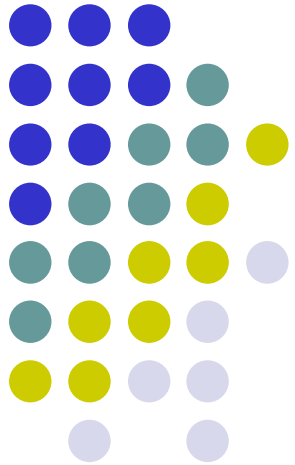
Laboratorio di Calcolatori 1

Corso di Laurea in Fisica

A.A. 2006/2007



Dott.Davide Di Ruscio

Dipartimento di Informatica

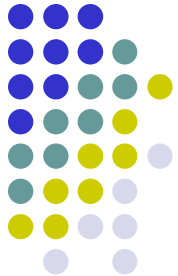
Università degli Studi di L'Aquila

Lezione del 13/03/07

Nota

Questi lucidi sono tratti dal materiale distribuito dalla McGraw-Hill e basati su del materiale fornito dal Prof. Flammini Michele

Sommario (II parte)



Il Linguaggio C

- Caratteristiche generali
- Un linguaggio C semplificato ed esempi di semplici programmi
- Struttura di un programma C
- Direttive del pre-processore
- Parte dichiarativa:
  - tipi
  - definizioni di tipi
  - definizioni di variabili
- Parte esecutiiva
  - istruzione di assegnamento
  - istruzioni (funzioni) di input-output
  - istruzioni di selezione
  - istruzioni iterative
- Vettori mono e multidimensionali
- Funzioni e procedure
- File
- Allocazione dinamica di memoria
- Suddivisione dei programmi in piu' file e compilazione separata
- Algoritmi elementari
  - ricerca sequenziale e binaria
  - ordinamento di un vettore: per selezione, per inserimento, per fusione e a bolle
- Aspetti avanzati di programmazione
  - ricorsione
  - strutture dati dinamiche

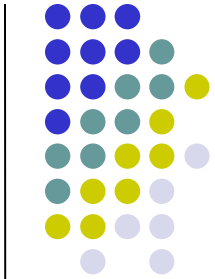
RIFERIMENTI

Ceri, Mandrioli, Sbattella

Informatica arte e mestiere

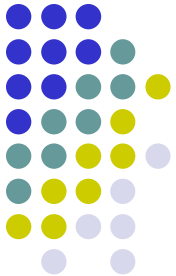
McGraw-Hill

Gestione file



- Il file system in C
- Principali operazioni sui file (dalla Standard Library)
- Esempi

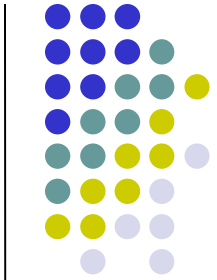
File System in C



- Un programma C prima di poter utilizzare un file deve aprire un flusso di comunicazione.
- Al termine dell'utilizzo di un file il flusso di comunicazione viene chiuso

- Informazioni sul file ed il suo stato:
  - Posizione del file
  - Tipo del file (***di testo*** o ***binario***)
  - Operationi possibili
  - Posizione corrente del cursore nel file
  - Indicatore di end of file (EOF)
  - Indicatore di errore (ERROR)

File system in C



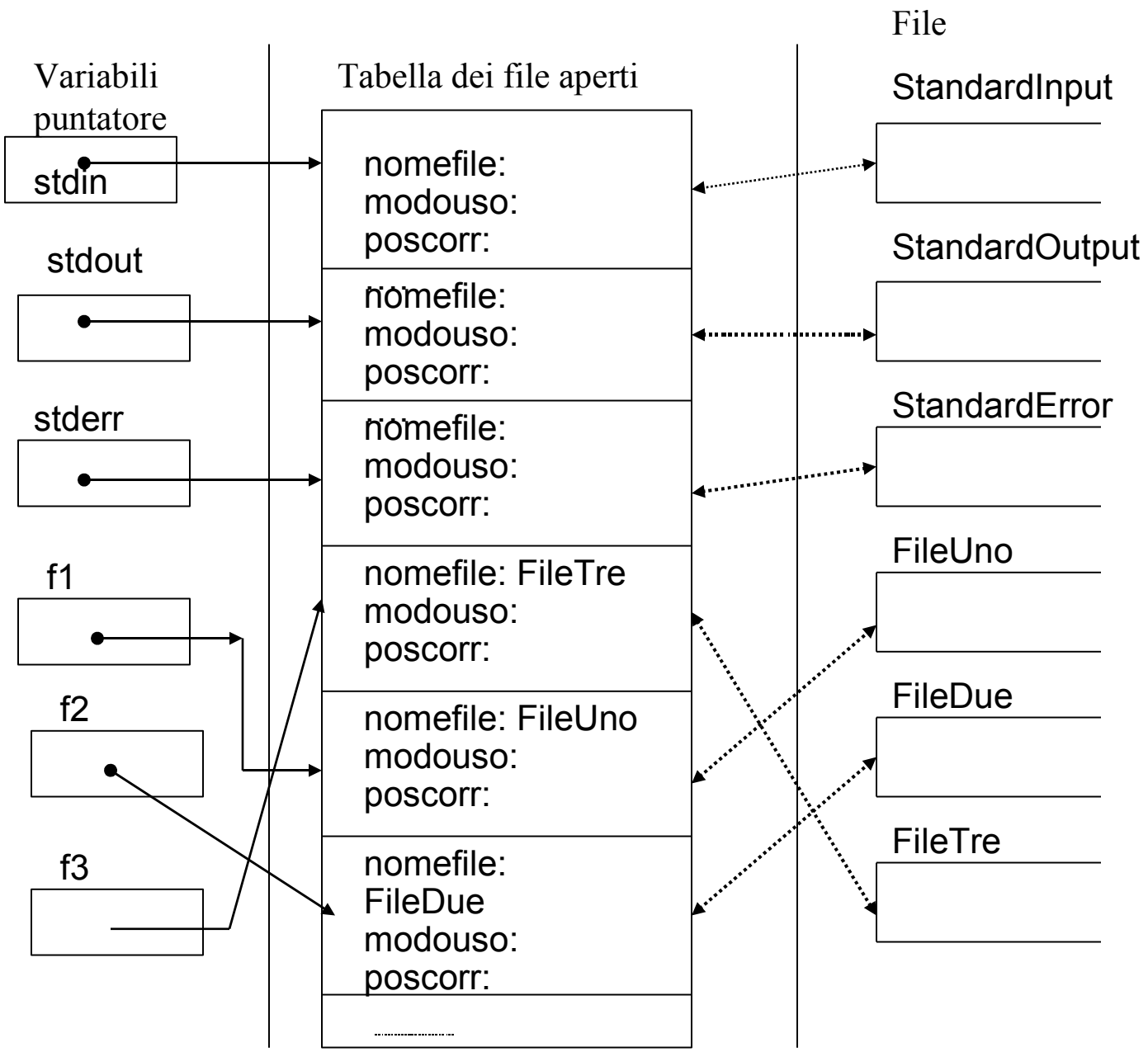
- Queste informazioni sono contenute in una struttura. Il suo tipo è **FILE**, ed è definita nell'header file stdio.h

```
FILE *ifp, *ofp; /*pointers for input and output file*/
```

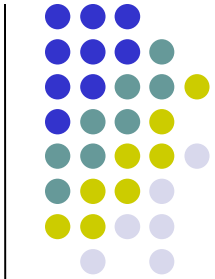
- Non abbiamo bisogno di conoscere nel dettaglio questa struttura, in quanto viene creata e gestita automaticamente dalle librerie di input/output del C

- Nel linguaggio C un file è semplicemente una sequenza di byte, ogni dispositivo fisico viene visto come un file

Tabella file aperti



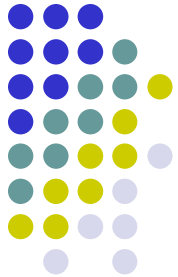
Operazioni di gestione dei file in ANSI C



- fopen, fclose;
- fgetc, fputc;
- fgets, fputs;
- fprintf, fscanf;
- fread, fwrite;
- fseek, fsetpos;
- ftell, fgetpos;
- ...

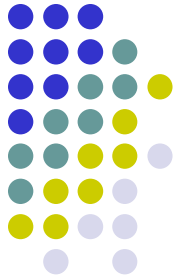
Contenute nella libreria: `stdio.h`

Apertura e chiusura di file



- **`FILE *fopen(nomefile, modalità)`**
  - "apre" un file ovvero inizializza una area di memoria attraverso la quale vengono scambiati i dati tra memoria principale e secondaria
  - Deve essere effettuata sempre prima di ogni tipo di elaborazione sul file
  - Se l'apertura del file non ha successo la funzione restituisce NULL.
- **`int fclose (FILE *fp)`**
  - "chiude" un file chiudendo il relativo canale di comunicazione
  - Se la chiusura del file non ha successo la funzione restituisce NULL
  - Deve essere effettuata sempre alla fine delle elaborazione sul file

Apertura e chiusura di file



Come aprire e chiudere i files.

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
        int a, sum = 0;
        FILE *ifp, *ofp    /* input file pointer,
                              output file pointer */

        ifp = fopen("my_file", "r");   /* aperto in lettura */
        ofp = fopen("outfile", "w");   /* aperto in scrittura */
        .....

        fclose(ifp);
        fclose(ofp);
```

Puntatori a strutture di tipo FILE

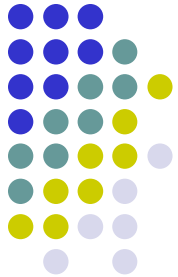
La modalità di apertura del file

Modalità di apertura dei files

```
FILE *ifp;
ifp = fopen("filename", "r");
```

"r" - Lettura (testo)
"w" - Scrittura (testo)
"a" - Scrittura a fine file (testo)
"rb" - Lettura (binario)
"wb" - Scrittura (binario)
"ab" - Scrittura a fine file (binario)
"r+", "w+", "a+" – Lettura e Scrittura (testo)
"rb+", "wb+", "ab+" – Lettura e Scrittura (binario)

Lettura e scrittura formattata



Per scrivere su file: funzione **`fprintf()`** analoga a **`printf()`**
Per leggere da file: funzione **`fscanf()`** analoga a **`scanf()`**

Deve essere specificato un puntatore a FILE:

```
fprintf(ifp, string_controllo,lista_arg);
fscanf (ifp, string_controllo, lista_var);
```

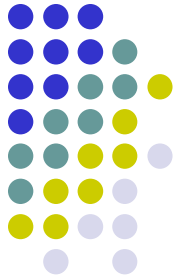
esempio: **`"%s %12.2f\n"`**

Esistono tre speciali puntatori predefiniti

`stdin`	punta a: **tastiera**
`stdout`	**punta** a: **schermo**
`stderr`	**punta** a: **schermo**

`printf(…)` è equivalente a **`fprintf(stdout, ....)`**
`scanf(…)` è equivalente a **`fscanf(stdin, ....)`**

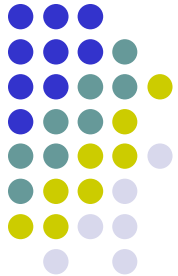
Lettura e scrittura formattata



- `int fprintf(FILE *pf, str_cont, elementi)`
  - scrive caratteri in un file secondo il formato specificato
  - Restituisce il numero di caratteri scritti se l'operazione è andata a buon fine, altrimenti restituisce un valore negativo

- `int fscanf(FILE *pf, str_cont, ind_elementi)`
  - legge caratteri da un file secondo il formato specificato e assegna i valori letti ai suoi successivi argomenti
  - Restituisce il numero di caratteri letti se l'operazione é andata a buon fine, altrimenti restituisce EOF

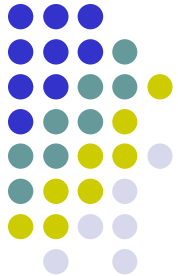
Lettura e scrittura di caratteri



- `int fputc(int c, FILE *pf)`
  - scrive un singolo carattere in un file
  - Restituisce il carattere stesso se l'operazione è andata a buon fine, altrimenti restituisce EOF

- `int fgetc(FILE * pf)`
  - legge un carattere dal file specificato
  - Restituisce il carattere letto (come intero) se l'operazione è andata a buon fine, altrimenti restituisce EOF se si é raggiunta la fine del file

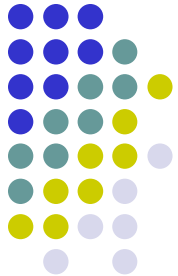
Lettura e scrittura di stringhe



- **`char * fgets(char *s, int n, FILE *fp)`**
  - legge un numero specificato di caratteri da un file e li memorizza in una stringa aggiungendo il carattere di fine stringa
  - Restituisce la stringa se l'operazione é andata a buon fine, altrimenti restituisce NULL

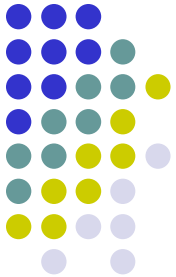
- **`int fputs(char *s, FILE *fp)`**
  - Scrive una stringa nel file specificato senza aggiungere il carattere di fine stringa
  - Restituisce 0 se l'operazione é andata a buon fine, altrimenti restituisce EOF .

remove e *rename* di file



- **`int remove(<nomefile>)`**
  - Cancella il file identificato da <nome file>
- **`int rename(<vecchionome>,<nuovonome>)`**
  - Modifica il nome del file identificato da <vecchionome> a <nuovonome>
- Le funzioni restituiscono 0 se le operazioni avvengono correttamente, altrimenti restituiscono un valore diverso da zero

Gestione indicatori di stato

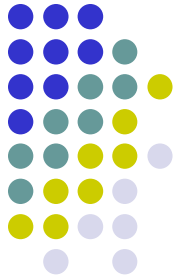


- Quando si rileva un errore in una operazione di accesso a file, vengono aggiornati degli "indicatori di stato“

- **`int ferror(FILE *fp)`**
  - Restituisce un valore diverso da 0 se si è verificato un errore sul file, altrimenti restituisce 0
- **`int feof(FILE *fp)`**
  - Restituisce un valore diverso da 0 se é stata raggiunta la fine del file, altrimenti restituisce 0
- **`void clearerr(FILE *fp)`**
  - Resetta gli indicatori di stato

- In caso di errore la variabile interna errno (in <errno.h>) registra un numero che da indicazioni sul tipo di errore

Funzioni di posizionamento su file



- Quando leggiamo o scriviamo in un file, il sistema che tiene traccia della posizione corrente nel file effettua l'operazione di lettura /scrittura a partire da quella posizione (e quindi in modo sequenziale).

- Abbiamo a disposizione delle funzioni che ci permettono di accedere in una posizione specifica del file:

```
int rewind(FILE *fp);
```
  - setta la posizione corrente all'inizio del file

```
int ftell(FILE *fp);
```
  - restituisce il valore della posizione corrente

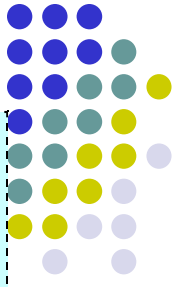
```
int fseek (FILE *fp, long offset, int place);
```
  - sposta la posizione corrente di `offset` bytes rispetto a `place`, dove `place` può essere SEEK_SET, SEEK_CUR or SEEK_END rispettivamente per l'inizio, la posizione corrente o la fine del file
  - L'offset può essere anche negativo.

Esempio

```
/* Legge un file al contrario */
#include <stdio.h>
#define MAXSTRING 100
main()
{
        char fname[MAXSTRING];
        int c;
        FILE *ifp;
        fprintf(stdout, "\nInput a filename: ");
        scanf("%s", fname);
        ifp = fopen(fname, "r");
        fseek(ifp, 0, SEEK_END);
        fseek(ifp, -1, SEEK_CUR);
        while (ftell(ifp) > 0) {
                c = fgetc(ifp);
                putchar(c);
                fseek(ifp, -2, SEEK_CUR);  }
        fclose(ifp);
}
```

Dobbiamo spostare la posizione corrente indietro di 2 caratteri, poiché il fgetc l'aveva incrementata di 1.

Altri esempi

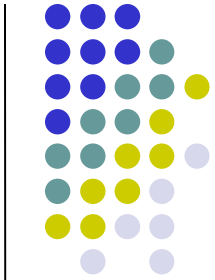


```
            /*Legge e mostra sul video il contenuto del file di testo filechar*/
#include <stdio.h>
                                        /* Contiene la definizione di EOF, del tipo FILE
                                       e le testate delle funzioni che operano su file */
#include <stddef.h>
                                                    /* Contiene la definizione di NULL */

main()
{
        FILE    *fp;
        int     c;


        fp = fopen("filechar", "r");
        if (fp != NULL)
                                /* Il file viene aperto in lettura con modalità testo */
        {
                while ((c = fgetc(fp)) != EOF)
            /* Viene letto e stampato un carattere per volta sino a fine file */
                        putchar(c);
                fclose(fp);
        }
        else
                printf("Il file non può essere aperto\n");
}
```

Altri esempi (2)

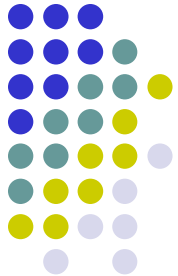


```
                                                    /*Lettura e scrittura di stringhe (1)*/
#include <stdio.h>
#include <stddef.h>
#include <string.h>
#define       OK            1
#define       ERROR         0
#define       MAXLINE       100

int copiaselettiva(char refstr[])
{
        char  line[MAXLINE];
        FILE  *fin, *fout;

        fin = fopen("filein", "r");
              /* filein viene aperto in lettura con modalità testo */
        fout = fopen("fileout", "w);
              /* fileout viene aperto in scrittura con modalità testo */
        If (fin == NULL || fout == NULL)
              return ERROR;
        else
        {
          ...
```

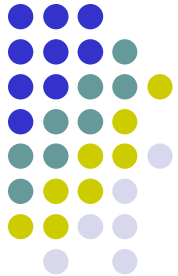
Altri esempi (3)



```
        ...
        while (fgets(line,MAXLINE,fin) != NULL)
                                    /* fgets legge da filein al più MAXLINE–1 caratteri e
          assegna al vettore line i caratteri letti, incluso l'eventuale carattere di
                                                                                  newline,
                                                  e termina la stringa con il carattere \0 */
                if (strstr (line,refstr) != NULL)
                                    /* La funzione strstr restituisce la posizione della prima
   occorrenza della                  stringa puntata da refstr nella stringa puntata da
      line; se la seconda stringa non è contenuta nella prima viene restituito il
                                                                          valore NULL */
                    fputs(line,fout);

        fclose(fin);
        fclose(fout);
        return OK;
         }
}
```

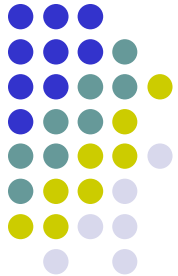
File binari



Principali caratteristiche:

- I file binari sono comprensibile all'elaboratore, ma non hanno un formato leggibile dall'uomo come quello testuale
- Un file binario è in grado di memorizzare strutture
- Sono più efficienti dei file testuali in quanto non deve avvenire alcuna conversione tra il formato binario (presente in memoria centrale) e quello testuale
- Non possono essere letti facilmente da altri programmi non sviluppati in C

Lettura e scrittura di strutture



- **`int fread(void *ptr,`*`dimelemento`*`,`*`numelementi`*`, FILE *fp);`**

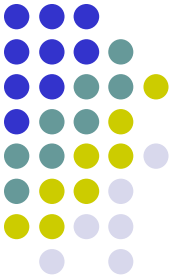
  Legge dal file *fp, numelementi* strutture di dimensione *dimelemento* e le memorizza nell'array *ptr*.

- **`int fwrite(void *ptr, dimelemento, numelementi, FILE *fp);`**

  Scrive sul file *fp, numelementi* strutture di dimensione *dimelemento* presenti nell'array *ptr*.

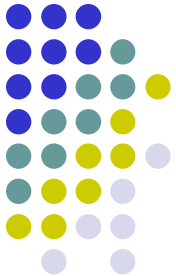
- Anche nei file binari è possibile usare la funzione **fseek.** Naturalmente l'*offset* rappresenta lo scostamento in bytes, e dunque è utile servirsi della funzione **sizeof()**

Files binari: esempio (1)



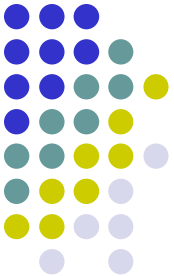
```
#include <stdio.h>
typedef struct { int x,y,z;} rec;
main()
{    int i,j;
     FILE *f;
     rec r;
     /* crea il file di 10 strutture */
     f=fopen("pippo","wb");
     if (f!=NULL)
         for (i=1;i<=10; i++)
         {       r.x=i; r.y=i*2; r.z = i*3;
                 fwrite(&r,sizeof(rec),1,f);    }
     fclose(f);
}
```

Files binari: esempio (2)



```
/* legge le 10 strutture */
    f=fopen(“pippo","rb");
    if (f==NULL)
        return 1;
    for (i=1;i<=10; i++)     {
        fread(&r,sizeof(rec),1,f);
        printf("%d\n",r.x);
    }
    fclose(f);
```

Files binari: esempio (3)



```
/* usiamo fseek per leggere
le 10 strutture in ordine inverso */
   f=fopen(“pippo","rb");
    if (f!=NULL)
       for (i=9; i>=0; i--)
       {      fseek(f,sizeof(rec)*i,SEEK_SET);
              fread(&r,sizeof(rec),1,f);
              printf("%d\n",r.x);     }
    fclose(f);
}_
```