Lezione 7: Funzioni di I/O avanzate

Laboratorio di Elementi di Architettura e Sistemi Operativi

27 Marzo 2013

Vettori e stringhe

I vettori in C

- Uno dei tipi non primitivi più usati in C è il *vettore* (o *array*)
- Definizione:

```
tipo nome[dimensione];
tipo nome[] = {elem_0, elem_1, ..., elem_N};
```

- Gli elementi di un vettore si identificano mettendo l'indice tra parentesi quadre:

```
int v[10];
v[0] = 3;
```

- *Gli indici dei vettori partono da ZERO!*

Esempio:

```
#include <stdio.h>

main()
{
    float v[5];
    int cont, ret, i;

    printf("Inserisci max 5 numeri; premi q per terminare prima\n");

    for(cont = 0; cont < 5; cont++)
    {
        ret = scanf("%f", &(v[cont]));
        if(ret==0) break;
    }

    for(i = 0; i < cont; i++)
    {
       printf("%f\n", v[i]);
    }
}
```

Le stringhe in C

- Le stringhe in C sono *vettori di* `char` terminati dal carattere `NULL`
- Definizione:

```
char str[10];
char str[] = "Ciao!";
```

C	i	a	o	!	\0

- *NOTA:* la stringa vuota non è un vettore vuoto!

```
char vuota[] = "";
```

\0

Vettori e stringhe non sono tipi base!

1. Non è possible fare assegnamenti tra vettori/stringhe

```
int a[5], b[5];
char str[10];
a = b;          // NON CONSENTITO
str = "Pippo";  // NON CONSENTITO
```

2. I confronti tra vettori/stringhe non danno i risultati attesi!

```
char s1[10],s2[10];
if(s1 == s2) {  // QUESTO TEST E' SEMPRE FALSO
  ...
}
```

Per svolgere queste operazioni è necessario operare *elemento per elemento* o *carattere per carattere*

I/O Formattato Avanzato

I/O formattato avanzato

Le direttive della stringa formato di `printf` e `scanf` sono in realtà più complesse:

- `printf`: `%[flag][min dim][.precisione][dimensione]<carattere>`
  - `[flag]`: più usati
    - `-` giustificazione della stampa a sinistra
    - `+` premette sempre il segno
  - `[min dim]`: dimensione minima di stampa in caratteri
  - `[precisione]`: numero di cifre frazionarie per numeri reali
  - `[dimensione]`: uno tra
    - `h` argomento è short
    - `l` argomento è long
    - `L` argomento è long double

- scanf: %[*][min dim][dimensione]<carattere>
  - [*]: non fa effettuare l'assegnazione (ad es., per "saltare" un dato in input)
  - [min dim]: dimensione massima del campo da leggere
  - [dimensione]: uno tra
    - h argomento è short
    - l argomento è long
    - L argomento è long double

I/O formattato su stringhe

Esistono due versioni aggiuntive di printf e scanf che operano su stringhe anziché sullo standard input/standard output:

```
sprintf(stringa, formato, arg1, arg2, ...., argN)

sscanf(stringa, formato, arg1, arg2, ...., argN)
```

- formato e arg1, arg2, ..., argN sono come in printf e scanf
- i dati vengono letti/scritti su stringa invece che da tastiera o su schermo
- sono definite in stdio.h

I/O a caratteri

I/O a caratteri

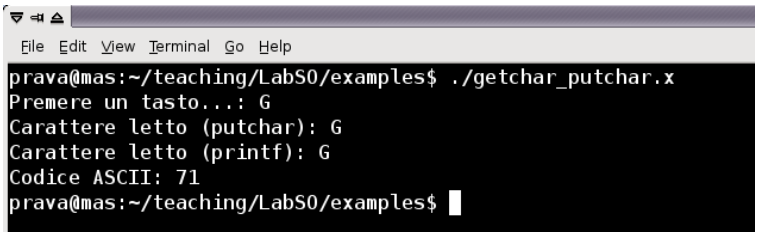
- Acquisizione/stampa di un carattere alla volta
- Istruzioni:
  - getchar()
    - Legge un carattere dalla coda di input
    - In caso di terminazione della coda (con CTRL-d) il risultato è la costante EOF (definita in stdio.h)
  - putchar(<carattere>)
    - Stampa <carattere> su schermo
    - <carattere> è un dato di tipo char

Attenzione!
getchar restituisce un valore int e non char in quanto deve restituire o il codice ASCII (numero tra 0 e 255) oppure EOF (non è un carattere ASCII)

```
#include <stdio.h>

int main(int argc, char*argv[]) {
  int tasto;
  printf("Premere un tasto...: ");
  tasto = getchar();
```

```
  if (tasto != EOF) {
    printf("Carattere letto (putchar): ");
    putchar(tasto);
    putchar('\n');
    printf("Carattere letto (printf): %c\n", tasto);
    printf("Codice ASCII: %d\n",tasto);
  } else {
    printf("Letto end of file\n"); //è stato premuto CTRL-d
  }
  return 0;
}
```



`getchar/putchar` vs `scanf/printf`

- `scanf` e `printf` sono costruite a partire da `getchar` e `putchar`
- `scanf/printf` utili quando è noto il formato (tipo) del dato che viene letto
  Esempio: serie di dati tabulati con formato fisso
- `getchar/putchar` utili quando il formato del dato da leggere non è noto
  Esempio: un testo

Esempio: riscriviamo il comando `wc`

```
#include <stdio.h>

#define IN  0      // all'interno di una parola
#define OUT 1      // all'esterno di una parola

// conta linee, parole e caratteri dell'input.
main()
{
  int c, linee, parole, caratteri, stato;

  stato = OUT;
  linee = parole = caratteri = 0;
  c = getchar();
  while(c != EOF) {
    caratteri++;
    if(c == '\n') {
      linee++;
    }
    if(c == ' ' || c == '\t' || c == '\n') {
      stato = OUT;
    } else if(stato == OUT) {
      stato = IN;
```

```
      parole++;
    }
    c = getchar();
  }
  printf("%8d %8d %8d\n", linee, parole, caratteri);
}
```

I/O per righe

I/O per righe

- Acquisizione/stampa di una riga alla volta
  - Riga = serie di caratteri terminata da `'\n'`
- Istruzioni:
  - `gets(<variabile stringa>)`
    - Legge una riga da tastiera (fino a fine riga o `EOF`)
    - La riga viene salvata come stringa in `<variabile stringa>` senza il carattere `'\n'` alla fine
    - In caso di errore il risultato è la costante `NULL` (definita in `stdio.h`)
  - `puts(<stringa>)`
    - Stampa `<stringa>` su schermo
    - Aggiunge sempre `'\n'` in coda alla stringa

Esempio:

```
#include <stdio.h>

main()
{
  char s[10];          /* NON char* s; */
  char *res;

  printf("Scrivi qualcosa\n");
  res = gets(s);
  if (res != NULL)     /* errore ? */
  {
    puts("Hai inserito: ");
    puts(s);
  }
}
```

NOTE:

- `puts/gets` sono costruite a partire da `getchar/putchar`
- Usate meno di frequente degli altre istruzioni di I/O
- `puts(s)` è identica a `printf("%s\n",s);`
- Uso di `gets` richiede l'allocazione dello spazio di memoria per la riga letta in input

ATTENZIONE!
se la riga in input contiene più caratteri di quelli allocati il programma termina con errore!