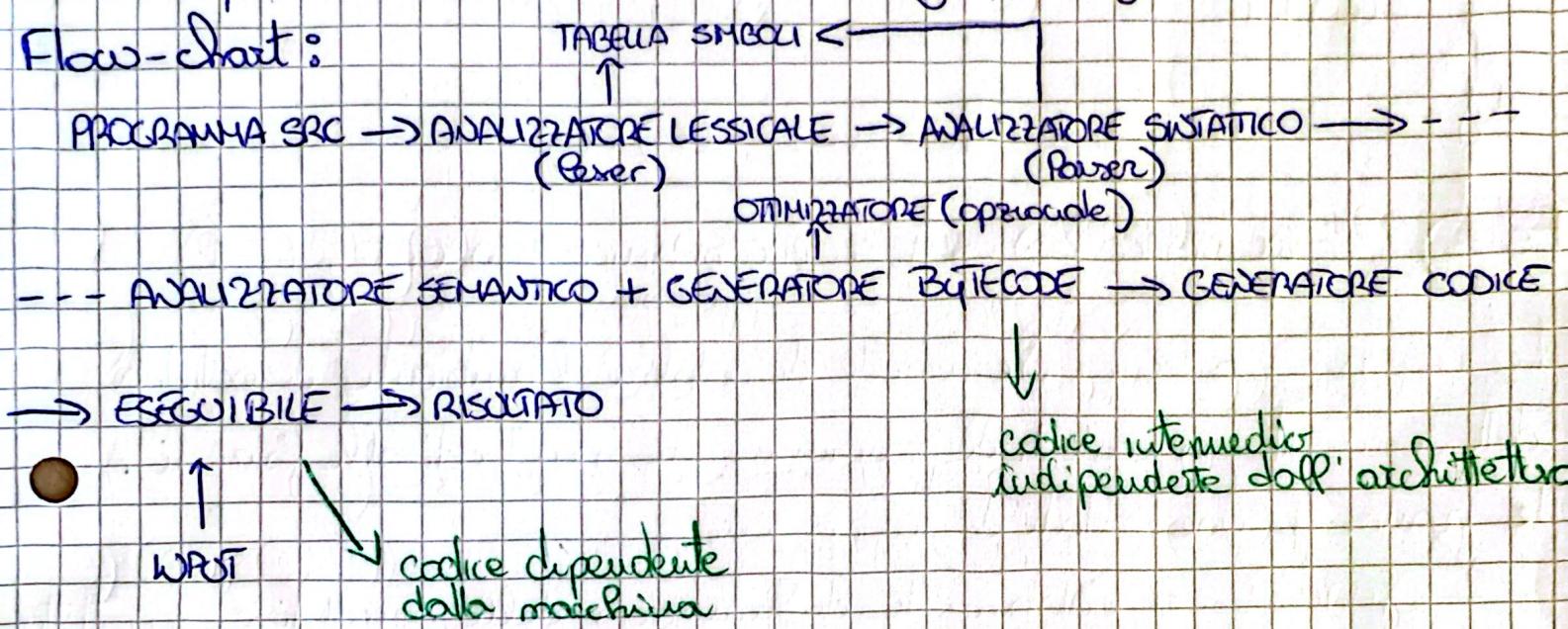


TEMA ESAME 19/07/2024

ES 1) Domanda su compilatore; 3pt.

Un compilatore è un programma C^{ho} che traduce, preservando la semantica e funzionalità, un programma scritto in un linguaggio L , in uno scritto in ho , e quindi esegibile direttamente sulla macchina astratta per ho . Formalmente $C^{ho} = \text{Prog}^L \rightarrow \text{Prog}^{ho}$.

Flow-chart:



ES 2) INDUZIONE STRUTTURALE; 3pt.

$$v = \begin{cases} v(n) = 1 \\ v(e_1 + e_2) = v(e_1 - e_2) = v(e_1) + v(e_2) \end{cases}$$

$$o = \begin{cases} o(n) = 0 \\ o(e_1 + e_2) = o(e_1 - e_2) = o(e_1) + o(e_2) + 1 \end{cases}$$

Dimostriamo $\forall e \in E . v(e) = o(e) + 1$.

CASO BASE: poniamo $e = n$ abbiamo

$$v(n) = 1 \wedge o(n) = 0$$

quindi

$$v(n) = o(n) + 1 \rightsquigarrow \text{equivalente a } v(e) = o(e) + 1$$

$$1 = 0 + 1 \Rightarrow 1 = 1 \checkmark$$

HP.WD.: dato $e = e_1 + e_2$, abbiamo che hp ind de

$$v(e_1) = o(e_1) + 1 \wedge v(e_2) = o(e_2) + 1$$

PASSO WD: dimostriamo che $\forall e \in E. v(e) = o(e) + 1$

$$v(e) = v(e_1 + e_2) = v(e_1) + v(e_2) = \underbrace{o(e_1) + 1 + o(e_2) + 1}_{\substack{\text{def } v \\ \text{hp ind}}} = o(e) + 1$$

$$= o(e) + 1 \checkmark$$

Dimostrato che $v(e) = o(e) + 1$;

Esercizio 3) SCOPING STATICO CON CS + SCOPING DINAMICO CON CRT; (5pt.)

Lo scoping è una tecnica che permette di calcolare l'ambiente di validità delle variabili, in contesti di programmazione non locali alle funzioni che le usano. I due metodi di scoping sono:

- STATICO: si valutano le dichiarazioni delle variabili e soprattutto delle funzioni stesse per definire il contesto/ambiente a tempo di compilazione. In pratica, il dove viene dichiarata e implementata. Questo viene fatto tramite la catena statica (cs), una serie di puntatori/punterimenti che tengono traccia degli ambienti a cui le varie funzioni, ridificate, fanno riferimento. La profondità di modifica di una fn. si calcola come

$$K = Sd(\text{chiamante}) - Sd(\text{chiamato}) + 1$$

mentre i riferimenti delle variabili come

$$N_{var} = \text{Sd}(\text{utilizzo_var}) - \text{Sd}(\text{ dichiarazione_var});$$

- SCOPING DINAMICO: si soltano le effettive chiamate a funzione fatte a tempo di esecuzione (run-time). Questo metodo viene implementato tramite la tabella CRT (tabella centrale riferimenti), che tiene conto delle modifiche alle variabili sulla base della loro effettiva . In cui troviamo la modifica/riferimento più recente.

SCOPING STATICO:

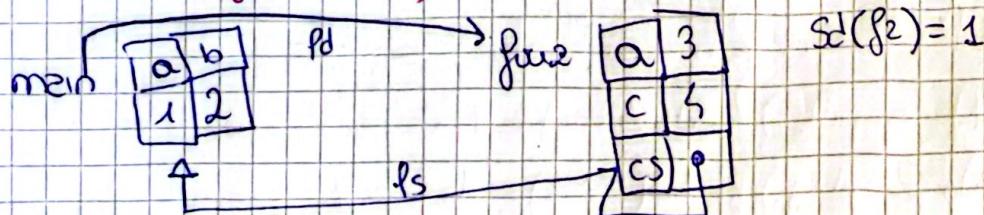
- i) MAIN INIZIALE (RICA 1)

main

| | |
|---|---|
| a | 1 |
| b | 2 |

$Sd(\text{main}) = 0$

- 2) main invoca f_2 (RICA 11) che inizializza altre var :

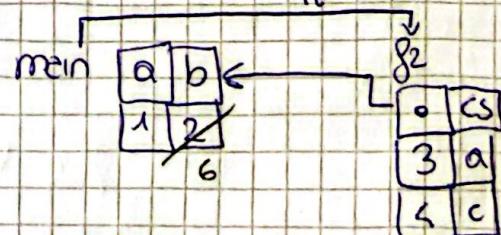


$$K_{f_2} = Sd(\text{main}) - Sd(f_2) + 1 = 0 - 1 + 1 = 0$$

$$CS(f_2) = \text{indirizzo}(\text{main})$$

$$N_b = Sd(f_2) - Sd(\text{main}) = 1 \rightarrow \text{suff. una locale a main per } b$$

- 3) f_2 ESEGUE : $b = a * b$
- $$b = 3 * 2 = 6$$
- loc. var loc.



4) f_2 WURCA f_3 CHE WZIAUZZA AICOPA $Sd(f_3)=2$

$$K_{f_3} = Sd(f_2) - Sd(f_3) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

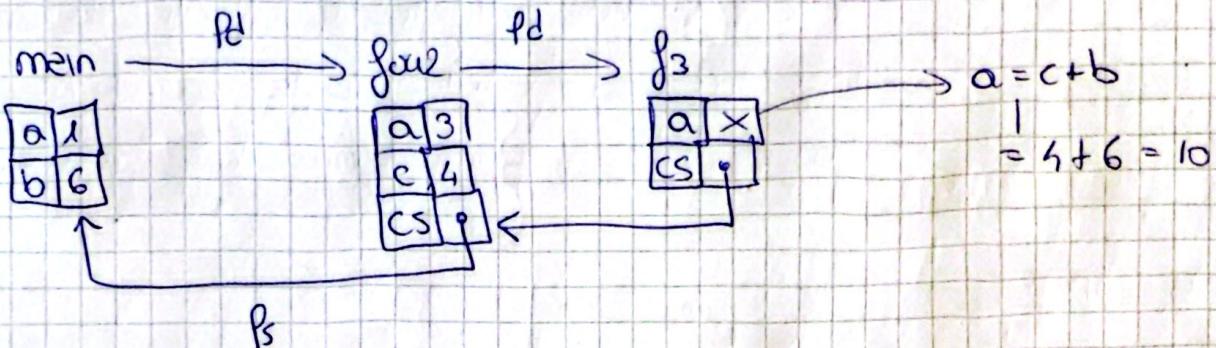
$$CS(f_3) = \text{Indirizzo}(f_2)$$

Var: $-a \rightarrow$ lokale $a f_3$

$-b \in c \rightarrow$ non locali

$$Nb = Sd(f_3) - Sd(\text{main}) = 2 - 0 = 2 \rightarrow \text{main}$$

$$Nc = Sd(f_3) - Sd(f_2) = 2 - 1 = 1 \rightarrow f_2$$



5) f_3 WURCA f , CHE ESEGUE $z=a-b$: $Sd(f)=1$

$$K_f = Sd(f_3) - Sd(f) + 1 = 2 - 1 + 1 = 2$$

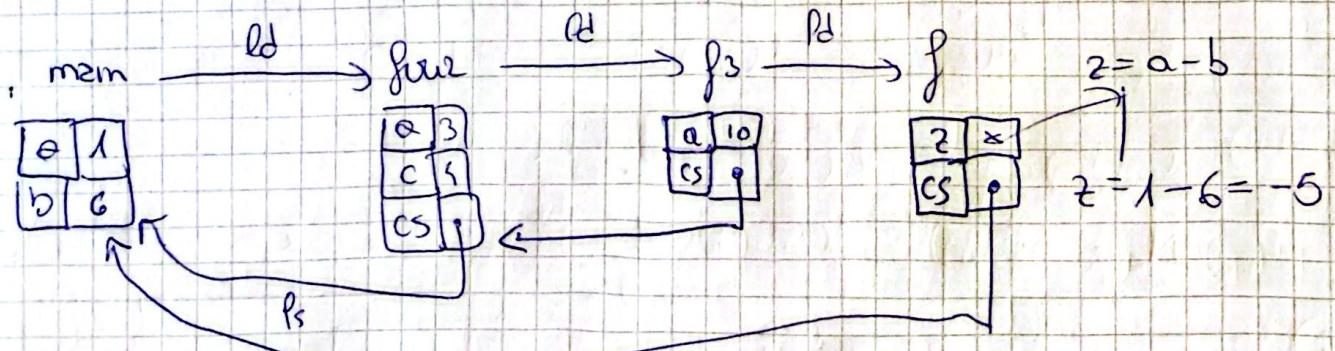
$$CS(f) = CS(CS(f_3)) = CS(\text{Indirizzo}(f_2)) = \text{Indirizzo}(\text{main})$$

Var: $-z$ locale,

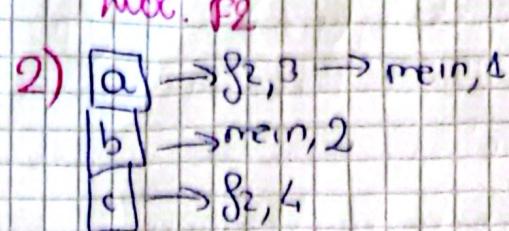
$-a \in b$ non locale;

$$Na = Sd(f) - Sd(\text{main}) = 1 - 0 = 1$$

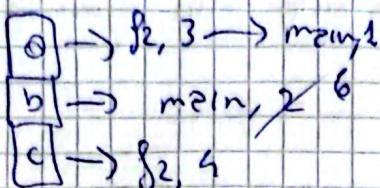
$$Nb = Sd(f) - Sd(\text{main}) = 1 - 0 = 1$$



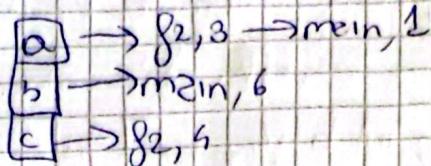
SCOPING DYNAMICO:



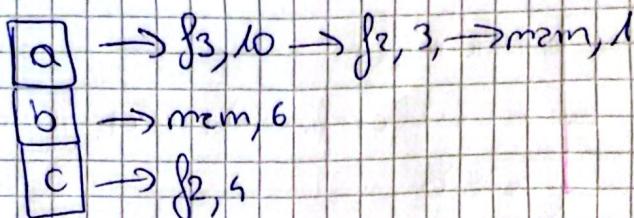
3) f2 EXEC



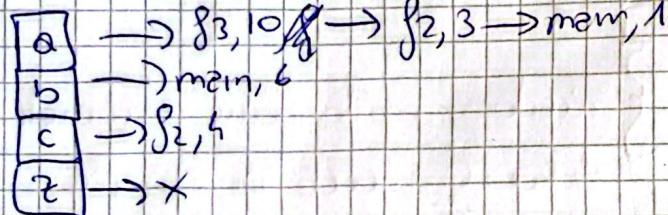
4) NOC. f3



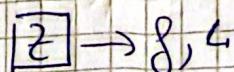
5) f3 EXEC



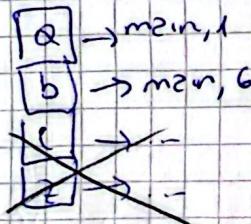
6) f3 NOC f



7) f EXEC $z = a - b = 10 - 6$
 $= 4$



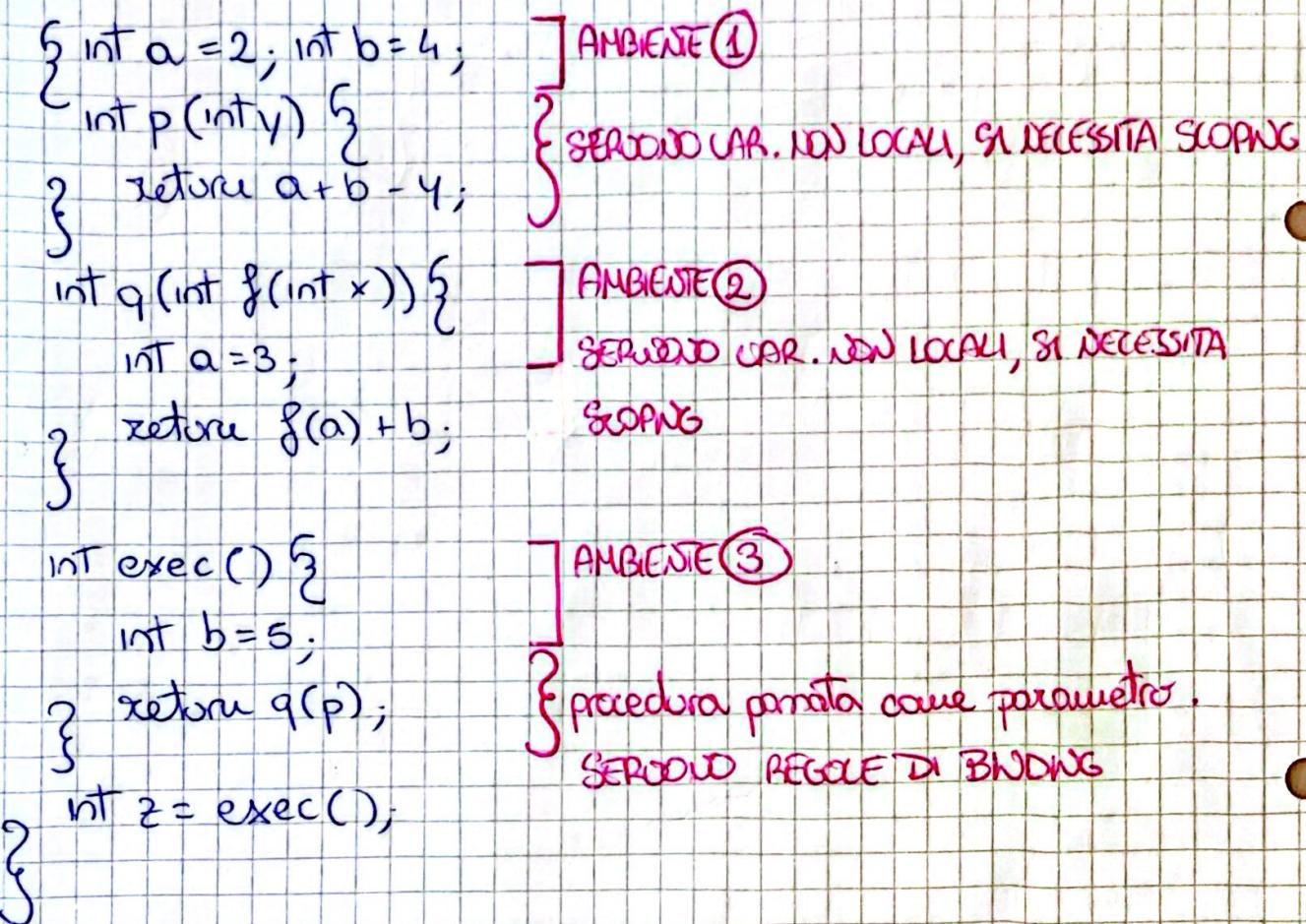
8) TERMINA PUTO



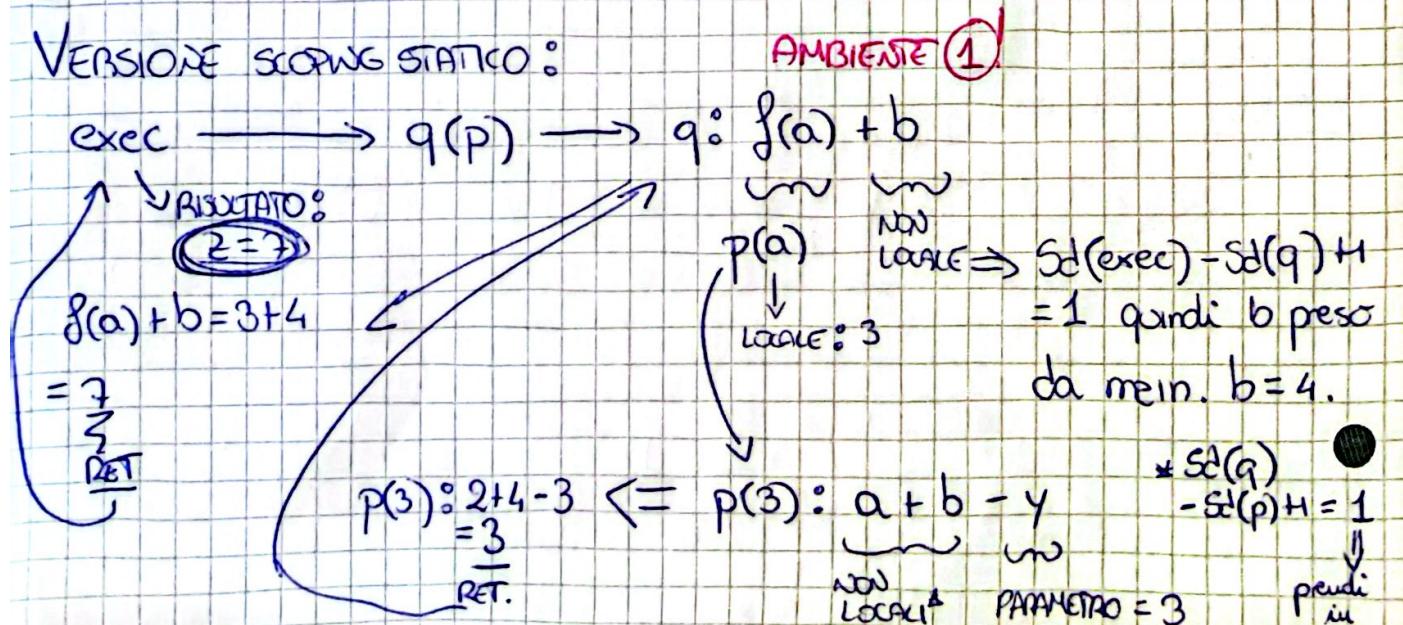
Esercizio binding (u.4) :

6pt.

IP binding è l'associazione in un contesto dinamico tra nome - valore.
 Questo 'valore' può essere una locazione di memoria, un valore effettivo,
 una funzione o la definizione d'una struttura. Può essere 'shallow',
 ossia che utilizza une tabelle globali di variabili e valori (simil C/C++),
 oppure 'deep', ossia 'catturando' l'ambiente di momento della definizione,
 e non di momento della chiamata.

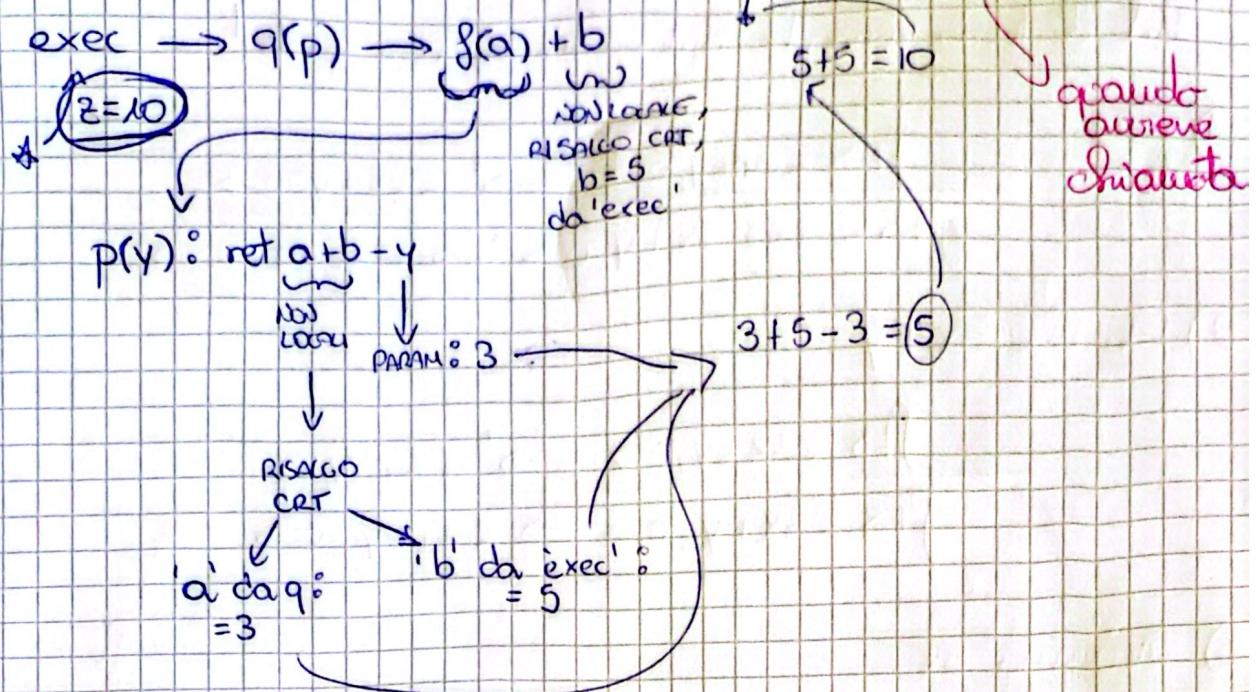


VERSIONE SCOPING STATICO:



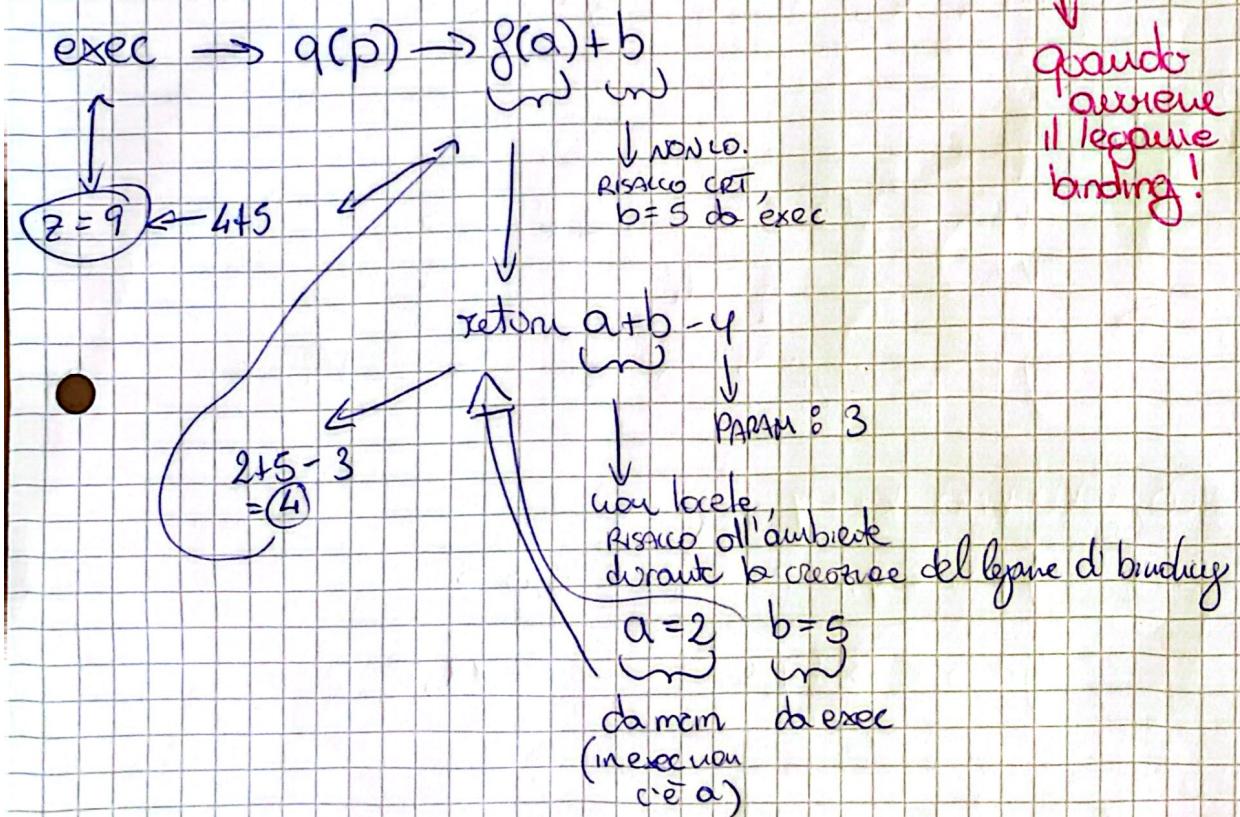
VERSIONE SCOPING DINAMICO + SHALLOW:

AMBIENTE ②



VERSIONE SCOPING DINAMICO + DEEP BINDING:

AMBIENTE ③



Esercizio SEMANTICA DINAMICA : (Sp1)

Breve di teoria riferendosi agli esercizi simili a questo!

1) REGIA NIZIALE

$$\frac{\rho \mapsto \langle 3x + y, \sigma \rangle \xrightarrow{*} \langle k_0, \sigma \rangle}{\rho \mapsto \langle x = 3x + y, \sigma \rangle \rightarrow \langle y = k_0, \sigma \rangle}$$

2) VALUTAMO $3x + y$

$$\frac{\rho \mapsto \langle (3x), \sigma \rangle \xrightarrow{*} \langle k_1, \sigma \rangle}{\rho \mapsto \langle 3x + y, \sigma \rangle \rightarrow \langle k_1 + y, \sigma \rangle}$$

3) VALUTAMO $3x$

$$\frac{\rho \mapsto \langle x, \sigma \rangle \rightarrow \langle 2, \sigma \rangle \quad \sigma(1x) = 2}{\rho \mapsto \langle 3x, \sigma \rangle \rightarrow \langle 3^* 2, \sigma \rangle}$$

$$\rho(x) = p_x$$

4) CALCOLAMO $3x$

$$\rho \mapsto \langle 3^* 2, \sigma \rangle \rightarrow \langle 6, \sigma \rangle$$

quindi

$$\rho \mapsto \langle 3x, \sigma \rangle \xrightarrow{*} \langle 6, \sigma \rangle \Rightarrow k_1 = 6$$

5) RISALGO, VALUTAMO $k_1 + y$

$$\frac{\rho \mapsto \langle y, \sigma \rangle \rightarrow \langle 5, \sigma \rangle}{\rho \mapsto \langle 6 + y, \sigma \rangle \rightarrow \langle 5 + 6, \sigma \rangle}$$

6) RISALGO, VALUTAMO k_0 E IL RISULTATO DELL'ASSEGNAMENTO:

$$\rho \mapsto \langle 5 + 6, \sigma \rangle \rightarrow \langle \underbrace{11}_{k_0}, \sigma \rangle \Rightarrow y = 11$$

RISULTATO FINALE

$$\frac{\rho \mapsto \langle k_0, \sigma \rangle \xrightarrow{*} \langle 11, \sigma \rangle}{\rho \mapsto \langle y = k_0, \sigma \rangle \rightarrow \langle y = 11, \sigma \rangle}$$

$$\rho = [x \mapsto l_x, y \mapsto 11]$$

$$\sigma = [p_x \mapsto 2]$$