

# Corso di Programmazione

Esame del 4 Settembre 2002

cognome e nome

Risolvi i seguenti esercizi e riporta le soluzioni in modo chiaro su questo foglio, giustificandole sinteticamente.

## 1. Definizione di procedure in Scheme

Definisci in Scheme una procedura *D-list* che, date due funzioni  $f, g : \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{D}$ , dato  $x \in \mathbf{D}$  e dato un numero naturale  $n$ , assume come valore la lista di  $n$  elementi dell'insieme  $\mathbf{D}$ :

$$(g(x), g(f(x)), g(f(f(x))), g(f(f(f(x)))), \dots, g(f(f(\dots f(x)\dots))))$$

dove per calcolare l'ultimo elemento  $f$  è applicata  $n-1$  volte e  $g$  (secondo parametro) una volta. Quindi, rappresenta il valore della seguente espressione:

$$(D\text{-list} \ (lambda \ (s) \ (string\text{-append} \ "a" \ s)) \ (lambda \ (s) \ (string\text{-append} \ s \ s)) \ "b" \ 4)$$

## 2. Dimostrazioni per induzione

Dimostra per induzione che valutando l'espressione:

$$(D\text{-list} \ (lambda \ (k) \ (+ \ k \ 2)) \ (lambda \ (k) \ (- \ k \ 1)) \ 2 \ n)$$

si calcola la lista dei primi  $n$  numeri dispari; in particolare:

- Scrivi formalmente la proprietà che intendi dimostrare per induzione.
- Scrivi formalmente la proprietà che esprime il caso base.
- Scrivi formalmente l'ipotesi induttiva.
- Scrivi formalmente la proprietà che si deve dimostrare come passo induttivo.
- Dimostra formalmente il caso base.
- Dimostra formalmente il passo induttivo.

## 3. Classi in Java

Definisci una classe in Java per rappresentare le configurazioni del gioco del filetto, cioè la scacchiera  $3 \times 3$  su cui ciascun giocatore dispone a turno cerchi e croci, cercando di allineare i propri simboli orizzontalmente, verticalmente o in diagonale, e realizzando così un tris. Tale classe deve prevedere due costanti pubbliche *cerchio* e *croce*, un costruttore per generare la scacchiera vuota e i seguenti metodi (introducendo gli opportuni parametri):

- *posizioneLibera*( ... ) per verificare se una posizione è libera;
- *disponi*( ... ) per disporre un cerchio o una croce in una data posizione;
- *simbolo*( ... ) per conoscere il simbolo (cerchio o croce) in una data posizione.

## 4. Programmi in Java

Utilizzando istanze della classe definita nell'esercizio precedente, scrivi un metodo statico esterno alla classe, per verificare se un dato simbolo (cerchio o croce) ha vinto, cioè se realizza un tris sulla scacchiera del filetto.

## 5. Programmi su array in Java

Scrivi un metodo statico in Java che, dato un numero naturale  $n$  e dati due array di interi  $U, V$  di lunghezza  $n$ , restituisca la lunghezza della più lunga sequenza finale di  $U$  che si sovrappone esattamente a una sequenza iniziale di  $V$ . Per esempio, se gli elementi di  $U$  sono **1 3 4 1 3 8 1 3** e gli elementi di  $V$  sono **1 3 8 1 3 3 8 5**, nell'ordine, allora il valore restituito è 5, cioè la lunghezza della sequenza comune **1 3 8 1 3**. Se invece non è possibile alcuna sovrapposizione di questo tipo il risultato è 0.