SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

**Vinko Cerovečki**

OSTVARIVANJE JEDNOSTAVNA MEMORIJSKOGA DATOTEČNOGA SUSTAVA

ZAVRŠNI rad

Varaždin, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Vinko Cerovečki

Matični broj: 44087/15–R

Studij: Informacijski sustavi

OSTVARIVANJE JEDNOSTAVNA MEMORIJSKOGA DATOTEČNOGA SUSTAVA

ZAVRŠNI/DIPLOMSKI RAD

Mentor/Mentorica:

mag.ing.comp Luka Milić

Varaždin, studeni 2017.

*Vinko Cerovečki*

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Sažetak

Opsega od 100 do 300 riječi. Sažetak upućuje na temu rada, ukratko se iznosi čime se rad bavi, teorijsko-metodološka polazišta, glavne teze i smjer rada te zaključci.

Ključne riječi: filesystem; datotečni sustav; disk;

Sadržaj

[Sadržaj iii](#_Toc523518736)

[1. Uvod 1](#_Toc523518737)

[2. Metode i tehnike rada 2](#_Toc523518738)

[3. Datotečni podsustav 3](#_Toc523518739)

[3.1. NTFS (New Technology File System) 3](#_Toc523518740)

[4. Zaključak 2](#_Toc523518741)

[Popis literature 3](#_Toc523518742)

[Popis slika 4](#_Toc523518743)

[Popis tablica 5](#_Toc523518744)

[Prilozi (1, 2, …) 6](#_Toc523518745)

1. Uvod

Datoteke su jedan od osnovnih pojmova s kojima se danas susreću svi ljudi koji se služe računalima. Datoteke se rabe u svim složenijim operacijskim sustavima za trajnu pohranu podataka.

Većina programa instaliranih na računalu za normalan rad osim instrukcija trebaju i određene podatke. Ti podaci se mogu pohranjivati u određenom dijelu zajedno sa samim programom te s programom činiti jednu cjelinu. No, takav način pohranjivanja podataka nije trajan, već su podaci pohranjeni tako dugo dok se program izvršava. Za trajno pohranjivanje podataka potrebne su dodatne zasebne cjeline koje se nazivaju datoteke.

Kao fizičko spremište podataka obično se koriste diskovi. S gledišta korisnika računala i programa koje korisnik rabi, datoteke su osnovne jedinice podataka pohranjene na disku. U datoteke se pohranjuju korisnički programi, audio zapisi, slike, tekst, programi operacijskih sustava…

Na računalima postoje posebni podsustavi operacijskih sustava čija je zadaća isključivo organizacija datoteka i upravljanje datotečnim sustavima. U sklopu svojih zadaća datotečni podsustavi omogućavaju rabljenje dostupnih datotečnih sustava. Danas postoji mnogo različitih datotečnih sustava, a najpoznatiji od njih su datotečni sustavi najpoznatijih operacijskih sustava Windows, te Linux. Windows operacijski sustavi rabe New Technology File System (NTFS) i File Allocation Table (FAT) datotečne sustave, dok Linux rabi Extended File System (ext) datotečne sustave. Postoji više inačica ext datotečnih sustava koje se u određenoj mjeri razlikuju po nekim obilježjima, pa tako razlikujemo ext, ext2, ext3, te ext4 datotečne sustave. Više riječi o suvremenim datotečnim sustavima će biti u kasnijim poglavljima.

Za svoj završni rad odabrao sam upravo ovu temu jer pokriva područje informatike koje nisam tako detaljno uspio obraditi tokom dosadašnjeg studiranja, a smatram da bih sa završenim preddiplomskim studijem informacijskih sustava trebao baratati tim znanjima.

1. Metode i tehnike rada

U ovom poglavlju treba opisati koje će metode i tehnike biti korištene pri razradi teme, kako su provedene istraživačke aktivnosti, koji su programski alati ili aplikacije korišteni.

1. Datotečni podsustav

U ovom poglavlju opisat ću datotečne sustave i njihovu svrhu kao sastavnih dijelova operacijskih sustava, kako bi ostatak rada bio što jasniji.

Računala sama po sebi ne bi imala nekog smisla da ne postoje programi koji su instalirani na računala i koji se na računalima mogu pokretati i izvršavati. Većina današnjih programa kao izvor podataka za obradu i spremište za obrađene podatke koristi datoteke, a i sami programi su također pohranjeni u datotekama. Osim korisničkih podataka i programa, važni su i sustavski programi i podaci koji su također pohranjeni u datotekama, te koriste datoteke kao izvor i spremište podataka. S obzirom na to da operacijski sustavi upravljaju svim elementima računala, rad operacijskih sustava organiziran je na način da za svaki element sustava postoji različiti podsustav. Tako razlikujemo podsustave za upravljanje ulazo-izlaznim jedinicama, programima, sigurnošću, korisničko sučelje, spremnikom, te nama važne podsustave za upravljanje datotekama, datotečne podsustave.

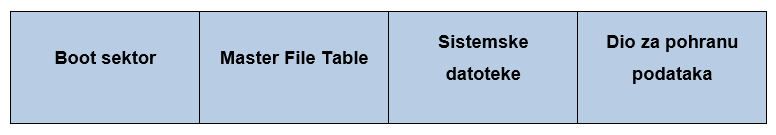
Sada kada znamo kolika je važnost datoteka na računalu, možemo shvatiti zašto su upravljanje i omogućavanje korištenja datoteka na računalu zadaće zasebnog podsustava čije su to i jedine zadaće.

* 1. NTFS (New Technology File System)

Jedan od najpoznatijih i najkorištenijih datotečnih sustava današnjice je NTFS, odnosno New Technology File System. NTFS je datotečni sustav razvijen u Microsoftu i to kao zadani datotečni sustav Windows NT operacijskih sustava. Prva verzija Windowsa koja je koristila NTFS bila je Windows NT 3.1, te ga ranije verzije Windowsa ne mogu koristiti. Sredinom osamdesetih godina prošlog stoljeća Microsoft i IBM radili su na zajedničkom projektu stvaranja nove generacije grafičkih operacijskih sustava, a rezultat njihovog zajedničkog rada bio je OS/2 operacijski sustav koji je koristio HPFS datotečni sustav (High Performance File System). Međutim, IBM i Microsoft nisu se slagali u mnogo ključnih pitanja, pa je OS/2 ostao IBM-ov projekt, a Microsoft se bacio na razvoj sustava Windows NT koji, kao što smo rekli, koriste NTFS datotečni sustav. No, to nije bio jedini uzrok nastajanja NTFS-a, već je jedan od uzroka bila i ovisnost Windows operacijskih sustava o postojećem FAT datotečnom sustavu koji je pak imao loše značajke za pohranu datoteka i upravljanje njima.

Iako je nudio mnogo bolje značajke od dotadašnjeg FAT datotečnog sustava, NTFS je imao i nekih nepotrebnih značajki zbog kojih su u Microsoftu i dalje razvijane posebne verzije Windowsa koje su još uvijek podržavale FAT datotečni sustav. Neke od tih značajki su mogućnost kreiranja datoteka većih od 4 GB, te upravljanje diskovima velikih kapaciteta, dok su osobna računala imala diskove manje od 1 GB.[1]

NTFS u radu koristi B stabla za indeksiranje podataka, što u velikoj većini slučajeva osigurava bržu pretragu podataka. Strukturu NTFS-a čine boot sektor i MFT (Master File Table) koji su odmah na početku, a tek nakon njih slijede ostale sistemske datoteke i dio za pohranu podataka. *Slika 1.* prikazuje strukturu diska kod NTFS datotečnog sustava prethodno opisanu.[1]



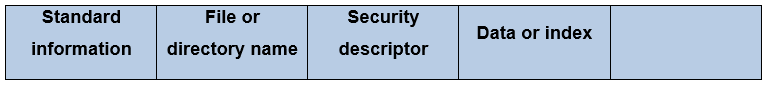
Slika 1. Struktura NTFS-a

Prilikom NTFS formatiranja prvih 16 sektora se alocira za datoteku u kojoj se nalaze metapodaci za podizanje sustava. Prvi sektor je zapravo „bootstrap“ kod, a sljedećih 15 sektora čini program za učitavanje, odnosno IPL (Initial Program Loader). U svrhu osiguranja pouzdanosti datotečnog sustava, u zadnjem sektoru NTFS particije se nalazi kopija boot sektora. *Tablica 1.* prikazuje strukturu boot sektora.[1]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Byte Offset | Field Length | Field Name |
| 0x00 | 3 bytes | Jump Instruction |
| 0x03 | LONGLONG | OEM ID |
| 0x0B | 25 bytes | BPB |
| 0x24 | 48 bytes | Extended BPB |
| 0x54 | 426 bytes | Bootstrap Code |
| 0x01FE | WORD | End of Sector Marker |

Tablica 1. NTFS boot sektor

Svaka datoteka na disku u MFT tablici predstavljena je kao jedan zapis. Prvih 16 zapisa MFT-a rezervirani su za posebne informacije. Prvi zapis MFT tablice opisuje samu tablicu, a slijedi ga MFT zrcalni zapis. MFT zrcalni zapis koristi se ako je prvi zapis MFT tablice oštećen. Naime, ako je prvi zapis MFT tablice oštećen, NTFS čita drugi zapis kako bi pronašao MFT zrcalni zapis čiji prvi zapis je jednak prvom zapisu MFT tablice. Lokacije podatkovnih sektora MTF i MFT zrcalne datoteke su zapisane u boot sektoru. MFT za svaku datoteku dodjeljuje određenu količinu memorijskog prostora. U dodijeljeni prostor se zapisuju atributi datoteke, a male datoteke ili direktoriji (najčešće 512B ili manje) se mogu i čitavi nalaziti u zapisu MFT tablice. Takav način rada čini pristup datotekama izrazito brzim, za razliku od FAT datotečnog sustava. *Slika 2.* prikazuje primjer u kojem je mala datoteka zapisana u jednom zapisu MFT tablice.[1]



Slika 2. MTF zapis male datoteke ili direktorija

Metapodaci su podaci koji zapravo opisuju svojstva nekih drugih podataka. U NTFS se metapodaci automatski generiraju i pohranjuju na početku NTFS particije. MTF tablica je po svojim obilježjima vrlo slična relacijskim bazama podataka. Svako kreiranje datoteke ili direktorija na računalu rezultira između ostalog i unosom vrijednosti atributa u MTF tablicu. Maksimalna količina podataka koja se može pohraniti u MFT određena je veličinom klastera. Kao što smo već rekli, male datoteke se sa svrhom uštede prostora na disku spremaju direktno u MTF tablicu. [1]

*Tablica 2.* prikazuje prvih 16 zapisa MFT tablice.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Datoteka | Naziv datoteke | Redni broj MTF zapisa | Opis |
| $Mft | Master File Table | 0 | $Mft datoteka pohranjuje zapis svih datoteka i direktorija u sustavu. |
| $MftMirr | MFT zrcalni zapis | 1 | Zrcalni zapis MFT-a koji se koristi ako je prvi sektor MFT-a oštećen. |
| $LogFile | Log File | 2 | Pohranjuje informacije koje se koriste za ubrzavanje oporavka. |
| $Volume | Volume | 3 | Pohranjuje informacije o NTFS particiji (naziv, verzija…). |
| $AttrDef | Attribute Deffinitions | 4 | Sadrži imena atributa. |
| . | Root file name indeks | 5 | Korijenski direktorij. |
| $Bitmap | Cluster bitmap | 6 | Pohranjuje podatke o neiskorištenim klasterima. |
| $Boot | Boot sector. | 7 | Pohranjuje adresu BIOS Paramter Block-a, koji pak služi za postavljanje particije. |
| $BadClus | Bad cluster file | 8 | Pohranjuje klastere particije koji imaju grešku. |
| $Secure | Security file | 9 | Pohranjuje sigurnosne deskriptore za sve datoteke u volumenu. |
| -- | -- | 12-15 | Sektori rezervirani za novije verzije. |

Tablica 2. Prvih 16 zapisa u MFT tablici

Unutar MFT-a postoje stalni i nestalni, odnosno dodatni atributi. Vrijednosti stalnih atributa pohranjene su u MFT zapisu, a vrijednosti nestalnih atributa pohranjuju se u dodatnom zapisu u MFT-u ili čak izvan MFT-a. Do pojave nestalnih atributa dolazi jer s većim podacima dolazi do potrebe za pohranjivanjem više atributa, pa datotečni sustav neke atribute izbacuje iz zapisa i oni postaju nestalni.

*Tablica 3.* sadrži popis atributa koji se pohranjuju u MFT.

|  |  |
| --- | --- |
| Atribut | Opis |
| Standard Information | Sadrži informacije poput vremenske oznake i brojač poveznica. |
| Attribute List | Sadrži lokacije svih zapisa atributa koji nisu u MFT (nestalni atributi). |
| File Name | U skraćenom obliku sadrži 8 znakova za ime i 3 za ekstenziju, a u produljenom do 255 Unicode znakova. |
| Security Descriptor | Sadrži podatke o vlasniku datoteke, te pravima pristupa. |
| Data | Sadrži podatke o datoteci. Data atributa može biti više. |
| Object ID | Jedinstveni identifikator datoteke u particiji. Nemaju ga sve datoteke. |
| Logged Utility Stream | Sličan kao i tok podataka. |
| Reparse Point | Koristi se kod montiranih diskova. |
| Index Root | Koristi se za implementaciju direktorija i ostalih indeksa. |
| Index Allocation | Koristi se za implementaciju direktorija i ostalih indeksa. |
| Bitmap | Koristi se za implementaciju direktorija i ostalih indeksa. |
| Volume Information | Pohranjuje verziju particije. |
| Volume Name | Pohranjuje ime particije. |

Tablica 3. Popis i opis atributa koji se pohranjuju u MFT

1. Zaključak

Popis literature

[1] NTFS.com, <http://www.ntfs.com/ntfs.htm>, pristupljeno 30.08.2018.

Popis slika

Popis slika treba biti izrađen po uzoru na indeksirani sadržaj, te upućivati na broj stranice na kojoj se slika može pronaći.

[Slika 1. Struktura NTFS-a 4](#_Toc523518685)

[Slika 2. MTF zapis male datoteke ili direktorija 5](#_Toc523518687)

Popis tablica

Popis tablica treba biti izrađen po uzoru na indeksirani sadržaj, te upućivati na broj stranice na kojoj se tablica može pronaći.

[Tablica 1. NTFS boot sektor 4](#_Toc523518718)

[Tablica 2. Prvih 16 zapisa u MFT tablici 1](#_Toc523518719)

[Tablica 3. Popis i opis atributa koji se pohranjuju u MFT 1](#_Toc523518720)

Prilozi ()