

Wissensrepräsentation

Christopher Habel, Carola Eschenbach

Universität Hamburg, FB Informatik

AB Wissens- und Sprachverarbeitung (WSV)

Sommersemester 2003

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.

Wissensrepräsentation

Christopher Habel, Carola Eschenbach

Sommersemester 2003

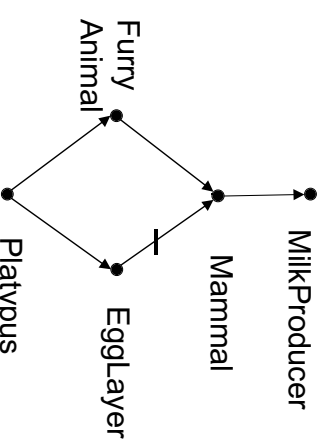
Sitzung 16: Defaults

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

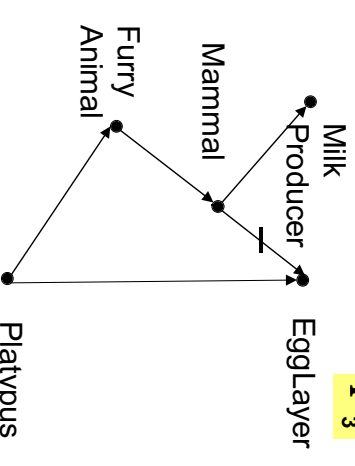
Platypus-diamond – revisited (1)

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

Γ₃

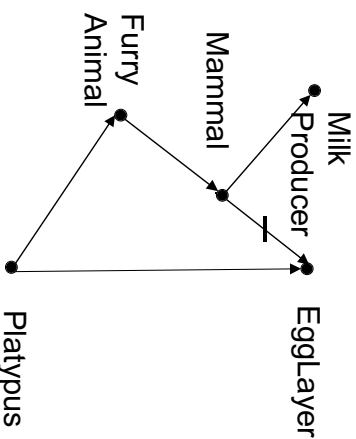


Γ*₃



Konklusionen von Γ^*_3

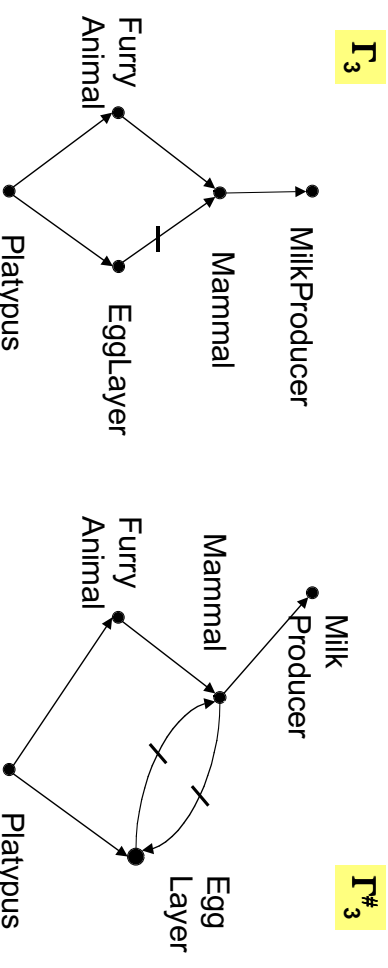
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Platypus
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow EglLayer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Mammal
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ EglLayer \rightarrow EglLayer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma^*_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow Mammal
$\Gamma^*_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow EggLayer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow Mammal
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow EggLayer
$\Gamma^*_3 \triangleright$ MilkProducer \rightarrow MilkProducer



Spezifizität kann die Ambiguität in bezug auf die Eierlegeigenschaft von Schnabellieren auflösen.

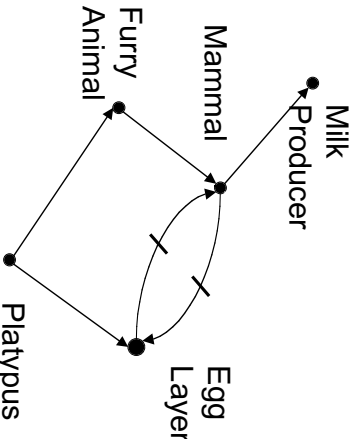
Platypus-diamond – revisited (2)

Γ Oder sogar?



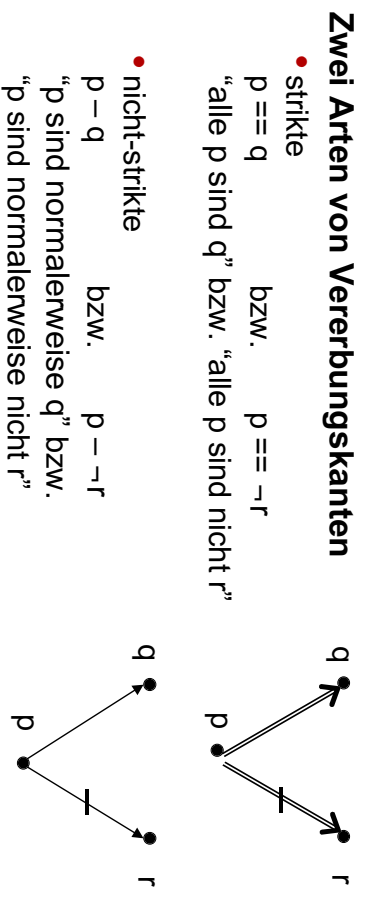
Konklusionen von $\Gamma^{\#}_3$

$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Platypus
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow EglLayer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Mammal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Platypus \rightarrow Mammal (*)
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ EglLayer \rightarrow EglLayer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ EglLayer \rightarrow Mammal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow FurryAnimal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow Mammal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ FurryAnimal \rightarrow EggLayer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow Mammal
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow MilkProducer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ Mammal \rightarrow EggLayer
$\Gamma^{\#}_3 \triangleright$ MilkProducer \rightarrow MilkProducer



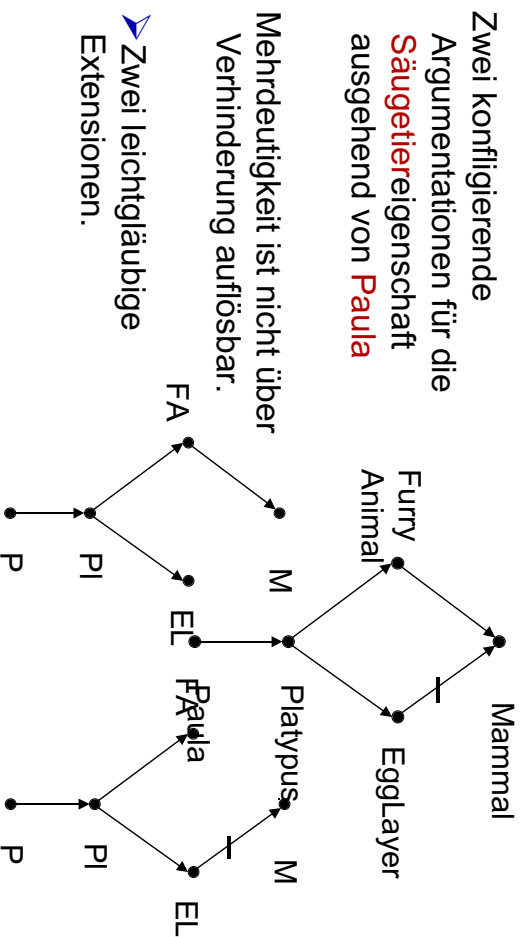
Spezifizität kann nur eine der Ambiguitäten in bezug auf Schnabelliere auflösen.

Strikte und nicht-strikte Vererbungskanten



Nicht-strikte Vererbung: Ambiguität

Zwei konfligierende Argumentationen für die **Säugetiereigenschaft** ausgehend von **Paula**

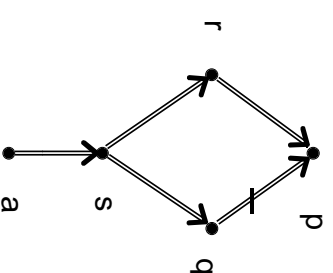


Mehrdeutigkeit ist nicht über Verhinderung auflösbar.

➤ 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.

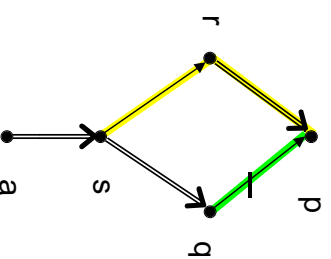
Gemischte Vererbung

Widerspruch oder leichtgläubige Extension oder ?

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

Wenn die Vererbungsbedingung der nicht-strikten Vererbung nicht wirksam wird, dann:

Zwei leichtgläubige Extensionen!



s ist kein Verhinderer für die Kante $q \rightarrow \neg p$ (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)

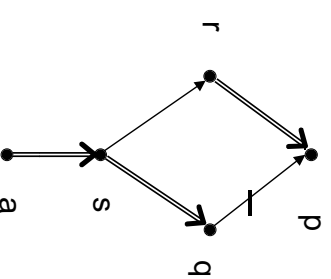
$s \approx$ SprecherIn des „Pennsylvania Dutch“

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

Ja!

Modifikation der Preemption-Bedingung:

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



Vererbungsnetze: Fazit

Vererbungsnetze

- ermöglichen Schlussfolgerungen auf der Basis von Pfadtraversierungen
- Ambiguitäten werden
 - z. T. über strukturelle Eigenschaften der Netze aufgelöst
 - gegebenenfalls 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

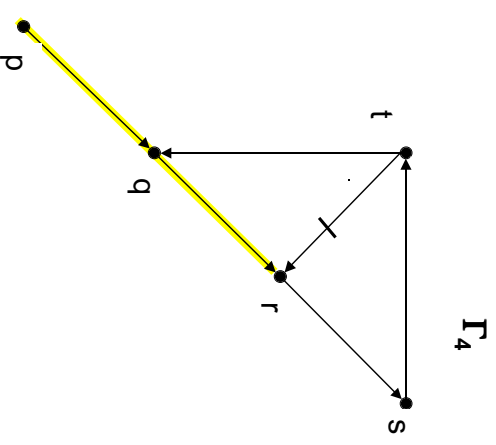
Zyklische Vererbungsgraphen

Aufgabe

Überlegen Sie:

welche Konsequenzen sich für die bisher diskutierte Konzeption von Vererbungsnetzen ergibt, 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)

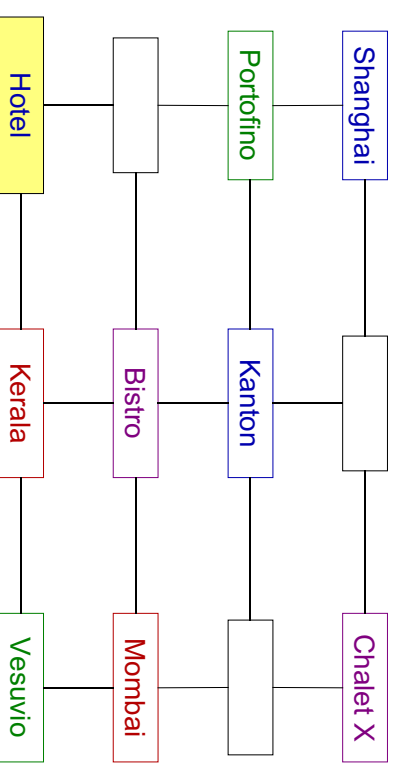
Voraussetzung für die Problemlösung:

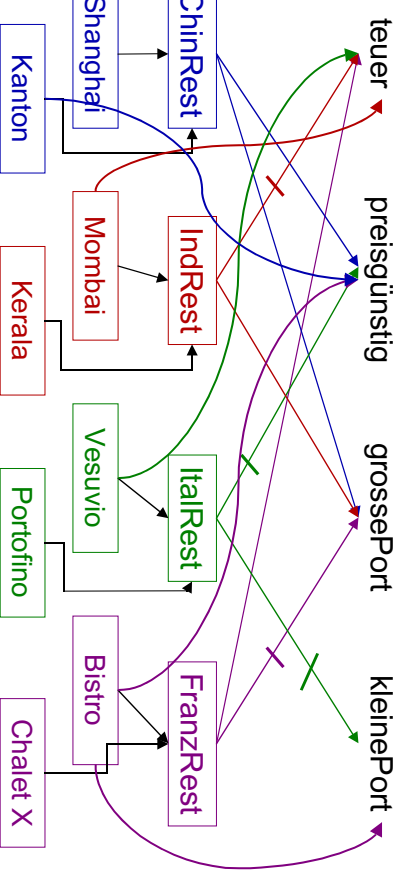
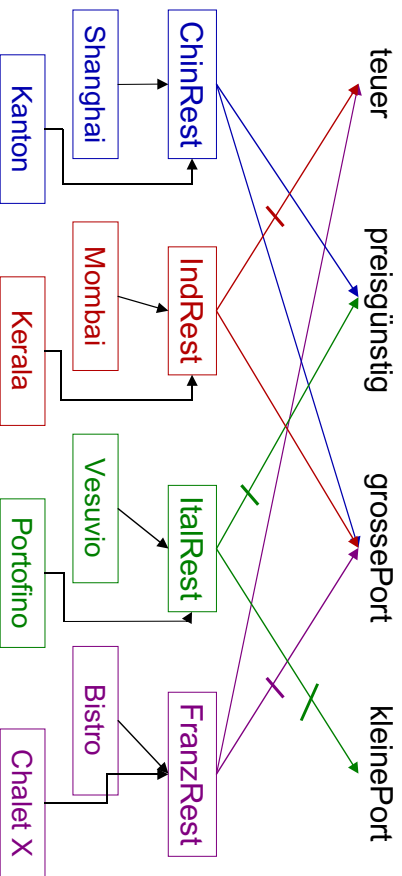
- Stereotype (Standardannahmen) über Restaurants
 - Anforderungen: Preisklasse / Größe der Portionen
- Strategien der Problemlösung:

- Auswahl aufgrund der Stereotype und Anforderungen
- Auswahl nach Erkundung der Speisekarten (→Preisklasse)
- Konflikt: Essen vs. Erkunden!

Restaurantwelt

Gruppen- diskussion





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?

- oder
- strikt
 - 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

Literatur

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.

Generische vs. universale Zuschreibungen

In Prädikatenlogik erster Stufe

- $\forall x (P(x) \supset Q(x))$
- Autos haben vier Räder.
- $\forall x (\text{auto}(x) \supset \text{vier_räd}(x))$
- 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

Gruppen- diskussion

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