

Fondamenti di Informatica e Laboratorio T-AB
Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

Lab 05

Array

Esercizio 1

- Creare un programma che legga da input un numero non noto a priori di interi (al più 10) terminati da 0. Tale sequenza può eventualmente contenere numeri ripetuti.
- Si memorizzi tale sequenza in un vettore di opportuna dimensione.
- Si stampino a video tutti i numeri per cui il successivo nel vettore è pari al numero stesso

Esercizio 1 – Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main(void) {
    int num, size, i;
    int values[DIM];

    size = 0;
    do {
        printf("Inserisci un numero:");
        scanf("%d", &num);
        if (num!=0) {
            values[size] = num;
            size++;
        }
    } while (num!=0 && size<DIM);

    for (i=0; i<size-1; i++)
        if (values[i] == values[i+1])
            printf("%d ", values[i]);
    return (0); }
```

Esercizio 2

- Realizzare un programma che legga da input una sequenza di interi positivi, terminati da 0.
- Tali numeri devono essere memorizzati in un array (di dimensione massima 10)
- Il programma quindi provveda a stampare a video tutti i numeri pari che sono memorizzati nell' array in una posizione con indice pari
- Estensione: si abbia cura di verificare che siano immessi numeri fino al limite di 10 elementi; dopo tale limite, il programma stampi un messaggio di errore, finchè la sequenza non è terminata da 0.

Esercizio 2 - Soluzione

```
#include <stdio.h>

#define LIMIT 10

int main(void) {
    int i, size, num;
    int numeri[LIMIT];
    size = 0;
    do {
        printf("Inserire un numero: ");
        scanf("%d", &num);
        if (num>0 && size<LIMIT ) {
            numeri[size] = num;
            size++;
        }
        else if (size>=LIMIT){
            printf("Spazio esaurito...\n");
        }
    } while (num != 0);
    for (i=0;i<size; i++)
        if ((i%2)==0 && (numeri[i]%2)==0)
            printf("Numero all'indice %d: %d\n", i, numeri[i]);
    return (0); }
```

Esercizio 3

- Creare un programma che legga da input un numero non noto a priori di interi (al più 10) terminati da 0.
- Si memorizzi tale sequenza in un vettore di opportuna dimensione, rispettando l'ordine con cui i valori sono stati inseriti.
- Si memorizzino poi in un secondo vettore i valori del primo, avendo cura di inserirli in ordine inverso
- Si stampi infine il vettore coi valori in ordine invertito

Esercizio 3 – Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main(void) {
    int num, size, i, j;
    int values[DIM], inv[DIM];
    size = 0;
    do {
        printf("Inserisci un numero:");
        scanf("%d", &num);
        if (num>0 && size<DIM) {
            values[size] = num;
            size++;
        }
    } while (num!=0 && size<DIM);

    j=0;
    for (i=size-1; i>=0; i--) {
        inv[j] = values[i];
        j++;
    }
    for (i=0; i<size; i++) printf("%d ", inv[i]);
    return (0);
}
```

Esercizio 4

Si scriva un programma che

- 1) richieda all'utente un valore **V** di soglia;
- 2) successivamente prenda in ingresso una sequenza di reali positivi terminata da 0 (massimo 10), e memorizzi in un vettore di float **M** (di dimensione fisica 10) SOLO i valori maggiori di V;
- 3) infine crei un secondo vettore **MED** in cui l'elemento *i*-esimo è calcolato come la media tra l'elemento *i*-esimo del vettore M e il valore V.

Esercizio 4

Esempio: l'utente inserisce il valore 2.5 di soglia.

Poi inserisce la sequenza

1.3 4 5.2 9.5 2.2 1 0

Nel vettore M vengono quindi memorizzati solo

	0	1	2
M	4	5.2	9.5

Infine, il programma deve creare un secondo vettore MED in cui l'elemento i-esimo e' calcolato come la media tra l'elemento i-esimo del vettore M e il valore V.

	0	1	2
MED	3.25	3.85	6.0

Esercizio 4 - Soluzione

```
#include <stdio.h>

int main() {
    float V, num;
    float M[10], MED[10];
    int i=0, j=0;

    printf("Inserisci la soglia");
    scanf("%f",&V);
    do {
        printf("Inserisci elemento");
        scanf("%f",&num);
        if (num > V) {
            M[i]=num;
            i++;
        }
    } while ( (num!=0) && (i<10) ); // i=dimensione logica

    for(j=0; j<i; j++) {
        MED[j] = (M[j] + V)/2;
        printf("%f\n", MED[j]);
    }
    return 0;
}
```

Esercizio 5

Si scriva un programma che prende in ingresso una sequenza di massimo 10 reali positivi terminata da 0, e la memorizzi in un vettore di float **NUM**.

Il programma deve creare un secondo vettore **MEDIE** in cui l'elemento *i*-esimo e' calcolato come la media tra l'elemento *i*-esimo del vettore **NUM** e il suo successivo. Ovviamente la dimensione logica di medie sarà pari alla dimensione logica di **NUM** meno 1.

Esercizio 5

Esempio: l'utente inserisce la sequenza

1.3 4 5.2 9.5 2.2 1 0

NUM	1.3	4	5.2	9.5	2.2	1	0
------------	-----	---	-----	-----	-----	---	---

MEDIE	2.65	4.60	7.35	5.85	1.6	0.5
--------------	------	------	------	------	-----	-----

Esercizio 5 - Soluzione

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i=0, j=0;
    float NUM[10], MED[10];

    do {
        printf("Inserisci elemento");
        scanf("%f",&NUM[i]);
        i++;
    } while ( (NUM[i-1]!=0) && (i<10) );

    for(j=0; j<i-1; j++) {
        MED[j] = (NUM[j+1] + NUM[j])/2;
        printf("%f\n", MED[j]);
    }
    return 0;
}
```

Esercizio 6

Si scriva un programma che prende in ingresso un vettore di interi C di dimensione N ed un secondo vettore di interi S di dimensione $2*N$. Si assuma che in S possano comparire solo valori immessi anche in C . Il programma deve creare un terzo vettore H , di dimensione N , tale che $H[i]$ contenga il numero di occorrenze del valore $C[i]$ all'interno di S

Esempio:

C	1	3	0			
S	0	3	1	3	3	0
H	1	3	2			

Esercizio 6 - Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define N 3
int main() {
    int i, C[N], H[N], S[2*N];

    for (i=0; i<N; i++) {
        printf("Inserisci elemento %d del vettore C", i);
        scanf("%d", &C[i]);
    }
    for (i=0; i<2*N; i++) {
        printf("Inserisci elemento %d del vettore S", i);
        scanf("%d", &S[i]);
    }
    for (i=0; i<N; i++) {
        H[i]=0;
        for (j=0; j<2*N; ++j)
            if (C[i]==S[j])
                H[i]++;
    }
    for (i=0; i<N; i++)
        printf("%d ", H[i]);
    return 0; }
```

Esercizio 7

Scrivere un programma che

- 1) Legga da input due vettori **V1** e **V2** di interi di dimensione **N**;
- 2) costruisca un terzo vettore **V3** di dimensione **2N** i cui elementi di posizione pari siano gli elementi del primo vettore e gli elementi di posizione dispari siano gli elementi del secondo vettore.

v1	4	5	9
-----------	---	---	---

v2	2	6	1
-----------	---	---	---

	0	1	2	3	4	5
v3	4	2	5	6	9	1

Esercizio 7 - Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define N 3

int main() {
    int i, v1[N], v2[N], v3[2*N];

    for (i=0; i<N; i++) {
        printf("Inserisci elemento %d del primo vettore", i);
        scanf("%d", &v1[i]);
    }
    for (i=0; i<N; i++) {
        printf("Inserisci elemento %d del secondo vettore", i);
        scanf("%d", &v2[i]);
    }
    for (i=0; i<N; i++) {
        v3[2*i] = v1[i];
        v3[2*i+1] = v2[i];
    }
    for (i=0; i<2*N; i++)
        printf("%d ", v3[i]);
    return 0; }
```

Esercizio 8

Scrivere un programma che, dato un vettore **NUM** di **N** interi positivi inseriti dall'utente, ne produca due **PAR** e **DIS** contenenti, rispettivamente, i numeri pari e dispari del vettore iniziale.

Si controlli che i numeri inseriti dall'utente siano positivi.

Esercizio 8

Esempio: l'utente inserisce la sequenza

4 2 **-4** 5 6 **-9** 1 6
 ↓ ↑
 scartati

NUM

4	2	5	6	1	6
---	---	---	---	---	---

PAR

4	2	6	6		
---	---	---	---	--	--

DIMENSIONE LOGICA 4

DIS

5	1				
---	---	--	--	--	--

DIMENSIONE LOGICA 2

Esercizio 8 - Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define N 8

int pari(int n){
    if (n%2 == 0) return 1;
    else return 0;
}

int main() {
    int num[N], par[N], dis[N];
    int i,ivp=0,ivd=0;
    /* ivp = indice vett pari e ivd = indice vett dispari*/

    for (i=0; i<N; i++) /*lettura vettore num */
    do {
        printf("inserire intero positivo del vettore NUM ");
        scanf("%d", &num[i]);
    } while (num[i] < 0);

    ...
}
```

Continua...

Esercizio 8 - Soluzione

```
...
/* trasferimento pari in PAR e dispari in DIS*/
for (i=0; i<N; i++)
    if (pari(num[i])) {
        par[ivp] = num[i];
        ivp++;
    }
    else {
        dis[ivd] = num[i];
        ivd++;
    }

/* stampa dei vettori PAR e DIS
ATTENZIONE !!!!! La dimensione logica di PAR e' ivp mentre
                   la dimensione logica di DIS e' ivd */

for (i=0; i<ivp; i++)
    printf("%d  ", par[i]);
printf("\n");
for (i=0; i<ivd; i++)
    printf("%d  ", dis[i]);
return 0; }
```

Esercizio 9 - Media e Deviazione Standard

- Realizzare un programma che, letto un array di interi (sequenza terminata da 0), sia in grado di effettuare il calcolo della media, ed il calcolo della deviazione standard
- Date N misure della stessa grandezza x

- La media è definita come:
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

- La dev. standard è definita come:
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Esercizio 9 - Media e Deviazione Standard

- Come si calcola la radice quadrata di un numero?
- Il C mette a disposizione una “libreria” di funzioni matematiche...
- Per poterle utilizzare, basta:
 1. Aggiungere all’inizio del file, la direttiva
`#include <math.h>`
 1. La radice quadrata di un numero X si calcola con la seguente istruzione:
`radice = sqrt(X) ;`

Esercizio 9 - Media e Deviazione Standard

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main() {
    int values[DIM], size, i;
    float media, deviazione, sum;
    size = 0;
    do {
        printf("Inserisci numero: ");
        scanf("%d", &values[size]);
        size++;
    } while (values[size-1]!=0 && size<DIM);

    ...
```

Continua...

Esercizio 9 - Media e Deviazione Standard

...

```
sum = 0;
media = 0;
for (i=0; i<size; i++)
    sum = sum + values[i];
media = sum / size;

sum = 0;
for (i=0; i<size; i++)
    sum = sum + (values[i] - media)*(values[i] - media);
deviazione = sqrt(sum / size);

printf("Media: %f\n", media);
printf("Deviazione: %f\n", deviazione);

return 0;
}
```

Esercizio 10

- Creare un programma che legga da input una sequenza di interi positivi. In particolare, l'utente inserisce un numero iniziale con cui specifica quanti numeri è intenzionato ad inserire (al max 10). Di seguito poi inserisce i numeri, tutti in ordine strettamente crescente.
- In fase di lettura, il programma controlli che ogni numero sia effettivamente maggiore del precedente (si scartino i valori che non rispettano tale criterio).
- In un secondo vettore si calcoli la differenza percentuale tra un valore ed il successivo (data dalla differenza tra i due valori, divisa poi per il primo valore e moltiplicato il tutto per 100)
- Si richieda poi all'utente un valore di soglia (in percentuale) , e si stampino a video tutte le coppie di valori il cui aumento dal primo al secondo valore risulta essere, in percentuale, maggiore della soglia specificata

Esercizio 10 – Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main(void) {
    int num, size, i, prec;
    int values[DIM];
    float soglia;
    float ratio[DIM];

    do {
        printf("Quanti numeri vuoi inserire ? (MAX 10) ");
        scanf("%d", &size);
    } while (size < 0 || size > DIM);

    prec = -1;
    for (i=0; i<size; ) {
        printf("Inserisci un numero:");
        scanf("%d", &num);
        if ( num > prec ) {
            values[i] = num;
            prec = num;
            i++;
        }
    }
    ...
}
```

Esercizio 10 – Soluzione

...

```
for (i=0; i<size-1; i++)
    ratio[i] = ( (values[i+1]-values[i]) / ((float) values[i])) * 100;

printf("Inserire soglia: ");
scanf("%f", &soglia);
for (i=0; i<size-1; i++)
    if (ratio[i] > soglia)
        printf("%d %d\n", values[i], values[i+1]);

return (0);
}
```

Esercizio 11

Scrivere un programma che, dato un vettore **NUM** di **N** interi positivi inseriti dall'utente, ne produca due **PAR** e **DIS** contenenti, rispettivamente, i numeri pari e dispari del vettore iniziale.

Si controlli che i numeri inseriti dall'utente siano positivi.

Per verificare se un numero è pari, si utilizzi l'operatore “%”

Esercizio 11

```
#include <stdio.h>
#define N 8

void main()
{int num[N], par[N], dis[N];
  int i,ivp=0,ivd=0; /* ivp = indice vett pari e ivd = indice vett
dispari*/

  for (i=0; i<N; i++) /*lettura vettore num */
    do {printf("inserire intero positivo del vettore NUM ");
        scanf("%d", &num[i]);
        }
    while (num[i] < 0);
```

Continua...

Esercizio 11

```
for (i=0; i<N; i++) /* trasferimento pari in PAR e dispari in DIS*/
    if (num[i] % 2 == 0){
        par[ivp] = num[i];
        ivp++;}
    else { dis[ivd] = num[i];
        ivd++;
    }

/* stampa dei vettori PAR e DIS
   ATTENZIONE !!!!! La dimensione logica di PAR e' ivp mentre
                    la dimensione logica di DIS e' ivd */

for (i=0; i<ivp; i++)
    printf("%d  ", par[i]);

printf("\n");

for (i=0; i<ivd; i++)
    printf("%d  ", dis[i]);

}
```

Esercizio 12

- Creare un programma che legga da input un numero non noto a priori di interi positivi (al più 10) terminati da 0.
- Qualora l'utente inserisca dei valori negativi, tali valori devono essere scartati e non considerati
- Si memorizzi tale sequenza in un vettore di opportuna dimensione.
- Si stampino a video tutti i numeri che sono allocati nel vettore in posizioni il cui indice è uguale al numero stesso

Esercizio 12 – Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main(void) {
    int num, size, i;
    int values[DIM];

    size = 0;
    do {
        printf("Inserisci un numero:");
        scanf("%d", &num);
        if (num>0 && size<DIM) {
            values[size] = num;
            size++;
        }
    } while (num!=0 && size<DIM);

    for (i=0; i<size; i++)
        if (values[i] == i)
            printf("%d ", values[i]);
    return (0); }
```

Esercizio 13

- Si vogliono elaborare alcuni dati metereologici, riguardanti alcune località sciistiche. Per ogni località, un utente inserisce il codice della località e i cm. di manto nevoso (entrambi interi). Il codice 0, inserito come località, indica che l'utente non vuole inserire altri dati.
- Il programma deve memorizzare tali dati in due appositi vettori (uno per le località ed uno per la neve caduta)
- Il programma deve poi stampare a video i codici di tutte le località che risultino avere un manto nevoso inferiore alla media, calcolata sui valori inseriti

Esercizio 13 – Soluzione

```
#include <stdio.h>
#define DIM 10

int main(void) {
    int cod_loc, size, i, tot;
    int loc[DIM], neve[DIM];
    float media;

    size = 0;
    do {
        printf("Inserisci codice localita': ");
        scanf("%d", &cod_loc);
        if ( cod_loc != 0 && size < DIM ) {
            loc[size] = cod_loc;
            printf("Manto nevoso (cm.): ");
            scanf("%d", &(neve[size]));
            size++;
        }
    } while (cod_loc!=0 && size<DIM);
}
```

...

Esercizio 13 – Soluzione

...

```
tot = 0;
for (i=0; i<size; i++)
    tot = tot + neve[i];
media = tot / ((float) size);

for (i=0; i< size; i++)
    if (neve[i]<media)
        printf("localita' con poca neve: %d\n", loc[i]);
return (0);
}
```