



UNIVERSITÀ DI PISA

Dipartimento di Informatica
Corso di Laurea in Informatica

Relazione progetto Ocaml

Programmazione II

Prof. Gianluigi Ferrari
Prof.ssa Francesca Levi

Carmine Vitiello
578070- Corso A

Anno Accademico 2020/2021

Relazione

Dettagli sul metodo di sviluppo

Il progetto è stato sviluppato con il supporto dell'editor Notepad++ e il supporto del compilatore online <https://try.ocamlpro.com>.

Sono stati forniti due file nei quali si descrive l'interprete con un'opportuna batteria di test e un typechecker statico a confronto con quello dinamico.

Dettagli implementativi

Il progetto descrive un interprete con un'estensione per usufruire di una struttura dati chiamata insieme(Set). Durante lo sviluppo sono state implementate varie funzioni per sfruttare al meglio la struttura dati.

1 Regole operazionali per set

Il tipo `set` è definito nel seguente modo:

$\langle set_ \rangle ::= \text{Empty 'of' } \langle typeSet \rangle$
 $\quad | \text{Set 'of' } \langle evT list \rangle \text{ '*' } \langle typeSet \rangle$

`typeSet` indica l'etichetta del tipo del set.

Sono presenti due espressioni che, quando valutate, si comportano da costruttori per il tipo `set`. È possibile definire un insieme vuoto specificandone il tipo, con la seguente semantica operazionale:

$$\frac{e_1 \Rightarrow typeSet}{\text{empty}(e_1) \Rightarrow (\emptyset, typeSet)}$$

È altresì possibile definire un *singleton*, ovvero un insieme contenente un solo elemento, specificandone il tipo e fornendo un'espressione:

$$\frac{e_1 \Rightarrow typeSet \quad e_2 \Rightarrow v \quad e_2 \stackrel{typeof}{\Rightarrow} typeSet}{\text{singleton}(e_1) \Rightarrow (\{v\}, typeSet)}$$

Dove $e_2 \xRightarrow{\text{typeof}} \text{typeSet}$ indica che la chiamata a `typeof` (discusso nel **paragrafo 3**) applicata al risultato della valutazione di e_2 restituisce il tipo `typeSet` (lo stesso dell'insieme).

2 Regole operazionali per le funzioni su set

Segue la semantica operazionale delle operazioni su insiemi definite nell'interprete.

Appartenenza all'insieme:

$$\frac{e_1 \Rightarrow v \quad e_2 \Rightarrow Set}{\text{IsInside } e1 \quad e2 \Rightarrow v \in Set}$$

Aggiunta di un elemento:

$$\frac{e_1 \Rightarrow v \quad e_2 \Rightarrow Set}{\text{Push } e1 \quad e2 \Rightarrow Set \cup \{v\}}$$

Rimozione di un elemento:

$$\frac{e_1 \Rightarrow v \quad e_2 \Rightarrow Set}{\text{RemoveFrom } e1 \quad e2 \Rightarrow Set \setminus v}$$

Verifica della relazione di sottoinsieme:

$$\frac{e_1 \Rightarrow Set_1 \quad e_2 \Rightarrow Set_2}{\text{IsSubset } e1 \quad e2 \Rightarrow Set_1 \subseteq Set_2}$$

Unione insiemistica:

$$\frac{e_1 \Rightarrow Set_1 \quad e_2 \Rightarrow Set_2}{\text{union } e1 \quad e2 \Rightarrow Set_1 \cup Set_2}$$

Intersezione insiemistica:

$$\frac{e_1 \Rightarrow Set_1 \quad e_2 \Rightarrow Set_2}{\text{intersection } e1 \quad e2 \Rightarrow Set_1 \cap Set_2}$$

Differenza insiemistica:

$$\frac{e_1 \Rightarrow Set_1 \quad e_2 \Rightarrow Set_2}{\text{difference } e1 \quad e2 \Rightarrow Set_1 \setminus Set_2}$$

Verifica di vuoto:

$$\frac{e_1 \Rightarrow Set}{\text{isEmpty } e1 \Rightarrow Set = \emptyset}$$

Valore massimo:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow Set}{\mathbf{maxOf\ e1} \Longrightarrow \max\{Set\}}$$

Valore minimo:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow Set}{\mathbf{minOf\ e1} \Longrightarrow \min\{Set\}}$$

Quantificatore universale:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow fx \quad e_2 \Longrightarrow Set}{\mathbf{forall\ e1\ e2} \Longrightarrow \forall x \in Set . f(x)}$$

Quantificatore esistenziale:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow fx \quad e_2 \Longrightarrow Set}{\mathbf{exists\ e1\ e2} \Longrightarrow \exists x \in Set . f(x)}$$

Map:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow fx \quad e_2 \Longrightarrow Set}{\mathbf{map\ e1\ e2} \Longrightarrow Set' . (\forall x \in Set . f(x) \in Set')}$$

Filter:

$$\frac{e_1 \Longrightarrow fx \quad e_2 \Longrightarrow Set}{\mathbf{filter\ e1\ e2} \Longrightarrow Set' . (\forall x \in Set . x \in Set' \Longleftrightarrow f(x))}$$