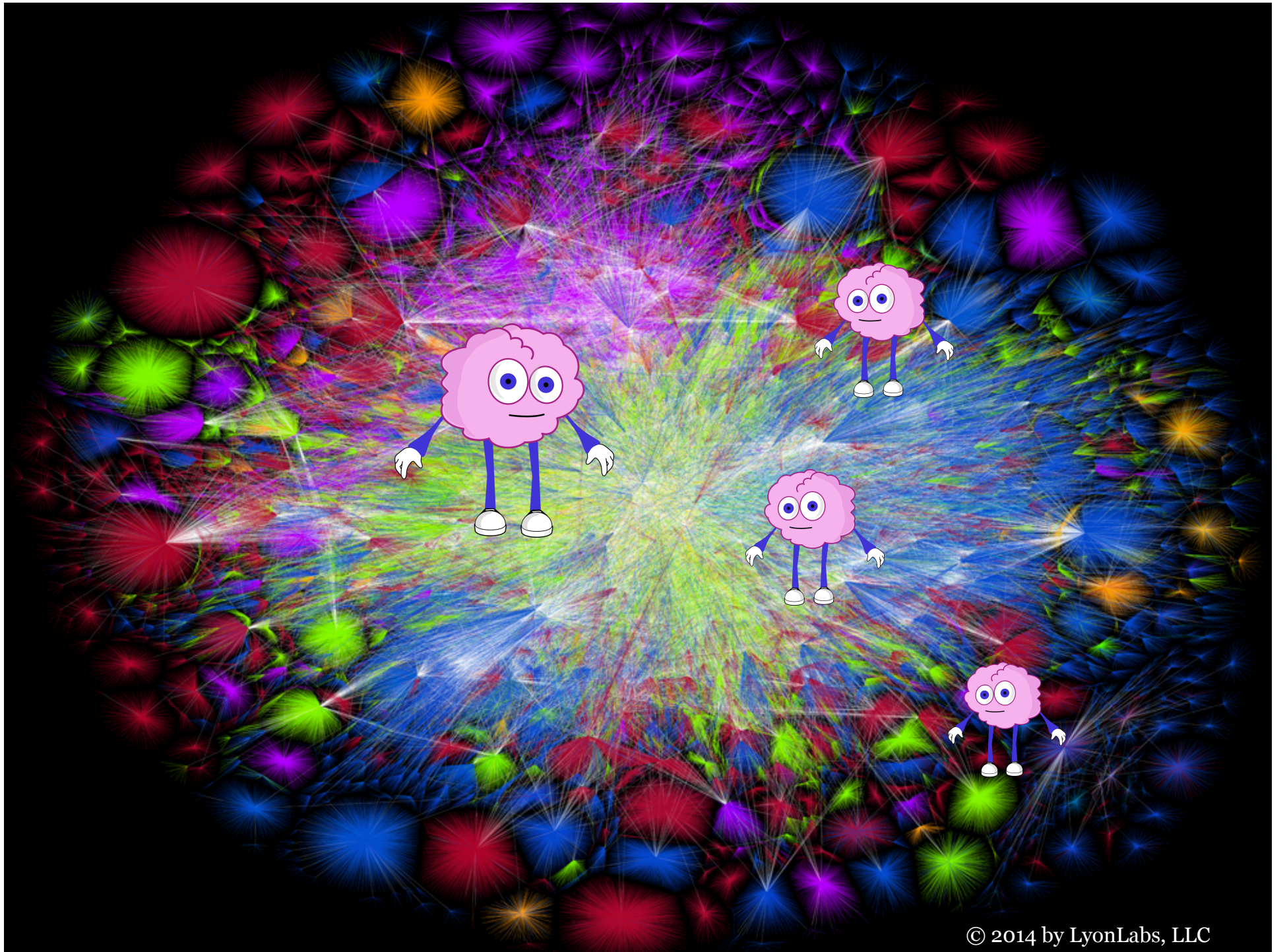
UTFORSKA ALLA

Map labels: Norge (Norway), Suomi (Finland), Eesti (Estonia), Latvija (Latvia), Lietuva (Lithuania), Belgien (Belgium), Nederland (Netherlands), Polen (Poland), Deutschland (Germany), Danmark (Denmark), Storbritannien (United Kingdom), Irland (Ireland).

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

GET THAT PROTEIN!

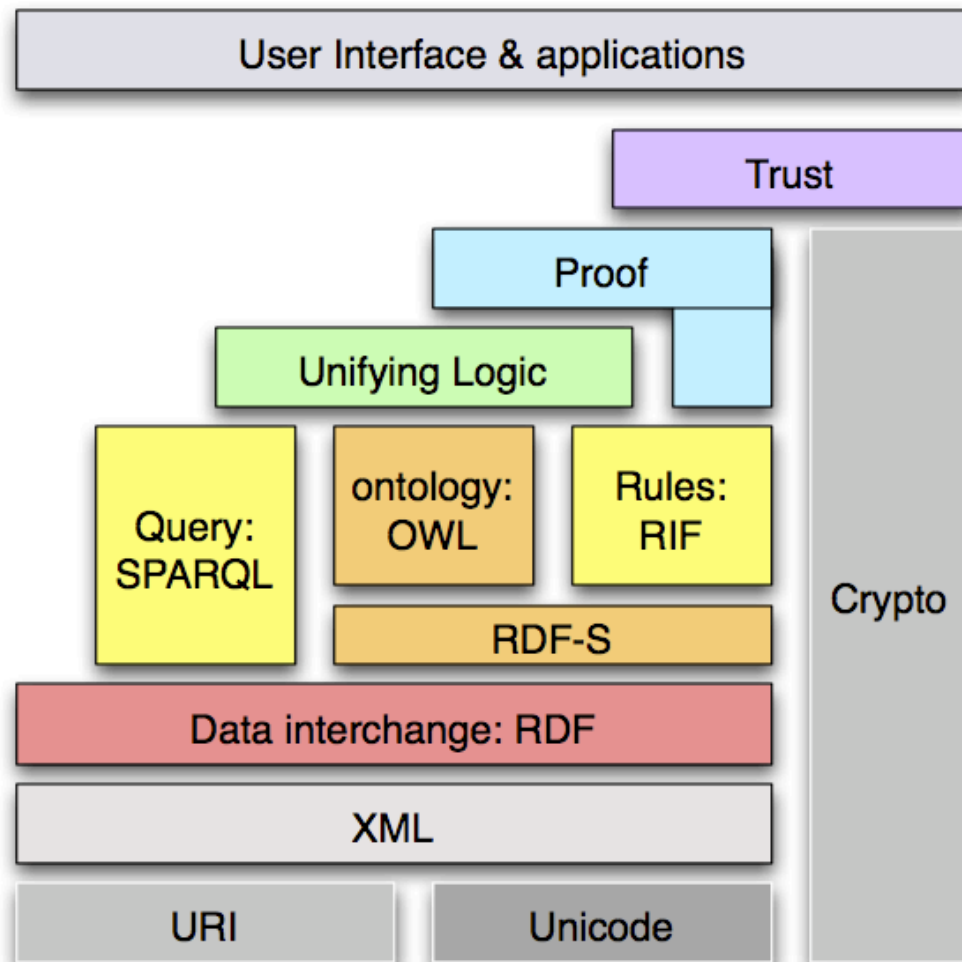




Semantic Web take away message

- If we use standard languages and semantic markup for our data on the web
 - we allow for easier discovery and reuse of data, even automatically by machines/agents
 - we can build "smarter applications"
- Semantic Web technologies are not ONLY for the open Web

The Semantic Web Layers/Languages



www.liu.se