

16.]

Definition 6.3: Umbenennung

Sei P ein Prolog-Programm (bestehend aus Klauseln, also Fakten und Regeln) und A eine Anfrage an das Programm; sei außerdem $\text{Var}(P, A)$ die Menge der Variablen, die in P oder A vorkommen.

Seien Y_1, Y_2, \dots, Y_k neue Variablen, die weder in P noch in A vorkommen, also $Y_i \notin \text{Var}(P, A)$.

Die Substitution $\sigma = \{X_1/Y_1, X_2/Y_2, \dots, X_k/Y_k\}$, bei der alle Y_i Variablen sind, heißt *Umbenennung* (oder *umbenennende Variablensubstitution*), falls σ „lokal invertierbar“ ist, also eine inverse Substitution σ^{-1} existiert, für die $\sigma^{-1}(\sigma(t)) = t$ für alle Terme t gilt, in denen keines der Y_i auftritt ($Y_i \notin \text{Var}(t)$ für alle i).³¹ □

σ^{-1} auch Umbenennung?

⌈ Analogie aus Mathematik:

$$f(x, y) = x^2y + xy^3 - 2(x-y) \quad \begin{matrix} \nwarrow \\ \swarrow \end{matrix} \text{gleiche Funktion!}$$

$$f(a, b) = a^2b + ab^3 - 2(a-b)$$

$$\lfloor f(z, z) = z^2z + zz^3 - 2(z-z) \quad \text{unbrauchbar}$$

$$P: \quad p(X) :- q(X). \quad A: p(z). \\ \quad \quad q(a).$$

$$\text{Var}(P, A) = \{X, z\}$$

$$\text{zulässig z.B.: } \sigma = \{X/Y\}, \quad \sigma^{-1} = \{Y/X\}$$

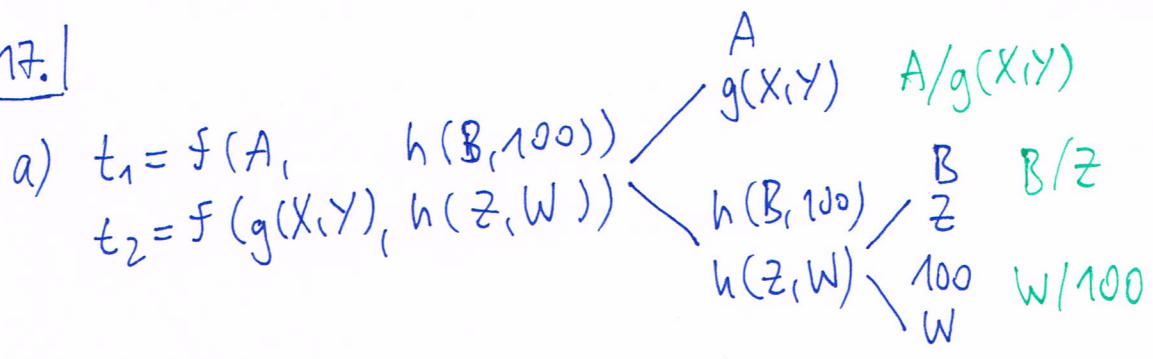
$$\text{Anwenden von } \sigma: \quad P' = \sigma(P), \quad A' = \sigma(A)$$

$$P': \quad p(Y) :- q(Y). \quad A': p(z) \\ \quad \quad q(a).$$

$$\text{Var}(P', A') = \{Y, z\}, \quad \text{zulässig: } \{Y/X\}$$

17.

FJLP
29.05.2021
2/3



$\Rightarrow \sigma = \{A/g(X, Y), B/z, W/100\}$
 $\sigma(t_1) = f(g(X, Y), h(Z, 100))$
 $\sigma(t_2) = f(g(X, Y), h(Z, 100))$

b) $f(X, g(Y, a), g(Y, b)) \not\leftrightarrow a \neq b$
 $f(X, g(Y, b), z)$

c) $f(g(X), Y)$ \swarrow $g(X)$ $X/g(X)$
 $f(X, h(z))$
 Probog: $g(X) = X$
 \rightarrow cannot display cyclic term for X
 yes. $g(g(g(\dots)))$

$f(g(X), Y) \xrightarrow{\{X/g(X)\}} f(g(g(X)), Y)$

d) $f(a, b, X, g(Y, d))$
 $f(z, X, b, g(h(a), W))$
 $\sigma = \{z/a, X/b, Y/h(a), W/d\}$

7. e)

diff (x^2+x^3+x^4, x, A).

$$\begin{aligned} & \text{diff}(F+G, X, DF+DG) \\ & :- \text{diff}(F, X, DF), \\ & \quad \text{diff}(G, X, DG) \end{aligned}$$

$$\sigma = \{ F/x^2+x^3, G/x^4, X/x, \underline{A/DF+DG} \}$$

FuLP
29.05.2021
3/3
Übungsblatt

diff (x^2+x^3, x, DF), diff (x^4, x, DG).

$$\begin{aligned} & \text{diff}(F'+G', X', DF'+DG') \\ & :- \text{diff}(F', X', DF'), \\ & \quad \text{diff}(G', X', DG') \end{aligned}$$

$$\sigma = \{ F'/x^2, G'/x^3, X'/x, \underline{DF/DF'+DG'} \}$$

diff (x^2, x, DF'), diff (x^3, x, DG'), diff (x^4, x, DG)

$$\text{diff}(X^2, X, 2 \cdot X)$$

$$\sigma = \{ X/x, \underline{DF'/2x} \}$$

\emptyset , diff (x^3, x, DG'), diff (x^4, x, DG)

$$\begin{aligned} & \text{diff}(X^N, X, N \cdot X^{N-1}) :- \\ & \quad N > 2, N-1 \text{ is } N-1 \end{aligned}$$

$$\sigma = \{ X/x, N/3, N-1/2, \underline{DG'/3 \cdot x^2} \}$$

\emptyset , $3 > 2$, 2 is 2, diff (x^4, x, DG)

(wie oben)

$$\sigma = \{ X/x, N/4, N-1/3, \underline{DG/4 \cdot x^3} \}$$

$\emptyset \checkmark$

Final:
$$\sigma = \{ DG/4x^3, DG'/3x^2, DF'/2x, DF/2x+3x^2, A/2x+3x^2+4x^3 \}$$