

Linguaggi

Esame del 7 settembre 2004

1. Tradurre ogni uso degli identificatori con la coppia (numero di passi da effettuare sulla catena statica, posizione relativa) nel seguente programma nel frammento 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) Quale sarebbe il codice prodotto dalla specializzazione dell'interprete per una espressione del tipo `Den ide` tradotta con la coppia (1,3)?
 - (b) Si descriva il comportamento dell'interprete (le azioni che compie sulle pile `cstack`, `tempvalstack`, `namestack`, `dvalstack`, `slinkstack` per creare un nuovo frame) quando esegue una applicazione di funzione, supponendo che gli argomenti dell'applicazione siano già stati valutati. Si risponda mostrando lo stato delle pile prima e dopo aver eseguito la transizione.
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).

- (a) Definire la semantica denotazionale: il dominio semantico eval e la funzione di valutazione semantica.
- (b) Definire (per differenze dalla precedente) la semantica operativa.
- (c) Quali pile ci saranno nell'interprete iterativo? E quali di queste pile possono essere eliminate dalla specializzazione dell'interprete mediante valutazione parziale?
- (d) Se ci fosse anche un costrutto di Let, il linguaggio permetterebbe la definizione di funzioni ricorsive?