Linguaggi di Programmazione (A.A. 2012-13)

Espressioni con *pattern matching*

Specifiche del progetto

Implementare in SML un interprete per il seguente linguaggio di espressioni:

$$\begin{array}{ll} P, Q & ::= k \mid x \mid (P, Q) \\ M, N & ::= k \mid x \mid (M, N) \mid \mathit{let}\ P = Q \text{ in } N \end{array}$$

Le metavariabili k e x indicano rispettivamente *costanti* appartenenti ad un insieme K (ad esempio i numeri interi) e *variabili*, appartenenti ad un insieme (numerabile) Var. Espressioni della forma (M, N) si chiamano *coppie*; eccone un esempio:

$$(\mathit{let}\ x = 3 \text{ in } (\mathit{let}\ (y, (7, z)) = (z, (7, x)) \text{ in } y), 5).$$

Le metavariabili P e Q indicano espressioni senza *let*, e si chiamano *pattern*. Il *dominio* di un pattern P, indicato con $\delta(P)$, è l'insieme delle variabili che vi compaiono:

$$\begin{array}{ll} \delta(k) & = \emptyset \\ \delta(x) & = \{x\} \\ \delta((P, Q)) & = \delta(P) \cup \delta(Q). \end{array}$$

Il dominio Val dei *valori* è costruito dalle costanti e da coppie di valori:

$$\mathit{Val} = K \cup (\mathit{Val} \times \mathit{Val}).$$

Gli *ambienti*, indicati con la metavariabile E, sono funzioni parziali a dominio finito che associano valori a variabili:

$$E \in \mathit{Env} = \mathit{Var} \rightharpoonup \mathit{Val}.$$

Indichiamo con $\mathit{dom}(E)$ il dominio di E, cioè l'insieme delle variabili su cui E è definito. Se P è un pattern tale che $\delta(P) \subseteq \mathit{dom}(E)$, indichiamo con $E(P)$ il pattern ottenuto sostituendo in P ciascuna variabile x con $E(x)$. Dato un ambiente E ed un insieme X di variabili, indichiamo con $E_{\uparrow X}$ l'ambiente indefinito sulle variabili in X ed uguale ad E su tutte le altre. Un sequente della forma $P = Q \vdash P' = Q'$ significa che l'equazione $P' = Q'$ è derivabile da $P = Q$ usando le regole di riflessività, simmetria e transitività dell'uguaglianza, e la regola di *congruenza*: $(A, B) = (A', B')$ se e solo se $A = A'$ e $B = B'$. Ecco un esempio:

$$(5, (x, y)) = (y, ((y, z), z)) \vdash x = (5, 5).$$

Dato un ambiente E, scriviamo $P = Q \vdash E$ per indicare che $P = Q \vdash x = v$ vale se $E(x) = v$. La regola del *let* è la seguente:

$$[let] \quad \frac{P = Q' \vdash E' \quad E\,E' \vdash N \rightsquigarrow v}{E \vdash let\ P = Q \text{ in } N \rightsquigarrow v}\ (*)$$

$(*)$ se $\delta\,(P) = dom\,(E')$ e $Q' = E_{\uparrow\delta\,(P)}(Q)$ e $E'(P) = E'\,(Q')$.

Buon lavoro!