



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Semantische Datenbanken

Abschlusspräsentation Bachelor Thesis

Theoretische Grundlagen; Aufbau und Nutzung einer
semantischen Datenbank

- Autoren: Mira Günzburger
Sven Osterwalder
- Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Eckerle
- Experte: Jean-Marie Leclerc
- Datum: 16.01.2015

Mira

Ablauf

- ▶ Motivation
- ▶ Wissensabbildung
- ▶ Ziel
 - ▶ Tutorial
 - ▶ Ontologie
 - ▶ Benutzerschnittstelle
- ▶ Fazit

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Mira

Motivation

- ▶ Beantworten von Fragen
 - ▶ Klassische Suchmaschine
 - ▶ Konzepte und Zusammenhänge → Semantisches Wissen

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Internet-Suchmaschinen sind heutzutage ein gängiges Mittel um an Wissen im Internet zu gelangen. Deren stetige Weiterentwicklung über das letzte Jahrzehnt macht sie zu einem mächtigen Instrument. Sie werden von vielen Personen zur täglichen Arbeit verwendet. Suchmaschinen sind heute meist so gehalten, dass in ein Suchfeld Begrifflichkeiten eingegeben werden. Suchmaschinen indexieren Inhalte mittels Stich- und Schlagworten. Deshalb muss der Suchende bereits eine mehr oder minder konkrete Vorstellung von den erwarteten Suchergebnissen haben.
Sven

Wissensabbildung

- ▶ Relationale Datenspeicherung
 - ▶ Objekteigenschaften und -verhalten eher schwer abbildbar
- ▶ Semantische Datenbanken
 - ▶ Wissensmodellierung auf Basis von Ontologien
- ▶ Expertensystem
 - ▶ Semantische Datenbank
 - ▶ Inferenzmaschine (Reasoner)

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Der klassische Ansatz der Wissensabbildung, zum Beispiel in Form von UML, welchem die relationale Datenspeicherung zugrunde liegt, wird in der heutigen Informatik weitläufig eingesetzt und ist de facto Standard. Häufig geschieht dies in enger Verbindung mit der objektorientierten Programmierung. Experten aus einer Fachrichtung sind fähig diese Daten zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen. Es ist aber nicht möglich automatisch Fragestellungen zu beantworten, welche über reine Relationsverknüpfungen hinausgehen. Mit dieser Technik sind Objekteigenschaften und -Verhalten also eher schwer abbildbar. Eine andere Art Wissen zu repräsentieren sind semantische Datenbanken. Diese ermöglichen das Abbilden des Objektverhaltens und können mithilfe von Schlussfolgerungen die Rolle des Experten einnehmen.

Sven

Ziel

- ▶ Aufbau und Anwendung einer Semantischen Datenbank
 - ▶ Theoretischer Teil
 - ▶ Tutorial
 - ▶ Praktischer Teil
 - ▶ Aufbau Ontologie
 - ▶ Benutzerschnittstelle

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

In dieser Bachelorthesis soll eine solche semantische Datenbank aufgebaut und angewendet werden. Die Arbeit wurde in zwei Teilen umgesetzt: Einem theoretischen und einem praktischen Teil. Der theoretische Teil zeigt in Form eines Tutorials auf, wie ein knowledge engineer bei der Wissensmodellierung vorgehen kann. Er nutzt dabei Ontologien als Basis, um eine semantische Datenbank aufzubauen. Im praktischen Teil soll eine solche Ontologie aufgebaut und per Benutzerschnittstelle zugänglich gemacht werden.
Sven

Tutorial

- ▶ Vorgehen Knowledge Engineer
 - ▶ Problemdomäne systematisch modellieren und formalisieren
- ▶ Aufbau
 - ▶ Theoretisches Hintergrundwissen zur Wissensmodellierung
 - ▶ Gesammelte Erfahrungen
 - ▶ Praktisches Beispiel Expertensystem

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Mira

Ontologie

- ▶ Problemdomäne Reisen
 - ▶ Ursprünglich Prolog
 - ▶ Klarer Rahmen
- ▶ Werkzeuge
 - ▶ Stanbol
 - ▶ Protégé
 - ▶ Stardog

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Problemdomäne ursprünglich Prolog

-> Für welche Art von Domänen sind Ontologien geeignet

Sven

Aufbau Ontologie

- ▶ Bestandteile
 - ▶ Klassen
 - ▶ Individuen
 - ▶ Eigenschaften
 - ▶ Beziehungen
 - ▶ Regeln

→ Semantische Datenbank

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Speicherung als RDF/XML in OWL Dateien

Mira

OWL: RDF/XML

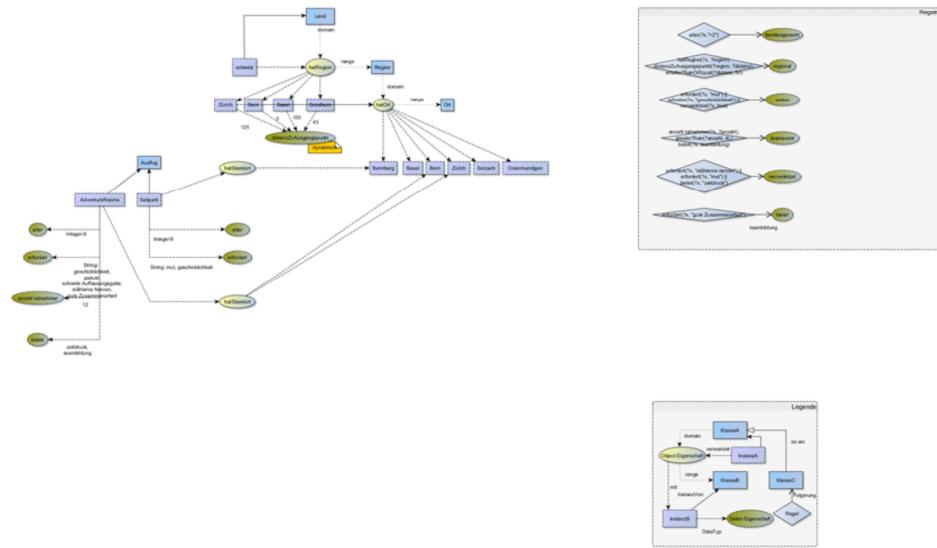
```
<!-- http://www.semanticweb.org/sosterwalder/ontologies/2014/10/reiseplaner#anzahlTeilnehmer -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#reiseplaner;anzahlTeilnehmer">
  <rdfs:range rdf:resource="#xsd;integer"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#owl;topDataProperty"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/sosterwalder/ontologies/2014/10/reiseplaner#bietet -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#reiseplaner;bietet">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#owl;topDataProperty"/>
  <rdfs:range>
    <rdfs:Datatype>
      <owl:oneOf>
        <rdf:Description>
          <rdf:type rdf:resource="#rdf;List"/>
          <rdf:first>abenteuer</rdf:first>
          <rdf:rest>
            <rdf:Description>
              <rdf:type rdf:resource="#rdf;List"/>
              <rdf:first>dampfbad</rdf:first>
              <rdf:rest>
                <rdf:Description>
                  <rdf:type rdf:resource="#rdf;List"/>
                  <rdf:first>informationen</rdf:first>
                  <rdf:rest>
                    <rdf:Description>
                      <rdf:type rdf:resource="#rdf;List"/>
                      <rdf:first>reiseplaner</rdf:first>
                      <rdf:rest>
                        <rdf:Description>
                          <rdf:type rdf:resource="#rdf;List"/>
                          <rdf:first>reiseplaner</rdf:first>
                          <rdf:rest>
```

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Mira

Semantisches Netz



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Speicherung Ontologie als semantisches Netz (bzw. so ähnlich)

Mira

Benutzerschnittstelle

- ▶ Technische Umsetzung
 - ▶ Backend
 - ▶ Graphdatenbank (Stardog)
 - ▶ Reasoner
 - ▶ REST-Schnittstelle
 - ▶ Frontend
 - ▶ Schritt-für-Schritt Assistent

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Sven

Assistent

OWL Reiseplaner Start Über Impressum

Schritt 2

Welche Kriterien soll dein Ausflug erfüllen?

Ausflug

Eigenschaften

- tages**
- kinder**
- kleinkinder**
- halbtags**
- romantik**
- teamevent**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Fazit

- ▶ Viele neue Lerninhalte
- ▶ Umdenken
- ▶ Wechsel Problemdomäne
- ▶ Mächtig aber doch mit gewissen Einschränkungen
 - ▶ Beschränkt intelligent
 - ▶ Werkzeuge

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Beschränkt Intelligent: nur mit unseren Regeln intelligent; Nur simple Inferenz vorgegeben

Werkzeuge: Fehler/ Bastlig -> nur mit Kombination von zwei Werkzeugen nutzbar



?

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences