

# Linguaggi

Scritto del 21 Gennaio 2003

1. Tradurre ogni uso degli identificatori con il numero di passi da effettuare sulla catena statica nel seguente programma nel frammento funzionale funzionale (con scoping statico) del linguaggio didattico.

```
Let
("foo",
  Fun(["x"],
    Let("y", Let("g",
      Rec ( "g", Fun(["z"], Appl(Den "g",
        [Diff (Den "y", Den "z")]))),
      Den "z"),
    Let("fie", Rec
      ("fie",
    Fun
      (["f"],
        Ifthenelse
          (Diff (Den "x", Eint 1), Appl (Den "f", [Eint 3]),
            Appl (Den "fie", [Den "f"])))),
    Appl
      (Den "fie", [Fun (["x"], Diff (Den "x", Den "y"))])),
    Appl (Den "foo", [Den "x"])))
```

2. Si consideri l'interprete iterativo, con ambiente implementato con catena statica, nel linguaggio al punto precedente.
  - (a) Mostrare il codice prodotto dalla specializzazione dell'interprete per l'espressione Den "x" nel corpo della funzione "fie".
  - (b) Si descriva il comportamento dell'interprete (le azioni che compie sulle pile estack, tempvalstack, namcstack, dvalstack, slinkstack per creare un nuovo frame) quando esegue una applicazione di funzione, supponendo che l'ambiente corrente sia il valore della variabile "currentenv" e che gli argomenti dell'applicazione siano già stati valutati.
3. Si consideri il frammento di linguaggio funzionale la cui sintassi è (parzialmente) definita dai seguenti tipi ML.

```

type ide = string
type expr = Plus of expr * expr |
  Eint of int |
  Ifthenelse of expr * expr * expr |
  Fun of ide * expr |
  Apply of expr * expr |
  Name of expr |
  Den of ide |
  Nameden of ide;;

```

Si assuma che lo scoping sia dinamico e che il parametro delle funzioni sia passato per nome o per costante (il costruttore Name è usato per passare le espressioni per nome, mentre il costruttore Nameden denota le occorrenze del parametro formale all'interno delle funzioni). Si assuma inoltre che gli argomenti funzionali siano trattati come in LISP.

- (a) Il linguaggio permette di definire funzioni ricorsive?
- (b) Definire la semantica denotazionale: il dominio semantico eval e la funzione di valutazione semantica.
- (c) Definire (per differenze dalla precedente) la semantica operazionale.
- (d) Quali pile ci saranno nell'interprete iterativo?
- (e) Quali di queste pile possono essere eliminate dalla specializzazione dell'interprete mediante valutazione parziale?