

LancioDadi è una struttura dati che memorizza il risultato ottenuto dal lancio di 2 dadi. Il risultato di un lancio è un intero compreso fra 2 e 12, e si possono memorizzare al più N lanci. Implementare la struttura LancioDadi come una *lista*. Le operazioni che possono essere eseguite su LancioDadi sono le seguenti.

✓ **inizializzaLancioDadi(LD, N);** [2pt]

Funzione che inizializza LancioDadi LD che può mantenere al più N lanci. Se N è minore o uguale a zero, il LancioDadi LD può mantenere al più 20 lanci. Inizialmente, non sono stati effettuati lanci.

✓ **inserisciLancio(LD, x);** [5pt]

Funzione che inserisce il risultato x di un nuovo lancio in LancioDadi LD. Se il massimo numero di risultati memorizzabili è già stato raggiunto, viene sovrascritto il lancio meno recente.

✓ **calcolaFrequenza(LD, x);** [4pt]

Funzione che restituisce la frequenza di occorrenza del risultato x rispetto al numero di lanci memorizzati in LancioDadi LD.

*Esempio: con riferimento all'esempio di stampaLancioDadi, la chiamata calcolaFrequenza(LD, 7) restituisce  $0,2727 = 3/11$ .*

✓ **sottoLista(LD, k);** [5pt]

Funzione che crea e restituisce una lista di elementi che contengono tutti i risultati del LancioDadi LD che sono minori o uguali a k. La sottolista deve mantenere lo stesso ordine della lista di partenza.

✓ **stampaLancioDadi(LD);** [4pt]

Funzione che stampa a video LancioDadi LD, stampando prima il numero massimo di lanci memorizzabili e il numero di lanci attualmente memorizzati, seguiti poi dai risultati dei lanci dal più recente al meno recente, secondo il seguente formato:

[20, 11]: <12, 5, 2, 7, 3, 7, 4, 3, 11, 7, 8>

In questo caso, LancioDadi LD può memorizzare al più 20 lanci e al momento sono memorizzati 11 lanci. Inoltre, il lancio con risultato 12 è quello inserito più di recente, mentre quello con risultato 8 è quello meno recente.

✓ **arrayLanci(LD);** [5pt]

Funzione che restituisce un array della dimensione pari al massimo numero di elementi memorizzabili in LancioDadi LD. L'array memorizza il risultato dei lanci dal più recente al meno recente: l'elemento di indice zero è il risultato del lancio più recente, e così via. Se LancioDadi LD contiene meno del massimo numero di lanci possibili, i rimanenti elementi dell'array devono assumere valore zero.

Mediante il linguaggio C++, implementare il tipo LancioDadi definito dalle precedenti specifiche utilizzando le **strutture**. Individuare eventuali situazioni di errore, e metterne in opera un corretto trattamento.

## Esempio di funzione main()

```
int main( ){
    LancioDadi LD;
    inizializzaLancioDadi(LD, 20);
    stampaLancioDadi(LD);           // [20, 0]: < >

    inserisciLancio(LD, 5);
    inserisciLancio(LD, 7);
    inserisciLancio(LD, 2);
    inserisciLancio(LD, 12);
    inserisciLancio(LD, 7);
    stampaLancioDadi(LD);           // [20, 5]: <7, 12, 2, 7, 5>

    double d;
    d = calcolaFrequenza(LD, 7);    // d = 0.4

    inserisciLancio(LD, 3);
    stampaLancioDadi(LD);           // [20, 6]: <3, 7, 12, 2, 7, 5>

    d = calcolaFrequenza(LD, 7);    // d = 0.3333

    int *v = arrayLanci(LD);
    

|   |   |    |   |   |   |   |     |   |
|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|
| 3 | 7 | 12 | 2 | 7 | 5 | 0 | ... | 0 |
|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|



    elem* testa = sottoLista(LD, 6);

    

|       |   |   |   |   |   |   |      |
|-------|---|---|---|---|---|---|------|
| testa | → | 3 | → | 2 | → | 5 | NULL |
|-------|---|---|---|---|---|---|------|


}
```

---

## Domande

- [2pt]** Dato il numero 10010101 in complemento a due, trovare le sue rappresentazioni in base 10 e in base 2 in modulo e segno su 8 bit.
- [2pt]** Scrivere una funzione che prende in ingresso il nome di un file `output` e un numero intero `N` e stampa sul file un triangolo rettangolo di asterischi di lato `N`.
- [1pt]** Scrivere una funzione **ricorsiva** che prende in ingresso un array di interi `v` di dimensione `N` e un numero `k`, e restituisce il numero di elementi nell'array che sono minori o uguali a `k`.