

S3(5) - Semantica operationala

Tuesday, January 10, 2023 11:50 PM

SEMANTICA OPERATIONALA

- **Mediu de evaluare** (*environment*, E): dicționar de asocieri între variabile și locații de memorie:

$$E = [x_1 : l_1, \dots, x_n : l_n]$$

- **Memorie** (*store*, S): dicționar de asocieri între locații de memorie și valori:

$$S = [l_1 \rightarrow v_1, \dots, l_n \rightarrow v_n]$$

$$E, S \vdash e \mapsto v, S'$$

„Dacă evaluarea expresiei e , în raport cu mediul de evaluare E și memoria S , **se termină**, atunci se obțin valoarea v , și memoria potențial modificată S' .”

- Toate valorile = **instanțe** ale claselor!

Necesitatea adăugării **obiectului curent** (*self object*) la contextul de evaluare.



- Notăția pentru instanțe:

$$x = X(a_1 = l_1, \dots, a_n = l_n), \text{ unde}$$

X = **clasa** lui x

a_i = **atributele**, inclusiv cele **moștenite**!

l_i = **locația** atributului a_i

$$so, E, S \vdash self \mapsto so, S$$

CONTEXT $\left\{ \begin{array}{l} E \rightarrow \text{environment} \quad (x: l) \xrightarrow{\text{variabilă}} \text{locație} \\ S \rightarrow \text{store} \quad (l: v) \xrightarrow{\text{instanță clasă}} \\ so \rightarrow \text{self object} \quad X(a_1 = l_1, a_2 = l_2, \dots) \end{array} \right.$

$X(a_1 = l_1, a_2 = l_2, \dots)$

(l o instanță de clasă)

$\downarrow \quad \downarrow$
atribut locație

NOTAȚIE: \downarrow = valoarea/instanța **default** a clasei T (ex: $\text{Int } 0$, $\text{Bool } (\text{false})$, $\text{String } (0, "")$, $\text{void } \dots$)

EXERCITIU



```
Class F {
    factorial(x: Int) : Int { if x = 1 then 1 else x * factorial(x-1) fi };
}
Class Main {
    f: F ← new F;
    f.factorial(3);
}
```

$$\textcircled{1} \frac{so, S_1, E \vdash e_1 \mapsto v_1, S_2}{so, S_2, E \vdash e_2 \mapsto v_2, S_3} \Rightarrow u_1 = \text{Int}(3), S_2 = S_1$$

⋮

$$so, S_n, E \vdash e_n \mapsto v_n, S_{n+1}$$

$$\textcircled{2} \frac{so, S_{n+1}, E \vdash e_0 \mapsto v_0, S_{n+2}}{so, S_1, E \vdash e_0.f(e_1, \dots, e_n) \mapsto v_{n+1}, S_{n+4}} \Rightarrow u_0 = F(), S_3 = S_1$$

$$v_0 = X(a_1 = l_{a_1}, \dots, a_m = l_{a_m}) \Rightarrow u_0 = F()$$

$$\text{implementation}(X, f) = (x_1, \dots, x_n, e_{n+1}) \Rightarrow \text{implem}(F, f) = (x, \text{if} \dots) \Rightarrow x_n = x$$

$$l_{x_i} = \text{newloc}(S_{n+2}), \text{ for } i = 1 \dots n \text{ and each } l_{x_i} \text{ is distinct } l_x = \text{newloc}(S_1)$$

$$S_{n+3} = S_{n+2}[v_1/l_{x_1}, \dots, v_n/l_{x_n}] \Rightarrow S_4 = S_1[\text{Int}(3)/l_x]$$

$$\textcircled{3} \frac{v_0, S_{n+3}, [a_1 : l_{a_1}, \dots, a_m : l_{a_m}, x_1 : l_{x_1}, \dots, x_n : l_{x_n}] \vdash e_{n+1} \mapsto v_{n+1}, S_{n+4}}{so, S_1, E \vdash e_0.f(e_1, \dots, e_n) \mapsto v_{n+1}, S_{n+4}}$$

[Dispatch]

$$S_0 = \text{Main}(f = \text{ef})$$

$$E = \{f : \text{ef}\}$$

$$S_1 = \{f \mapsto F()\}$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ f & f & \text{factorial} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \text{Int}(6), S''$$

$\textcircled{1}$ evaluăm lit. întreg '3' în raport cu S_1, S_0, E

$$\frac{i \text{ is an integer constant } \checkmark}{so, S, E \vdash i \mapsto \text{Int}(i), S} \Rightarrow \text{Int}(3), S_1$$

[Int]

$\textcircled{2}$ evaluăm 'f' în raport cu $S_2 = S_1, S_0, E$

$$\frac{\begin{matrix} E(\text{Id}) = l & E(f) = \text{ef} \\ S(l) = v & S(\text{ef}) = F() \end{matrix}}{so, S, E \vdash \text{Id} \mapsto v, S} \Rightarrow F(), S_1$$

$$\textcircled{3} F(), S_1[\text{Int}(3)/l_x], E_1[x : l_x] \vdash \text{if} \dots \mapsto \text{Int}(6), S''$$