

Simbolni zapis

(Simbolni) izrazi:

$$3 + 5$$

$$S \cap \{1, 2, 3\}$$

$$2x \leq y + 3$$

Operacije $+$ \times $-$ \leq \dots
operacija, operacijski simbol

Argumenta

$$3 + 5$$

}

• prefiksne: $-x$ $\neg P$

• infiksne: $x+y$, $x-y$, $x \wedge y$, $x \leq y$, $x=y$

• postfiksne: $n!$ $k!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots$
 $(k!)!$

Ostalo:

• potence a^b

• ulomki $\frac{a}{b}$

• $\{x \in \mathbb{R} \mid x^2 > 7\}$

\dots

• "nevidne operacije"

$x y$ (množenje)

$\sin \alpha$ (uporaba funkcije)

Prioriteta & asociiranost (in oklepaji)

x ima prednost pred + (x ima višjo prioriteto)

$$3 \times 4 + 5 = (3 \times 4) + 5$$

$$\neq 3 \times (4 + 5)$$

Oklepaji povedo, katerih operacija ima prednost.

Kako beremo

$$5 - 3 - 2 \quad ? \quad (5 - 3) - 2 \quad \checkmark$$

$$5 - (3 - 2)$$

$$5 + 3 + 2 \quad ? \quad (5 + 3) + 2$$

$$5 + (3 + 2)$$

Asociiranost operacije:

• leva $x \star y \star z = (x \star y) \star z$

• desna $x \star y \star z = x \star (y \star z)$

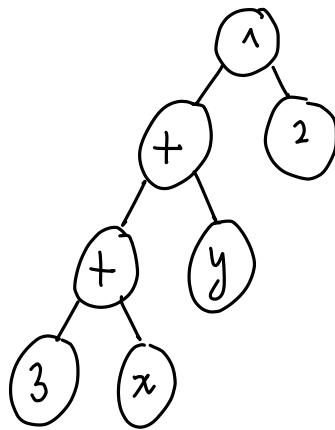
Primeri:

• leva: +, ×, -, °

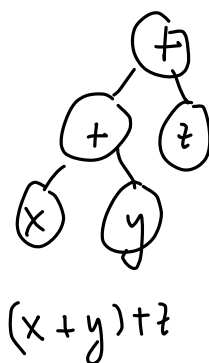
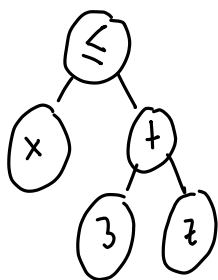
• desna: ⇒, →

Izrazi predstavljajo drevesa

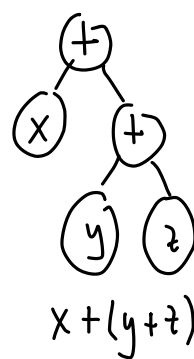
$$((3+x)+y)^2$$



$$x \leq 3+z$$



$$(x+y)+z$$



$$x+(y+z)$$



Ostali dogovori

- Argument lahko zapisemo v podnapis ali nadnapis:

namesto $\log(b,x)$ pišemo $\log_b x$

namesto $a(n)$ pišemo a_n

namesto $\text{pow}(a,b)$ pišemo a^b (potenca)

k-ti odvod funkcije f : $f^{(k)}$

• Implicitni argumenti:

Projekciji

$$pr_1: A \times B \rightarrow A$$

$$pr_2: C \times D \rightarrow C$$

$$pr_2: A \times B \rightarrow B$$

Natanen zapis \rightarrow implicitna argumenta (lahko jih opustimo, bralec bo sam uganil, kaj sta njuni vrednosti)

$$pr_1^{A,B}: A \times B \rightarrow A$$

Privzeta vrednost:

$$\log x = \log_{10} x$$

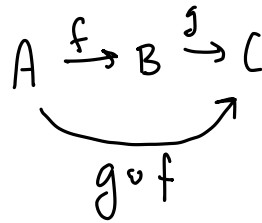
(10 je privzeta vrednost za osnovo)

$$\sqrt{x} = \sqrt[2]{x}$$

(2 je privzeta vrednost)

Primeri implicitnih argumentov:

• Kompozicija



$$g \circ_{A,B,C} f$$

Preobteževanje:

Simbol uporabimo na več načinov:

Primer:

- $+$ za seštevanje naravnih števil $3+5, +: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$
- $+$ celih števil $+$
- $+$ realnih števil $+: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
- $+$ vektorji $+$

42

naravno število

 $\in \mathbb{N}$

celo število

 $\in \mathbb{Z}$

realno

 $\in \mathbb{R}$

kompleksno

 $\in \mathbb{C}$ $\vec{0}, 0$ 0_V vektor v prostoru V

Logične formule

- izjavni račun: $\neg, \wedge, \vee, \Rightarrow, \Leftrightarrow$
- predikatni račun: $=, \neq, \leq, \dots \quad \forall \exists$

Izjavni vezniki:

- resničnostni konstanti

\perp neresnica

\top resnica

(računalništvo: false, true)

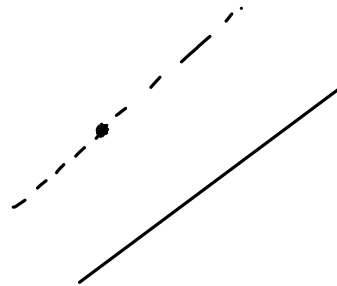
- negacija $\neg P$ "ne P "
" P ne velja"
"ni res, da P "
- konjunkcija $P \wedge Q$ " P in Q " (včasih P, Q)
- disjunkcija $P \vee Q$ " P ali Q " (včasih P, Q)
Inkluzivni "ali": $P \vee Q$ velja tudi, če sta
oba P in Q veljavna

- ekskluzivna disjunkcija $P \oplus Q$, $P \vee Q$
(računalniško XOR)

"bodisi P bodisi Q"
→ antecedent

- implikacija $P \Rightarrow Q$ → konsekvent $Q \Leftarrow P$

"iz P sledi Q"
"če P potem Q"
"Q če P"
"P je zadosten pogoj za Q"
"Q je potreben pogoj za P"



- ekvivalenca $P \Leftrightarrow Q$

"P če in samo če Q"
"P in Q sta ekvivalentna"
"P je potreben iz zadosten pogoj za Q"

Prioriteta: \neg ima prednost pred
 \wedge
 \vee \oplus \vee
 \Rightarrow , \Leftrightarrow

Asociativnost:

- levo \wedge , \vee , \oplus , \vee
- desno \Rightarrow

\Leftrightarrow ni asociativna $P \Leftrightarrow Q \Leftrightarrow R$ v praksi pomeni
 $(P \Leftrightarrow Q) \wedge (Q \Leftrightarrow R)$

Podobno: $x = y = z$ pomni $x = y$ in $y = z$

Pozor: $x \neq y \neq z$ ZMĚDA!

Kvantifikatorja

Univerzalni kvantifikator:

$$\forall x \in A. \varphi$$

↳ tu se lahko uporabi x

Primer:

$$\forall x \in \mathbb{R}. x^2 + 1 \geq 2$$

"za vsak x iz A velja φ "

" φ za vse x iz A "

Pišemo tudi:

$$\forall x \in \mathbb{R}, x^2 + 1 \geq 2$$

$$\forall x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 \geq 2$$

$$(\forall x \in \mathbb{R}) x^2 + 1 \geq 2$$

Eksistenčni kvantifikator:

$$\exists x \in A. \varphi$$

"obstaja x iz A , da velja φ "

"za neki x iz A velja φ "

" φ za neki x iz A "

"obstaja eden ali več"

Odsvetnjemo zapis

$$x^2 \geq 1 \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

$$\int x^2 + 1 \, dx$$

$$\forall x \in \mathbb{R}. \quad x^2 + 1 \geq 1$$

$$\int dx (x^2 + 1)$$

$$x^2 + 1 \, dx \int ?$$

\forall in \exists "pobereita izrat do konca" (nizka prioriteta)

$$\forall x \in \mathbb{R}. (x^2 + y \geq 0 \vee x^2 - y \leq 1)$$

$$\varphi \vee (\exists x \in A. (\neg \psi \Rightarrow \theta)) \Rightarrow \rho$$