

## Programmazione, appello del 31 gennaio 2012

Un'OPERAZIONE a due operandi è una funzione definita tramite una tabella  $\mathbf{T}$  di dimensione  $N \times N$  che, ad ogni coppia di *operandi* dell'intervallo  $0, 1, \dots, N - 1$ , fa corrispondere un *risultato* nello stesso intervallo.

Un esempio, per  $N = 2$ , è  $\begin{array}{c|cc} f_1 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{array}$ ; un altro, per  $N = 3$ , è  $\begin{array}{c|ccc} f_2 & 0 & 1 & 2 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{array}$ .

Per ESPRESSIONE intendiamo uno dei seguenti oggetti:

- una stringa contenente uno solo tra i simboli ' $x$ ', ' $y$ ', ' $z$ ', oppure ' $w$ '. Tali simboli sono chiamati VARIABILI;
- una stringa il cui primo simbolo è ' $F$ ' a cui si aggiungono di seguito due espressioni rappresentative dei suoi due operandi.

Un esempio è la stringa " $FxFyx$ ", che nella tradizionale rappresentazione infissa scriveremmo così:  $x F (y F x)$ . Possiamo *valutare* un'espressione se conosciamo i valori delle sue variabili e *interpretiamo*  $F$  come qualche operazione a due operandi; l'espressione del nostro esempio è valutata a 0 se  $F$  è  $f_1$ , quali che siano i valori di  $x$  ed  $y$  (purché *legittimi*, ossia presi in  $\{0, 1\}$ ), mentre vale 2, quando  $x = 1$ ,  $y = 2$  e  $F$  viene interpretato come  $f_2$ .

**Esercizio 1** Implementare una classe per la rappresentazione delle operazioni a due operandi che offra:

1. un costruttore che, in dipendenza da un parametro  $N > 0$ , costruisca (3 punti) e riempia in modo casuale la tabella  $\mathbf{T}$ ;
2. un metodo che, dati due operandi, valuti il valore dell'operazione su tali (5 punti) operandi, sollevando eventualmente un'eccezione se uno dei parametri sta fuori dall'intervallo  $0, \dots, N - 1$ .

**Esercizio 2** Scrivere una classe che rappresenti le espressioni e che offra:

1. un costruttore che prenda come parametro una variabile e costruisca (3 punti) l'espressione costituita dalla sola variabile;
2. un costruttore che prenda come parametri due espressioni,  $e_1$  e  $e_2$  e (3 punti) costruisca l'espressione  $\lceil Fe_1e_2 \rceil$ ;
3. un metodo che riceva come parametri un'espressione  $e$ , i valori di (10 punti)  $x, y, z, w$  e un'interpretazione per  $F$  e valuti  $e$ , sollevando eccezione se una o più variabili hanno un valore che sta fuori dall'intervallo  $0, \dots, N - 1$ ;
4. un metodo che, data un'interpretazione per  $F$ , stabilisca se il valore di (8 punti) un'espressione è indipendente dal valore delle sue variabili.