

9 Rad s datotekama

9.1 Implementacija podrške rada s datotekama

Programski jezik C++ posjeduje slijedeće zaglavne datoteke kako bi se omogućio rad s datotekama

- * `ofstream`: Stream klasa kako bi se pisalo u datoteku
- * `ifstream`: Stream klasa kako bi se čitalo iz datoteke
- * `fstream`: Stream klasa kako bi se pisalo/čitalo iz datoteke

Ove klase su izvedene direktno ili indirektno iz klase `istream` i `ostream`. Više informacija o strukturi izvedenih klasa koje omogućavaju rad s datotekama možete pronaći na web odredištu

<http://www.cplusplus.com/ref/iostream> .

Funkcije koje omogućuju korištenje datoteka direktno su vezane uz korištenje Stream klasa te se njihova osnovna implementacija nalazi u zaglavnoj datoteci `<stdio.h>`. Funkcije koje valja koristiti za manipulaciju datotekama počinju s oznakom `f`, kao što su: **`fclose`**, **`feof`**, **`ferror`**, **`fflush`**, **`fgetc`**, **`fgetpos`**, **`fgets`**, **`fopen`**, **`fprintf`**, **`fputc`**, **`fputchar`**, **`fputs`**, **`fread`**, **`freopen`**, **`fscanf`**, **`fseek`**, **`fsetpos`** i slično.

`Stdio.h` stream je predstavljen pokazivačem na datotečnu strukturu koja sadrži interne informacije o obilježja i indikatore datoteke. Općenito, podatci koji se nalaze u strukturi nisu direktno referencirani. Prilikom korištenja funkcija u **`stdio.h`**, pokazivači na datotečnu strukturu koriste se samo kao argumenti ulazno/izlaznih funkcija.

Osnovne funkcije koje se najčešće koriste prilikom pristupa podacima na disku računala su: **`fopen`**, **`fclose`**, **`fread`**, **`fwrite`**, **`fputc`**, **`fgetc`**.

9.2 Opis osnovnih funkcija

fopen

definicija: `FILE * fopen (const char * filename, const char * mode);`

Otvora datoteku čije je ime uskladišteno u varijabli *filename* i vraća kao rezultat pokazivač na dotičnu datoteku (stream). Dostupne funkcije na datoteci definirane su parametrom *mode*.

Parametri:

- **filename**, ime datoteke koju se želi otvoriti. Ovaj parameter mora biti u skladu sa specifikacijama operativnog sistema i može sadržavati cjelokupnu putanju do datotetke.
- **mode**, tip pristupa podacima i može biti: "r" – otvara datoteku za čitanje, "w" – kreira praznu datoteku za pisanje. Ukoliko postoji datoteka njezin sadržaj je nepovratno obrisana, "a" – dodavanje na kraj u postojeću datoteku ukoliko postoji, u suprotnom je datoteka kreirana, "r+" – otvara datoteku za čitanje i pisanje. Datoteka mora biti prethodno kreirana, "w+" – kreira praznu datoteku za čitanje i pisanje. Ukoliko datoteka s identičnim imenom postoji, njezin sadržaj je obrisana prije otvaranja datoteke, "a+" – otvara datoteku za čitanje i dodavanje. Sve operacije dodavanja se odvijaju na kraju datoteku tako čuvajući prethodno upisani sadržaj.

Parametar **mode** služi također ukoliko želimo otvoriti datoteku kao tekst ili binarnu datoteku. Više informacija o tekst i binarnom obliku manipulacije možete pronaći na web odredištu:

<http://www.cplusplus.com/ref/cstdio/fopen.html>

Povratna vrijednost: Ukoliko je datoteka uspješno otvorena funkcija će vratiti pokazivač na datoteku. U suprotnom je vraćen pokazivač vrijednosti NULL.

Primjer:

```
/* fopen example */
#include <stdio.h>
int main (){
    FILE * pFile;    //deklaracija pokazivača
    pFile = fopen ("datoteka.txt", "w"); //postavljanje pokazivača
    if (pFile!=NULL){
        fputs ("fopen primjer", pFile);
        fclose (pFile);
    }
    return 0;
}
```

fread

definicija: `int fread (void * buffer, size_t size, size_t count, FILE * stream);`

Čitanje bloka podataka iz stream-a te njihovo spremanje u postavljeni buffer (privremenu memoriju).

Indikator pozicije u stream-u povećava se s brojem pročitanih bajtova.

Parametri:

- buffer – pokazivač na ciljanu strukturu s minimalnom vrijednošću od (size*count) bajtova
- size – veličina u bajtovima svakog sloga za čitanje
- count – broj slogova, svaki definiran svojom veličinom u bajtovima
- stream – pokazivač na otvorenu datoteku

Povratna vrijednost: Ukupna vrijednost pročitanih slogova. Ukoliko se povratni broj razlikuje od broja slogova povratna vrijednost 'kraj datoteke' se vraća kao rezultat. Za provjeru stanja koristiti funkcije **feof** i **ferror**.

fprintf

definicija: int fprintf (FILE * stream , const char * format [, argument , ...]);

Upisuje formatirane podatke u stream kao sekvencu formatiranih argumenata.

Parametri:

- stream – pokazivač na otvorenu datoteku
- format – string koji treba biti upisan. Opcionalno može sadržavati argumente formatiranja.

Argumenti formatiranja mogu biti slijedeći:

<i>tip</i>	Ispis	primjer
c	Znak	a
d ili i	Decimalni integer s predznakom	392
e	Inženjerska notacija (mantisa/eksponent) koristeći e znak	3.9265e2
E	Inženjerska notacija (mantisa/eksponent) koristeći E znak	3.9265E2
f	Decimalni float	392.65
g	Skraćeno %e ili %f	392.65
G	Skraćeno %E ili %f	392.65
o	Oktalni broj s predznakom	610
s	String znakova	sample
u	Bez predznaka decimalni integer	7235
x	Bez predznaka heksadecimal integer	7fa
X	Bez predznaka heksadecimal integer (velika slova)	7FA
p	Adresa argumenta	B800:0000
n	Nema ispisa.	

Povratna vrijednost: Ukoliko je operacija uspješna vraćeni broj jednak je broju upisanih znakova. U suprotnom vraćena je negativna vrijednost broja.

Primjer:

```
/* fprintf primjer */
#include <stdio.h>

int main ()
{
    FILE * pFile;
    int n;
    char name [100];

    pFile = fopen ("datoteka.txt","w");
    for (n=0 ; n<3 ; n++)
    {
        puts ("Molim, unesite ime: ");
        gets (name);
        fprintf (pFile, "Ime %d [%-10.10s]\n",n,name);
    }
    fclose (pFile);

    return 0;
}
```

Ovaj primjer 3 puta traži unos imena te ih zapisuje u datoteka.txt, svaki sa fiksom dužinom.

Kod upisa u datoteku format `%-10.10s` označava: lijevo poravnato(-), minimum od 10 znakova (10), maksimum od 10 znakova (.10), String (s) .

fputs

definicija: `int fputs (const char * str, FILE * stream);`

Upisuje niz znakova dok ne naiđe na null znak (`'\0'`) koji se ne kopira u niz.

Parametri:

- str – polje niza znakova koji će se zapisati u datoteku
- stream – pokazivač na FILE objekt koji pokazuje na stream koji će se zapisati

fgets

definicija: `char * fgets (char * str, int num, FILE * stream);`

Čita znakove iz *stream* te ih sprema u *str* dok se *num-1* znak ne pročita ili nova linija ili se dođe do kraja datoteke.

Parametri:

- str – pokazivač na polje znakova
- num – maksimalni broj znakova (uključujući i null znak)
- stream – pokazivač na objekt tipa FILE iz kojeg se čitaju znakovi.

Primjer:

```
/* fgets i fputs primjer */
#include <stdio.h>

int main ()
{
    FILE * pFile;
    char sentence [256];

    printf ("Enter sentence to append: ");
    fgets (sentence,255,stdin);
    pFile = fopen ("mylog.txt","a");
    fputs (sentence,pFile);
    fclose (pFile);
    return 0;
}
```

fscanf

definicija: int fscanf (FILE * stream , const char * format [, argument , ...]);

Čitanje podataka iz stream-a s trenutne pozicije i spremanje vrijednosti u određenu varijablu. Pozicije određene pojedinim argumentima su popunjene vrijednostima pojedinih tipova podataka.

Parametri:

- stream – pokazivač na otvorenu datoteku Pointer to an open file.
- format – string koji može sadržavati neke od slijedećih tipova: - znakovi koji čine praznine (funkcija ignorira sve prazne znakove: novi red, razmak i sl.), znakovi koji ne čine praznine (u pravilu 'korisni' podatci).

Povratna vrijednost: broj uspješno pročitanih vrijednosti. Ova vrijednost ne uključuje zanemarena polja.

Primjer:

```
/* fscanf primjer */
#include <stdio.h>

int main ()
{
    char str [80];
    float f;
    FILE * pFile;

    pFile = fopen ("datoteka.txt","w+");
    fprintf (pFile, "%f %s", 3.1416, "PI");
    rewind (pFile);
    fscanf (pFile, "%f", &f);
    fscanf (pFile, "%s", str);
    fclose (pFile);
    printf ("Pročitao sam: %f and %s \n",f,str);
    return 0;
}
```

fclose

definicija: `int fclose (FILE * stream);`

Zatvara (datoteku) tj. stream koji je povezan imenom datoteke te briše sve vezane objekte (buffer).

Parametri:

- stream – pokazivač na Datotečnu strukturu koju valja zatvoriti.

Povratna vrijednost: Ukoliko je stream uspješno zatvoren povratna vrijednost je 0, u suprotnom povratna vrijednost je EOF.

Primjer:

```
/* fclose primjer */
#include <stdio.h>
int main ()
{
    FILE * pFile;
    pFile = fopen ("datoteka.txt", "wt");
    fprintf (pFile, "fclose primjer");
    fclose (pFile);
    return 0;
}
```

9.3 Zadaci

1. Kreirati datoteku Dat.txt koja sadrži cijeli broj. Napisati C program koji će pročitati broj iz datoteke Dat.txt te će kreirati novu datoteku Studenti.txt te u nju učitati ime i prezime onoliko puta koliko je zapisano u Dat.txt.
2. Napisati C program koji će iz datoteke "in.txt" učitati prvo dva cijela broja (m i n) a zatim $m \times n$ realnih brojeva u realnu matricu A . U datoteku "out.txt" i na ekran ispisati dio matrice koja se dobije ako izostavimo prvi stupac i zadnji redak. Datoteku "in.txt" treba prvo napraviti po zadanom formatu.