УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
Електронски факултет

Семинарски рад  
Алтернативни стримови података

Студенти: Ментор:   
 Вукашин Поповић 1927 Братислав Предић

# Увод

Развој модерних оперативних система прати стална потреба за ефикасним управљањем и складиштењем података. Windows NTFS (New Technology File System), као напредни систем датотека, увео је бројне функције које превазилазе класичан концепт чувања података у датотекама. Једна од тих функција јесу алтернативни стримови података (Alternate Data Streams – ADS).

Алтернативни стримови представљају механизам који омогућава да се у оквиру једне датотеке, поред главног садржаја, чувају додатни подаци који нису видљиви уобичајеним начинима приказа, као што су Windows Explorer или стандардне команде за рад са датотекама. Иако првобитно намењени за компатибилност са Apple HFS системом, ADS су током времена нашли примену у различитим областима — од складиштења метаподатака до злоупотребе у виду скривеног чувања злонамерних програма.

У овом раду биће представљен концепт ADS-а, њихова примена, предности, као и безбедносни ризици који произилазе из њихове злоупотребе.

# NTFS систем датотека

## Основне карактеристике

Нови технолошки систем датотека (NTFS) је подразумевани систем датотека за савремене оперативне системе (OS) засноване на Windows-у. Он пружа напредне функције, укључујући безбедносне дескрипторе, енкрипцију, квоте на диску и подршку за богате метаподатке, чиме се унапређују и безбедност и управљање подацима. Поред тога, NTFS се беспрекорно интегрише са заједничким волуменима кластера (CSV), омогућавајући високо доступно складиште којем више чворова у кластеру са преузимањем у случају отказа може истовремено приступати. Ова интеграција обезбеђује континуирану доступност података и отпорност.

## Предности у односу на друге системе датотека

### Повећана поузданост

NTFS повећава поузданост одржавањем дневника заснованог на трансакцијама и информацијама о контролним тачкама. Уколико дође до отказа система, NTFS користи овај дневник да аутоматски обнови конзистентност система датотека током следећег покретања, минимизујући ризик од губитка података. Када се открије лош сектор, NTFS динамички премапира погођени кластер на исправан, означава оригинални кластер као неисправан и обезбеђује очување података. На пример, након пада система, NTFS може обновити измене репродукујући свој трансакциони дневник, чиме се помаже у очувању интегритета података и смањењу застоја.

NTFS садржи функцију под називом „self-healing NTFS“, која аутоматски открива и поправља мања оштећења система датотека у позадини, без потребе да се волумен искључи. Ова проактивна метода помаже у очувању интегритета података и минимизује прекиде у раду корисника и апликација.

За значајнија оштећења система датотека, алатка **chkdsk** може скенирати и поправљати NTFS волумене док су они још увек на мрежи, чиме се смањује застој. Једини период када волумен може бити недоступан јесте током фазе неопходне за обнову конзистентности података. Када се NTFS користи са CSV, поправке се могу извршавати без икаквог застоја, обезбеђујући континуирану доступност.

### Повећана безбедност

Детаљна контрола приступа помоћу ACL-ова: NTFS омогућава додељивање детаљних дозвола за датотеке и фасцикле коришћењем листа за контролу приступа (Access Control Lists) (ACLs). Могуће је одредити којим корисницима и групама је омогућен приступ, дефинисати врсту приступа као што су читање, писање или измена, и прилагодити безбедност захтевима организације.

Интегрисана подршка за BitLocker Drive Encryption: NTFS беспрекорно ради са BitLocker Drive Encryption у циљу заштите осетљивих података на волуменима. BitLocker примењује безбедносне функције засноване на хардверу, као што је Trusted Platform Module (TPM), како би обезбедио енкрипцију уређаја, штитећи податке чак и ако је диск уклоњен и инсталиран у други систем. Ово помаже у спречавању неовлашћеног приступа и корисничким подацима и критичним системским датотекама.

### Подршка за велике волумене

NTFS подржава велике волумене, при чему су максималне величине одређене и верзијом Windows-а и изабраном величином кластера. На Windows Server 2019 и новијим, као и Windows 10 верзија 1709 и новијим, NTFS волумени могу бити велики и до 8 петабајта (PB). Раније верзије Windows-а подржавају волумене величине до 256 терабајта (TB). Стварна максимална величина волумена и датотеке зависи од величине кластера и укупног броја кластера које NTFS подржава (до 2³² – 1 кластера). Следећа табела приказује највеће подржане величине волумена и датотека за сваку величину кластера:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина кластера | Максимална величина волумена |
| 4 KB | 16 TB |
| 8 KB | 32 TB |
| 16 KB | 64 TB |
| 32 KB | 128 TB |
| 64 KB | 256 TB |
| 128 KB | 512 TB |
| 256 KB | 1 PB |
| 512 KB | 2 PB |
| 1024 KB | 4 PB |
| 2048 KB | 8 PB |

### Максимална дужина имена датотеке и путање

NTFS подржава дуга имена датотека и проширене путање, са следећим максималним вредностима:

* Подршка за дуга имена датотека, са уназадном компатибилношћу: NTFS подржава дуга имена датотека, чувајући на диску 8.3 алијас (у Unicode формату) ради компатибилности са системима датотека који намећу ограничење од 8.3 за имена датотека и екстензије. По потреби, из разлога перформанси, можете селективно онемогућити 8.3 алијасе на појединачним NTFS волуменима у Windows Server 2008 R2, Windows 8 и новијим верзијама Windows оперативног система. У Windows Server 2008 R2 и новијим системима, кратка имена су подразумевано онемогућена када се волумен форматира помоћу оперативног система. Ради компатибилности апликација, кратка имена су и даље омогућена на системском волумену.
* Подршка за проширене путање: Многе Windows API функције имају Unicode верзије које омогућавају проширену путању дужине приближно 32.767 карактера. Та укупна дужина премашује ограничење путање од 260 карактера које дефинише MAX\_PATH подешавање. За детаљне захтеве у вези са форматом имена датотека и путања, као и упутства за примену проширених путања, видети „Naming files, paths, and namespaces“.
* Кластерисано складиште: Када се користи у кластерима са преузимањем у случају отказа, NTFS подржава континуирано доступне волумене којима може истовремено приступати више чворова кластера када се користи са CSV системом датотека.

### Флексибилна алокација капацитета

Ако је простор на волумену ограничен, NTFS пружа следеће начине за рад са капацитетом складишта сервера:

* Коришћење квота диска за праћење и контролу употребе простора на диску на NTFS волуменима за појединачне кориснике.
* Коришћење компресије система датотека ради максимизовања количине података који се могу сачувати.
* Повећање величине NTFS волумена додавањем недодељеног простора са истог диска или са другог диска.
* Монтирање волумена у било коју празну фасциклу на локалном NTFS волумену ако понестане слова дискова или је потребно креирати додатни простор који је доступан из постојеће фасцикле.

### Повећана поузданост