

Haskell

un'implementazione in *StandardML*

Carboni Francesco

Cicio Ionuț

Colasuonno Giovanni

Mazzella Marco

Indice

1 Haskell	3
1.1 Grammatica	3
1.2 Semantica operativa lazy static	3
1.2.1 Valutazione di un'espressione	3
2 Monadi	5
Bibliografia	6

1 Haskell

1.1 Grammatica

Il primo obiettivo è quello di introdurre gli strumenti necessari per poter implementare 3 tipi di programmi:

- un programma che permetta di verificare che la semantica operativa sia **lazy** (e non eager)
- un programma che permetta di verificare che la semantica operativa sia **statica** (e non dinamica)
- un programma che calcoli il fattoriale (per non fare qualcosa di troppo banale)

La grammatica **non è minimale** per rendere più agevole la scrittura in sintassi astratta dei programmi in questa prima fase del progetto.

$$\begin{aligned} k &::= \mathbb{Z} \mid \mathbb{R} \mid \text{'a'} \mid \text{'b'} \mid \dots \mid \text{true} \mid \text{false} \\ \text{Exp} &::= k \mid x \mid A \implies B \mid M = N \mid M \cdot N \mid M - N \mid \\ &\quad \text{if } B \text{ then } M \text{ else } N \mid \text{let } x = M \text{ in } N \mid \text{fun } fx = M \text{ in } N \mid fN \end{aligned}$$

1.2 Semantica operativa lazy static

L'ambiente per la valutazione assume la forma tipica di una semantica operativa lazy static: alle variabili sono associati:

- un'espressione da valutare
- l'ambiente in cui valutare l'espressione

La particolarità è che, oltre alle variabili, vengono salvate anche le *chiusure* delle funzioni:

- il nome della funzione (in questa prima fase non si possono definire funzioni senza nome)
- il nome dell'argomento
- il corpo della funzione
- il programma da eseguire dopo aver dichiarato la funzione

$$\text{Env} : \text{Ident} \xrightarrow{\text{fin}} \text{Exp} \times \text{Env} \cup \text{Ident} \times \text{Exp} \times \text{Env}$$

$$\rightsquigarrow \subseteq \text{Env} \times \text{Exp} \times \text{Val}$$

1.2.1 Valutazione di un'espressione

Di seguito le regole di derivazione

$$E \vdash k \rightsquigarrow k$$

$$\frac{E' \vdash M \rightsquigarrow v}{E \vdash x \rightsquigarrow v} \text{ (se } E(x) = (M, E') \text{)}$$

$$\frac{E \vdash A \rightsquigarrow \text{true} \quad E \vdash B \rightsquigarrow \text{true}}{E \vdash A \implies B \rightsquigarrow \text{true}}$$

$$\frac{E \vdash A \rightsquigarrow \text{false} \quad E \vdash B \rightsquigarrow \text{true}}{E \vdash A \implies B \rightsquigarrow \text{true}}$$

$$\frac{E \vdash A \rightsquigarrow \text{false} \quad E \vdash B \rightsquigarrow \text{false}}{E \vdash A \implies B \rightsquigarrow \text{true}}$$

$$\frac{E \vdash A \rightsquigarrow \text{false} \quad E \vdash B \rightsquigarrow \text{true}}{E \vdash A \implies B \rightsquigarrow \text{false}}$$

$$\frac{E \vdash M \rightsquigarrow m \quad E \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash M = N \rightsquigarrow \text{true}} \text{ (se } m = n \text{)}$$

$$\frac{E \vdash M \rightsquigarrow m \quad E \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash M = N \rightsquigarrow \text{false}} \text{ (se } m \neq n \text{)}$$

$$\frac{E \vdash M \rightsquigarrow m \quad E \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash M \cdot N \rightsquigarrow v} \text{ (se } v = m \cdot n \text{)}$$

$$\frac{E \vdash M \rightsquigarrow m \quad E \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash M - N \rightsquigarrow v} \text{ (se } v = m - n \text{)}$$

$$\frac{E \vdash B \rightsquigarrow \text{true} \quad E \vdash M \rightsquigarrow m}{E \vdash \text{if } B \text{ then } M \text{ else } N \rightsquigarrow m}$$

$$\frac{E \vdash B \rightsquigarrow \text{false} \quad E \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash \text{if } B \text{ then } M \text{ else } N \rightsquigarrow n}$$

$$\frac{E(x, (M, E)) \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash \text{let } x = M \text{ in } N \rightsquigarrow n}$$

$$\frac{E(f, (x, M, E)) \vdash N \rightsquigarrow n}{E \vdash \text{fun } fx = M \text{ in } N \rightsquigarrow n}$$

$$\frac{E'(x, (N, E))(f, (x, M, E')) \vdash M \rightsquigarrow m}{E \vdash fN \rightsquigarrow m} \text{ (se } E(f) = (x, M, E') \text{)}$$

2 Monadi

Bibliografia

<https://github.com/shwestrick/smlfmt>
book/docs/ TODO: smlnj TODO: millet

<https://smlhelp.github.io/>