

# Esame Completo di Programmazione I - Bioinformatica

29 giugno 2021 (tempo disponibile: 2 ore)

## Esercizio 1 (15 punti) (si consegna `average.c`)

Si completi il seguente programma `average.c` che implementa le seguenti funzioni:

```
// inizializza arr, lungo length, con numeri interi casuali tra -40 e 50 inclusi
void init_random(int arr[], int length) {
    // DA COMPLETARE
}

// stampa su un'unica riga il contenuto dell'array arr, lungo length, poi va a capo
void print_int(int arr[], int length) {
    // DA COMPLETARE
}

// come sopra, ma stampa tre cifre decimali dopo la virgola
void print_double(double arr[], int length) {
    // DA COMPLETARE
}

// considera l'array arr diviso in blocchi consecutivi di step elementi
// e calcola per ciascun blocco la media dei suoi step elementi,
// scrivendola dentro result; quindi ogni elemento di result
// e' la media di tre elementi consecutivi di arr
//
// e' sempre vero che arr ha lunghezza length
// e' sempre vero che (la lunghezza di result) * step == length
// e' sempre vero che step > 0
void average(int arr[], int length, int step, double result[]) {
    // DA COMPLETARE
}

int main(void) {
    int arr[33];
    double result[11];
    init_random(arr, 33);
    print_int(arr, 33);
    // calcolo la media degli elementi di arr a gruppi di 3;
    // result ha infatti 11 elementi
    average(arr, 33, 3, result);
    print_double(result, 11);
    return 0;
}
```

L'esecuzione del programma dovrà stampare qualcosa del tipo:

```
15 28 41 11 18 -29 28 -25 -6 5 -2 4 2 13 -7 -16 -36 31 -29 47 -33 6 15 -34 -17 -19 -38 -2 6 -15 30 -30 16
28.000 0.000 -1.000 2.333 2.667 -7.000 -5.000 -4.333 -24.667 -3.667 5.333
```

## Esercizio 2 (16 punti) (si consegna canzoni.c)

Si completi il seguente programma `canzoni.c`, la cui funzione `main()` crea una canzone con cinque accordi, li stampa su video e poi libera la memoria:

```
#include <stdbool.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

struct accordo_t *add_accordo(struct accordo_t *head, char nota, bool minore);
void print_canzone(struct accordo_t *head);
void free_canzone(struct accordo_t *head);

struct accordo_t {
    char nota;
    bool minore;
    struct accordo_t *next;
};

// Program entry point. Output atteso: Am G D Am Em
int main() {
    struct accordo_t *song = NULL;
    song = add_accordo(song, 'A', true);
    add_accordo(song, 'G', false);
    add_accordo(song, 'D', false);
    add_accordo(song, 'A', true);
    add_accordo(song, 'E', true);
    print_canzone(song);
    printf("\n");
    free_canzone(song);
    return 0;
}

// Crea un accordo e lo aggiunge in fondo a una canzone,
// restituendo il puntatore al suo primo accordo.
struct accordo_t *add_accordo(struct accordo_t *head, char nota, bool minore) {
    // DA COMPLETARE
}

// Stampa gli accordi di una canzone
void print_canzone(struct accordo_t *head) {
    // DA COMPLETARE
}

// Dealloca gli accordi della canzone
void free_canzone(struct accordo_t *head) {
    // DA COMPLETARE
}
```

La sua esecuzione dovrà stampare sul video:

```
Am G D Am Em
```

Si osservi che:

- Gli accordi vanno da A a G.
- Nella stampa di un accordo minore, oltre alla lettera maiuscola, viene visualizzata una `m`.
- Per indicare l'aggiunta di un accordo minore, la funzione `add_accordo()` deve ricevere `true` come ultimo argomento.