

Aim for the Stars!

The Importance of Semantic Technologies in Electronic
Lexicography and Language Technology

Sina Ahmadi
George Mason University

University of Cologne
April 21, 2023



Context

Context



Society for Danish Language and Literature (DSL)

Context

Ordbog over det danske Sprog (*ODS*) (Dictionary of the Danish Language)

- Historical dictionary
(1700-1955)
- 27 volumes
- 220,000 lemmas
- Richly-described entries
- *Manually* retrodigitized!



- *Afstand* /'au,sdan' / 'distance'

Can this information be found on the Web? → **Findability**

Afstand, en. ['au,sdan'] flt. -e ['au-,sdana'] (efter ty, afstand (jf. lat. distantia); *Moth(S740)* har ordet som vbs. til **afstaa**: "fravigelse. Recessus"; ellers bruges det først ved midten af 18. aarh.; i stedet findes udtr. som Aflliggenhed, Distance, Fraliggenhed, Frastand ofl.) [S]

1) **ffjernhed**; længden af *mellemrummet* (mat.: af en ret linie) mellem to punkter. udfinde Solens Afstand fra Jorden. *Heitm. Physik.67.* (jf. *Steners. CritBet.29* og *Marg. Klopstock.Breve.(1760).40*). Søfarende . . have ofte stor Færdighed i at bedømme Afstandene. *Heib.Pros.II.369.* *Seer jeg . . en Hatfuld sydet Damp | Tidens Maal, Rummets Afstande flytte. *Ploug.VV.II.13.* Afstanden fra Kærsholm til Bøstrup Præstegaard var femseks Kilometer. *Pont.LP.VII.65.* (sj.-) han vandt Afstand (dvs.: kom længere og længere bort) fra (de angribende vilde heste). *Rist.FT.28.* | X spec. om regelmæssige mellemrum mellem (afdelinger af) soldater, som staaar bog ved hinanden. *Sal. IX.531.* jf.: Der er Gæssene . . med Retning og Afstand som en Trup Soldater. *Bogun.I.127.* det er daarlig ridning; her er ikke spor af afstand (dvs.: der er ulige stor afstand mellem de enkelte ryttere) | | efter præp. i. *Alt, hvad Naturen . . | I maalloos Afstand fra hinanden spredt. *Bogges.L. I.156.* Munken . . holder sig i en ærbødig Afstand. *Oehl.IV.161.* Medens vi talte, saa jeg i lang Afstand en Dame komme. *Goldschm.VI.274.* i **afstand** (ell. † i en afstand. *Gylb.III.215.* *IV.280.331.* *VIII.223.*) (sj.) **ikke tæt ved ell. paa nært hold**, (temmelig) langt borte. (nu oftere paa afstand). *Jeg vendte om, og som en ydmyg Slave | I Afstand troe jeg fulgte Deres Vei. *Heib. Poet.VII.272.* Vandet saae klart ud nær ved, men seet i Afstand, sort som Blæk. *HCAnd.VI.300.* Jeg elsker Franskmandene – i Afstand. *Goldschm.L.354.* De dræbte ham i Afstand med Pile. *smst.III. 197.* | efter præp. paa. *Ei een af Tillys Mænd er under Vaaben | Paa mange Miles Afstand. *Hauch.E.70.* Der skulde skydes (dvs.: ved en duel) paa 15 Skridts Afstand. *JakKnu.A.211.* **paa afstand**, d. s. s. i afstand. Hun havde ogsaa noget Godt i sine Øjne, naar hun var lidt paa Afstand. *Schand.BS.118.* Aftenklokken . . lød saa smukt paa Afstand. *Pont.LP.VII.89.* Enhver Voksen der har den mindste Katar bør holde sig paa Afstand fra Børnene. *Sundhedstid.1916.266.* [S]

- *Afstand* /'au,sdan'/ 'distance'
Is the data accessible by identifiers using an open, free and universally implemented protocol? → **Accessibility**

The screenshot shows the Danish Dictionary website (ordnet.dk) with the entry for 'Afstand'. The page title is 'ORDBOG OVER DET DANSKE SPROG HISTORISK ORDBOG 1700-1950'. The search bar contains 'afstand' and the search button is labeled 'Search'. The entry for 'Afstand' is highlighted in red and includes the following text:

Afstand, en. ['au,sdan']ft. -e ['au-,sdana] (efter ty. abstand (jf. lat. distantia); Moth(S740) har ordet som vbs. til **afstaa**: "fravigelse. Recessus"; ellers bruges det først ved midten af 18. aarh.; i stedet findes udtr. som Afliigheden, Distance, Fraligheden, Frastand ofl.)

1) fjernhed; længden af mellemrummet (mat.: af en ret linie) mellem to punkter. udfinde Solens Afstand fra Jorden. *Heitm. Physik.67. (jf. Steners. CritBet.29 og Marg. Klopstock.Breve.(1760).40).* Sofarende . . have ofte stor Færdighed i at bedømme Afstandene. *Heib.Pros.II.369.* *Seer jeg . . en Hatfuld sydet Damp | Tidens Maal, Rummets Afstande flytte. *Ploug.VV.II.13.* Afstanden fra Kærsholm til Bostrup Præstegaard var femseks Kilometer. *Pont.LP. VII.65. (sj.-)* han vandt Afstand (dvs.: kom længere og længere bort) fra (de angribende vilde heste). *Rist.FT.28.* | X spec. om regelmæssige mellemrum mellem (afdelinger af) soldater, som staar bag ved hinanden. *Sal. IX.531. jf.:* Der er Gæssene . . med Retning og Afstand som en Trup Soldater. *Bogan.I.127.* det er daarlig ridning; her er ikke spor af afstand (dvs.: der er ulige stor afstand mellem de enkelte ryttere) | | efter præp. i. *Alt, hvad Naturen . . | I maalles Afstand fra hinanden spreder. *Bagges.L. I.156.* Munken . . holder sig i en ærbodig Afstand. *Oeh.LIV.161.* Medens vi talte, saa jeg i lang Afstand en Dame komme. *Goldschm.VI.274. i*

The page also features a search bar with 'afstand' entered, a search button, and a list of search results including 'Afstand sb.' and 'Fritekstsøgning (587)'. The search results list includes terms like 'Afstands-', 'Planteafstand', 'Telegraferings-', 'Stempelspillerum', 'Spydhold', 'Tandluft', 'traadfattig', 'forholdig', 'Distanceforbyrdelse', 'Distancesvømning', 'Fravilde', 'Sprængvidde', 'Fjernild', 'Afstand', 'Hæreskygge', and 'rul ned'.

Context

● Afstand /'au,sdan'/ 'distance'

Is the data described using formal, accessible, and standard data models to be shared? → **Interoperability**

Afstand, en. [ʼauˈsdan]ft. -e [ʼau-ˈsdana] (efter ty. abstand [jf. lat. distantia]; *Moth*(5740) har ordet som vbs. til *afstaa*: "fravigelse. Recessus"; ellers bruges det først ved midten af 18. aarh.; i stedet findes udtr. som Aflliggenhed, Distance, Fraliggenhed, Prastand o[fl])

1) fjerndhed; længden af mellemrummet (mat.: af en ret linie) mellem to punkter: udfinde Solens Afstand fra Jorden. *Heitn. Physik*.67. *Öf. Steners. CritBet*.29 og *Mary. Klopstock.Breve*.(1760).40. Sefarende . . have ofte stor Færdighed i at bedømme Afstandene. *Heib.Prox.II*.369. "Seer jeg . . en Hatfuld sydet Damp | Tidens Maal, Rummets Afstande flytte. *Ploug.VV.II.13*. Afstanden fra Kærsholm til Bøstrup Præstegaard var fem-seks Kilometer. *Pont.LP. VII.65*. (sj.): han vandt Afstand (dvs.: kom længere og længere bort) fra (de angribende vilde heste). *Rist.FT*.28. i X spec. om regelmæssige mellemrum mellem (afdelinger af) soldater, som staar bog ved hinanden. *Sal. IX*.531. fj.: Der er Gæssene . . med Retning og Afstand som en Trup Soldater. *Bogan.I*.127. det er daarlige ridning; her (dvs.: der er ulige stor afstand mellem de enkelte ryttere) | i efter præp. i "Alt, hvad Naturen . . | I maalles Afstand fra hinanden spredte. *Bogges.L*.156. Munken . . holder sig i en ærbødig Afstand. *Oehl.IV*.161. Medens vi talte, saa jeg i lang Afstand en Bønde komme. *Goldschm.VI*.274. i afstand (ell. † i en afstand. *Gybl.III*.215. *IV*.280.331. *VIII*.223). (sj) ikke tæt ved ell. paa nært hold; (temmelig) langt borte. (nu oftere paa afstand.) "Jeg vendte om, og som en ydmyg Slave | I Afstand troe jeg fulgte Deres Veit. *Poet.VII*.272. Vandet saae klart ud nær ved, men seet i Afstand, sort som Blæk. *HCAnd.VI*.300. Jeg elsker Franskemændene – i Afstand. *Goldschm.I*.354. De dræbte ham i Afstand med Pile. *smst.III*.197. i efter præp. paa. "Ei enet af Tillys Mænd er under Vaaben | Paa mange Miles Afstand. *Hauch.E*.70. Der skulde skydes (dvs.: ved en duel) paa 15 Skridts Afstand. *JakKnu.A*.211. paa afstand, d. s. i afstand. Hun havde ogsaa noget Godt i sine Øjne, naar hun var lidt paa Afstand. *Schand.BS*.118. Aftenklokken . . lod saa smukt paa Afstand. *Pont.LP.VII*.89. Enhver Voksen der har den mindste Katar bør holde sig paa Afstand fra Børnene. *Sundhedsrit*.1916.266.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?><SemaId="29014340"><SemaNetNo="1" SemaId="29481382" odsID="Afstand_1"><dotPlus id="2666"><SemIndhold dotBetNo="1"><dotBetNo"><dotSpace">fjernhed</dotSpace"> længden af <dotSpace">mellemrummet</dotSpace"><dotLn col="0293" lin="25" orig="mellemrum-met"/>(mat.: af en ret linie) mellem to punkter.</><dotLn col="0293" lin="26"/>udfinde Solens Afstand fra Jorden, <dotLn col="0293" lin="28"/>Klopstock.Breve.(1760).40.</> Sefarende . . <dotLn col="0293" lin="29"/>have ofte stor Færdighed i at bedømme <dotLn col="0293" lin="30"/>Afstandene. <dotLn col="0293" lin="31"/> . . en Hatfuld sydet Damp | Tidens Maal, <dotLn col="0293" lin="32"/>Rummets Afstande flytte. <dotLn col="0293" lin="33"/>Præstegaard fra Kærsholm til Bøstrup Præstegaard.<dotLn col="0293" lin="34" orig="Præstegaard"/>var fem-seks Kilometer. <dotLn col="0293" lin="35"/>VII.65. (sj.):</> han vandt Afstand <dotLn col="0293" lin="36"/>længere og længere bort</> fra <dotLn col="0293" lin="37"/>vilde heste). <dotLn col="0293" lin="38" orig="regel-mæssige"/>mellemrum mellem (afdelinger af) soldater, som staar bog ved hinanden. <dotLn col="0293" lin="39"/> Der er Gæssene . . med Retning.<dotLn col="0293" lin="40" orig="Retning"/>og Afstand som en Trup Soldater. <dotLn col="0293" lin="41"/>Bogan.I.127.</> det er daarlige ridning; her <dotLn col="0293" lin="42"/> der er ulige stor <dotLn col="0293" lin="43"/>afstand mellem de enkelte ryttere)</> <dotLn col="0293" lin="44"/>afstand fra hinanden spredte. <dotLn col="0293" lin="45"/>præp. <dotLn col="0293" lin="46"/> i. <dotLn col="0293" lin="47"/>Medens vi talte, saa <dotLn col="0293" lin="48"/>afstand fra hinanden spredte. <dotLn col="0293" lin="49"/>Goldschm.VI.274.</> i en afstand. <dotLn col="0293" lin="50" orig="id="2668" lin="50"/><dotSpace">ikke tæt ved"/>langt borte. (nu oftere</> paa afstand</> vendte om, og som en ydmyg Slave | I <dotLn col="0293" lin="51"/>Poet.VII.272.</> i Afstand, sort som Blæk. <dotLn col="0293" lin="52" orig="Franskemændene"/> i Afham i Afstand med Pile. <dotLn col="0293" lin="53"/> <dotLn col="0293" lin="54"/> <dotLn col="0293" lin="55"/> <dotLn col="0293" lin="56"/> <dotLn col="0293" lin="57"/> <dotLn col="0293" lin="58"/> <dotLn col="0293" lin="59"/> <dotLn col="0293" lin="60"/> <dotLn col="0293" lin="61"/> <dotLn col="0293" lin="62"/> <dotLn col="0293" lin="63"/> <dotLn col="0293" lin="64"/> <dotLn col="0293" lin="65"/> <dotLn col="0293" lin="66"/> <dotLn col="0293" lin="67"/> <dotLn col="0293" lin="68"/> <dotLn col="0293" lin="69"/> <dotLn col="0293" lin="70"/> <dotLn col="0293" lin="71"/> <dotLn col="0293" lin="72"/> <dotLn col="0293" lin="73"/> <dotLn col="0293" lin="74"/> <dotLn col="0293" lin="75"/> <dotLn col="0293" lin="76"/> <dotLn col="0293" lin="77"/> <dotLn col="0293" lin="78"/> <dotLn col="0293" lin="79"/> <dotLn col="0293" lin="80"/> <dotLn col="0293" lin="81"/> <dotLn col="0293" lin="82"/> <dotLn col="0293" lin="83"/> <dotLn col="0293" lin="84"/> <dotLn col="0293" lin="85"/> <dotLn col="0293" lin="86"/> <dotLn col="0293" lin="87"/> <dotLn col="0293" lin="88"/> <dotLn col="0293" lin="89"/> <dotLn col="0293" lin="90"/> <dotLn col="0293" lin="91"/> <dotLn col="0293" lin="92"/> <dotLn col="0293" lin="93"/> <dotLn col="0293" lin="94"/> <dotLn col="0293" lin="95"/> <dotLn col="0293" lin="96"/> <dotLn col="0293" lin="97"/> <dotLn col="0293" lin="98"/> <dotLn col="0293" lin="99"/> <dotLn col="0293" lin="100"/> </></pre>
```

- *Afstand* /'au,sdan'/ 'distance'

Are the attributes accurate and relevant? What are the data usage terms and conditions? → **Re-usability**

Afstand, en. [ˈauˌsdan] fl. -e [ˈauˌsdano] (efter ty. *abstand* (jf. lat. *distantia*); Moth(8740) har ordet som vbs. til *afstaa*: "travtigelse. Recessus"; ellers bruges det først ved midten af 18. aarh.; i stedet findes udtr. som Afliigheden, Distanco, Fraligheden, Prastand ofl.)

1) **fjernhed**; længden af mellemrummet (mat.: af en ret linie) mellem to punkter, udfinde Solens Afstand fra Jorden. *Heimt. Physik. 67*. (Jf. *Steners. Crit.Bet. 29* og *Mary. Klopstock. Breve. (1760). 40*). Søfarende. . have ofte store Færdighed i at bedømme Afstandene. *Heib. Pros. II. 369*. *Seer jeg. . en Hatfuld sydte Damp | Tidens Maal, Rummets Afstande flytte. *Ploug. VV. II. 13*. Afstanden fra Kærholm til Bøstrup Præstegaard var femseks Kilometer. *Pont. LP. VII. 65*. (sj.:) han vandt Afstand (dvs.: kom længere og længere bort) fra (de angribende vilde heste). *Rist. FT. 28*. i X spec. om regelmæssige mellemrum mellem (afdelinger af) soldater, som staar bog ved hinanden. *Sal. IX. 531*. Jf.: Der er Gæssene . . med Retning og Afstand som en Trup Soldater. *Bogan. I. 127*. det er daarlige ridning; her er ikke spor af afstand (dvs.: der er ulige stor afstand mellem de enkelte ryttere) | | efter præp. i *Alt, hvad Naturen. . | i maasles Afstand fra hinanden spredte. *Bogges. L. 1256*. Munken . . holder sig i en ærbødig Afstand. *Oehl. IV. 161*.

Medens vi talte, saa jeg i lang Afstand en Dame komme. *Goldschm. VI. 274*. i **afstand** (ell. †) i en afstand. *Gyld. III. 215*. *IV. 280*. *331*. *VIII. 223*. (sj.) ikke tæ: ved ell. paa nært hold; (temmelig) langt borte. (nu oftere paa afstand). *Jeg vendte om, og som en ydmyg Slave | I Afstand troe jeg fulgte Deres Vei. *Heib. Poet. VII. 272*. Vandet saae klart ud nær ved, men seet i Afstand, sort som Blæk. *HC. And. VI. 300*. Jeg elsker Frankmandene - i Afstand. *Goldschm. L. 354*. De dræbte ham i Afstand med Pile. *smst. III. 197*. | efter præp. paa. *Ei een af Tillys Mænd er under Vaaben | Paa mange Miles Afstand. *Hauch. A. 70*. Der skulde skydes (dvs.: ved en due) paa 15 Skridts Afstand. *JakKnu. A. 211*. **paa afstand**, d. s. s. i afstand. Hun havde ogsaa noget Godt i sine Øjne, naar hun var lidt paa Afstand. *Schand. BS. 118*. Aftenklokken . . led saa smukt paa Afstand. *Pont. LP. VII. 89*. Enhver Voksen der har den mindste Katar bør holde sig paa Afstand fra Børnene. *Sundhedsstil. 1916. 266*.

afstand

Danish [edit]

Etymology [edit]

Equivalent to *af* ("off") + *stand* ("standing"), calque of German *Abstand* ("distance, interval"), which is in turn a calque of Latin *Abstantia*

Pronunciation [edit]

- IPA(key): /avˈstan̩ʔ, [ˈɑwˌsɔ̃nʔ]

Noun [edit]

afstand *c* (singular definite **afstanden**, plural indefinite **afstande**)

1. distance

Declension [edit]

Declension of *afstand* [show ▼]

Synonyms [edit]

- distance

References [edit]

- "afstand " in *Den Danske Ordbog*
- **afstand** on the Danish Wikipedia.



Wiktionary
The free dictionary

FAIR Principles (Wilkinson et al. (2016))

- Findability
- Accessibility
- Interoperability
- Re-usability

Language Resources

Language Resources: Conceptualization

- 1 Lexical-semantic resources
 - Dictionaries & lexica
 - Network-based resources
 - WordNet
 - FrameNet
 - Explanatory Combinatorial Dictionary
- 2 Terminologies & Thesauri
- 3 Encyclopedic resources
- 4 Corpora
- 5 Language descriptions
- 6 Many more...

WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

☰ Syringa 🗨️ 65 languages ▾

Article [Talk](#) Tools ▾

From Wikipedia, the free encyclopedia
(Redirected from [Lilac](#))

*"Lilac" redirects here. For other uses, see [Lilac \(disambiguation\)](#).
For other uses, see [Syringa \(disambiguation\)](#).*

Syringa is a genus of 12 currently recognized species of [flowering woody plants](#) in the olive family or [Oleaceae](#)^[1] called **lilacs**. These lilacs are native to woodland and scrub from southeastern [Europe](#) to eastern [Asia](#), and widely and commonly cultivated in [temperate areas](#) elsewhere.^{[2][3][4][5]}

The genus is most closely related to [Ligustrum](#) (privet), classified with it in Oleaceae tribus Oleaeae subtribus Ligustrinae.^[6]

Lilacs are used as food plants by the [larvae](#) of

Syringa



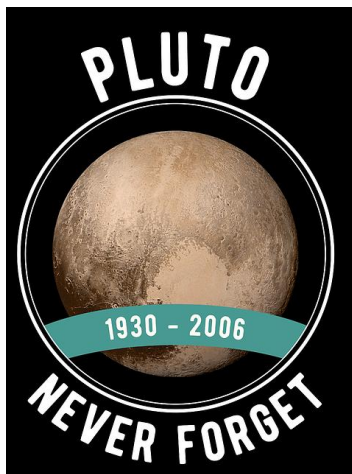
Syringa vulgaris,
common lilac

Language Resources: Structure

- *lilac* (noun)

<p>lilac noun</p> <p>li·lac (lī·lāk) -lak, -lək</p> <p></p> <p>1 a : a widely cultivated European shrub (<i>Syringa vulgaris</i>) of the olive family that has cordate ovate leaves and large panicles of fragrant pinkish-purple or white flowers</p> <p>b : a tree or shrub congeneric with the lilac</p> <p>2 : a variable color averaging a moderate purple</p>		<p>li·lac /'laɪlək/ noun  </p> <p>1 [countable] a small tree with pale purple or white flowers</p> <p>2 [uncountable] a pale purple colour SYN mauve</p> <p>—lilac adjective  a lilac dress</p> <p></p>
--	---	--

Knowledge Representation



A Disney Cartoon character

A Roman God

A song by Björk

A dwarf planet

HMS Pluto: A ship



Knowledge Representation

- **Problem 1:** web documents do not distinguish between information content and presentation
 - XML!
 - But what if the same meanings are represented using different tags?
 - Costly XSLT transformation
- **Problem 2:** different web documents may represent in different ways semantically related pieces of information
 - annotate pieces of information to express the “meaning” of such a piece of information
 - the meaning of such tags is shared → *shared semantics* tags?

Heterogeneity



Linguistic Linked Data

Semantic Web

A web of data that are structured and linked together using a set of standards and technologies

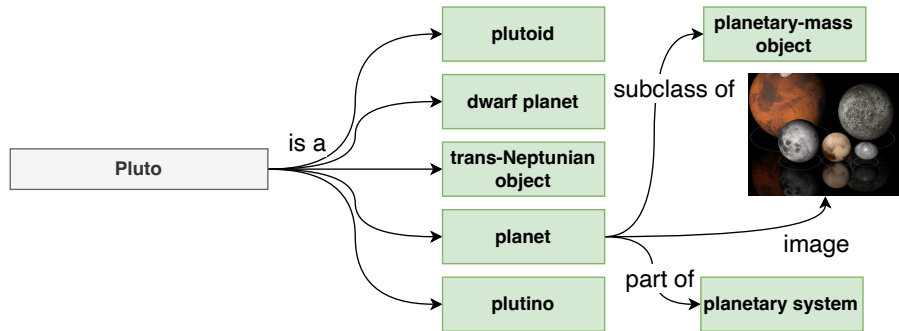
- An extension of the World Wide Web (proposed in 1994, described in 2001) (Berners-Lee, Hendler, and Lassila, 2001)
- From *text* to *meaning* → explicit semantics
- Publishing structured data to be interlinked and become more useful through semantic queries
- “better enable computers and people to work in cooperation”
- Semantic Web: **Data, Logic, Query**

Linked Data

- Semantic web is the theoretical framework and technologies for achieving this goal
- A set of best practices for publishing and interlinking structured data on the web.
- Four principles:
 - 1 Use URIs as names for things → name things!
 - 2 Use HTTP URIs so that people can look up those names
 - 3 When someone looks up a URI, provide useful information → human-readable descriptions
 - 4 Include links to other URIs so that they can discover more things.

Linked Data

The semantics is expressed with the help of knowledge representations → Ontologies



A graph composed of triples (subject, predicate, object) → Resource Description Framework (RDF) graph

Linked Data is Everywhere

Museums



Galleries



Archives



Libraries

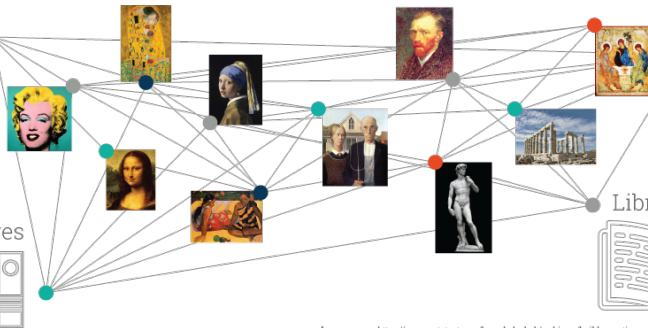


Image source: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/webinars/build-narratives-connect-artifacts-cultural-heritage/>

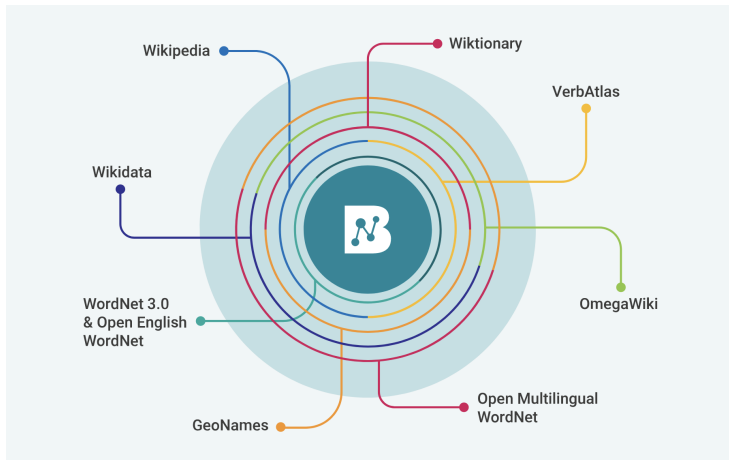
Semantic Web compatible data available via endpoints.

Linguistic Linked Data

Linked Data for linguistic data! (Cimiano et al., 2020)

- Aggregation and integration of linguistic resources (RDF)
- Resources are explicitly linked
- Data exposed in a standardized way (SPARQL)
- Improved discovery of dataset and services
- Use of common vocabularies for representing language content and metadata
- FAIR principles ✓

Linguistic Linked Data: Alignment

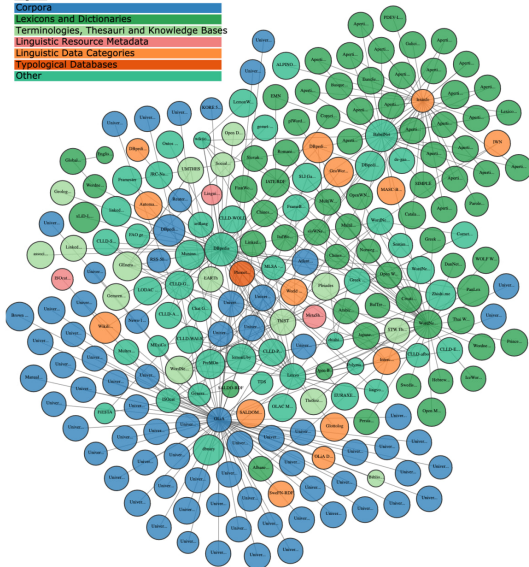


BabelNet (<https://babelnet.org>) covering 520 languages!

LOD Cloud

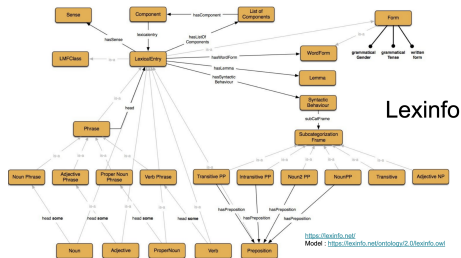
Legend

Corpora
Lexicons and Dictionaries
Terminologies, Thesauri and Knowledge Bases
Linguistic Resource Metadata
Linguistic Data Categories
Typological Databases
Other



Common ontologies and vocabularies

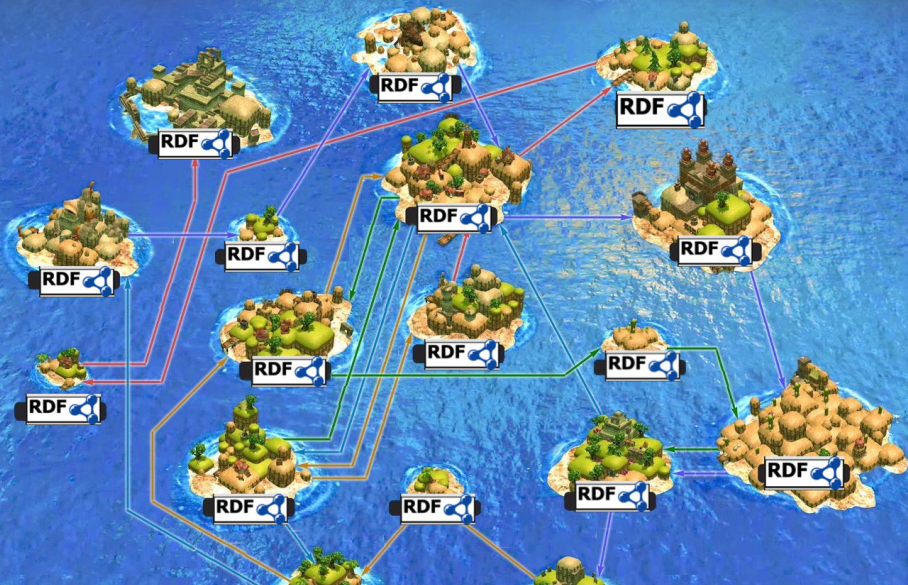
- Lexicons and Dictionaries:
 - *OntoLex-Lemon*
 - *lexicog*
- Linguistic data
description: *lexinfo, frac*
- Metadata:
Basic Metadata: *Dublin Core, foaf, dcterms, Prov-O*
Linguistic Metadata: *lime, METASHARE*
- Terminology and Thesauri: *SKOS*
- Corpora and Annotation: *OLiA, NIF, Web Annotation*



Lexinfo

<https://lexinfo.net/>
Model: <https://lexinfo.net/ontology/2.0/lexinfo.owl>

Linguistic Linked Data: Success!



An Example in MPCD: *sar* ‘head’ (noun)

An Example in MPCD: *sar* ‘head’ (noun)

```
-<?xml model
href="J.J./MPCD-relaxng/dictionary.rnc" type="application/xml"
?>
-<dictionary taxonomy="default">
-<entry entryId="ID002" crossRef="ID003" stage="inprogress" DOI="mpcd.edu">
  <lemma>sar</lemma>
  <headword/>
  <language>pal</language>
-<morphology compositionType="simplex">
  <pos>NOUN|ADY</pos>
  </morphology>
  <timeline century="4" freq="4170"/>
  <relativeFrequency>98.294</relativeFrequency>
-<types>
  <-type>
    <transcription>sar</transcription>
    <frequency>711</frequency>
    <occurrences>
      <occurrence tokenId="AWN_8299" uncertain="0">tā sar wāz_griřnīth kirdan</occurrence>
    </occurrences>
  </type>
-</types>
-<orthographicVariants>
-<orthographicVariant>
  <transliteration>sl</transliteration>
  <frequency>401</frequency>
-</orthographicVariant>
-<orthographicVariant>
  <transliteration>L.YŠH</transliteration>
  <frequency>310</frequency>
-</orthographicVariant>
-</orthographicVariant>
-<occurrences>
  <occurrence tokenId="AWN_11953" uncertain="0">u =š mēx ī ahanēn andar sar zad
  </occurrence>
-</occurrences>
-<hierarchizedSenses>
-<semantic serialId="001">
  <node serialId="001">
    <label-head</label>
  </node>
-<semanticCore>
  <-sense>
    head (of the body): of human beings, of animals (cow, snake), of a deity
```

An Example in MPCD: *sar* in OntoLex

```
:lex_sar a ontolex:LexicalEntry, ontolex:Word ;
  dcct:language <www.lexvo.org/page/iso639-3/pal> ;
  rdfs:label "sar"@pal-latn, "sl"@pal-latn, "L'YŠH"@pal-latn ;
  ontolex:canonicalForm [
    ontolex:writtenRep "sar"@pal-latn
  ] ;
  lexinfo:partOfSpeech lexinfo:noun ;
  ontolex:canonicalForm :form_sar_3_1, :form_sar_3_2 ;
  ontolex:sense :lex_sar_sense_3_1, :lex_sar_sense_3_2, :lex_sar_sense_3_3 .

:form_sar_3_1 a ontolex:Form ;
  ontolex:writtenRep "sar"@pal-latn, "sl"@pal-latn, "L'YŠH"@pal-latn ;
  lexinfo:number lexinfo:singular ;
  frac:attestation :att_GBd_284093 .

:form_sar_3_2 a ontolex:Form ;
  ontolex:writtenRep "sarān"@pal-latn, "L'YŠH'n"@pal-latn;
  lexinfo:number lexinfo:plural .

:lex_sar_sense_3_1 a ontolex:LexicalSense;
  skos:definition "head (of the body): of human beings, of animals (cow, snake), of a deity"@en ;
  ontolex:denotes <https://www.wikidata.org/wiki/Q23640> ;
  ontolex:denotes <https://dbpedia.org/page/Head> .

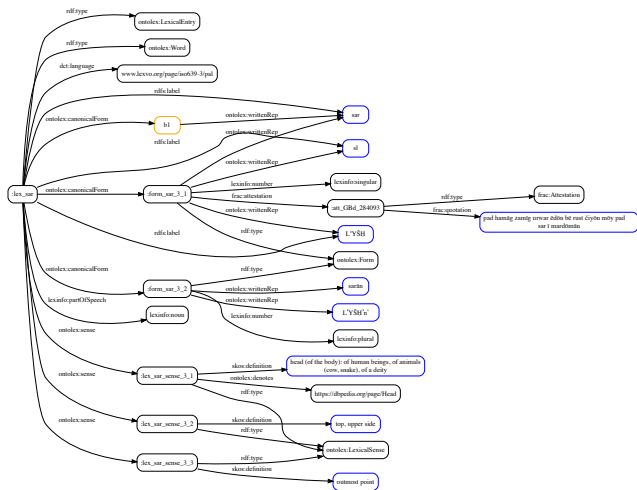
:lex_sar_sense_3_2 a ontolex:LexicalSense;
  skos:definition " top, upper side"@en.

:lex_sar_sense_3_3 a ontolex:LexicalSense;
  skos:definition "outmost point"@en.

:att_GBd_284093 a frac:Attestation ;
  frac:quotation "pad hamāg zamīg urwar ēdōn bē rust čiyōn mōy pad sar ī mardōmān" .
```

An Example in MPCD: *sar* ‘head’ (noun)

- Entry
- Forms
- Senses
- Attestation
- Denotation
 - DBpedia
 - Wikidata
- And much more!

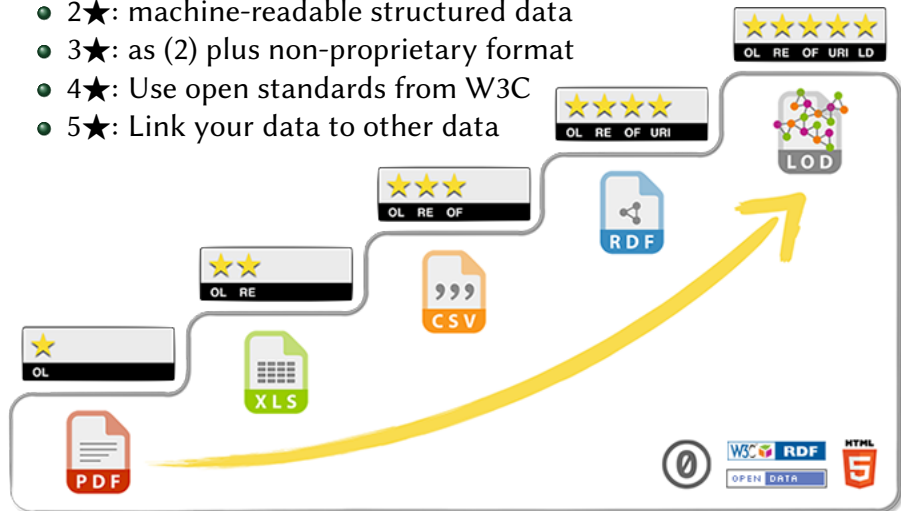


Aim for the stars!

Linguistic Linked Data: 5 stars

Aim for the stars! (Berners-Lee, 2006)

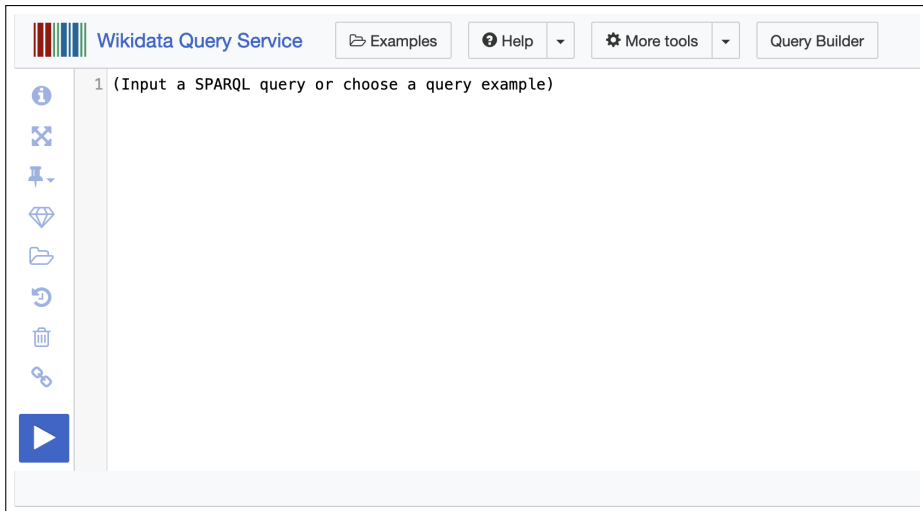
- 1★: on the web but with **open** license
- 2★: machine-readable structured data
- 3★: as (2) plus non-proprietary format
- 4★: Use open standards from W3C
- 5★: Link your data to other data



Demo

Demo: Wikidata

Wikidata SPARQL endpoint: <https://query.wikidata.org>



The screenshot shows the Wikidata Query Service interface. At the top, there is a header with the Wikidata logo, the text "Wikidata Query Service", and several navigation buttons: "Examples", "Help", "More tools", and "Query Builder". Below the header is a large text input area with the placeholder text "1 (Input a SPARQL query or choose a query example)". On the left side of the input area, there is a vertical toolbar containing various icons for editing and managing queries, such as information, undo, redo, save, and delete. At the bottom left of the toolbar is a large blue play button icon.

Demo: ChatGPT

W

Parse "frahangān frahang dēn māzdēsn , " in Zoroastrian Middle Persian



Here's the parse of the phrase "frahangān frahang dēn māzdēsn" (frahangān frahang dēn māzdēsn):

- "frahangān" (frahangān): This is a plural noun that means "scholars" or "experts". It is derived from the root word "frahang" which means "knowledge" or "learning".
- "frahang" (frahang): This is a singular noun that means "knowledge" or "learning". It is the root word from which "frahangān" is derived.
- "dēn" (dēn): This is a noun that means "religion" or "faith". In this context, it refers to the Zoroastrian religion.
- "māzdēsn" (māzdēsn): This is an adjective that means "Zoroastrian". It is derived from the name of the god Ahura Mazda, who is the central deity in the Zoroastrian religion.

So, the full phrase "frahangān frahang dēn māzdēsn" can be translated as "Zoroastrian scholars of knowledge and faith".

Use knowledge graphs to enrich and assess large language models (Mountantonakis and Tzitzikas, 2023).

GPT•LODS

Annotated ChatGPT Response with links to Hundreds of Knowledge Graphs

User Prompt: Which is the birth place of **Aristotle**

ChatGPT Annotated Response:

Aristotle was born in **Stagira**, **Greece**.

All Entities Information

Find and Check Related Facts

Export as HTML+RDFa







Ask ChatGPT Again

Key Takeaways

- 1 Make your data compatible with linked data principles
- 2 Aim for the stars!
- 3 Take AI seriously but not too much.
- 4 Join the linguistic linked data communities:
[www.w3.org/
community/ld4lt/
wiki/Main_Page](http://www.w3.org/community/ld4lt/wiki/Main_Page)



References I

-  Berners-Lee, Tim (2006). *Linked Data*.
<https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
-  Berners-Lee, Tim, James Hendler, and Ora Lassila (2001). “The semantic web”. In: *Scientific american* 284.5, pp. 34–43.
-  Cimiano, Philipp et al. (2020). *Linguistic Linked Data*. Springer.
-  Mountantonakis, Michalis and Yannis Tzitzikas (2023). “Using Multiple RDF Knowledge Graphs for Enriching ChatGPT Responses”. In: *arXiv preprint arXiv:2304.05774*.
-  Shadbolt, Nigel, Tim Berners-Lee, and Wendy Hall (2006). “The semantic web revisited”. In: *IEEE intelligent systems* 21.3, pp. 96–101.
-  Wilkinson, Mark D et al. (2016). “The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship”. In: *Scientific data* 3.1, pp. 1–9.