

Fondamenti di Informatica T1

Lab 03

Istruzioni

Esercizio 1

- Realizzare un programma che legga da input tre numeri interi e stampi a video la loro somma e la media.

Esercizio 1 - Soluzione

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int num1, num2, num3, somma;
    float media;

    scanf("%d%d%d", &num1, &num2, &num3);

    somma = num1 + num2 + num3;
    media = somma / 3.0F;
    printf("Somma:%d\n", somma);
    printf("Media:%f\n", media);
    return 0;
}
```

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int intero1, intero2;
    float reale1;
    char car1, car2;

    scanf ("%d%d", &intero1, &intero2);
    printf ("%d,%d", intero1, intero2);
}
```

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
scanf( "%d%d", &intero1, &intero2 );
```

Inserire due interi separati da uno o più spazi:

12 35

12 35

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
scanf( "%d,%d" , &intero1, &intero2 );
```

Inserire due interi separati da una (e una sola) virgola (eventuali spazi sono scartati):

12,35

12, 35

12 35

scanf: STRINGA DI FORMATO

Regole:

- ⑩ la stringa di formato descrive esattamente quello che deve esserci in input
- ⑩ lo spazio bianco viene considerato un separatore e viene scartato

Però...

Lo spazio bianco e' a tutti gli effetti un carattere...
quindi nella lettura di caratteri

```
scanf( "%d%c%c", &intero1, &car1, &car2 );
printf( "%d,%c,%c", intero1, car1, car2 );
```

```
12 A B
12, ,A
```

La scanf ha preso lo spazio come se
fosse il carattere inserito !

Una soluzione

Usare un separatore (anche lo spazio stesso)

spazio


```
scanf ("%d %c %c",&intero1,&car1,&car2);
printf ("%d,%c,%c",intero1, car1,car2);
```

```
12 A B
12,A,B
```

Un'altra trappola

```
printf("Inserire un numero reale: ");
scanf("%f",&reale1);
printf("\nInserire un carattere: ");
scanf("%c",&car1);
printf("\nLetti: %f,%c",reale1, car1);
```

Questo frammento di programma sembra corretto...

Un'altra trappola

...ma il risultato e' questo:

Inserire un numero
reale: 12.4

Inserire un carattere:
Letti: 12.400000,

Motivo

L' I/O e' bufferizzato: i caratteri letti da tastiera sono memorizzati in un buffer.

In architetture Windows, il tasto di INVIO corrisponde a 2 (DUE!) caratteri (CR LF): il primo è interpretato come separatore, ma il secondo rimane nel buffer ed è preso come carattere inserito dall'utente.

Una soluzione

Leggere il carattere "spurio"

```
printf("Inserire un numero reale: ");
scanf("%f",&reale1);
scanf("%*c"); /* letto e buttato via */
printf("\nInserire un carattere: ");
scanf("%c",&car1);
printf("\nLetti: %f,%c",reale1, car1);
```

Una Seconda Soluzione

Vuotare il buffer:

```
printf("Inserire un numero reale: ");
scanf("%f",&reale1);
fflush(stdin); /* Si vuota il buffer */
printf("\nInserire un carattere: ");
scanf("%c",&car1);
printf("\nLetti: %f,%c",reale1, car1);
```

Precisazione

Questo problema si verifica solo con la lettura di caratteri.

Negli altri casi il doppio carattere nel buffer e' considerato come sequenza di separatori e scartato.

Esercizio 2

- Realizzare un programma che legga da input tre caratteri consecutivi e ne stampi il valore a video (echo)

Esercizio 2 - Soluzione

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    char c1, c2, c3;

    scanf("%c %c %c", &c1, &c2, &c3);
    printf("Caratteri:%c %c %c\n", c1, c2, c3);
    return 0;
}
```

Valutazione in cortocircuito (1)

- In C, le espressioni booleane sono valutate in cortocircuito (shortcut evaluation)
 - Appena è possibile determinare il valore logico dell'espressione, si salta la valutazione degli altri operandi
- Esempio:
 - lettura ciclica di due numeri reali
 - si esce dal ciclo quando è impossibile effettuare la divisione di essi, oppure il risultato della divisione è negativo

Valutazione in cortocircuito (2)

```
float a, b;  
do  
{  
    printf("Inserisci due numeri reali:");  
    scanf("%f %f", &a, &b);  
}  
while(b != 0 && a/b < 0);
```

- Senza la valutazione in cortocircuito, in caso di divisore==0 si effettuerebbe comunque la divisione (errore concettuale)

Esercizio 3

Scrivere, compilare ed eseguire il seguente programma:

```
int main() {
    int a=5, b=5, c=5;
    if ((a>0) || (a=a+1))
        printf("%d", a);
    if ((b>0) && (b=b+1))
        printf("%d", b);
    if ((c>0) && (c=c-5))
        printf("%d", c);
}
```

- Cosa viene stampato a video? Quanto valgono le variabili?

Esercizio 4 - switch

Stampa di voti

- Realizzare un programma che legge da input un voto (carattere tra ‘A’ ed ‘E’) e ne stampa il significato

Esercizio 4 – switch - soluzione

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
    char voto;
    scanf("%c", &voto);
    switch(voto)
    {
        case 'A':
            printf("Ottimo\n"); break;
        case 'B':
            printf("Buono\n"); break;
        case 'C':
            printf("Sufficiente\n"); break;
        case 'D':
            printf("Insufficiente\n"); break;
        case 'E':
            printf("Gravemente insufficiente\n"); break;
        default:
            printf("Quale codifica hai usato?\n");
    }
    return 0;
}
```

Esercizio 5a

- Realizzare un programma che legga da input un carattere dell'alfabeto e stampi a video il carattere stesso ed il suo valore ASCII
- Il programma deve controllare che il carattere inserito sia compreso tra ‘a’ e ‘z’ o tra ‘A’ e ‘Z’ (in caso contrario si stampi un messaggio di errore)

Esercizio 5b

- Realizzare un programma che legga da input un carattere dell'alfabeto e stampi a video il carattere stesso ed il suo valore ASCII
- Il programma deve controllare che il carattere inserito sia compreso tra ‘a’ e ‘z’ o tra ‘A’ e ‘Z’ (in caso contrario si stampi un messaggio di errore)
- Dopo la stampa, il programma deve continuare a chiedere nuovi caratteri, finché l’utente non inserisce il carattere corrispondente al numero zero (‘0’): in tal caso il programma termina.

Esercizio 5 - Soluzione

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    char c1;

    do {
        printf("Inserisci un carattere alfabetico: ");
        scanf("%c%c", &c1);
        if ((c1>='a' && c1<='z') || 
            (c1>='A' && c1<='Z'))
            printf("%c %d\n", c1, c1);
        else
            if (c1 != '0')
                printf("Errore!\n");
    } while (c1!='0');
    return 0;
}
```

Esercizio 6 – Cicli

Si realizzi un programma che, partendo da una base **a** ed un limite **n**, calcoli la seguente funzione:

$$\sum_{i=0}^n a^i$$

Realizzare il programma in due modi diversi:

- 1.Utilizzando due cicli (uno per la sommatoria, ed uno per la potenza)
- 2.Utilizzando un ciclo solo...

Esercizio 6 – Cicli - Soluzione

```
#include <stdio.h>

int main()
{   int a, n, i, j;
    int somma;
    int prod;

    somma = 0; //elemento neutro della somma
    printf("Inserisci la base ed il numero di cicli: ");
    scanf("%d%d", &a, &n);

    for (i=0; i <= n; i++) {
        prod = 1; //elemento neutro del prodotto
        for (j=1; j <= i; j++) {
            prod = prod * a;
        }
        somma = somma + prod;
    }

    return 0;
}
```

Esercizio 6 – Cicli – Soluzione(variante)

```
#include <stdio.h>

int main()
{   int a, n, i;
    int somma;
    int prod;

    somma = 0; //elemento neutro della somma
    prod = 1; //elemento neutro del prodotto
    printf("Inserisci la base ed il numero di cicli: ");
    scanf("%d%d", &a, &n);

    for (i=0; i <= n; i++) {
        if (i>0) {
            prod = prod * a;
        }
        somma = somma + prod;
    }

    return 0;
}
```

Esercizio 7

Si realizzi un programma che legga un intero N da tastiera, e stampi a video il risultato della seguente sommatoria:

$$\sum_{i=0}^N \frac{(-1)^i}{2*i+1}$$

Una volta calcolato e stampato il valore a video, il programma deve chiedere un nuovo numero all'utente e ripetere il calcolo. Il programma deve terminare solo qualora l'utente inserisca un valore negativo.

Esercizio 7

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int num, i, pari, potenza;
    double pi;

    do {
        pi = 0;
        printf("Inserire numero: ");
        scanf("%d", &num);
        if (num >=0) {
            for (i=0; i<=num; i++) {
                pari = i%2;
                if (pari) potenza = -1;
                else potenza = 1;
                pi = pi + potenza*(4.0/(2*i +1));
            }
            printf("Pi Greco vale: %f\n\n", pi);
        }
    } while (num >= 0);
    return 0; }
```

Esercizio 8

**Stabilire il valore assoluto e la parte intera
di un numero reale**

- Realizzare un programma che legga da input un numero reale, e stampi a video:
 1. Il valore assoluto
 2. Il valore assoluto della sua parte intera

Esercizio 8 - Soluzione

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    float num1, abs_real;
    int abs_int;

    scanf("%f", &num1);

    if (num1 > 0) abs_real = num1;
    else abs_real = - num1;

    abs_int = (int) abs_real;

    printf("Absolute value: %f\n", abs_real);
    printf("Absolute integer value: %d\n", abs_int);
    return 0;
}
```

Esercizio 9 - Cicli

Dato un numero intero **a**, definito tramite una variabile,
scrivere un programma che calcoli il valore della seguente
espressione:

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^i j$$

Esercizio 9 - Cicli

```
#include <stdio.h>

int main()
{    int a, i, j;
    int somma;

    printf("Inserisci un numero: ");
    scanf("%d", &a);

    somma = 0; //elemento neutro della somma
    for (i=1; i <= a; i++) {
        for (j=1; j <= i; j++) {
            somma = somma+j;
        }
    }

    printf("La somma vale: %d", somma);

    return 0;
}
```

Esercizio 10 – if innestati

Stampa di caratteri in ordine alfabetico

- Realizzare un programma che legge da input tre caratteri, e li stampa in ordine alfabetico
- Utilizzando l'istruzione if
 - Per determinare il secondo carattere, devo per forza utilizzare degli if innestati

Esercizio 10 – if innestati - soluzione

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
    char c1, c2, c3, first, second, third;
    int temp;
    scanf("%c%c%c", &c1, &c2, &c3);
    if(c1 <= c2)
    {
        first = c1;
        second = c2;
    }
    else
    {
        first = c2;
        second = c1;
    }
    ...
}
```

Esercizio 10 – if innestati - soluzione

```
...
if(c3 < first)
{
    third = second;
    second = first;
    first = c3;
}
else
{
    if(c3 < second)
    {
        third = second;
        second = c3;
    }
    else
    {
        third = c3;
    }
}
printf("Characters: %c %c %c\n", first, second, third);
return 0;
}
```

Esercizio 11 – if innestati

Triangoli

- Si scriva un programma, in linguaggio C, che legga da input le lunghezze dei lati di un triangolo e determini se il triangolo è equilatero, isoscele o scaleno

Esercizio 11 – if innestati - soluzione

```
#include <stdio.h>
int main() {
    double primo, secondo, terzo;
    printf("Lunghezze lati triangolo? ");
    scanf("%g%g%g", &primo, &secondo, &terzo);
    if (primo == secondo)
    {
        if (secondo == terzo) printf("Equilatero\n");
        else printf("Isoscele\n");
    }
    else
    {
        if (secondo == terzo)
            printf("Isoscele\n");
        else if (primo == terzo) printf("Isoscele\n");
            else printf("Scaleno\n");
    }
    return 0;
}
```

Esercizio 12 - switch

Operazioni aritmetiche

- Realizzare un programma che, presi in input 2 operandi reali e un operatore (+, -, *, /), esegue l'operazione stampandone il risultato
- Nel caso in cui l'operatore sia errato o l'operazione non eseguibile, si stampi “undefined”

Esercizio 12 - switch

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
    float op1, op2;
    char type;
    scanf("%f %c %f", &op1, &type, &op2);
    switch(type)
    {
        case '+':
            printf("= %f\n", op1 + op2); break;
        case '-':
            printf("= %f\n", op1 - op2); break;
        case '*':
            printf("= %f\n", op1 * op2); break;
        case '/':
            op2 ? printf("= %f\n", op1 / op2) : printf("= undefined\n");
            break;
        default:
            printf("= undefined\n");
    }
    return 0;
}
```

Esercizio 13 - cicli

Sequenze di '0' e '1'

- Realizzare un programma che prende in input una sequenza di caratteri '0' e '1' e conta la lunghezza della più lunga sotto-sequenza di '0' di fila
- L'inserimento della sequenza termina quando si inserisce un carattere diverso da '0' e '1'
- A quel punto, si stampa a video il valore trovato

Esercizio 13 – cicli - Soluzione

```
char bit;
int cont = 0, maxlung = 0;
printf("Inserisci la sequenza\n");
do
{
    scanf("%c", &bit);
    getchar(); //consumo il newline
    if(bit == '0')
    {
        cont++;
        if(cont > maxlung)
            maxlung = cont;
    }
    else
        cont = 0;
}
while(bit == '0' || bit == '1');
printf("Lunghezza massima sotto-sequenza di 0: %d\n", maxlung);
```

Esercizio 14 - cicli

Sequenze di cifre

- Realizzare un programma che prende in input una sequenza di cifre (tra 1 e 9) e calcola la somma massima fra le sottosequenze di cifre non decrescente
- Il programma termina quando viene inserito lo 0
- Esempio:

2	2	4	5	3	9	3	1	5	0
13		12		3		6			

Esercizio 14 - cicli

- Ci mettiamo nell'ipotesi di non dover controllare la correttezza del carattere letto
- Come effettuo il passaggio carattere-cifra numerica?
 - Quanto fa ‘8’ - ‘0’ (considerato come intero)?
- Di che valori devo tenere traccia?
 - Devo accorgermi di quando il valore appena letto è più piccolo del precedente
 - In tal caso, devo confrontare la somma corrente con quella massima, e ripartire con una nuova somma

Esercizio 14 – cicli - Soluzione

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char cifra;
    int cur_val = 0, old_val = 0, somma = 0, somma_max = 0;
    do {
        scanf("%c", &cifra);
        getchar();
        cur_val = cifra - '0';
        if(cur_val < old_val)
        {
            if( somma > somma_max) somma_max = somma;
            somma = cur_val;
        }
        else somma = somma + cur_val;
        old_val = cur_val;
    } while(cur_val != 0);
    printf("Massima somma trovata: %d\n", somma_max);
    return 0;
}
```

Esercizio 15

- Progettare un algoritmo che legga da terminale una sequenza di interi positivi e negativi terminati dal valore 0 (uno su ogni linea) e stampi il prodotto degli interi positivi e la somma dei negativi.
- Codificare il programma in C
- Procedere alle operazioni di Compile, Link e correggere eventuali errori.
- Seguire l'esecuzione del programma con l'uso del debugger.

Esercizio 16

- Progettare e Codificare in C un programma che permetta di
 - Chiedere all'utente quanti numeri vuole inserire
 - Leggere i numeri inseriti dall'utente e calcolare la somma dei fattoriali
- Esempio: L'utente vuole inserire 3 numeri:
 - 4, 3, 6
 - Il programma deve calcolare $4! + 3! + 6! = 750$

Esercizio 17

- Progettare un algoritmo che legga da terminale una sequenza di interi positivi e negativi terminati dal valore 0 (uno su ogni linea) e stampi la media degli interi positivi.
- Codificare il programma in C e scriverlo in **voto.c**
- Procedere alle operazioni di Compile, Link e correggere eventuali errori.
- Seguire l'esecuzione del programma con l'uso del debugger.

Esercizio 18

- Progettare e Codificare in C un programma che permetta di controllare i dati di input immessi dall'utente.
 - In particolare se l'utente inserisce un intero N compreso tra 1 e 10, il programma deve stampare a video il valore N^N
 - Se l'intero N e' compreso tra 11 e 20, il programma deve stampare a video la somma $1 + 2 + 3 + \dots + N$

$$\sum_{j=1}^N j$$

- Altrimenti deve dare un segnale di errore.

Esercizio 19

- Progettare e Codificare in C un programma che permetta di stabilire la stagione corrispondente al mese inserito come intero dall'utente.
 - Esempio: se l'utente digita 1 (Gennaio) il programma deve stampare Inverno.
- Qualora il mese sia Marzo, Giugno, Settembre e Dicembre, tutti mesi a cavallo di due stagioni, si richieda all'utente di specificare anche il giorno. Se il giorno è compreso tra 1 e 20 si considera la stagione precedente altrimenti quella successiva.

Esercizio 20

Calcolo degli Interessi Bancari

Si progetti in C un programma che legge un intero, rappresentante un ammontare di euro; di seguito il programma deve leggere un tasso d'interesse (in percentuale), ed un numero di anni.

Il programma deve stampare, in uscita, per ogni anno, come l'ammontare cresce con gli interessi. Si ricordi che l'interesse si calcola con la seguente formula:

$$C_{fin} = C_{in} * \left(1 + \frac{r}{100}\right)^N$$

Dove C_{fin} è il capitale finale, C_{in} è quello iniziale, r è l'interesse, e N rappresenta il numero di anni in cui si applicano gli interessi.

Esercizio 20

Supponiamo che il capitale iniziale sia di 1000 €, con un tasso del 3%, per un periodo di 3 anni. L'output stampato deve avere all'incirca questo aspetto:

Capitale iniziale: 1000€

Dopo 1 anno: 1030 €

Dopo 2 anni: 1060.90 €

Dopo 3 anni: 1092.72 €