

PROGRAMMAZIONE II – A.A. 2019-20: Secondo Progetto Intermedio

[consegna entro il 17 gennaio 2019]

Il progetto ha l'obiettivo di applicare a casi specifici i concetti e le tecniche di programmazione esaminate durante la seconda parte del corso, e consiste nella progettazione e realizzazione di alcuni moduli software.

Descrizione: Progettazione e sviluppo di un interprete in OCaml

Il progetto prevede la progettazione e realizzazione di una semplice estensione del linguaggio didattico funzionale presentato a lezione che permetta di manipolare *dizionari*. Un dizionario è una collezione di valori identificati univocamente da una chiave: un dizionario è una collezione di coppie chiave-valore dove la chiave è unica.

Un esempio concreto di dizionario è riportato di seguito

```
Magazzino = {'mele': 430, 'banane': 312, 'arance': 525, 'pere': 217}
```

Dove in rosso sono riportate le chiavi.

I dizionari sono caratterizzati da diverse operazioni primitive.

L'operazione **insert** inserisce una coppia chiave-valore in un dizionario. Ad esempio, l'esecuzione di **insert('kiwi', 300, Magazzino)** produce come risultato il dizionario

```
{'mele': 430, 'banane': 312, 'arance': 525, 'pere': 217, kiwi: 300}
```

L'operazione **delete** rimuove una coppia chiave-valore da un dizionario. Ad esempio, l'esecuzione di **delete Magazzino('pere')** produce come risultato il dizionario

```
{'banane': 312, 'arance': 525, 'mele': 430}
```

L'operazione **has_key** controlla l'esistenza della chiave in un dizionario. L'esecuzione di **has_key(banane, Magazzino)** restituisce il valore booleano **true**.

L'operazione **Iterate(f,d)** applica la funzione **f** a tutte le coppie chiave-valore presenti nel dizionario, restituendo un nuovo dizionario con i valori ottenuti come risultato della funzione

L'esecuzione di **iterate(fun val -> val +1), Magazzino)** produce come risultato il dizionario

```
{'mele': 431, 'banane': 313, 'arance': 526, 'pere': 216}
```

L'operazione **fold(f, d)** calcola il valore ottenuto applicando la funzione sequenzialmente a tutti gli elementi del dizionario.

L'esecuzione di **fold(fun acc, x -> acc + x + 1, Magazzino)** produce come risultato il valore 1488, dove il parametro **acc** (accumulatore) viene utilizzato per trasmettere il valore intermedio della valutazione, inizialmente il valore dell'accumulatore è 0.

Quindi, sia **d** il dizionario $\{k_1:v_1, k_2:v_2, \dots, k_n:v_n\}$ a valori interi (v_i sono interi), sia **f** una funzione della forma **fun acc param -> body**, allora **fold(f, d)** produce come risultato

$f(f(\dots f(f(0, v_1), v_2) \dots), v_n)$

In generale il valore iniziale dell'accumulatore sarà il valore di default dei valori presenti nel dizionario,

L'operazione `filter(key list, d)` restituisce come risultato il dizionario ottenuto dal dizionario `d` eliminando tutte le coppie chiave-valore per cui la chiave non appartiene alla lista delle chiavi passata come parametro. Ad esempio l'applicazione di `filter(['mele'; `pere'] d)` produce come risultato il dizionario

```
{'mele': 430, 'pere': 217}
```

1. Definire le regole operazionali per l'introduzione del tipo di dato dizionario nel linguaggio didattico.
2. Estendere l'interprete OCaml del linguaggio funzionale assumendo scoping statico.
3. Definire il type checker dinamico del linguaggio risultante.
4. Opzionale: definire il type checker statico.
5. Si verifichi la correttezza dell'interprete progettando ed eseguendo una quantità di casi di test sufficiente a testare tutti gli operatori aggiuntivi.

Modalità di consegna

- Il progetto deve essere svolto e discusso col docente individualmente. Il confronto con colleghi mirante a valutare soluzioni alternative durante la fase di progetto è incoraggiato.
- Il progetto deve essere costituito da
 - i file sorgente contenenti il codice sviluppato e le corrispondenti batterie di test, ove tutto il codice deve essere adeguatamente commentato;
 - una relazione di massimo una pagina che descrive le principali scelte progettuali ed eventuali istruzioni per eseguire il codice.
- La consegna va fatta inviando per email tutti i file in un archivio entro il 17 Gennaio 2020. Per il corso A, inviare l'email al Prof. Ferrari con oggetto "[PR2A] Consegna progetto 2". Per il corso B, inviare l'email al Prof.ssa Levi con oggetto contenente la stringa "[PR2B] Consegna progetto 2".

Altre informazioni

- Per quanto riguarda il progetto, i docenti risponderanno solo a eventuali domande riguardanti l'interpretazione del testo, e non commenteranno soluzioni parziali prima della consegna.