

Programarea Calculatoarelor

Cursul 11: Fişiere text. Fişiere binare. Funcţii de prelucrare a fişierelor. Argumente la execuţia programelor

Ion Giosan

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca Departamentul Calculatoare



Fișiere

- În programele C, fișierele sunt văzute ca fiind un șir de octeți
- Acest şir de octeţi este creat în momentul deschiderii unui fişier în program
 - Se creează un canal de comunicare între fișier și program
 - Prin deschiderea unui fișier se returnează un pointer la o structură de tip FILE
- Există câteva fișiere standard care sunt deschise automat la pornirea unui program
 - Pointerii de tip FILE care sunt automat creați sunt
 - stdin intrarea standard (tastatură)
 - stdout ieșirea standard (ecran)
 - **stderr** ieşirea standard erori (ecran)
- Funcțiile de prelucrare sunt declarate în bilbioteca stdio.h



Fișiere

- Tipuri de fișiere
 - Text conţinutul lui este reprezentarea text (scrisă) a datelor
 - Binare conținutul lui este reprezentarea din memorie a datelor
- Procesarea conținutului unui fișier presupune
 - Deschiderea fișierului
 - Prelucrarea conținutului acestuia (citiri, scrieri)
 - Închiderea fișierului
- La cererea de deschidere a unui fișier
 - Fișierul a putut fi deschis
 - Pointer-ul la structura FILE nu este NULL
 - Se poate prelucra conținutul acestuia iar în final se poate închide fișierul
 - Fișierul nu a putut fi deschis
 - Pointer-ul la structura FILE este NULL
 - Nu se poate continua cu prelucrarea conținutului acestuia
 - Nu este necesară închiderea fișierului acesta neputând fi deschis



Crearea/deschiderea unui fișier

Se realizează cu funcția fopen

```
FILE* fopen(const char *nume, const char *mod);
```

- nume reprezintă numele fișierului (poate conține cale relativă față de directorul curent sau cale absolută pe disc)
- mod reprezintă modul de prelucrare a fișierului deschis
 - Pentru fișiere text:

```
"r", "w", "a", "r+", "w+", "a+"
```

 Pentru fișiere binare – se adaugă caracterul b la modurile corespunzătoare pentru fișierele text:

```
"rb", "wb", "ab", "r+b", "w+b", "a+b"
```

- Orice fișier are un indicator (cursor) care indică octetul curent
 - În modurile "r", "w", "r+", "w+", "rb", "wb", "r+b", "w+b" indicatorul este poziționat inițial la începutul fișierului
 - În modurile "a", "a+", "ab", "a+b", indicatorul este poziționat inițial la sfârșitul fișierului
 - După fiecare citire/scriere indicatorul este mutat mai departe cu numărul de octeți citiți/scriși



Crearea/deschiderea unui fișier

Moduri de prelucrare a fișierelor text

Mod	Descriere
r	Deschiderea fișierului pentru citire. Fișierul trebuie să existe!
W	Crearea unui fișier pentru scriere. Dacă fișierul există, conținutul acestuia este șters în totalitate!
а	Deshiderea sau crearea (dacă nu există) unui fișier pentru adăugarea de conținut numai la sfârșitul acestuia
r+	Deschiderea unui fișier pentru actualizarea conținutului (citire și scriere). Fișierul trebuie să existe!
W+	Deschiderea unui fișier pentru actualizarea conținutului (citire și scriere). Dacă fișierul există, conținutul acestuia este șters în totalitate!
a+	Deschiderea unui fișier pentru citirea conținutului și adăugarea de conținut numai la sfârșitul acestuia. Dacă fișierul nu există, acesta este creat.



Crearea/deschiderea unui fișier

- Exemple
 - Deschiderea unui fișier pentru citire în mod text

```
FILE *pf;
pf = fopen("studenti.txt", "r");
if (pf == NULL) {
    /* nu s-a putut deschide fisierul, nu se pot continua
        operatiile cu acesta! */
}
```

Crearea unui fișier pentru scriere în mod binar

```
FILE *pf;
pf = fopen("numere_complexe.dat", "wb");
if (pf == NULL) {
    /* nu s-a putut deschide fisierul, nu se pot continua
        operatiile cu acesta! */
}
```



Citirea/scrierea în fișiere text

Citirea unui caracter din fisier

```
int fgetc ( FILE * pf );
```

- Funcția returnează codul ASCII al caracterului citit în caz de succes și **EOF** (constantă cu valoarea -1) în caz de eșec
- fgetc(stdin) este echivalent cu getchar()
- Scrierea unui caracter în fișier

```
int fputc ( int caracter, FILE * pf);
```

- Funcția returnează codul ASCII al caracterului scris în caz de succes și EOF în caz de eșec
- fputc('x', stdout) este echivalent cu putchar('x')



Citirea/scrierea în fișiere text

• Citirea unui șir de caractere (string) din fișier

```
char * fgets ( char * str, int num, FILE * pf );
```

- Funcția citește maximum num-1 caractere sau până la întâlnirea sfârșitului liniei curente
- Funcția adaugă automat caracterul terminal '\0' la sfârșitul șirului de caractere citit rezultând un string
- Funcția returnează string-ul citit str în caz de succes și NULL în caz de eșec
- Scrierea unui șir de caractere (string) în fișier

```
int fputs ( const char * str, FILE * pf );
```

- Funcția scrie în fișier string-ul str
- Funcția returnează o valoare ne-negativă în caz de succes și EOF în caz de eșec



Citirea/scrierea în fișiere text

Citirea cu format din fișier

```
int fscanf (FILE * pf, const char * format, ...);
```

- Funcția se comportă similar cu funcția scanf care citește de la intrarea standard (tastatură)
- Funcția returnează numărul de argumente citite corect în caz de succes și **EOF** în caz de eșec
- Scrierea cu format în fișier

```
int fprintf (FILE * pf, const char * format, ...);
```

- Funcția se comportă similar cu funcția printf care scrie la ieșirea standard (pe ecran)
- Funcția returnează numărul de caractere scrise în caz de succes și o valoare negativă în caz de eșec



Vidarea zonei tampon (*buffer*) a unui fișier

```
int fflush ( FILE * pf );
```

- Dacă fișierul este deschis în scriere, conținutul zonei tampon se scrie efectiv în fișierul respectiv
 - Asigură, după apel, că fișierul stocat pe disc conține efectiv ceea ce a fost scris în el cu ajutorul funcțiilor prezentate anterior
- Dacă fișierul e deschis în citire, caracterele necitite încă din zona tampon (buffer) se pierd
 - Pentru golirea buffer-ului intrării standard (tastatură) se poate face apelul fflush (stdin)
- Funcția returnează zero în caz de succes și **EOF** în caz de eroare
- Observaţie: la închiderea oricărui fişier, zona tampon este golită automat



Poziția indicatorului în fișier

- Determinarea poziţiei curente a indicatorului într-un fişier
 long ftell(FILE *pf);
 - Funcția returnează octetul corespunzător poziției curente a indicatorului în fișier (relativă față de începutul fișierului)
- Poziţionarea indicatorului într-un fişier pe un anumit octet

```
int fseek (FILE *pf, long deplasament, int origine);
```

- deplasament definește numărul de octeți cu care se va face deplasarea indicatorului față de origine
- origine poate fi una din constantele
 - **SEEK SET** începutul fișierului
 - SEEK CUR poziția curentă a indicatorului în fișier
 - SEEK END sfârșitul fișierului
- Funcția returnează zero în caz de succes și altă valoare în caz de eșec



Poziția indicatorului în fișier. Închiderea fișierelor

 Verficarea dacă nu mai există date de procesat – indicatorul din fișier este după ultimul octet conținut de fișier

```
int feof(FILE *pf);
```

- Funcția returnează true dacă indicatorul este dincolo de sfârșitul fișierului
 - Se ajunge de obicei în această situație după o operație de citire care nu mai poate fi efectuată datorită faptului că indicatorul în fișier este deja la sfârșitul fișierului sau se încearcă citirea dincolo de sfârșitul fișierului
- Închiderea unui fișier

```
int fclose(FILE *pf);
```

- Funcția returnează zero dacă închiderea fișierului s-a realizat cu succes
- Funcția returnează EOF dacă închiderea fișierului a eșuat



Atașarea unui alt fișier la un fișier deja deschis (pointer la FILE)

```
FILE * freopen ( const char * nume, const char * mode, FILE * pf );
```

- De obicei se folosește la atașarea unui fișier la unul dintre fișierele standard stdin, stdout, stderr
- Funcția returnează pf în caz de succes și NULL în caz de eșec
- Exemplu

```
freopen("out.txt","w",stdout);
printf("Aceasta fraza se va scrie in fisier!");
fclose(stdout);
```

- Închide orice alt fișier atașat la stdout și deschide out.txt care este atașat la stdout
- Tot ce va fi scris la ieșirea standard va fi redirectat și scris în fișierul out.txt



Exemplu – fişiere text

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctype.h>
typedef struct {
        char nume[20];
        char UM[10];
        float cantitate;
        float pret;
} produs;
int main()
    FILE *pf;
    pf = fopen("produse.txt", "w");
    if (pf == NULL) {
       printf("Nu se poate crea fisierul!"); exit(1);
    produs p[] = {{"paine taraneasca", "buc", 35, 4.58796},
                   {"lapte dietetic", "litru", 85.58941, 3.4756},
                   {"oua de casa", "buc", 10865, 0.568974}
```



Exemplu – fişiere text (continuare)

```
int np=sizeof(p)/sizeof(produs);
for (int i=0; i < np; i++)
    fprintf(pf,"%s|%s|%f|%f\n",
                  p[i].nume,p[i].UM,
                  p[i].cantitate,p[i].pret);
fclose(pf);
pf = fopen("produse.txt", "r+");
char c=fgetc(pf);
c= toupper(c);
fseek(pf, 0, SEEK SET);
fputc(c, pf);
fflush (pf);
char linie[200];
fseek(pf, -1, SEEK_CUR);
fgets(linie, sizeof(linie), pf);
printf("%s",linie);
```



Exemplu – fişiere text (continuare)

```
fseek (pf, 6, SEEK CUR);
fprintf(pf,"sin");
fflush (pf);
fseek (pf, 12, SEEK CUR);
float cant, pret;
fscanf(pf,"%f|%f",&cant,&pret);
printf("*%f*%f*\n",cant,pret);
fseek (pf, 0, SEEK END);
fputs("=====",pf);
fflush (pf);
printf("Este sfarsitul fisierului? %d\n",feof(pf));
c=fqetc(pf);
printf("Caracter citit %d \nEste sfarsitul fisierului? %d\n",
                                                  c, feof(pf));
printf("Fisierul contine %ld octeti",ftell(pf));
fclose(pf);
return 0;
```



Exemplu – fişiere text (continuare)

Continutul fisierului produse.txt la terminarea programului

Paine taraneasca|buc|35.000000|4.587960 lapte sintetic|litru|85.589409|3.475600 oua de casa|buc|10865.000000|0.568974

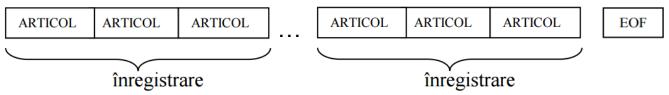
Rezultate afișate pe ecran

Paine taraneasca|buc|35.0000000|4.587960
*85.589409*3.475600*
Este sfarsitul fisierului? 0
Caracter citit -1
Este sfarsitul fisierului? 16
Fisierul contine 126 octeti



Fișiere binare

 Fișierele binare sunt considerate ca o succesiune de înregistrări, fiecare înregistrare conținând un set de articole, având o dimensiune fixă



- Permite accesul direct la oricare înregistrare/articol
- Datele pot fi inserate și actualizate foarte ușor
- Informația scrisă (reprezentarea internă din memorie)
 - Ocupă de obicei mai puţin spaţiu decât dacă ar fi scrisă în mod text (în cazul numerelor)
 - Nu poate fi citită direct prin vizualizare cu un editor de texte de către un operator uman
 - Toate datele de același tip ocupă același spațiu de memorie



Citirea/scrierea în fișiere binare

Citirea dintr-un fişier binar

Scrierea într-un fișier binar

- Pentru ambele funcții
 - ptr este pointer la zona de memorie unde se citește/scrie
 - dim este dimensiunea unei înregistrări exprimată în octeți
 - nr este numărul de înregistrări care se vor citi/scrie
 - Se returnează numărul de înregistrări citite/scrise corect
- La citirea/scrierea elementelor unor tablouri
 - Primul argument este pointer la elementul de unde începe citirea/scrierea
 - Al doilea argument este dimensiunea unui element în octeți
 - Al treilea argument este numărul de elemente care se vor citi/scrie



Exemplu – fişiere binare

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
typedef struct {
        char nume[20];
        char UM[10];
        float cantitate;
        float pret;
} produs;
int main() {
    FILE *pf = fopen("produse.dat", "wb");
    if (pf == NULL) {
       printf("Nu se poate crea fisierul!"); exit(1);
    produs p[] = {{"paine taraneasca","buc",35,4.58796},
                   {"lapte dietetic", "litru", 85.58941, 3.4756},
                   {"oua de casa", "buc", 10865, 0.568974}};
    int np=sizeof(p)/sizeof(produs);
    fwrite(p, sizeof(produs), np, pf);
    fclose(pf);
```



Exemplu – fişiere binare (continuare)

```
pf = fopen("produse.dat", "rb");
produs r[np];
fread(r,sizeof(produs),np,pf);
for (int i=0;i<np;i++)</pre>
    printf("%s|%s|%f|%f\n",
            r[i].nume,r[i].UM,
             r[i].cantitate,r[i].pret);
printf("\n");
fclose(pf);
pf = fopen("produse.dat", "r+b");
strcpy(r[1].nume,"lapte sintetic");
r[1].cantitate-=10;
fseek(pf,sizeof(produs),SEEK SET);
fwrite(r+1, sizeof(produs), 1, pf);
fflush (pf);
```



Exemplu – fișiere binare (continuare)

```
fseek(pf, 0, SEEK SET);
    produs s[np];
    fread(s, sizeof(produs), np, pf);
    for (int i=0;i<np;i++)</pre>
        printf("%s|%s|%f|%f\n",
                  s[i].nume,s[i].UM,
                  s[i].cantitate,s[i].pret);
    printf("\n");
    printf("Fisierul contine %ld octeti",ftell(pf));
    fclose(pf);
    return 0;
Conținutul fișierului produse.dat (vizualizat cu un
editor de texte) la terminarea programului
                                        B'D'@lapte
paine taraneasca
                       buc
                               Ç--B;p^@oua de casa
sintetic
              litru
               Ä) FH"?
buc
```



Exemplu – fișiere binare (continuare)

Rezultate afișate pe ecran

paine taraneasca|buc|35.000000|4.587960
lapte dietetic|litru|85.589409|3.475600
oua de casa|buc|10865.000000|0.568974

paine taraneasca|buc|35.000000|4.587960
lapte sintetic|litru|75.589409|3.475600
oua de casa|buc|10865.000000|0.568974

Fisierul contine 120 octeti



Ştergerea unui fişier

Poate fi realizată cu funcția remove

```
int remove ( const char * filename );
```

- nume este numele fișierului (împreună cu calea absolută/relativă)
- Funcția returnează zero în caz de succes și altă valoare în caz de eșec

Exemplu

```
if( remove( "fisier.txt" ) != 0 )
    perror( "Nu s-a putut sterge!" ); //scrie in stderr
else
    puts( "Sters cu succes!" );
```



Trimiterea argumentelor la execuția programului

• Pentru a putea trimite argumente la execuția programului, funcția main trebuie să respecte următorul prototip

```
int main( int argc, char *argv[] )
```

- Unde
 - int argc este numărul de argumente trimise
 - char *argv[] este un şir de string-uri constante, care conţine numele argumentelor în ordine (argv[0] este primul argument – şi care este întotdeauna numele programului)
 - Argumentele trebuié să fie separate prin unul sau mai multe spații
- Exemplu

```
...> utilitar.exe aduna 20 45 705
```

- În urma acestui apel valorile pentru argc și argv sunt
 - argc : 5
 - argv[0] : "utilitar.exe"
 - argv[1] : "aduna"
 - argv[2] : "20"
 - argv[3] : "45"
 - argv[4] : "705"



Trimiterea argumentelor la execuția programului - exemplu

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#define N 200
int calcul(char* operatie, int argc, char * argv[])
    int r=(strcmp(operatie, "aduna") ==0) ?0:1;
    for (int i=2; i<argc; i++) {
        int x;
        char linie[N];
        int n=sscanf(arqv[i], "%d%s", &x, linie);
        if (n!=1) {
            printf("Eroare: argumentul \"%s\" nu este numar
                        intreq!",arqv[i]);
            exit(3);
        r=(strcmp(operatie, "aduna") ==0)?r+x:r*x;
    return r;
```



Trimiterea argumentelor la execuția programului - exemplu

```
int main(int argc, char* argv[])
    if (argc<3) {
        printf("Eroare: numar insuficient de argumente!");
        exit(1);
    if ((strcmp(argv[1], "aduna")!=0) &&
        (strcmp(argv[1], "inmulteste")!=0)) {
        printf("Eroare: operatia \"%s\" este
                necunoscuta!", argv[1]);
        exit(2);
    if (strcmp(argv[1], "aduna") == 0)
        printf("Suma argumentelor este %d",
                calcul("aduna", argc, argv));
    if (strcmp(argv[1],"inmulteste")==0)
        printf("Produsul argumentelor este %d",
                calcul("inmulteste", argc, argv));
    return 0;
```



Trimiterea argumentelor la execuția programului - exemplu

Rezultate obținute în urma execuției programului în diverse situații:

```
>utilitar.exe aduna
Eroare: numar insuficient de argumente!
...>utilitar.exe anuleaza 3 4
Eroare: operatia "anuleaza" este necunoscuta!
>utilitar.exe aduna 34 sw32 56
Eroare: argumentul "sw32" nu este numar intreg!
...>utilitar.exe aduna 34 32.35 56
Eroare: argumentul "32.35" nu este numar intreg!
>utilitar.exe aduna 45 2 100
Suma argumentelor este 147
...>utilitar.exe inmulteste 45 2 100 30
Produsul argumentelor este 270000
```