FMI, Info, Anul II, 2021-2022
Fundamentele Limbajelor de programare

Seminar 1
Unificatori

Teorie

O *substituţie* este o funcţie parţială de la variabile la termeni, adică $\sigma : V \to Trm_{\mathcal{L}}$. Un *unificator* pentru doi termeni t_1 şi t_2 este o substituţie θ astfel încât $\theta(t_1) = \theta(t_2)$. Un unificator ν pentru t_1 şi t_2 este un *cel mai general unificator* dacă pentru orice alt unificator ν' pentru t_1 şi t_2, există o substituţie μ astfel încât $\nu' = \nu; \mu$.

Algoritmul de unificare:

	Lista soluţie S	Lista de rezolvat R
Iniţial	$\emptyset$	$t_1 \doteq t'_1, \ldots, t_n \doteq t'_n$
SCOATE	S	$R',\ t \doteq t$
	S	R'
DESCOMPUNE	S	$R',\ f(t_1, \ldots, t_n) \doteq f(t'_1, \ldots, t'_n)$
	S	$R',\ t_1 \doteq t'_1, \ldots t_n \doteq t'_n$
REZOLVĂ	S	R', $x \doteq t$ sau $t \doteq x$, x nu apare în t
	$x \doteq t,\ S[x \leftarrow t]$	$R'[x \leftarrow t]$
Final	S	$\emptyset$

Algoritmul *se termină normal* dacă $R = \emptyset$ (în acest caz, în S are un unificator pentru termenii din lista iniţială R).
Algoritmul este oprit cu concluzia *inexistenţei unui unificator* dacă:

(i) În R există o ecuaţie de forma $f(t_1, \ldots, t_n) \doteq g(t'_1, \ldots, t'_k)$ cu $f \neq g$. Simbolurile de constantă se consideră simboluri de funcţie de aritate 0.

(ii) În R există o ecuaţie de forma $x \doteq t$ sau $t \doteq x$ şi variabila x apare în termenul t.

(S1.1) Considerăm

- x, y, z, u, v variabile,
- a, b, c simboluri de constantă,
- $h, g, (\_)^{-1}$ simboluri de funcţie de aritate 1,

- $f, *, +$ simboluri de funcţie de aritate 2,
- p simbol de funcţie de aritate 3.

Aplicaţi algoritmul de unificare de mai sus pentru a găsi un unificator pentru termenii:

1) $p(a, x, h(g(y)))$ şi $p(z, h(z), h(u))$
2) $f(h(a), g(x))$ şi $f(y, y)$
3) $p(a, x, g(x))$ şi $p(a, y, y)$
4) $p(x, y, z)$ şi $p(u, f(v, v), u)$
5) $f(x, f(x, x))$ şi $f(g(y), f(z, g(a)))$
6) $x + (y * y)$ şi $(y * y) + z$
7) $(x * y) * z$ şi $u * u^{-1}$
8) $x * y$ şi $u * u^{-1}$
9) $x * y$ şi $x * (y * (u * v)^{-1})$
10) $x * y$ şi $y * (u * v)^{-1}$
11) $f(g(x), x)$ şi $f(y, y)$
12) $p(x, z, z)$ şi $p(y, y, b)$
13) $p(a, u, h(x))$ şi $p(y, f(y, z), z)$
14) $f(x, f(b, x))$ şi $f(f(y, a), f(b, f(z, z)))$
15) $p(x, b, x)$ şi $p(y, y, c)$
16) $f(x, y)$, $f(h(x), x)$ şi $f(x, b)$
17) $f(x, f(x, g(y)))$, $f(u, z)$ şi $f(g(y), y)$
18) $f(f(x, y), x)$, $f(g(y), z)$ şi $f(u, h(z))$
19) $f(f(x, y), x)$, $f(v, u)$ şi $f(u, h(z))$
20) $f(f(x, y), x)$, $f(v, u)$ şi $f(u, z)$
21) $f(f(g(x), h(y)), h(z))$, $f(f(u, h(h(x))), h(y))$ şi $f(v, w)$
22) $p(x, x, z)$, $p(f(a, a), y, y)$ şi $p(f(x, a), b, z)$
23) $p(x, x, z)$, $p(f(a, a), y, y)$ şi $p(x, b, z)$
24) $p(x, x, z)$, $p(f(a, a), y, y)$ şi $p(x, f(a, a), z)$
25) $p(f(x, a), g(y), z)$, $p(f(a, a), z, u)$ şi $p(v, u, z)$