Il linguaggio C

Breve panoramica su stdio.h

Input/Output: `stdio.h`

- Contiene definizioni di costanti legate all' I/O
  - es. EOF (end of file)

  `#define EOF (-1)`

  valore restituito alla fine di un file
- Contiene la definizione della struttura che descrive un file generico (**`FILE`**)
  - il formato dipende dal sistema e dal file system e contiene: posizione corrente, indicatori di errore l/s, indicatori di fine file raggiunta etc

Input/Output: `stdio.h (2)`

- Come avviene la lettura di un file:
  - prima il file viene ‘aperto’, cioè si crea una struttura FILE **`f`** per esso
    - generalmente c’è un limite al numero di file aperti
  - poi si accede al file usando la funzioni di libreria passando **`f`** come parametro
  - infine il file viene ‘chiuso’ (**`f`** viene deallocata) il contenuto del file non è più accessibile da programma

```
#include <stdio.h>
int main (void){
  int a, sum = 0;
  FILE * ifp, *ofp;
  ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
  ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con
  successo è uguale a 1 */
  while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
              sum+=a;
  fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
  fclose(ifp);
  fclose(ofp);
  return 0;
}
```

```
#include <stdio.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
   ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con successo è
   uguale a 1 */
   while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
  sum+=a;
   fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
   fclose(ifp);
   fclose(ofp);
   return 0;
}
```

Apro il file inputfile
In sola lettura

```
#include <stdio.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
   ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con successo è
   uguale a 1 */
   while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
   sum+=a;
   fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
   fclose(ifp);
   fclose(ofp);
   return 0;
}
```

Apro il file outputfile
In sola scrittura

```
#include <stdio.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
   ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con
   successo è uguale a 1 */
   while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
                  sum+=a;
   fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
   fclose(ifp);
   fclose(ofp);
   return 0;
}
```

Leggo: funziona come Scanf ma legge dal FILE Puntato da **ifp**

```
#include <stdio.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
   ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con
   successo è uguale a 1 */
   while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
                  sum+=a;
   fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
   fclose(ifp);
   fclose(ofp);
   return 0;
}
```

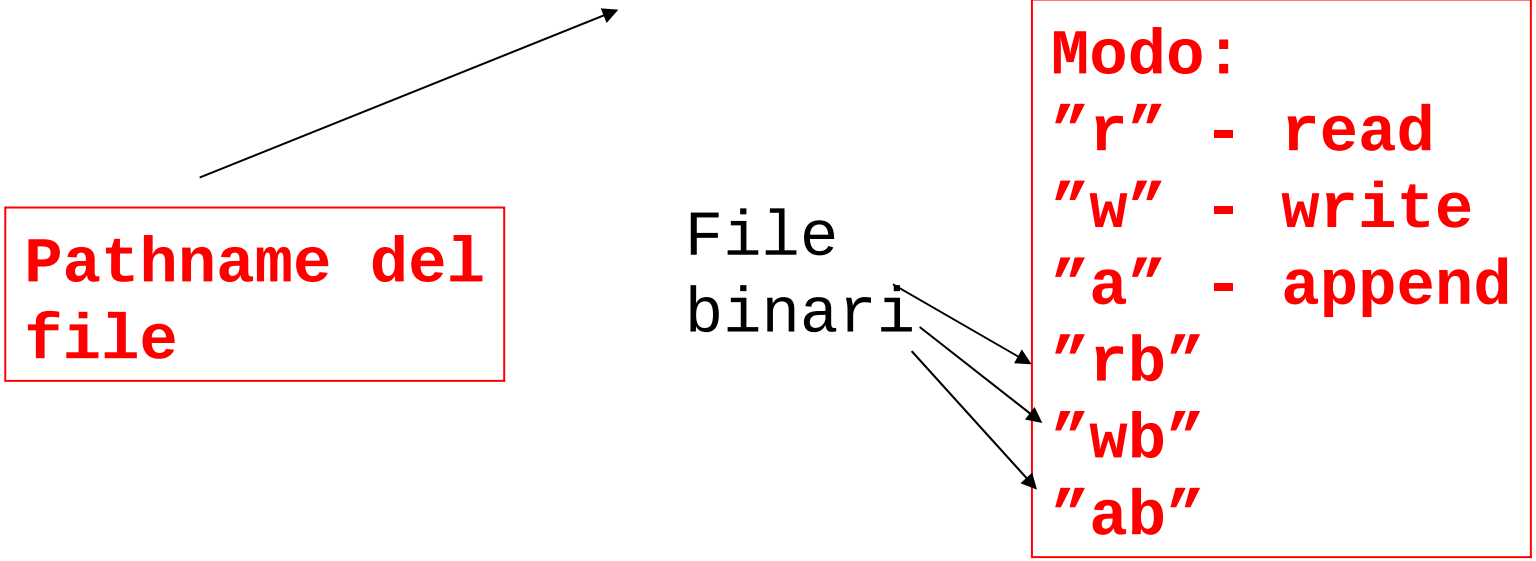
Scrivo: funziona come Printf ma scrive sul FILE Puntato da **ofp**

```
#include <stdio.h>
int main (void){
  int a, sum = 0;
  FILE * ifp, *ofp;
  ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
  ofp = fopen (”outputfile”,”w”);
/* finchè il numero di conversioni operate con
  successo è uguale a 1 */
  while (fscanf(ifp, ”%d”, &a)==1)
              sum+=a;
  fprintf(ofp, ”la somma è %d”, sum);
  fclose(ifp);
  fclose(ofp);
  return 0;
}
```

Chiudo e dealloco

Input/Output: `stdio.h (3)`

- **`ifp = fopen("inputfile","r");`**



Input/Output: `stdio.h (4)`

- **`ifp = fopen(”inputfile”,”r”);`**
  - interagisce con SO per reperire informazioni sul file e controllare che l’accesso sia consentito in lettura (chiama la SC open() che vedremo nella seconda parte del corso)
  - se OK alloca una struttura FILE (inizializzandola) e restituisce il puntatore
  - se fallisce restituisce NULL e setta la variabile globale **`errno`**

Input/Output: `stdio.h (6)`

- .....bufferizzazione …
  - tipicamente tutto l'output viene bufferizzato
  - Si può bufferizzare una linea (fino a '\n') o di più
  - questo è il motivo per cui alcune volte i caratteri stampati con `printf()` non appaiono subito
- **`int fflush(FILE * ifp)`**
  - svuota immediatamente i buffer relativi al file `ifp`
  - `fflush(NULL)` svuota tutti i buffer
  - è chiamata dalla `fclose()`
  - restituisce 0 se è andato tutto bene e `EOF` altrimenti

Input/Output: `stdio.h (7)`

- `stdio.h` contiene definizioni di strutture FILE per i file ‘speciali’ usati per leggere e scrivere su stream relativi a terminali collegati a tastiera e schermo
  - es. ogni finestra corrisponde a un terminale
  - **`FILE * stdin`** : standard input, la tastiera
  - **`FILE * stdout`** : standard output, lo schermo
  - **`FILE * stderr`** : standard error, lo schermo

Input/Output: `stdio.h` (8)

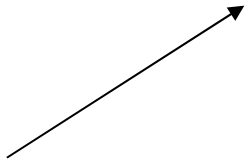
Esempi:

- **`fprintf(stdout, "la somma è %d", sum);`**
  - scrive sullo standard output
  - equivale a **`printf("la somma è %d", sum);`**
- **`fscanf(stdin, "%d", &a)`**
  - legge dallo standard input
  - equivale a **`scanf("%d", &a)`**

Input/Output: `stdio.h (9)`

Modificare la posizione corrente di un file:

```
int fseek(FILE *fp, long offset, int place)
```



```
SEEK_SET - inizio file
SEEK_CUR - posizione corrente
SEEK_END - fine file
```

Posizione di partenza

Input/Output: `stdio.h (10)`

Modificare la posizione corrente di un file:

- ritorna all'inizio

```
void rewind(FILE *fp);
```

```
rewind (fp);
```

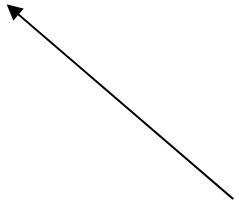
equivale a

```
lseek(fp, 0, SEEK_SET);
```

Input/Output: `stdio.h (11)`

Leggere la posizione corrente di un file:

```
int ftell(FILE *fp)
```



Posizione corrente: numero di byte dall'inizio del file

Input/Output: `stdio.h` (12)

Gestione degli errori. Es.

- **`int feof(FILE *fp)`**
  - 0 se l'indicatore di fine file è attivo e diverso da 0 altrimenti
- **`void perror (const char * s)`**
  - la maggior parte delle funzioni di libreria (e tutte le SC) se in errore settano la variabile globale predefinita **`errno`** con un codice che dipende dall'errore
  - la **`perror()`** invocata immediatamente dopo la funzione che ha dato errore converte un valore numerico in un messaggio su **`stderr`** (schermo)
  - attenzione!!!! chiamate successive sovrascrivono **`errno`**!

Input/Output: `stdio.h` (13)

Esempio apertura di un file inesistente:

```
……
if ((fp = fopen(”pippo”,”r”)) == NULL)
  {
     perror (”Aprendo pippo”);
     return -1;
  }
……
```

Input/Output: `stdio.h` (14)

All'esecuzione :

```
$$ prova
Aprendo pippo: No such file or
  directory
$$
```

Input/Output: `stdio.h` (15)

Input ed output di caratteri e stringhe

- moltissime funzioni, ne citeremo alcune
- alcune funzioni sono *pericolose*, perché possono generare **buffer overrun** (scrittura caratteri oltre la dimensione del buffer)
- solitamente per ogni funzione pericolosa ne esiste una che funziona correttamente (magari con più parametri)
- controllare sempre il man e utilizzare le versioni innocue!

Input/Output: `stdio.h` (16)

Esempio: **`gets`** ed **`fgets`**

- **`char* gets (char* s);`**
  - legge una linea dello ***`stdin`*** nel buffer puntato da **`s`** continua a leggere fino a primo ‘\n’ o all’EOF, che vengono rimpiazzati da un terminatore di stringa (‘\0’)
  - pericolosa non permette il check del *buffer overrun*
  - *restutuisce* **`s`** in caso di successo e NULL in caso di fallimento o se viene letto EOF prima di un qualsiasi carattere valido

Input/Output: `stdio.h` (17)

Esempio: **`gets`** ed **`fgets`**

- **`char* fgets(char*s, int n, FILE*fp);`**
  - legge al più **`n-1`** caratteri dal file **`fp`** e li copia nel buffer **`s`**
  - continua a leggere fino a primo '\n' o all'EOF, il '\n' viene copiato nel buffer dopo il quale viene inserito un '\0'
    - diverso da gets()
  - basta passare la *lunghezza del buffer* per essere sicuri
  - *restutuisce* **`s`** in caso di successo e NULL in caso di fallimento o se viene letto EOF prima di un qualsiasi carattere valido

```
#include <stdio.h>
/* max lung stringa */
#define N 20
int main (void){
  char s[N+2];
  FILE * ifp;
  ifp = fopen (”inputfile”,”r”);
  /* finchè non raggiungiamo la fine del file */
  while ((fgets(s,N+2,ifp))!=NULL)
              /* …. Elaborazione …*/

  fclose(ifp);
  return 0;
}
```

Input/Output: `stdio.h` (18)

Leggere e scrivere stringhe:

- **`int sscanf(const char *s,`**
  `const char *format, …);`
  - funziona come `scanf(), fscanf()`
  - **`s`** è la stringa da cui leggere

- **`int sprintf(const char *s,`**
  `const char *format, …);`
  - funziona come `printf(), fprintf()`
  - **`s`** è la stringa da cui leggere

Input/Output: `stdio.h (19)`

- Ci sono molte più funzioni
- lettura di byte non formattati (file binari)
  - **`fread(), fwrite()`**
- rimozione e ridenominazione di file
- l'appendice A del testo Kelley Pohl fornisce una panoramica delle principali funzioni nelle librerie standard
- per la documentazione però è meglio consultare sempre il man
  - più aggiornato e preciso