

Wissensrepräsentation

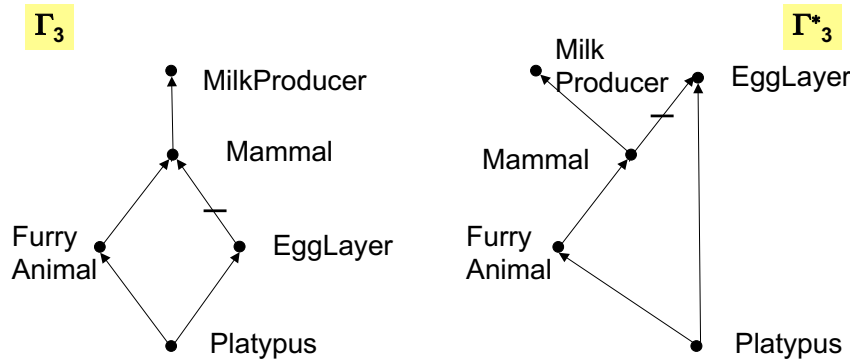
Christopher Habel, Hedda Schmidtke
Sommersemester 2004

Sitzung 16: Defaults

- Vererbungsnetze: Strikte vs. nicht-strikte Vererbung
- Defaults
 - Die Basiskonzeption

Platypus-diamond – revisited (1)

Was ist eigentlich die adäquate IS-A bzw. IS-NOT-A „Orientierung“?



Literatur

Vererbungsnetze

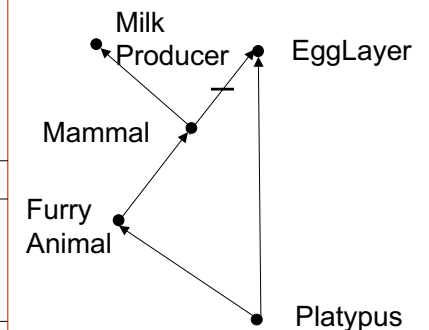
J. Horty. Some direct theories of nonmonotonic inheritance. In D. Gabbay, C. Hogger, and J. Robinson (eds.), *Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming, Volume 3: Nonmonotonic Reasoning and Uncertain Reasoning*, Oxford University Press (1994), pp. 111 - 187.

Insbesondere: Strikte vs. nicht-strikte Vererbung

Horty, John & Thomason, Richmond (1988). Mixing strict and defeasible inheritance. *The 7th National Conference of the American Association for Artificial Intelligence AAAI'1988*. 427–432.

Konklusionen von Γ^*_3

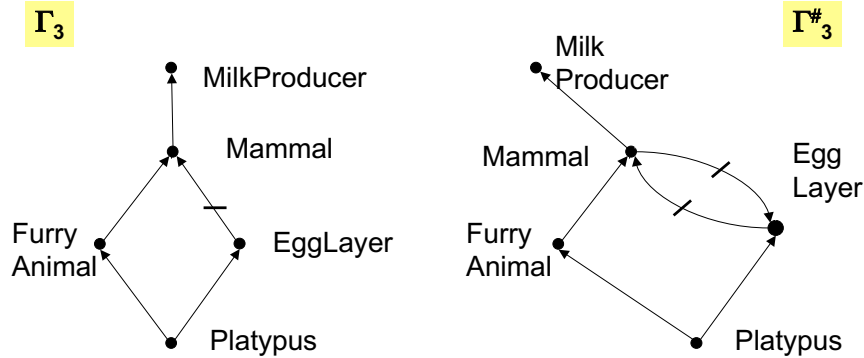
$\Gamma_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Platypus
$\Gamma_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow EggLayer
$\Gamma_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Mammal
$\Gamma_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow MilkProducer
$\Gamma_3 \triangleright$ EggLayer \rightarrow EggLayer
$\Gamma_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow Mammal
$\Gamma_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma_3 \triangleright$ FurryAnimal $\not\rightarrow$ EggLayer
$\Gamma_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow Mammal
$\Gamma_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma_3 \triangleright$ Mammal $\not\rightarrow$ EggLayer
$\Gamma_3 \triangleright$ MilkProducer \rightarrow MilkProducer



Spezifität kann die Ambiguität in bezug auf die Eierlegeigenschaft von Schnabeltieren auflösen.

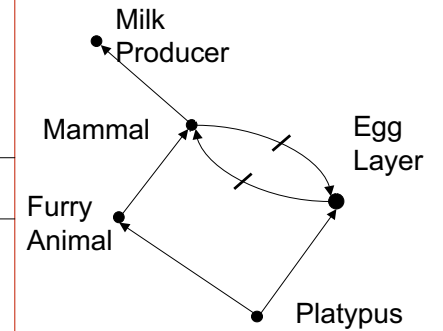
Platypus-diamond – revisited (2)

Oder sogar?



Konklusionen von $\Gamma^{\#}_3$

$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \rightarrow \text{Platypus}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \rightarrow \text{EggLayer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \rightarrow \text{FurryAnimal}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \rightarrow \text{Mammal}$	(*)
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \rightarrow \text{MilkProducer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Platypus} \text{ -/-> } \text{Mammal}$	(*)
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{EggLayer} \rightarrow \text{EggLayer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{EggLayer} \text{ -/-> } \text{Mammal}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{FurryAnimal} \rightarrow \text{FurryAnimal}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{FurryAnimal} \rightarrow \text{Mammal}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{FurryAnimal} \rightarrow \text{MilkProducer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{FurryAnimal} \text{ -/-> } \text{EggLayer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Mammal} \rightarrow \text{Mammal}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Mammal} \rightarrow \text{MilkProducer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{Mammal} \text{ -/-> } \text{EggLayer}$	
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright \text{MilkProducer} \rightarrow \text{MilkProducer}$	

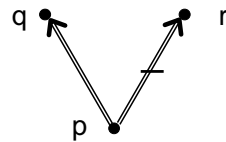


Spezifität kann nur eine der Ambiguitäten in bezug auf Schnabeltiere auflösen.

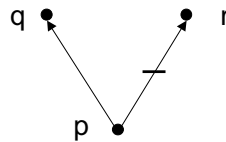
Strikte und nicht-strikte Vererbungskanten

Zwei Arten von Vererbungskanten

- strikte
 $p \Rightarrow q$ bzw. $p \Rightarrow \neg r$
 "alle p sind q" bzw. "alle p sind nicht r"



- nicht-strikte
 $p - q$ bzw. $p - \neg r$
 "p sind normalerweise q" bzw.
 "p sind normalerweise nicht r"

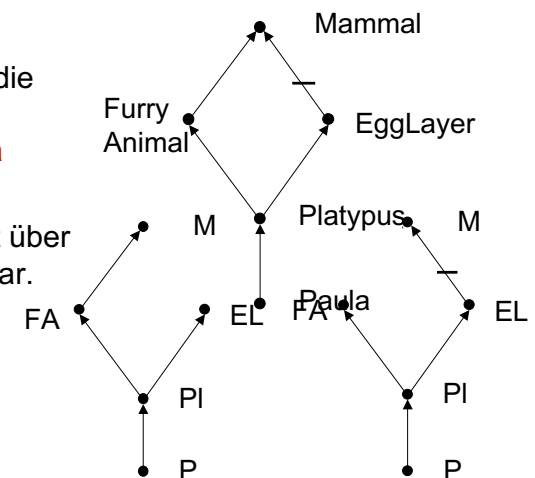


Nicht-strikte Vererbung: Ambiguität

Zwei konfligierende Argumentationen für die **Säugetier**eigenschaft ausgehend von **Paula**

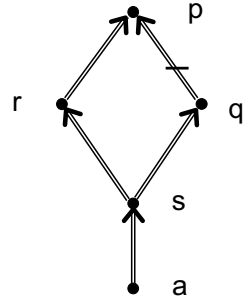
Mehrdeutigkeit ist nicht über Verhinderung auflösbar.

➤ Zwei leichtgläubige Extensionen.



Strikte Vererbung: Widerspruch

a ,
 $a \supset s$,
 $s \supset q$, $s \supset r$,
 $r \supset p$, $q \supset \neg p$
 ist nicht erfüllbar.



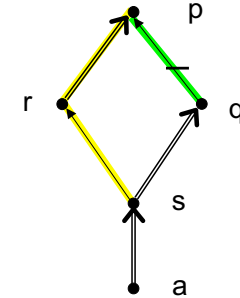
➤ Mehrdeutigkeit eines strikten Vererbungsgraphen führt zu Widersprüchen.

Gemischte Vererbung

Widerspruch oder leichtgläubige Extension oder ?

Widersprüche treten nicht auf, da Ambiguität über nicht-strikte Kanten entsteht.

Wenn die Verhinderungsbedingung der nicht-strikten Vererbung nicht wirksam wird, dann:
Zwei leichtgläubige Extensionen!

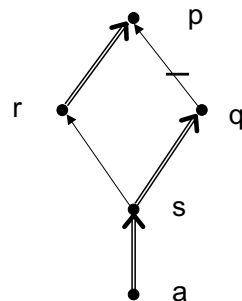


s ist kein Verhinderer für die Kante $q \rightarrow p$ (entspr. der bisherigen Charakterisierung)

Gemischte Vererbung (2)

Ein Beispiel (Horty et. al. 87)

$a \approx$ Herrmann
 $p \approx$ Person geboren in den USA
 $r \approx$ Person geboren in Pennsylvania
 $q \approx$ SprecherIn des Deutschen (bzw. eines deutschen Dialektes)
 $s \approx$ SprecherIn des „Pennsylvania Dutch“



Sollte s ein Verhinderer für $q \rightarrow p$ sein?

Ja!

Modifikation der Preemption-Bedingung:
 s verhindert $q \rightarrow p$, falls von s nach p ein positiver Pfad existiert, der mit einer nicht-strikten Kante $s - v$ beginnt und von einem strikten Pfad $v \Rightarrow \dots \Rightarrow p$ abgeschlossen wird. (entspr. für Verhinderung einer positiven Kante $q - p$)

Vererbungsnetze: Fazit

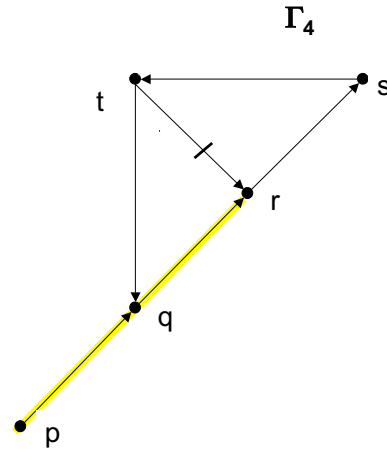
Vererbungsnetze

- ermöglichen Schlussfolgerungen auf der Basis von Pfadtraversierungen
- Ambiguitäten werden
 - z.T. über strukturelle Eigenschaften der Netze aufgelöst
 - gegebenfalls durch Systeme von Extensionen behandelt
- Weitere wichtige Fragestellungen:
 - Typen von Extensionen: leichtgläubig vs. skeptisch
 - Typen von Kanten: strikt / nicht-strikt (gemischte Netze)
 - nicht-zyklische Vererbungsnetze

Zyklische Vererbungsgraphen

Aufgabe

Überlegen Sie;
welche Konsequenzen sich für die bisher diskutierte Konzeption von Vererbungsnetzen ergeben, wenn zyklische Konstellationen zugelassen sind.
Gibt es im vorliegenden Fall leichtgläubige Extensionen?



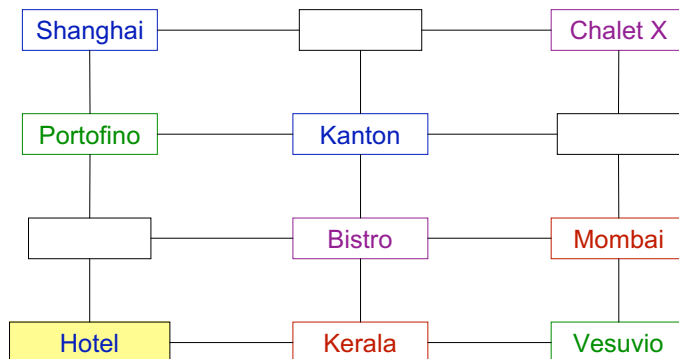
Restaurantwelt

Gruppen- diskussion

- Sie sind in einer fremden Stadt und wollen in der Nähe des Hotels (allein / mit anderen) Essen gehen.
- Sie wissen, dass es acht Restaurants in Nähe gibt, und zwar je zwei chinesische, indische, italienische und französische. (Keine Präferenzen bei den beteiligten Personen)
- Voraussetzung für die Problemlösung:
- Stereotype (Standardannahmen) über Restaurants
 - Anforderungen: Preisklasse / Grösse der Portionen
- Strategien der Problemlösung:
- Auswahl aufgrund der Stereotype und Anforderungen
 - Auswahl nach Erkundung der Speisekarten (→Preisklasse)
 - Konflikt: Essen vs. Erkunden!

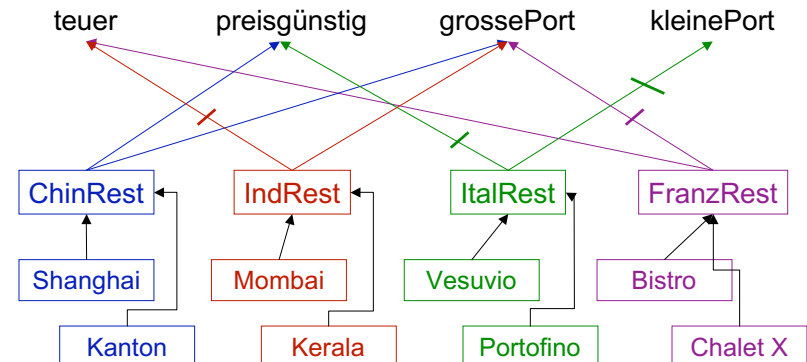
Restaurantwelt

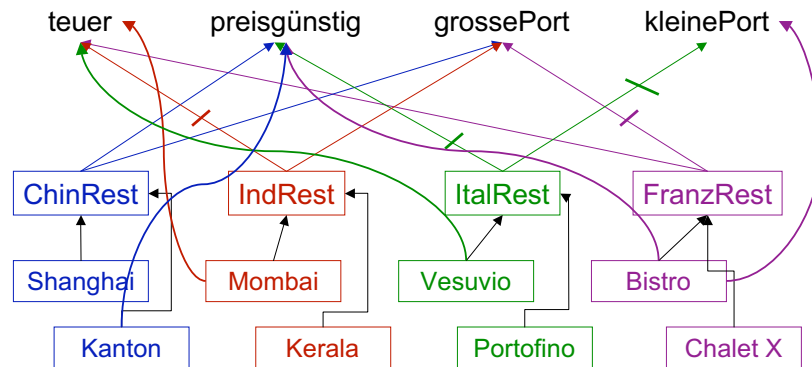
Gruppen- diskussion



Restaurantwelt

Gruppen- diskussion





Konzepte, Standardannahmen und strikte Schlüsse

Konzepte

- Bausteine unseres Wissens
- sind nicht isoliert, sondern eingebunden in Konzeptsysteme
 - semantische Beziehungen zwischen Konzepten
“semantic relations among words” die Basisidee von WordNet (Miller & Fellbaum)

➤ Welcher Art sind die semantischen Beziehungen zwischen Konzepten?

- strikt

oder

- nicht strikt

Konzepte: Strikte vs. nicht-strikte Beziehungen

Beispiel: **Auto**

Strikt

- Artefakt, Fahrzeug, hat mehr als 2 Räder, ...

Nicht-strikt

- hat vier Räder, hat vier oder mehr Räder, hat eine gerade Anzahl von Rädern
- Landfahrzeug, benötigt eine(n) Fahrer/in

➤ Eigenschaften von / Beziehungen zwischen Konzepten

- nicht nur **universal**
- sondern insbesondere **generisch**

Konzepte: Nicht-strikte Eigenschaften / Beziehungen

Nicht-Striktheit kann begründet sein z.B. in

- Variationen (genetisch / herstellungsbedingt, physikalische / chemische Eigenschaften)
 - vier- oder sechsrädrige Autos
 - schwarze oder gefleckte Leoparden
 - farblose oder blaue Diamanten
- Grenzfälle / besondere Umstände
 - Spielzeugautos
 - gerupfte / gebratene Hühner
 - getrocknete Blumen / versteinerte Bäume
- Imaginäre / zukünftige Fälle
 - fliegende Autos (→ Harry Potter)
 - sprechende Autos
 - handelnde Autos

Defaults

David Poole. Default Logic. In *D. Gabbay, C. Hogger, and J. Robinson (eds.), Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming, Volume 3: Nonmonotonic Reasoning and Uncertain Reasoning*, Oxford University Press (1994), pp. 189 – 215.

Raymond Reiter (1980). A Logic for Default Reasoning. *Artificial Intelligence*, 13. 81-132.

James Delgrande & Torsten Schaub. (2001). The Role of Default Logic in Knowledge Representation. In J. Minker (ed.), *Logic-Based Artificial Intelligence*, (pp. 107-126), Kluwer: Dordrecht.

In Prädikatenlogik erster Stufe

- $\forall x (P(x) \supset Q(x))$
 - Autos haben vier Räder.
 - $\forall x (\text{auto}(x) \supset \text{vier_rädig}(x))$
- betrifft alle Instanzen
- erlaubt keine Ausnahmen

Ziel

Es ist vernünftig $Q(a)$ zu erschliessen, wenn $P(a)$, falls es nicht gute Gründe gibt, es nicht zu tun.

➤ Default

≈ Unterlassung, Nichterfüllung

Arten von Defaults

Aufgabe

Generalisierende Aussagen

- Statistische: Die meisten P's sind Q's.
- "Normalität": Normale P's sind Q's.
- Prototypikalität: Typische P's sind Q's.

Repräsentationelle Defaults

- Konversationell: Falls nicht etwas anderes gesagt wird, ist ein P auch ein Q.

Epistemisch

- Falls es ein P gäbe, das nicht Q ist, so wüsste ich dies.
- Alle bekannten P's sind Q's.

Persistenz

- Ein P ist ein Q, wenn es bisher ein Q war.

- Beispiele
- Systematische Charakterisierung der Typen von Defaults