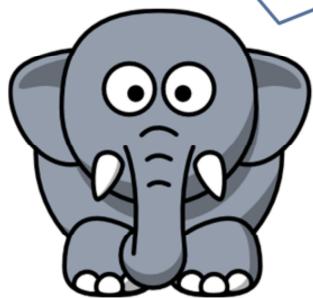




Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Autoren: Sven Osterwalder
Mira Günzburger
Professor: Dr. Jürgen Eckerle
Experte: Jean-Marie Leclerc

Datum: 30. Januar 2015



Semantische Datenbanken

Verteidigung Bachelor-Thesis

Theoretische Grundlagen; Aufbau und Nutzung einer semantischen Datenbank

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

Mira

Inhalt

- ▶ Allgemein
 - ▶ Motivation
 - ▶ Wissensabbildung
- ▶ Theorie: Expertensysteme
 - ▶ Wissensdatenbank
 - ▶ Inferenzmaschine
 - ▶ Benutzerschnittstelle
- ▶ Praktische Umsetzung
 - ▶ Modellierung
 - ▶ Lösung
 - ▶ Tutorial
 - ▶ Benutzerschnittstelle
- ▶ Organisatorisches
- ▶ Fazit

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

Mira

Allgemein

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

Sven

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

Motivation

Ziel

- ▶ Aufbau und Anwendung einer semantischen Datenbank
 - ▶ Theoretischer Teil
 - ▶ Tutorial
 - ▶ Praktischer Teil
 - ▶ Aufbau semantische Datenbank
 - ▶ Benutzerschnittstelle

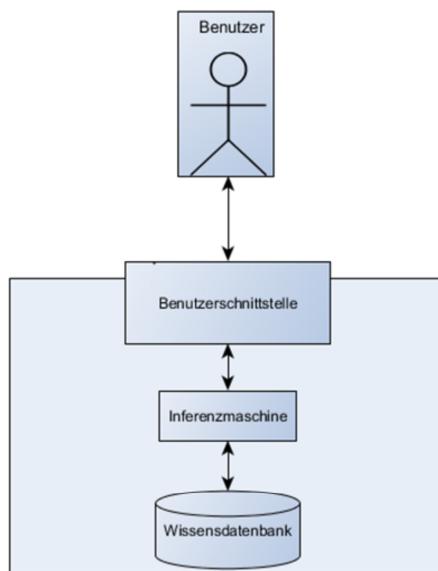
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

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

Theorie: Expertensystem

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

Expertensysteme



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

Bogen von Semantischer Datenbank zu Expertensystem erklären

Expertensystem: befasst sich mit dem Wissen eines eingeschränkten Gebiet

- Expertensystem: System zur Wissensrepräsentation
 - Ersetzt in Eingeschränktes Gebiet Leistung des menschlichen experten
 - Kann sie teilweise sogar übertreffen
- Gibt es seit Mitte 70er Jahre
- Typische bekannte Beispiele Medizinalbereich für Diagnose
Mira

Expertensystem

Wissensdatenbanken

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

Wissensdatenbank

Ontologie

- ▶ Basis einer semantischen Datenbank
- ▶ Formale Beschreibung von Wissen
 - ▶ Domäne
 - ▶ Ausschnitt der Welt
 - ▶ Konzepte
 - ▶ Klassen und Objekte
 - ▶ Beziehungen
 - ▶ Zwischen Individuen
 - ▶ Axiome und Prinzipien
 - ▶ Regeln

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

Semantische Datenbank wird auf Basis einer Ontologie erstellt

In der Informatik steht Ontologie für . . . eine formale Beschreibung des Wissens in einer Domäne in der Form von Konzepten der Domäne, deren Beziehung untereinander und der Eigenschaft dieser Konzepte und Beziehungen, sowie der in der Domäne gültigen Axiome und Prinzipien. [Furrer, 2014, S. 310].

Sachwissen einer Problemdomäne
Sven

Wissensdatenbank

Ontologie

- ▶ Kommunikation
 - ▶ Computeranwendungen
 - ▶ Mensch und Computer
- ▶ Semantik zur Formulierung von Informationen
- ▶ Tripel
 - ▶ Subjekt
 - ▶ Prädikat
 - ▶ Objekt

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

Umsetzung:

Bogen zu Sprachen RDF OWL SWRL

-> Abfrage in SPARQL

Sven

Wissensdatenbank

Wissensrepräsentationsformen

- ▶ Semantische Netze
- ▶ Frames
- ▶ Wissensnetze

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

Ontologien können unterschiedlich abgebildet werden, zum Beispiel Graphisch mittels:

Semantische Netze: Darstellung als Graph

Frame: Darstellung als Objekt (objektorientiert)

Wissensnetz: Basis sem. Netz, Kombination mit Frames

Mira

Wissensdatenbank

Wissensrepräsentationsformen: Semantische Netze

- ▶ Abbildung des menschlichen Gedächtnisses
 - ▶ Analyse von Wörtern und Sätzen
- ▶ Darstellung von Klassen und Beziehungen

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

Semantische Netze und Frames versuchen das menschliche Gedächtnis abzubilden. Sie wurden hauptsächlich zur Analyse von Wörtern und Sätzen verwendet. Ein weiterer Aspekt ist die verständliche Darstellung von Klassen und ihren Beziehungen.

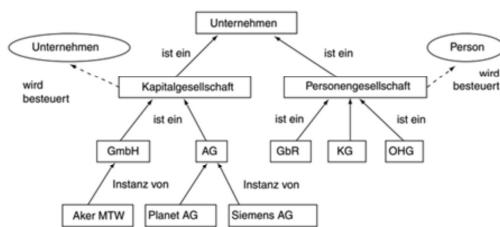
Die Konzepte der semantischen Netze und Frames haben die Entwicklung der objektorientierten Programmierung beeinflusst

Mira

Wissensdatenbank

Wissensrepräsentationsformen: Semantische Netze

- ▶ Repräsentation in Graphen
 - ▶ Knoten
 - ▶ Begriffe (Klassen und Individuen)
 - ▶ Kanten
 - ▶ Beziehungen und Eigenschaften



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

Klassen: Kapitalgesellschaft

Suklassen: GmbH

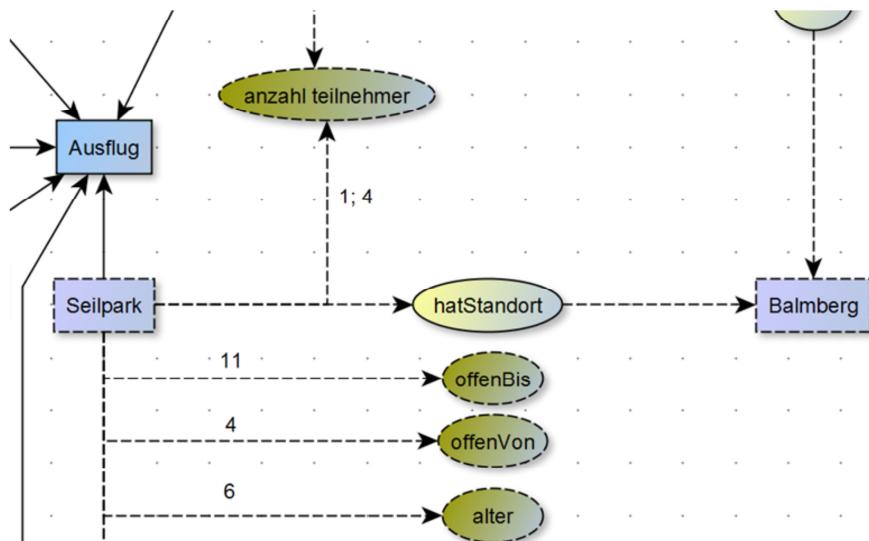
-> Beziehung ist ein

Individuum: Aker MTW -> Beziehung: Instanz von

Eigenschaft : wird besteuert

Mira

Abgewandelte Form eines semantischen Netzes



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

Abgewandelte Form von einem Semantischen Netz wurde verwendet

Mira

Wissensdatenbank

Sprachen: RDF

- ▶ **Resource Description Framework**
- ▶ **Informationen**
 - ▶ aus Ressourcen formulieren
 - ▶ austauschen
- ▶ «Syntax»
- ▶ XML-artig
- ▶ Tripel-Struktur
- ▶ Verschiedene Formen

```
<http://example.org/bob> <is published by> <http://example.org>.
```

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: OWL

- ▶ **Ontology Web Language**
- ▶ Wissensbasierte Repräsentationssprache
- ▶ Basiert auf RDF-Syntax
 - ▶ Verschiedene Schreibweisen
 - ▶ Zusätzliches Vokabular
 - ▶ Beziehungen zwischen Klassen
- ▶ Verschiedene Untersprachen
- ▶ Beschreibt Ontologien

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: OWL

- ▶ Wichtigste Elemente
 - ▶ Klassen, Subklassen und Individuen
 - ▶ Eigenschaften
 - ▶ Objekte (Beziehungen)
 - ▶ Datentypen

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: OWL

```
<owl:Thing rdf:about="#reiseplaner;Bern">
  <rdf:type rdf:resource="#owl;NamedIndividual"/>
  <reiseplaner:distanzZuAusgangpunkt rdf:datatype="#xsd;integer">0</
    reiseplaner:distanzZuAusgangpunkt>
  <reiseplaner:hatOrt rdf:resource="#reiseplaner;Bern"/>
  <reiseplaner:hatOrt rdf:resource="#reiseplaner;Ersigen"/>
</owl:Thing>
```

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: SWRL

- ▶ **Semantic Web Rule Language**
- ▶ **Regeln**
- ▶ Kombination OWL und RuleML

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: SWRL

► Aufbau

- Bedingungen → Folgerung
- Positive Konjunktionen von Atomen
- Kopf
- Körper

```
durchschnittspreis(?r, ?preis), lessThanOrEqual(?preis, 30), greaterThan(?preis, 20) →  
preissegment(?r, "preiswert")
```

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

Sven

Wissensdatenbank

Sprachen: SPARQL

- ▶ **SPARQL Protocol And RDF Query Language**
- ▶ Abfragen
- ▶ Graph-basierte Abfragesprache
- ▶ Erinnert an SQL
 - ▶ Namespaces
 - ▶ Variablen

```
SELECT DISTINCT
*
WHERE {
    ?object ?predicate ?subject
}
LIMIT
10
```

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

Sven

Expertensystem

Inferenzmaschine

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

Inferenzmaschine

Allgemein

- ▶ Inferenz
 - ▶ Schlussfolgerung mittels Resolution
- ▶ Resolution
 - ▶ Verallgemeinerung des Modus Ponens
 - ▶ Logische Formeln auf Gültigkeit testen

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

Modus Ponens:

Der Modus Ponens . . . stellt eine universelle Schlussregel dar, die unabhängig vom jeweiligen Problem

angewandt werden kann. [Lämmel and Cleve, 2012, S. 41] Beispiel: Regen = nasse Strasse. Regen gegeben,

also muss die Strasse nass sein.

Sven

Inferenzmaschine

Inferenz und Resolution zur Ziehung von Schlüssen

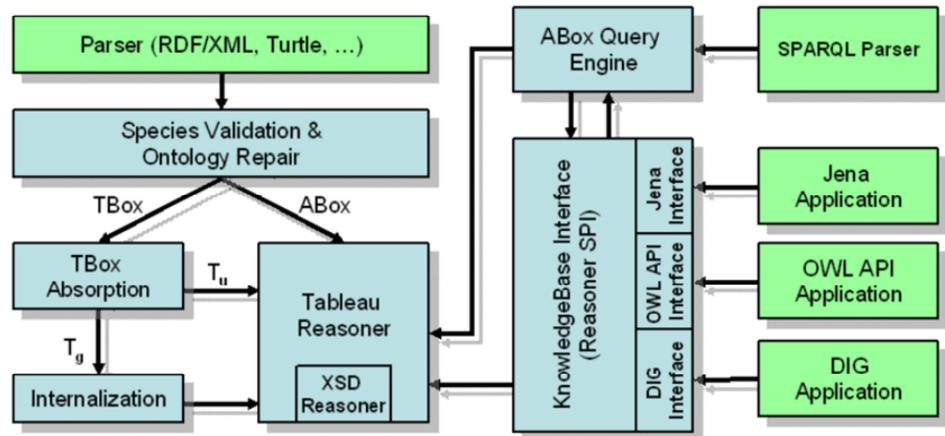
- ▶ Inferenz in der Semantik
 - ▶ Neue Beziehungen zwischen Entitäten
→ Reasoner
- ▶ Beschreibungslogik
 - ▶ Teilmenge der Prädikatenlogik
 - ▶ Formalismen zur Wissensdarstellung
 - ▶ Kern von Wissensrepräsentationssystemen
 - ▶ Wissensbasis

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

Sven

Inferenzmaschine

Reasoner: Pellet



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

Sven

Inferenzmaschine

Tableau-Reasoner

- ▶ Ontologie auf Konsistenz prüfen
 - ▶ Gültige Interpretation der Ontologie
 - Modell
- ▶ Suche Modell
 - ▶ Beginnt mit initialen Graphen der Abox
 - ▶ Durch Vervollständigung
 - ▶ Inkrementeller Aufbau Tafel
 - Tableau Algorithmus
 - Aufbau von widerspruchsfreiem Graph

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

Man bezeichnet die Zuordnung von Ereignissen aus einer realen Welt zu aussagenlogischen Variablen als Interpretation

-> Gültige Interpretation: Interpretation, welche alle Fakten und Axiome der Ontologie erfüllt

Mira

Inferenzmaschine

Tableau-Kalkül

- ▶ Erzeugung Modell
 - ▶ Widerspruchsbeweis
 - ▶ Vereinigung
 - ▶ Negation der Konklusion (Folgerung)
 - ▶ Menge der Prämissen (Anforderungen)
- ▶ Erweiterung Graph
 - ▶ Anwendung von Transformationsregeln

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

Transformationsregel

Argument	Modell
P	$I(P) = W$
Neg Q	$I(Q) = F$
P and Q	$I(P) = I(Q) = W$
P or Q	$I(Q) = W$ oder $I(P) = W$ oder beides
$P \rightarrow Q$	$I(P) = F$ oder $I(Q) = W$ oder beides

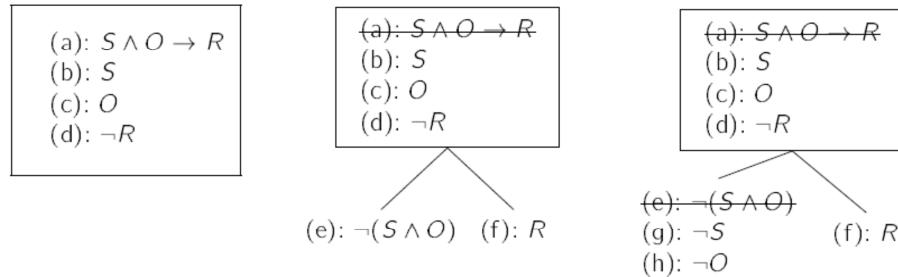
-> Hervorheben: tritt bei Aufbau des Graphen inklusive Negation ein Widerspruch auf ist das Modell somit bewiesen -> also Wahr!!

Mira

Inferenzmaschine

Tableau-Kalkül: Beispiel

$\{S \wedge O \rightarrow R, S, O, \neg R\}$



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

Transformationsregel

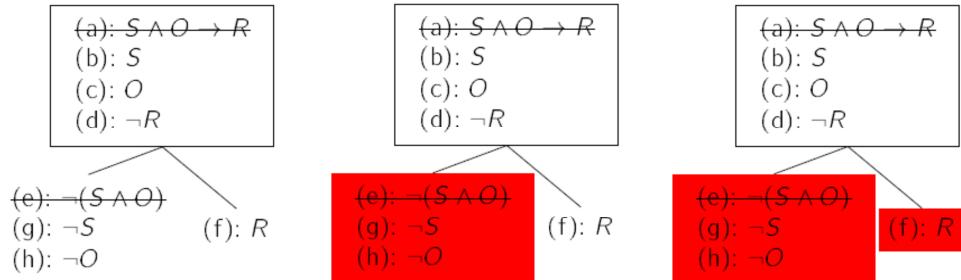
Argument	Modell
P	$I(P) = W$
Neg Q	$I(Q) = F$
P and Q	$I(P) = I(Q) = W$
P or Q	$I(Q) = W$ oder $I(P) = W$ oder beides
$P \rightarrow Q$	$I(P) = F$ oder $I(Q) = W$ oder beides

Logische Vereinigung der Elemente

Inferenzmaschine

Tableau-Kalkül: Beispiel

$\{S \wedge O \rightarrow R, S, O, \neg R\}$



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

Transformationsregel

Argument	Modell
P	$I(P) = W$
Neg Q	$I(Q) = F$
P and Q	$I(P) = I(Q) = W$
P or Q	$I(Q) = W$ oder $I(P) = W$ oder beides
$P \rightarrow Q$	$I(P) = F$ oder $I(Q) = W$ oder beides

Expertensystem

Benutzerschnittstelle

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

Mira

-> Benutzerschnittstelle in irgendeiner Form -> unser Beispiel später

Praktische Umsetzung

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

Mira

Praktische Umsetzung

Modellierung

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

Mira

Modellierung

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| ▶ Problemdomäne | ▶ Ansätze | ▶ Werkzeuge |
| ▶ Ursprünglich Prolog | ▶ Papier | ▶ yEd |
| ▶ Klarer Rahmen | ▶ Graph | ▶ Protégé |
| → Reiseplanung | ▶ Semantische Netze | ▶ Stardog |
| | ▶ Prolog | |

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

Wie Herr Osterwalder bereits erwähnt hat, werden semantischen Datenbanken auf der Basis von Ontologien erstellt. Eine Ontologie beschreibt sachwissen einer Problemdomäne, also eines klar definierten Ausschnitt der Welt.

Beim wählen der Problemdomäne sind wir schon auf die ersten Schweierigkeiten gestossen. Unsere Ursprünliche Gewählte Domäne, «das Erlernen der Programmierung am Beispiel von Prolog» hat uns vor grosse Probleme gestellt. Während der Modellierung haben wir es nicht geschafthen, den erwarteten Mehrwert von der Wissensmodellerung mittels Ontologien zu generien. Nach vielen gescheiterten Versuchen wurde uns bewusst, dass es wichtig ist eine Domäne zu wählen ,welche schlussfolgerungen mittels Inferenz erlaubt. Da dies ja ein wichtiger Teil ist um wissen mit semantik (also Bedeutung) zu versehen. Die Ursprünlich gewählte Problemdomäne hatten wir auf einer zu hohen Abstraktionsebene angesetzt.

-> Ontologien und Expertensysteme machen überall dort sin, wo ein Experte benötigt wird um das wissen zu Interpretieren. So kammen wir auf die idee der Domänen der Reiseplanung

Mira

Aufbau Ontologie

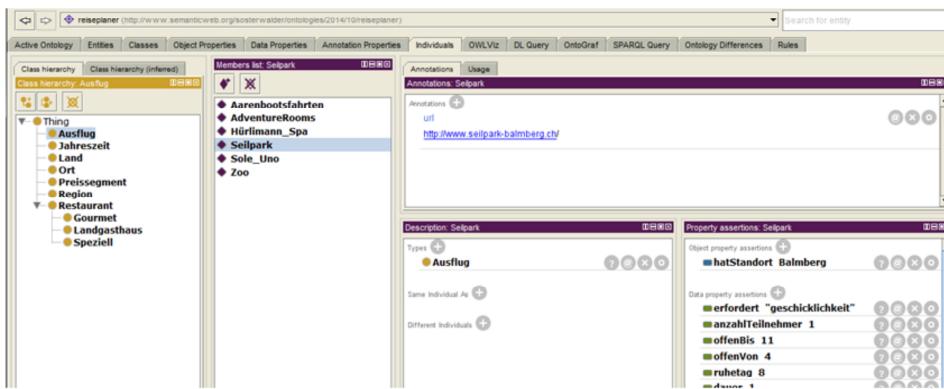
- ▶ Bestandteile
 - ▶ Klassen
 - ▶ Individuen
 - ▶ Eigenschaften
 - ▶ Beziehungen
 - ▶ Regeln

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

Wir wissen jetzt das es eine Problemdomäne braucht und wie wir vorgegangen sind, aber was heisst das eigentlich eine Ontologie aufzubauen?

Mira

Ontologie abbilden



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

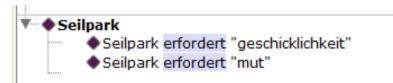
Wie Herr Osterwalder bereits erwähnt hat, haben wir zur Modellierung Protege verwendet. (unpraktisch owl zu schreiben). Auf diesem Bild sieht Ihr ein Ausschnitt unserer Modellierung mit den Klassen und Subklassen, gewiesen (in diesem Fall ermittelten Individuen) und einem Teil der Property's

Mira

Ontologie abbilden

Anforderungen

Fakten:



Regel:

`erfordert(?a, "mut") -> nervenkitzel(?a, true)`

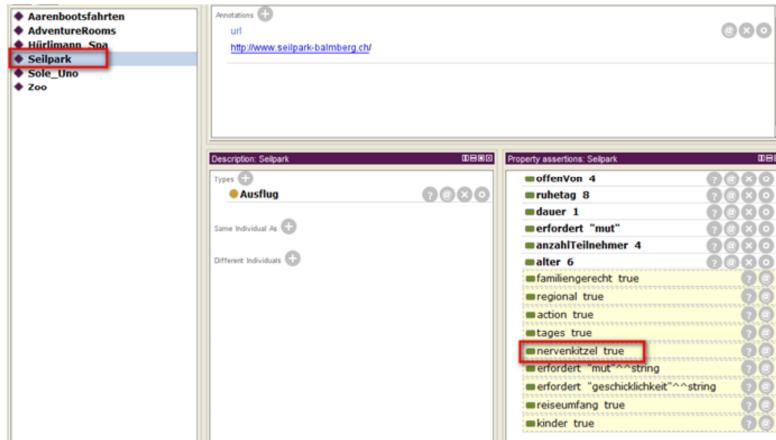
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Wie Herr Osterwalder bereits erwähnt hat, haben wir zur Modellierung Protege verwendet. (unpraktisch owl zu schreiben). Auf diesem Bild sieht Ihr ein Ausschnitt unserer Modellierung mit den Klassen und Subklassen, gewiesen (in diesem Fall ermittelten Individuen) und einem Teil der Propertyss

Mira

Ontologie abbilden

Schlussfolgerung



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

Wie Herr Osterwalder bereits erwähnt hat, haben wir zur Modellierung Protege verwendet. (unpraktisch owl zu schreiben). Auf diesem Bild sieht Ihr ein Ausschnitt unserer Modellierung mit den Klassen und Subklassen, gewiesen (in diesem Fall ermittelten Individuen) und einem Teil der Property's

Mira

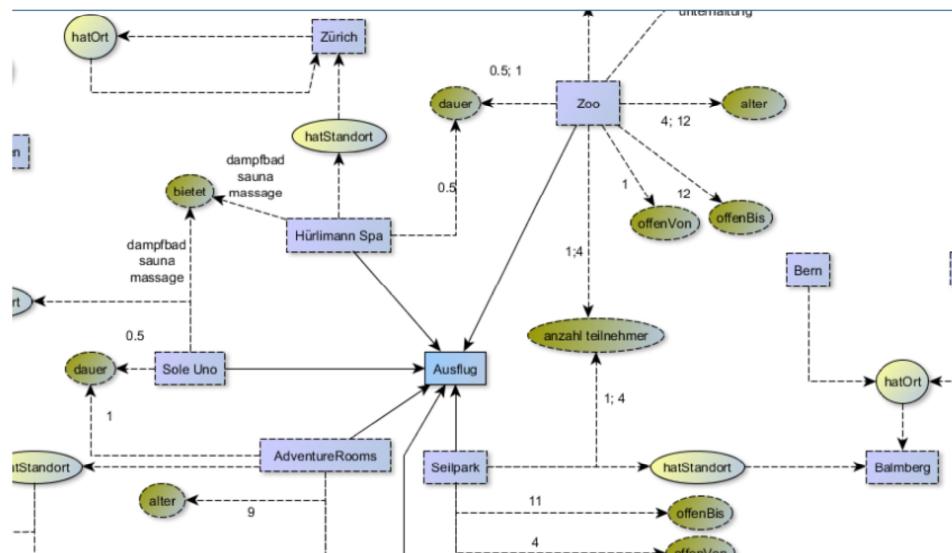
Praktische Umsetzung

Modellierung: Lösung

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

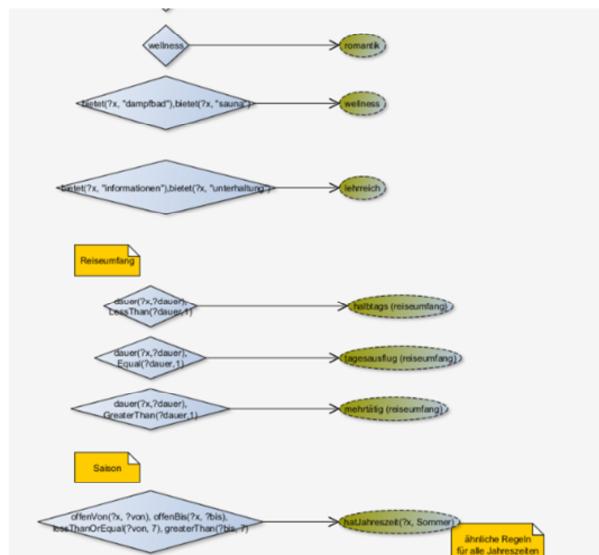
Mira

Ausflug



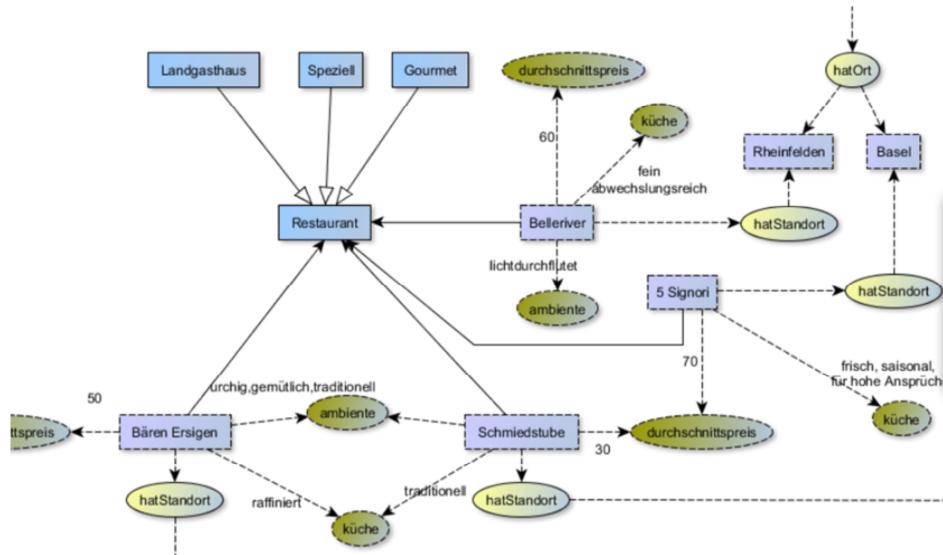
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Ausflug (Regeln)



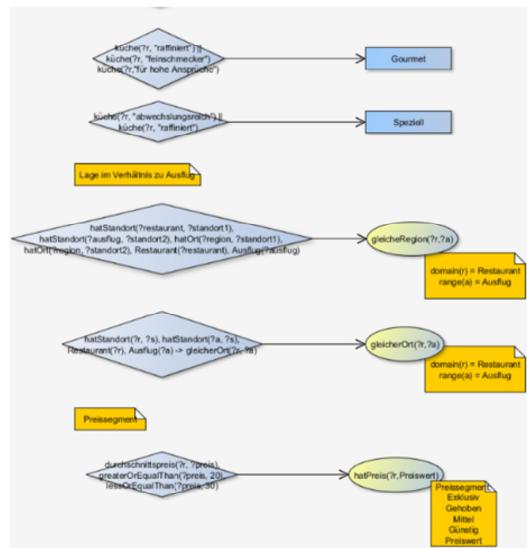
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Restaurant



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

Restaurant (Regeln)



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

Praktische Umsetzung

Tutorial

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

Mira

Tutorial

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



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

Wie vorhin erwähnt, haben wir uns entschieden die theoretischen Grundlagen, welche wir erarbeiten mussten so abzubilden (niderzuschreiben) das sie auch für andere gut nutzbar sind. Aus diesem Grund haben wir uns für ein Dokument mit Tutorialcharakter entschieden. Im Tutorial zeigen wir auf wie wir eine Problemdomäne systematisch modellieren und formalisieren um eine Ontologie zu erhalten, welche danach in Form einer semantischen Datenbank abgespeichert wird.

Dabei war der Schwierigste Teil, die Überlegung wie wir den Aufbau vornehmen wollen. Ihr kennt sicher alle Tutorials, und wisst das dort das theoretische Hintergrundwissen eher spärliche vorhanden ist. Der Benutzer eines Tutorials will ja nur wissen, wie er vorgehen muss um sein Ziel zu erreichen. Da dies aber kein normales Tutorial ist, sondern in erster Linie eine Bachelor-Thesis betrachten wir die Wissensmodellierung aus drei Aspekten.

Einerseits erhält der Benutzer fundamentales Hintergrundwissen (welches aber für die Umsetzung nur bedingt notwendig ist)

Andererseits erklären wir anhand eines praktischen Beispiels das konkret vorgehen. Dem Benutzer ist es also möglich, diesem speziell gekennzeichneten Teil zu folgen, und ist so fähig eine semantische Datenbank aufzubauen und zu nutzen. Als dritten Aspekt haben wir uns entschieden unsere praktischen Erfahrungen in Form von Tips einzufleischen zu lassen.

Mira

Praktische Umsetzung

Benutzerschnittstelle

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

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

Sven

Organisatorisches

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

Organisatorisches

- ▶ Milestones
 - ▶ Detailliertere TODO-Liste um diese Milestones zu erreichen
- ▶ Regelmässige Treffen
 - ▶ Fragedokument
- ▶ Erkenntnisdokument
 - ▶ als Grundlage für Abschlussdokument
- ▶ Journal

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

Sven

-> Fazit über unsere Arbeit ist auch noch wichtig.

Was haben wir für erfahrungen gemacht oder so

Fazit

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

Fazit

- ▶ Fokus auf Prozess
- ▶ Wechsel Problemdomäne
- ▶ Mächtig aber doch mit gewissen Einschränkungen
 - ▶ Beschränkt intelligent
 - ▶ Werkzeuge
- ▶ Persönliches Fazit
 - ▶ Forschen und Experimentieren
 - ▶ Umdenken
 - ▶ Viele neue Lerninhalte

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

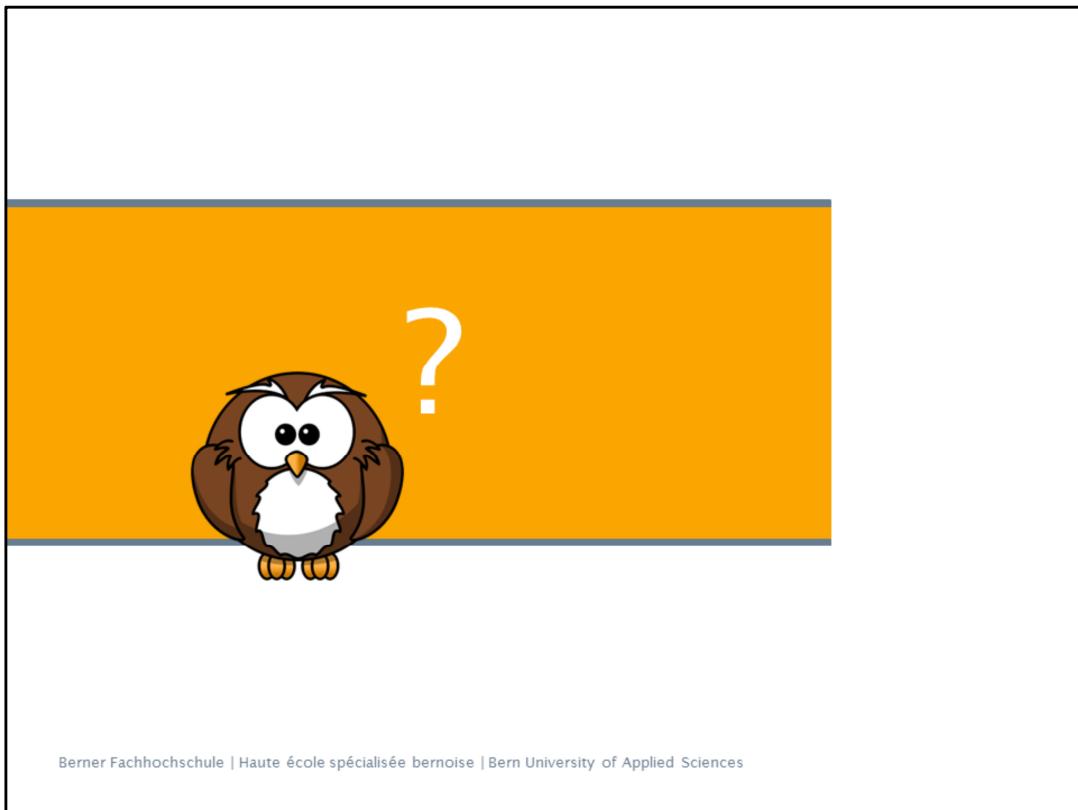
Beschränkt Intelligent: nur mit unseren Regeln intelligent; Nur simple Inferenz vorgegeben

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

Sven

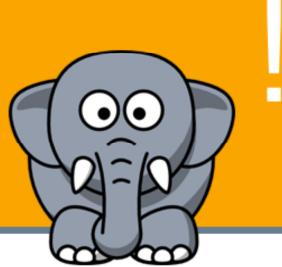
-> Fazit über unsere Arbeit ist auch noch wichtig.

Was haben wir für erfahrungen gemacht oder so



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

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



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