DICHIARAZIONI

SINTASSI: Dec

nome, tipo, valore, composizione sequenziale

$D \longrightarrow \text{nil} \mid \text{const } x : \tau = e \mid \rho \mid D ; D \mid D \text{ in } D$

dichiarazione vuota (elemento neutro della composizione)

dichiarazione di id costante

"valore" delle dichiarazioni ⟹ ambiente dinamico

composizione privata

Aggiornamento di un ambiente ρ / Δ

$\beta, \beta' \in Env$ $\beta : V$ $\beta' : V'$ → V' sono gli identific. a cui da significato β'

β definisce legami per gli identificatori

$\text{in } V \equiv \beta \in Env_V$

$\beta[\beta'] = \beta''$ β'' è l'aggiornamento di β effettuato da β'

sse

$$\forall x \in V \cup V' : \quad \beta''(x) = \begin{cases} \beta'(x) & \text{se } x \in V' . \\ \beta(x) & \text{se } x \in V . \end{cases}$$

$\beta = [x \mapsto 2,\ y \mapsto \text{true}]$ $V = \{x, y\}$

$\beta' = [y \mapsto \text{false}\ \ z \mapsto 5]$ $V' = \{y, z\}$

$\beta[\beta'] = \beta''$

$x: \quad \beta''(x) = \beta(x) \qquad x \mapsto 2 \quad (x \notin V')$

$y: \quad \beta''(y) = \beta'(y) \qquad y \mapsto \text{false} \quad (y \in V')$

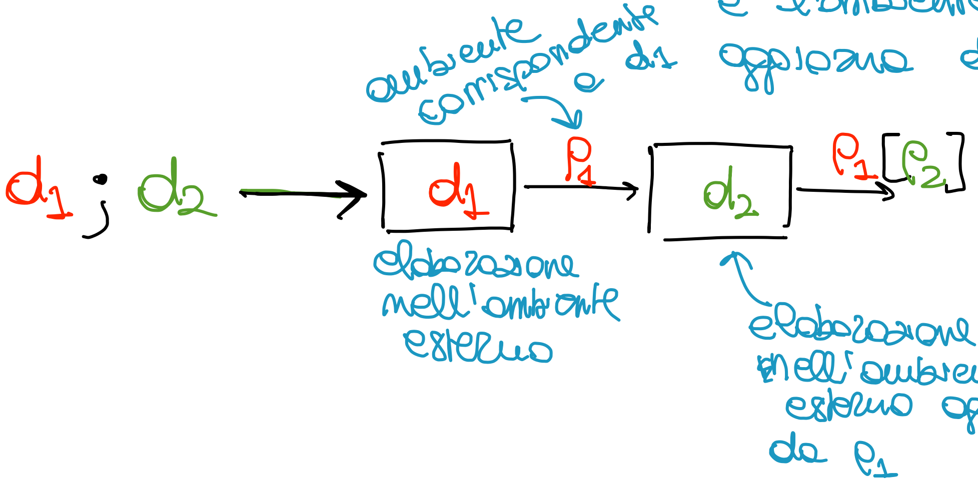
$z: \quad \beta''(z) = \beta'(z) \qquad z \mapsto 5 \quad (z \in V')$

$\Rightarrow \beta'' = [x \mapsto 2,\ y \mapsto \text{false},\ z \mapsto 5]$

Composizione sequenziale di dichiarazioni

$$d_1, d_2 \in Dec$$

$d_1 ; d_2$ $\leadsto$ consideriamo l'ambiente ottenuto da d_1, questo ambiente è visibile a d_2 e l'ambiente generato da d_2 aggiorna quello di d_1



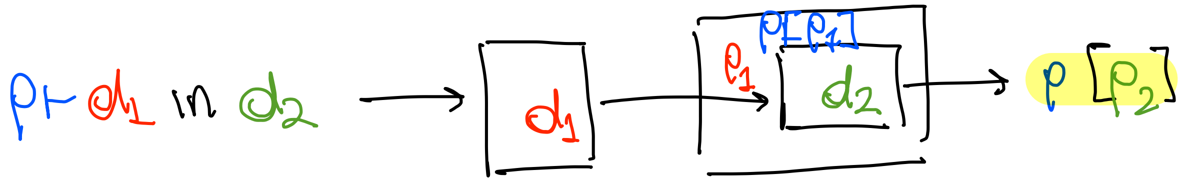
Se $\rho \vdash d_1 ; d_2 \leadsto \rho[\rho_1[\rho_2]]$

$\leadsto$

Composizione privata di dichiarazioni

$$d_1, d_2 \in Dec$$

$$d_1 \text{ in } d_2$$



Esempio

(1) const x:int = 3; $\quad$ $[x \mapsto 3]$

(const x:int = 5; const y:int = 6 * x); $\quad$ $[x \mapsto 5]$ $\quad$ $[y \mapsto 30]$

const z:int = x+y; $\quad$ $[z \mapsto 35]$

$$\underbrace{[x \mapsto 3]\big[[x \mapsto 5; y \mapsto 30]\big]}_{[x \mapsto 5,\ y \mapsto 30]}$$

(2) const $x : int = 3;$ $[x \mapsto 3]$

$(\text{const } x : int = 5 \text{ in const } y : int = 6 * x;)$ $[x \mapsto 5]$ $[y \mapsto 30]$

const $z : int = x + y;$ $[z \mapsto 33]$

$[x \mapsto 3][y \mapsto 30] = [x \mapsto 3, y \mapsto 30]$

Identificatori liberi (FI) → necessitano di accedere ad un ambiente per avere significato

Identificatori definiti (DI) → sono quelli a cui stiamo dando significato

$DI : Exp \rightarrow \mathcal{P}(Id)$ $\qquad$ $FI : Exp \rightarrow \mathcal{P}(Id)$

$DI : Dec \rightarrow \mathcal{P}(Id)$ $\qquad$ $FI : Dec \rightarrow \mathcal{P}(Id)$

↳ ad ogni costrutto associa un insieme (finito) di identificatori

⇒ definite per induzione strutturale sui costrutti

$\boxed{DI :}$

$DI(nil) = \emptyset$ $\qquad$ $DI(\text{const } x : \tau = e) = \{x\}$

$DI(\rho) = V$ se $\rho : V$ (ρ definito $\forall x \in V$)

↳ $[x \mapsto 2, y \mapsto false]$ $\quad DI(\rho) = \{x, y\}$

$DI(d_1 ; d_2) = DI(d_1) \cup DI(d_2)$

$DI(d_1 \text{ in } d_2) = DI(d_2)$

$d \begin{cases} \text{const } x : int = 3; (\text{const } w : int = 5 \text{ in const } y : int = 6 * w;) \\ \text{const } z : int = x + y \end{cases}$

$DI(d) = \{x, y, z\}$

$\forall e \in Exp.\quad DI(e) = \emptyset$

$\boxed{FI:}$

$FI(nil) = \emptyset$

$FI(\text{const } x : \text{int} = e) = FI(e)$

$FI(\rho) = \emptyset$

$FI(d_1; d_2) = FI(d_1 \text{ in } d_2) = FI(d_1) \cup (FI(d_2) \setminus DI(d_1))$

$FI(\text{const } y : \text{int} = xz) = \{x, z\}$

libero

Ambiente esterno

$\text{const } x : \text{int} = 3w;\ \text{const } y : \text{int} = x * z$

libero

$DI(\text{const } x : \text{int} ..) = \{x\}$

$FI(\text{const } x : \text{int} = 3w) = \{w\}$

$FI(\text{const } x : \text{int} = 3w) \cup (FI(\text{const } y : \text{int} = xz) \setminus DI(\text{const } x ..))$

$= \{w\} \cup (\{x, z\} \setminus \{x\}) = \{w\} \cup \{z\} = \{w, z\}$

Semantica statica di Dec

[per le espressioni la semantica statica associa un tipo ad ogni espressione]

Per le dichiarazioni la semantica statica elabora un ambiente statico ⇝ insieme di legami tra identificatori e tipi

↳ induttivamente sulla struttura di Dec formuliamo le regole

↙ per qualunque ambiente statico Δ

$\Delta \vdash nil : \emptyset$ non da significato/tipo a nessun id

$\Delta \vdash \rho : \Delta'$ Δ' è l'ambiente compatibile con ρ

se $\rho = [x \mapsto 2, y \mapsto false]$

↪ $\Delta' = [x \mapsto int, y \mapsto bool]$

$\cancel{const\ x : int = false}$

$$\boxed{\frac{\Delta \vdash e : \tau}{\Delta \vdash const\ x : \tau = e : [x \mapsto \tau]}}$$

$$\cancel{\frac{\Delta \vdash false : int}{\Delta \vdash const\ x : int = false}}$$

$$\frac{\Delta \vdash d_1 : \Delta_1 \qquad \Delta[\Delta_1] \vdash d_2 : \Delta_2}{\Delta \vdash d_1 ; d_2 : \Delta_1[\Delta_2]}$$

$$\frac{\Delta \vdash d_1 : \Delta_1 \qquad \Delta[\Delta_1] \vdash d_2 : \Delta_2}{\Delta \vdash d_1\ in\ d_2 : \Delta_2}$$

Semantica dinamica

[Espressioni → valuta l'espressione per restituire il valore corrispondente]

Dichiarazioni → Elabora la dichiarazione per costruire l'ambiente dinamico corrispondente

$\rho \vdash_{\Delta} d \rightarrow_d d'$

ambiente dinamico contestuale

ambiente statico compatibile

sistema di regole delle dichiarazioni

Configurazioni $\Gamma = Dec$

conf. terminali $T = Env$

Regole definite per induzione strutturale

$\rho \vdash nil \rightarrow \emptyset$ ambiente dinamico che non da significato (valore denotabile) a nessun id

se $d = \rho$ questo è già terminale (non va elaborato)

$\Rightarrow$ non ci sono regole per ρ

$$\frac{\rho \vdash e \rightarrow_e^* k}{\rho \vdash const\ x:\tau = e \rightarrow_d [x \mapsto k]} \quad (k \text{ valore esprimibile})$$

$$\equiv \left[\begin{array}{l} \dfrac{\rho \vdash e \rightarrow_e e'}{\rho \vdash const\ x:\tau = e \rightarrow_d const\ x:\tau = e'} \\ \\ \rho \vdash const\ x:\tau = k \rightarrow_d [x \mapsto k] \end{array} \right.$$

Comp. seq

$$\frac{\rho \vdash d_1 \rightarrow d_1'}{\rho \vdash d_1 ; d_2 \rightarrow d_1' ; d_2}$$

$$\frac{\rho[\rho_1] \vdash d_2 \rightarrow d_2'}{\rho \vdash \underset{\substack{\Uparrow \\ Env}}{\rho_1} ; d_2 \rightarrow \rho_1 ; d_2'}$$

$$\rho \vdash \rho_1 ; \rho_2 \rightarrow \rho_1[\rho_2]$$

comp. privata

$$\frac{\rho \vdash d_1 \longrightarrow d_1'}{\rho \vdash d_1 \text{ in } d_2 \longrightarrow d_1' \text{ in } d_2}$$

$$\frac{\rho[\rho_1] \vdash d_2 \longrightarrow d_2'}{\rho \vdash \rho_1 \text{ in } d_2 \longrightarrow \rho_1 \text{ in } d_2'}$$

$$\rho \vdash \rho_1 \text{ in } \rho_2 \longrightarrow \rho_2$$