

# Típuselmélet

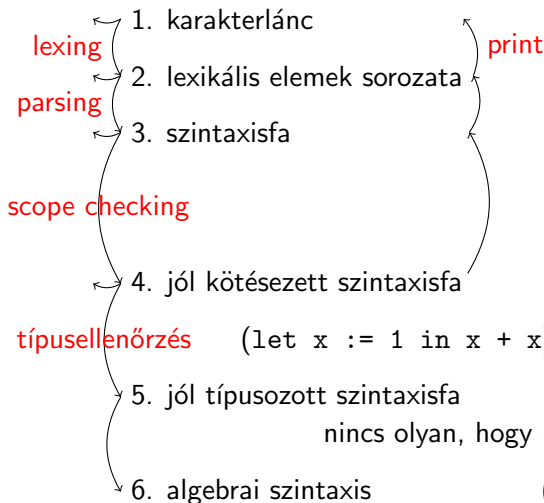
Kaposi Ambrus

Programozási Nyelvek és Fordítóprogramok Tanszék

ELTE IK PhD nyílt nap

2019. szeptember 30.

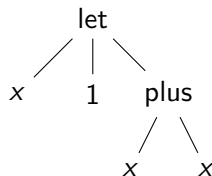
# Mi az, hogy program?



```
let x := 1 in (x + (x))
```

```
let x := 1 in x + x
```

```
[let, x, :=, 1, in, x, plus, x]
```



$(\text{let } x := 1 \text{ in } x + x) = (\text{let } y := 1 \text{ in } y + y)$

nincs olyan, hogy  $(\text{let } x := 1 \text{ in } x + \text{true})$

$(\text{let } x := 1 \text{ in } x + x) = 2$

# Értelmetlen tételek

1. karakterlánc

2. lexikális elemek sorozata

szóközelhagyás tétele

3. szintaxisfa

a zárójelek és a szóközök elhagyásának sorrendje nem számít

4. jó kötésezett szintaxisfa

a változóátnevezés megőrzi a zárójel-párokat

5. jól típusozott szintaxisfa

a változóátnevezés megőrzi a típusokat

6. algebrai szintaxis

tárgyredukció tétele

# Egy algebrai struktúra

$C$  : Set

$- \otimes - : C \rightarrow C \rightarrow C$

$u$  :  $C$

$-^{-1} : C \rightarrow C$

$\text{ass} : (a \otimes b) \otimes c = a \otimes (b \otimes c)$

$\text{idl} : u \otimes a = a$

$\text{idr} : a \otimes u = a$

$\text{invl} : a^{-1} \otimes a = u$

$\text{invl} : a \otimes a^{-1} = u$

## Egy másik algebrai struktúra

Ty	: Set
Tm	: Ty $\rightarrow$ Set
Bool	: Ty
Nat	: Ty
true	: Tm Bool
false	: Tm Bool
if-then-else-	: Tm Bool $\rightarrow$ Tm A $\rightarrow$ Tm A $\rightarrow$ Tm A
num	: $\mathbb{N} \rightarrow$ Tm Nat
isZero	: Tm Nat $\rightarrow$ Tm Bool
if $\beta_1$	: if true then $t$ else $t' = t$
if $\beta_2$	: if false then $t$ else $t' = t'$
isZero $\beta_1$	: isZero (num 0) = true
isZero $\beta_2$	: isZero (num (1 + $n$ )) = false

# Típuselmélet

- ▶ Egyszerre programozási nyelv és számítógépes bizonyításellenőrző rendszer
- ▶ Leírható vele az algebrai szintaxis
- ▶ Feladatok: algebrai szintaxissal...
  - ... megadni egy interpretert
  - ... leírni egy fordítóprogramot: a helyessége triviális!
  - ... leírni az összes lehetséges algebrai szintaxist
  - ... leírni a típuselméletet
- ▶ Szeminárium minden hétfő este 6-kor
  - ▶ <http://bitbucket.org/akaposi/tipuselmelet>