Kapitel WT:VIII

VIII. Semantic Web

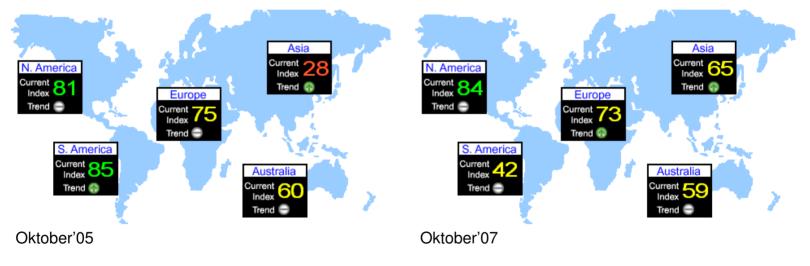
- WWW heute
- Semantic Web Vision
- □ RDF: Einführung
- □ RDF: Konzepte
- □ RDF: XML-Serialisierung
- □ RDF: Anwendungen
- □ RDFS: Einführung
- □ RDFS: Konzepte
- Semantik im Web
- □ Semantik von RDF/RDFS
- Ontologien
- □ OWL: Konzepte
- OWL: Logikhintergrund
- □ OWL: Anwendungen

WT:VIII-1 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Bestandsaufnahme

Das World Wide Web ist mittlerweile der bedeutendste Dienst auf dem Rechnernetz Internet:

□ Antwortzeit, Packet Loss und Up-Time im Internet:



[www.internettrafficreport.com]

- Dezember 2004 gab es ca. 50 Milliarden Dokumente im WWW; davon ca.
 8 Milliarden bei Google indiziert.
- die Anzahl der Dokumente im WWW verdoppelt sich etwa alle 6 Monate.

WT:VIII-2 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

- □ Zur Grafik: "The Internet Traffic Report monitors the flow of data around the world. It then displays a value between zero and 100. Higher values indicate faster and more reliable connections."
- Mehr Informationen zur Statistik, Historie, Benutzung und Benutzer des Internet und des WWW:
 - The Internet Society www.isoc.org/internet
 - The Internet Systems Consortium http://www.isc.org

WT:VIII-3 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Bestandsaufnahme (Fortsetzung)

Das World Wide Web bietet:

□ HTTP.

Weltweit kann jeder Rechner Informationsquelle für jeden anderen Rechner sein.

HTML, XML.

Es steht ein weltweit vereinheitlichtes Datenformat zur Verfügung, das beschreibt, wie Informationen dargestellt werden sollen und verknüpft sind.

Web-Services.

Weltweit kann jeder Rechner einen Dienst für jeden anderen Rechner zur Verfügung stellen.

Immer mehr:

Metadaten für die Beschreibung von Semantik.

WT:VIII-4 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Herausforderungen [vgl. Sack 2004]



The Turing Test - [Diese Seite übersetzen]

Proposal due to Alan Turing for a criterion of the presence of mind or consciousness; by Graham Oppy and David Dowe.

plato.stanford.edu/entries/turing-test/ - Ähnliche Seiten

Turing-Test - Wikipedia

... hat die zu testende Maschine den **Turing-Test** bestanden. ... die den **Turing-Test** als ungeeignet zur Feststellung von Intelligenz ansehen: ... de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test - 16k - Im Cache - Ähnliche Seiten

computing machinery and intelligence - am turing, 1950 - [Diese Seite übersetzen]

original article by Alan Turing on machine intelligence, where he introduces the famous **Turing test**.

www.abelard.org/turpap/turpap.htm - 111k - Im Cache - Ähnliche Seiten

the **Turing test** and intelligence - abel ard - [Diese Seite übersetzen]

This document examines the meaning of the **Turing test** and suggests that meeting

the **turing test** is already in the process of being achieved. www.abelard.org/turing/tur-hi.htm - 55k - Im Cache - Ähnliche Seiten

Information Retrieval:

- □ Synonyme → Recall ↓
- □ Homonyme → Precision ↓
- keine Kontexteingrenzung
- □ zuviele oder zuwenig Ergebnisse

Die Rolle von Semantik:

- Begriffsfindung mit Ontologien
- □ Begriffsabgrenzung mit Ontologien
- Kontextanalyse mit Ontologien
- automatische Anfrageverfeinerung
- personalisiertes Ranking
- dokumentenübergreifende Beantwortung von Anfragen. Stichworte: Textsynthese, Summarization

Herausforderungen



► NEWSLETTER |RSS ► PDA | i-mode | WAP ► ABO-SERVICE ► IMPRESSUM

SCHLAGZEILEN ▶

Montag, 11. April 2005

PHOME
POLITIK
WIRTSCHAFT
PANORAMA
SPORT
KULTUR
NETZWELT
WISSENSCHAFT
UNISPIEGEL
REISE
AUTO
DER SPIEGEL
ENGLISH SITE

SCHLAGZEILEN

WETTER

FORUM

ARCHIV

SHOP

ABO

DOSSIERS

NEWSLETTER

SPIEGEL TV

KulturSPIEGEL

manager magazin

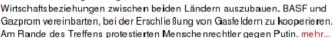
SPIEGEL-Gruppe

LÄNDERLEXIKON

DEUTSCH-RUSSISCHE WIRTSCHAFTSABKOMMEN

Schröder und Putin bekräftigen Zusammenarbeit

Auf der Hannover Messe haben Bundeskanzler Schröder und Russlands Präsident Putin angekündigt, die



- Arbeitsmarkt: Parteien schmieden Pakt gegen Billigl\u00f6hne
- Warnstreik: Ver.di kämpft für die 38-Stunden-Woche

VERKEHRSABGABE

Grüne wollen Maut-Pflicht für Kleinlaster

Hundert Tage sind seit dem Start der Maut für Lastkraftwagen vergangen, nun sprechen sich die Grünen für eine Ausweitung der Abgabepflichten aus. Auch kleinere Fahrzeuge ab 3,5 Tonnen sollten bald für die Benutzung von Autobahnen zahlen müssen, mehr...

· Stolpes neue Mautpläne: "Wir müssen Lkw-Fahrer vergrämen"



SPIEGEL ONLINE SPEZIAL

Einer dieser Männer wird der nächste Papst

Wenn sich die Kardinäle in der Sixtinischen Kapelle versammeln, könnten sie theoretisch jeden katholischen Mann zum Papst wählen. Doch seit 627 Jahren kam der neue Stellvertreter Christi stets aus dem Kardinals kollegium. SPIEGEL ONLINE stellt

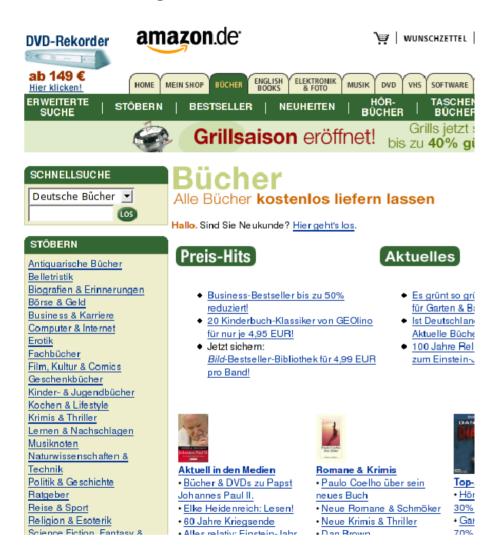
Information Extraction:

- nur von Menschen (gut)durchführbar
- □ Erkennung von Genre (Texttypen)
- Informationsaggregation aus Bild und Text
- Einschätzung von Informationsqualität

Die Rolle von Semantik:

- Hintergrund- und Weltwissen aus Ontologien
- □ (einfache) Schlussfolgerungen ziehen

Herausforderungen



Personalisierung:

- □ Anpassung von Inhalten
- Anpassung der Darstellung
- Erkennung von Verhaltensmustern

Die Rolle von Semantik:

- Verallgemeinerung und Spezialisierung von Inhalten (Ontologien)
- Abstimmen mit Gewohnheiten und Präferenzen durch Deduktion

WT:VIII-7 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

- Der selbständige Datenaustausch zwischen Maschinen, insbesondere im B2B-Bereich, wächst.
- Information Overload im Web, Informationsbeschaffung zu zeitaufwendig.
- Informationsbeschaffung im Web quasi nur durch Menschen durchführbar.

WT:VIII-8 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Tim Berners-Lee

"I have a dream for the Web ... and it has two parts.

In the first part, the Web becomes a much more powerful means for collaboration between people. I have always imagined the information space as something to which everyone has immediate and intuitive access, and not just to browse, but to create. [...] Furthermore, the dream of people-to-people communication through shared knowledge must be possible for groups of all sizes, interacting electronically with as much ease as they do now in person.

WT:VIII-9 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Tim Berners-Lee

"I have a dream for the Web ... and it has two parts.

In the first part, the Web becomes a much more powerful means for collaboration between people. I have always imagined the information space as something to which everyone has immediate and intuitive access, and not just to browse, but to create. [...] Furthermore, the dream of people-to-people communication through shared knowledge must be possible for groups of all sizes, interacting electronically with as much ease as they do now in person.

In the second part of the dream, collaborations extend to computers. Machines become capable of analyzing all the data on the Web—the content, links, and transactions between people and computers.

A 'Semantic Web', which should make this possible, has yet to emerge, but when it does, the day-to-day mechanisms of trade, bureaucracy, and our daily lives will be handled by machines talking to machines, leaving humans to provide the inspiration and intuition."

WT:VIII-10 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Noch eine kurze Charakterisierung des Semantic Web:

"The Semantic Web provides a common framework that allows data to be shared and reused across application, enterprise, and community boundaries. It is a collaborative effort led by W3C with participation from a large number of researchers and industrial partners. It is based on the Resource Description Framework (RDF), which integrates a variety of applications using XML for syntax and URIs for naming."

[www.w3.org/2001/sw]

- □ Berners-Lees Idee hinter dem "Semantischen Web" ist die Einsicht, dass es Aufgabe der Informatik ist, dem Menschen bei der Verarbeitung von Daten zu unterstützen. Diese Aufgabe wird durch das heutige Web nur bedingt erfüllt.
 - Seine Zielvorstellung ist eine Vereinigung der Eigenschaften einer (Wissens-) Datenbank (Daten durch Maschinen verarbeitbar) mit denen des Webs (jeder kann zu jeder Zeit Daten kreieren und diese beliebig mit anderen verknüpfen), eine Art globale Datenbank.

[Franczyk 2005]

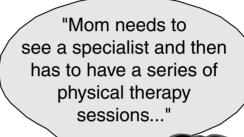
WT:VIII-11 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Beispiel 1: Netzagenten

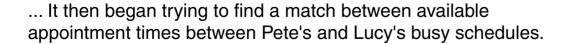
The phone rang.



When Pete answered, his phone turned the sound down by sending a message to all the other local devices.



Lucy's Semantic Web agent retrieved information about Mom's prescribed treatment from the doctor's agent, looked up several lists of providers, and checked for the ones close to her home ...



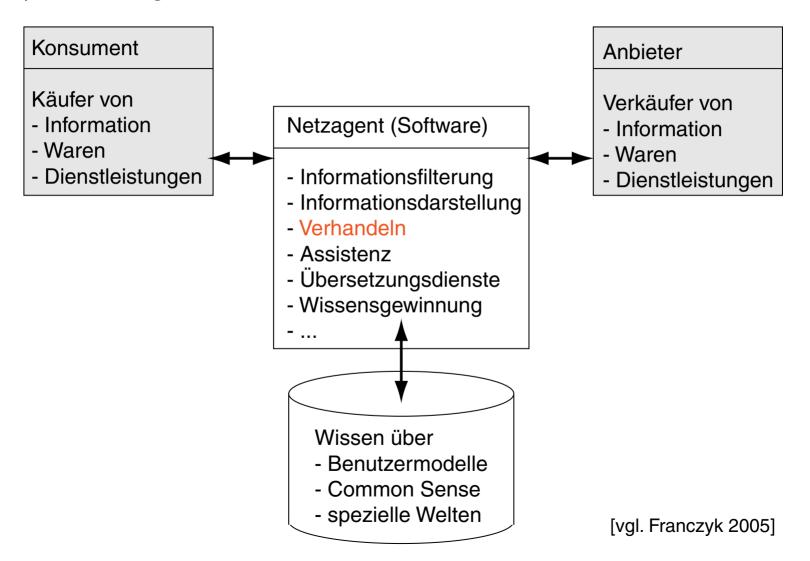
[Berners-Lee 2001]

WT:VIII-12 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

- □ Was ist eine Praxis in der N\u00e4he?
- Wie findet man einen guten Arzt?
- Wie geht man mit persönlichen Präferenzen in den Terminkalendern um?

WT:VIII-13 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Beispiel 1: Netzagenten (Fortsetzung)



WT:VIII-14 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Beispiel 2: Deduktive Anfragen

```
<skill-database>
<people>
 <Person>
   <name>Markus
   <knowHow>SGML</knowHow>
 </Person>
 <Hacker>
   <name>Jürgen</name>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
   <knowHow>Java</knowHow>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen."

Beispiel 2: Deduktive Anfragen

```
<skill-database>
<people>
 <Person>
   <name>Markus</name>
   <knowHow>SGML</knowHow>
 </Person>
 <Hacker>
   <name>Jürgen</name>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
   <knowHow>Java</knowHow>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen."

XQuery: //Person/name
Ergebnis: <name>Markus</name>

```
<seminars>
 <Seminar topic="SGML" id="SGM4c">
   <attendant>
     <name>Dieter
     <name>Robert</name>
     <name>Rainer</name>
   </attendant>
 </Seminar>
</seminars>
</skill-database>
```

Beispiel 2: Deduktive Anfragen

```
<skill-database>
<people>
 <Person>
   <name>Markus</name>
   <knowHow>SGML</knowHow>
 </Person>
 <Hacker>
   <name>Jürgen</name>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
   <knowHow>Java</knowHow>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen."

XQuery: //Person/name
Ergebnis: <name>Markus</name>

```
<seminars>
 <Seminar topic="SGML" id="SGM4c">
   <attendant>
     <name>Dieter
     <name>Robert</name>
     <name>Rainer</name>
   </attendant>
 </Seminar>
</seminars>
</skill-database>
```

Beispiel 2: Deduktive Anfragen (Fortsetzung)

```
<skill-database>
<people>
                                     <seminars>
 <Person>
                                       <Seminar topic="SGML" id="SGM4c">
   <name>Markus
                                        <attendant>
   <knowHow>SGML</knowHow>
                                          <name>Dieter
 </Person>
                                          <name>Robert</name>
                                          <name>Rainer</name>
 <Hacker>
   <name>Jürgen</name>
                                        </attendant>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
                                       </Seminar>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
                                     </seminars>
   <knowHow>Java</knowHow>
                                     </skill-database>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen mit SGML-Wissen."

Beispiel 2: Deduktive Anfragen (Fortsetzung)

```
<skill-database>
<people>
                                      <seminars>
 <Person>
                                        <Seminar topic="SGML" id="SGM4c">
   <name>Markus</name>
                                         <attendant>
   <knowHow>SGML</knowHow>
                                           <name>Dieter
 </Person>
                                           <name>Robert</name>
                                           <name>Rainer</name>
 <Hacker>
                                         </attendant>
   <name>Jürgen</name>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
                                       </Seminar>
                                      </seminars>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
   <knowHow>Java</knowHow>
                                      </skill-database>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen mit SGML-Wissen."

XQuery: //Person[knowhow=SGML]/name

Ergebnis: <name>Markus</name>

Beispiel 2: Deduktive Anfragen (Fortsetzung)

```
<skill-database>
<people>
                                      <seminars>
 <Person>
                                       <Seminar topic="SGML" id="SGM4c">
   <name>Markus</name>
                                         <attendant>
   <knowHow>SGML</knowHow>
                                           <name>Dieter
 </Person>
                                           <name>Robert</name>
                                           <name>Rainer</name>
 <Hacker>
                                         </attendant>
   <name>Jürgen</name>
   <pap>CB FC A8 17</pap>
                                       </Seminar>
   <knowHow>SGMI</knowHow>
                                      </seminars>
   <knowHow>Java</knowHow>
                                      </skill-database>
 </Hacker>
 <Person name="Rainer">
   <knowHow>Mike</knowHow>
 </Person>
</people>
```

Aufgabe: "Liefere alle Personen mit SGML-Wissen."

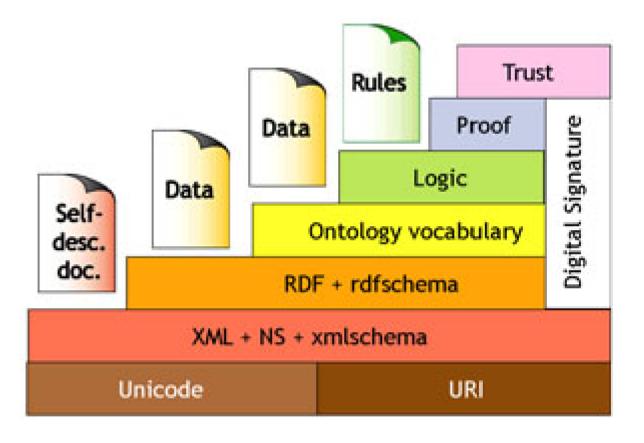
XQuery: //Person[knowhow=SGML]/name

Ergebnis: <name>Markus</name>

- Hacker und Seminarteilnehmer sind auch Personen.
- □ Von der Beschreibung eines Sachverhalts (hier: name) kann es syntaktische Varianten geben.
- Common-Sense-Wissen wäre nützlich gewesen: Teilnehmer eines Seminars über SGML werden auch zu Personen, die SGML-Wissen haben.

WT:VIII-21 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Architektur



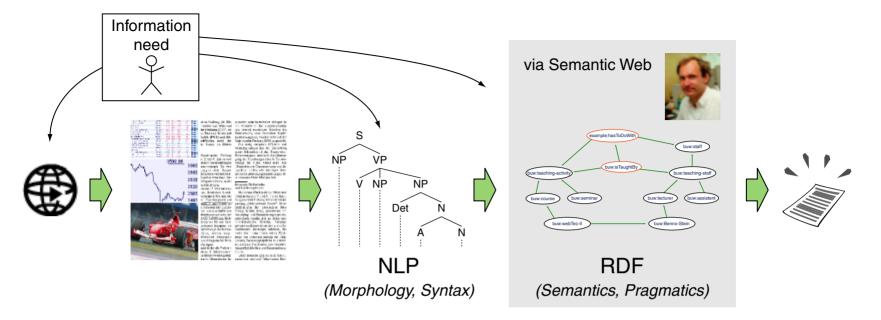
WT:VIII-22 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

- In den letzten Jahren standen die unteren Schichten im Blickpunkt der Entwicklung und des industriellen Einsatzes. Die Verfechter des Semantic Web hoffen, dass durch die Etablierung der Basistechnologie auch die semantischen Ebenen den Sprung aus der Forschung in die breitere Anwendung schaffen.
- ☐ Heute fasst man die Ontologie- und die Logikebene oft in einer Ebene zusammen.

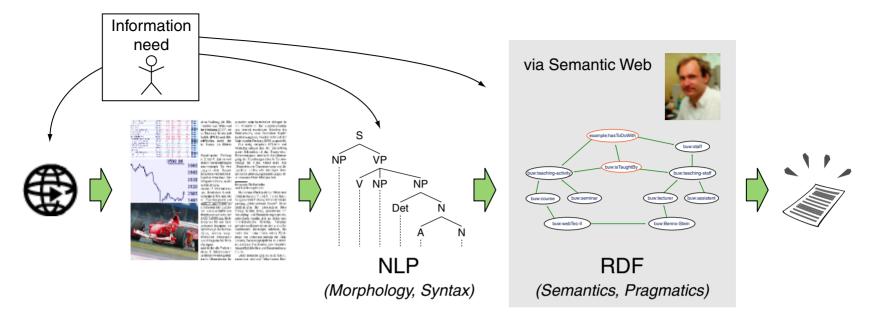
WT:VIII-23 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

The Semantic Web (deductive) Way

WT:VIII-24 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

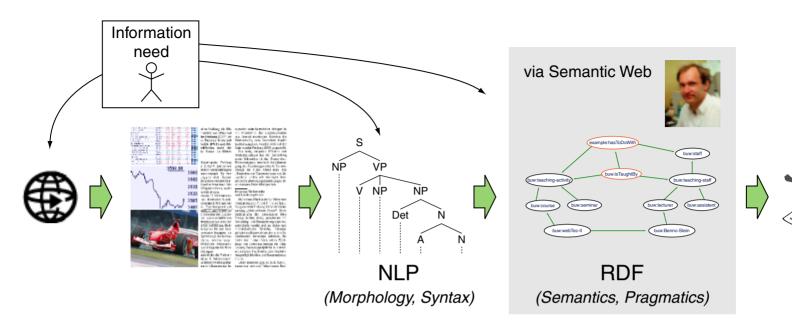


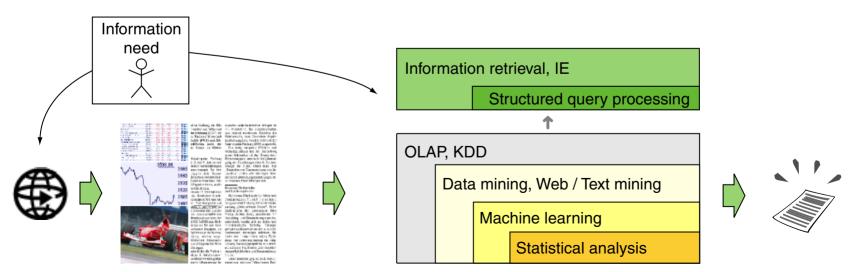
WT:VIII-25 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014



The Machine Learning (inductive) Way

WT:VIII-26 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014





WT:VIII-27 Semantic Web: Introduction © STEIN 2005-2014

Semantic Web Way versus Machine Learning Way

Entwicklung von Semantic Web Technologie: (pro Semantic Web)

1998 Berners-Lee. A high-level plan of the architecture of the Semantic WWW.

2009 W3C. OWL 2—Web Ontology Language.

WT:VIII-28 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Semantic Web Way versus Machine Learning Way

- Entwicklung von Semantic Web Technologie: (pro Semantic Web)
- 1998 Berners-Lee. A high-level plan of the architecture of the Semantic WWW.
- 2009 W3C. OWL 2—Web Ontology Language.

- Entwicklung von IR, ML und KDD Technologie: (pro Machine Learning)
- 2002 KSL. TAP. Convert data in a machine-understandable format in real time.
- 2004 IBM. UIMA The Unstructured Information Management Architecture.
- 2009 Wolfram Research. Suchmaschine Wolfram Alpha. [Wikipedia]
- 2010 IBM. What is Watson? DeepQA

WT:VIII-29 Semantic Web: Introduction ©STEIN 2005-2014

Semantic Web Way versus Machine Learning Way

"Unstructured information is the largest and fastest growing source of information available."

[www.research.ibm.com]

"Inferring metadata doesn't work."

[Tim Bray, Sun, 2005]

"I'd rather make progress by having computers understand what humans write, than by forcing humans to write in ways computers can understand."

[Sergey Brin, Google co-founder]