



Das Cyc - Projekt

Computer mit Verstand



„People have silly reasons, why computers don't really think. The answer is, we haven't programmed them right; they just don't have common sense. There's been only one large project to do something about that, that's the famous Cyc - project.“

~ Marvin Minsky, MIT, Mai 2001



Ontologie

Lehre vom Sein
(griech:ontos → Sein; logos → Lehre)

Philosophie:

Untersuchung und Beschreibung der Realitäten und der Realität der Dinge

In der Informatik:

formal definiertes System zwischen Dingen (Termen) und Relationen zwischen diesen.
Enthält Regeln über Dinge.



Ontologie

Welches Wissen hat der Mensch dem Computer voraus?

- *Man muss wach sein um zu Essen.*
- *Normalerweise kann man die Nase eines Menschen sehen, nicht aber sein Herz.*
- *Angenommen, wir betrachten zwei Berufe. Dann ist entweder der eine eine Spezialisierung des anderen oder sie sind beide unabhängig.*
- *Man kann sich nicht an Dinge erinnern, die noch nicht passiert sind.*
- *Wenn man ein Stück Erdnussbutter in zwei Hälften teilt, ist jede Hälfte ein Stück Erdnussbutter; aber wenn man einen Tisch in zwei Hälften teilt, ist keine Hälfte ein Tisch.*



Cyc - Projekt

Mögliche Ansätze:

- Manuelle Eingabe
- Natural Language Understanding (NLU)
- Machine Learning
- Statistiken
- Mikrotheorien



Das Cyc – System

Überblick:

- Repräsentationssprache (CycL)
- Wissensbasis (Knowledgebase)
- Inferenzmaschine
- Natural Language Subsystem (NLU)
- Semantic Integration Bus
- Developer Toolset



Die Repräsentationssprache CycL

- Eine Repräsentationssprache wird dazu benutzt Wissen so darzustellen, dass es ein Programm verarbeiten kann.
- Die CycL ist eine Erweiterung der Prädikatenkalküls 1. Ordnung (FOPC)
- In CycL können Konstanten, Prädikate, Funktionen, Quantoren und logische Verknüpfungen dargestellt werden.
- Erweiterungen des FOPCs: Aussagen über Gleichheit und Defaultentscheidungen



Die Repräsentationssprache Cycl

Konstanten (Beispiele):

Terme:

`#$AnimalWalkingProzess`

`#$Typewriter`

`#$Walking00036`

Funktionen:

`#$GovernmentFn`

`#$GovernmentOf#$Usa`

Prädikat:

`#$isa`

`#$likesAsFriend`



Die Repräsentationssprache Cycl

Formulare (Beispiele):

```
(#$likesAsFriend  #$DougLenat  #$KeithGoolsbey)
```

```
(#$likesAsFriend  #$DougLenat  #$KeithGoolsbey  
  #$Fido)
```

```
(#$colorOfObject  #$CAR  #$COLOR)
```



Die Repräsentationssprache Cycl

Was bedeutet dieses Formular?

```
(#$thereExists ?PLANET  
  ($and  
    ($isa ?PLANET #$Planet)  
    ($orbits ?PLANET #$Sun)))
```



Die Repräsentationssprache Cycl

Was bedeutet dieses Formular?

```
(#$thereExists ?PLANET  
  ($and  
    ($isa ?PLANET #Planet)  
    ($orbits ?PLANET #Sun)))
```

“There is at least one planet orbiting the Sun.”



Die Repräsentationssprache Cycl

Was bedeutet dieses Formular?

```
(#$forall ?PERSON1
  ($implies
    ($isa ?PERSON1 #Person)
    ($thereExists ?PERSON2
      ($and
        ($isa ?PERSON2 #Person)
        ($loves ?PERSON1 ?PERSON2))))
```



Die Repräsentationssprache Cycl

Was bedeutet dieses Formular?

```
(#$forall ?PERSON1
  ($implies
    ($isa ?PERSON1 #Person)
    ($thereExists ?PERSON2
      ($and
        ($isa ?PERSON2 #Person)
        ($loves ?PERSON1 ?PERSON2))))
```

“Everybody loves somebody.”



Wissensbasis (Knowledgebase)

Grundlegende Begriffe:

Terme: Repräsentieren Objekte, über die Aussagen getroffen werden sollen.

Regeln: Repräsentieren das Wissen, das über Terme kodifiziert wurde.



Wissensbasis (Knowledgebase)

Mikrotheorien:

- Zusammenfassung von Termen und Regeln eines bestimmten Kontextes
- Einschränkung des Gültigkeitsbereichs von Regeln
- Hierarchische Struktur zwischen Mikrotheorien

Cyc-Agent:

- Server auf denen ein Teil der Wissensbasis gespeichert ist.



Wissensbasis (Knowledgebase)

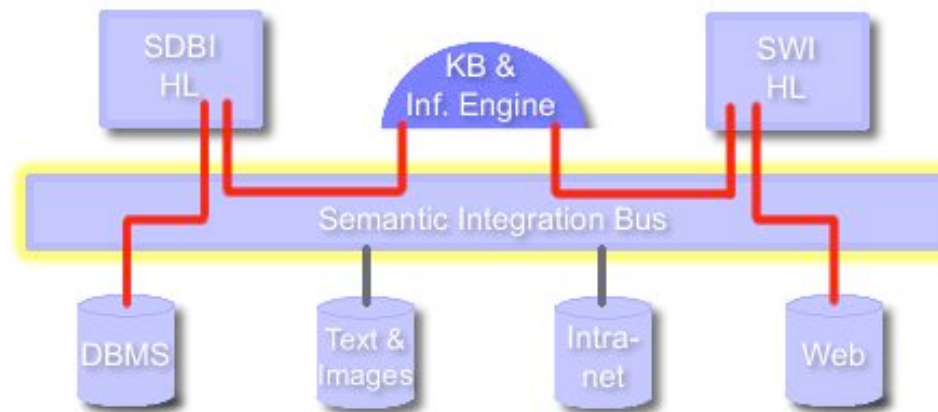
Cyc – Agenten (Beispiel):

```
(#$and  
  ($headOfGovernmentOf ?x ?y)  
  ($hasAttributes ?x #Elected)  
  ($northOf ?y #Equator))
```

„elected heads of government of countries north of the equator:“

Semantic Integration Bus

- Einbinden von strukturierten Daten
- Einbinden von semi - strukturierten Daten
- Einbinden von unstrukturierten Daten



Semantic Integration Bus

Cycs Eigenschaften als Mediator

