

KI

8:30 - 10:00

{ Artificial Intelligence
Luger
Pearson Books

- 1) K.I.
- 2) Prolog, LISP
.....
- 3) Suchalgorithmen
 - Tiefensuche
 - Breitensuche
- 4) Effiziente Alg.
 - A* (Heuristik)
- 5) Logik: Prädikatenlogik
- 6) Sprache Prolog → Syntax
- 7) Wissensrepräsentation
- 8) Expertensysteme

Tutorium: Fr 10-12 Marco Block
 Hi 14-16 E. Tapia

Übungen: 1 Übung

.....

60% der Punkte
aus Übungen

⇒ Klausur ⇒ Schein

SWI Prolog

PROLOG
 ↙ ↘
Programmierung with Logik

$a \leftarrow b \wedge c \wedge d$

$b \wedge c \wedge d \rightarrow a$

Horn-Klausel

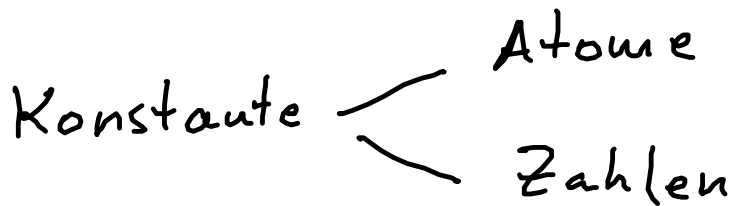
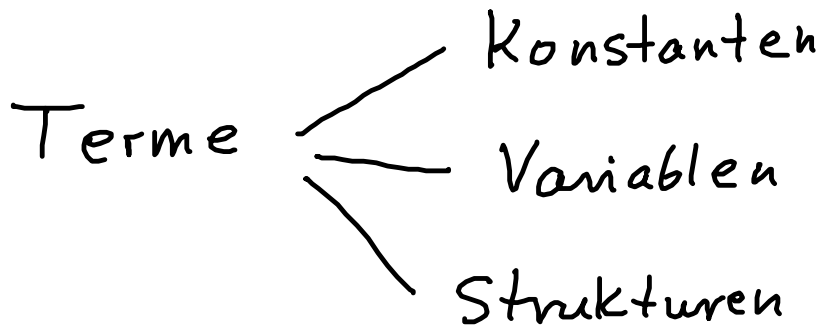
$$a \wedge b \wedge c \rightarrow (d \vee e)$$

Keine Horn-Klausel

1974

LISP - 1959

Strukturen



Bsp:

235

adam



Atome fangen
mit Kleinbuchst.
faben an

eva

cain

abel

lilith 2

abel_eins

Bsp. Variablen:

X

Unbekannt

← fangen
mit
Großbuchstabe
an

~~1 adam~~

Bsp: Struktur

Student (emil, mueller, 276107, X)



Functor

Arity

book (illuminati, dan, brown, Y)

Anfragen

Regelwerk

fact

vater (adam, abel).

vater (adam, cain).

mutter (eva, abel).

mutter (eva, cain).

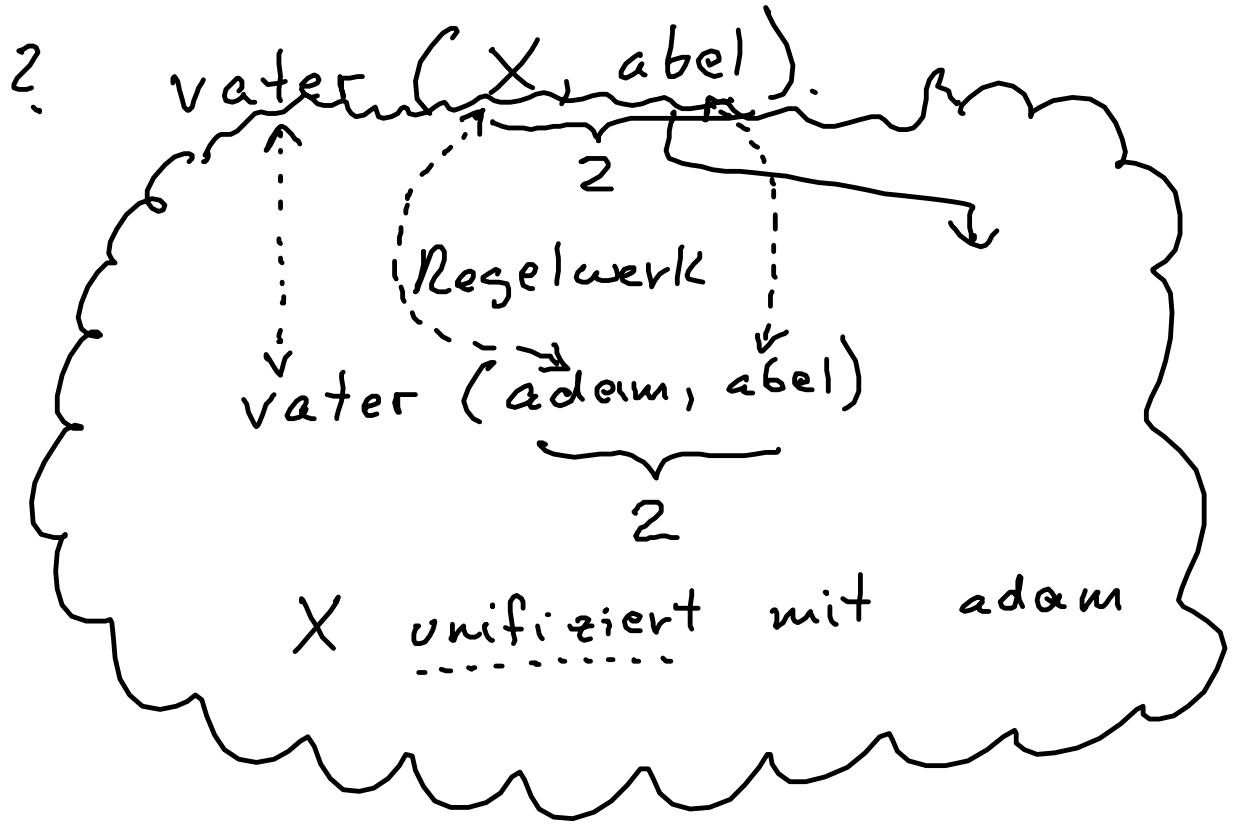
↓
Verarbeitung

? vater (adam, abel).

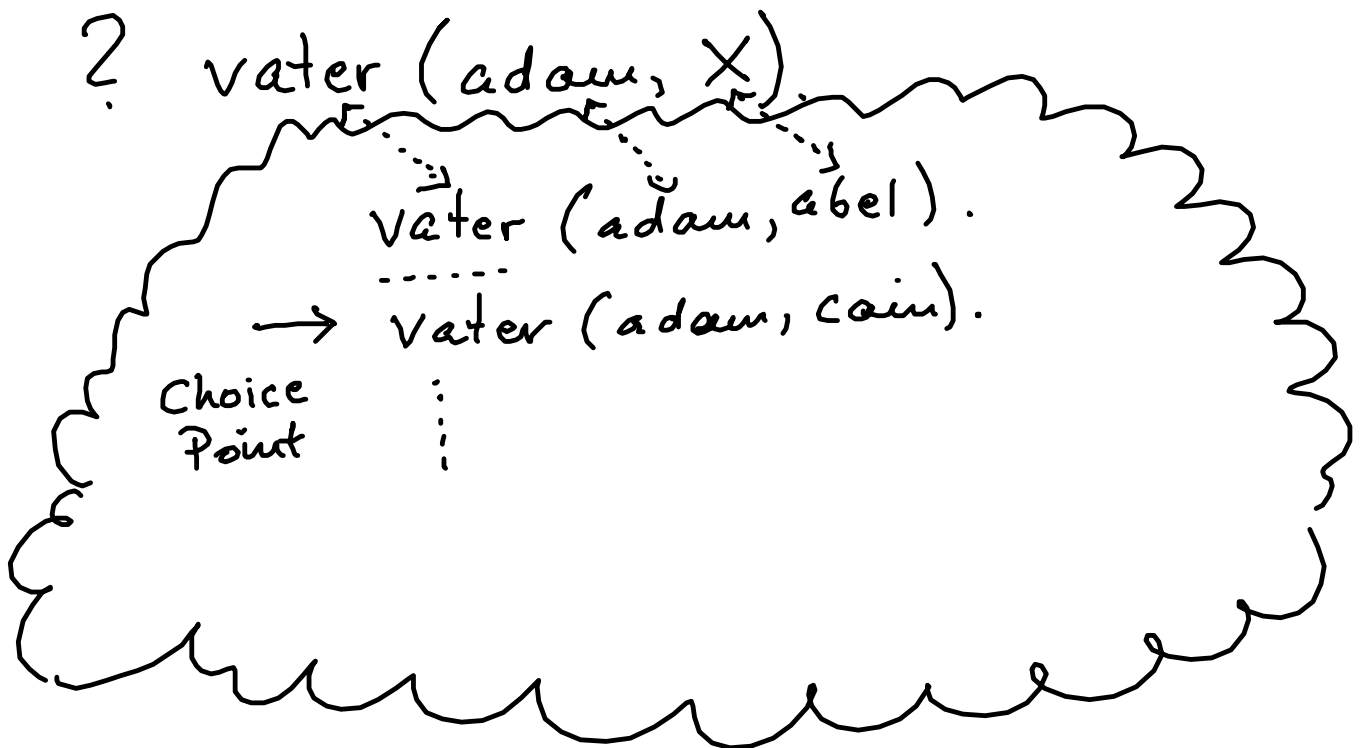
yes

? mutter (eva, abel).

yes.



$X = adam$
yes



$X = \text{abel};$

$X = \text{cain}$

yes

? opa (X, abel).

fail

? vater (X, Y).

$X = \text{adam}$

$Y = \text{abel}$ (;)

backtracking

$X = \text{adam}$

$Y = \text{cain}$

?

grossvater (X, Y) \leftarrow vater (X, Z) \wedge
vater (Z, Y).

rule

grossvater (X, Y) :- vater (X, Z),
vater (Z, Y).

facts

vater (adam, abel).
vater (adam, cain). ← ~~CP~~
vater (gott, adam). ← CP

? grossvater (X, abel).

grossvater (W, Y) :- vater (W, Z),
vater (Z, Y).

Unifikation

X = W

Y = abel

Goal: grossvater (X, abel)

↳ zwei Subgoals

vater (x, z) und
vater (z, abel)

X = adam
z = abel

vater (abel, abel)

fail ! backtracking

vater (x, z) und
vater (z, abel)

X = adam
z = cain

vater (cain, abel)

fail ! backtracking

vater (x, z) ✓ und
vater (z, abel)

X = gott
z = adam

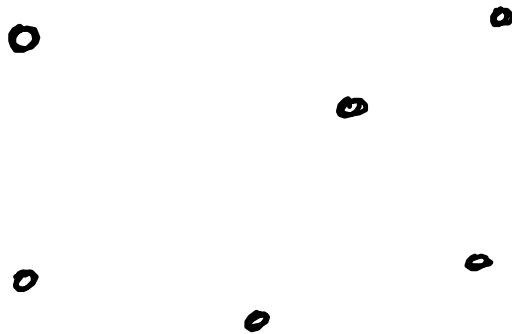
vater (adam, abel) ✓

? X = Gott.
yes
?

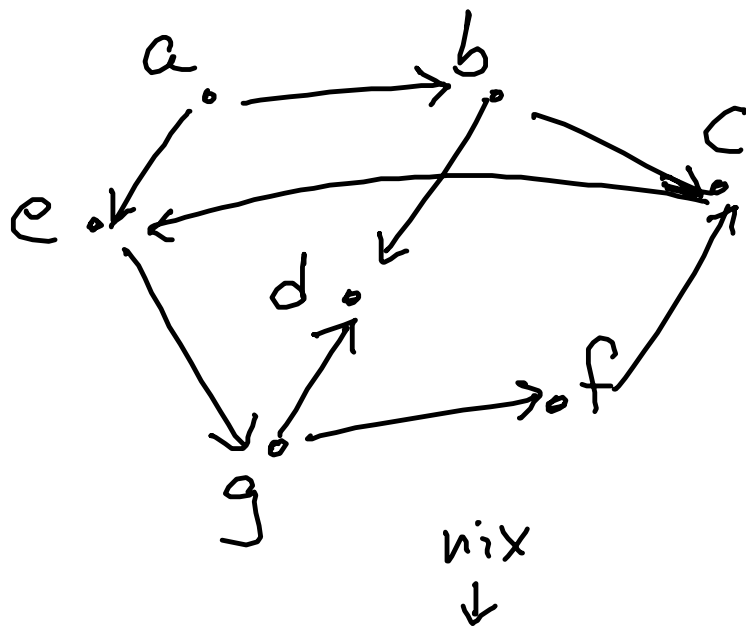
↓
Vater (adam, abel),
Mutter (eva, abel),
Vater (adam, cain).

? etwas.

mini)



1 → vater (.....).
2 → vater () .
 mutter () .
 grossvater (.....).
 mutter () .
3 → vater () .
 grossvater () .



connection (a, e).
 connection (e, g).
 connection (g, d).
 connection (g, f).
 ...

Klausel $\left\{ \begin{array}{l} \text{weg}(X, Y) :- \text{connection}(X, Y). \\ \text{weg}(X, Y) :- \text{connection}(X, Z), \\ \text{weg}(Z, Y). \end{array} \right.$

$\text{weg}(a, c)$.

$x = a$
 $y = c \rightarrow \text{connection}(a, c)$
 1. Versuch } fail!
 } backtracking
 2. Versuch } $\text{connection}(a, z), \text{weg}(z, c)$
 } $z = e$
 \vdots
 $\text{weg}(e, c)$
 \vdots
 $\text{weg}(g, c)$
 \vdots
 $\text{weg}(f, c)$

yes

[1, 2, 3, 4]

[a, b, c, d]

Hornformel

$$\underbrace{a \wedge b \wedge c \rightarrow d}$$

$$\neg(a \wedge b \wedge c) \vee d$$

$$\neg a \vee \neg b \vee \neg c \vee \underline{\underline{d}}$$

$$a \wedge b \wedge c \rightarrow \neg d$$

$$\neg a \vee \neg b \vee \neg c \vee \neg d$$

$a \leftarrow \textcircled{\rightarrow b, \rightarrow c, d}$
not(.....)

? not (Grossvater (gott, adam)).

Negation als Failure

$a \vee b \rightarrow c$

$\rightarrow \begin{array}{l} c :- a. \\ \bar{c} :- b. \end{array}$
Kopf Körper