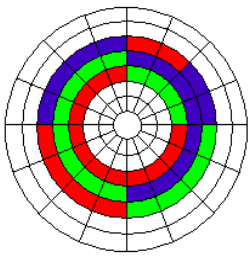


## Virtualizacija i (de)fragmentacija



Generacije informatičara stasale su - i ostarjele :o) - uz imperativ o defragmentiranju datotečnih sustava tvrdog diska jer tom se jednostavnom operacijom ova komponenta računala performansno optimizira. Naučili smo da će vremenom doći do fragmentacije i na datotečnom sustavu pod Linuxom, iako on pametnije od Windowsa raspoređuje podatke na diskove pod svojom kontrolom.

Virtualizacija servera i desktopa donijela nam je, pored brojnih velikih prednosti, i nekoliko nevolja. Jedna od tih nevolja je fragmentiranost datoteka na nekoliko razina:

1. datotečni sustav unutar virtualnog diska (virtualne mašine)
2. virtualni disk na fizičkom disku hosta
3. alokacijski blokovi u virtualnom disku

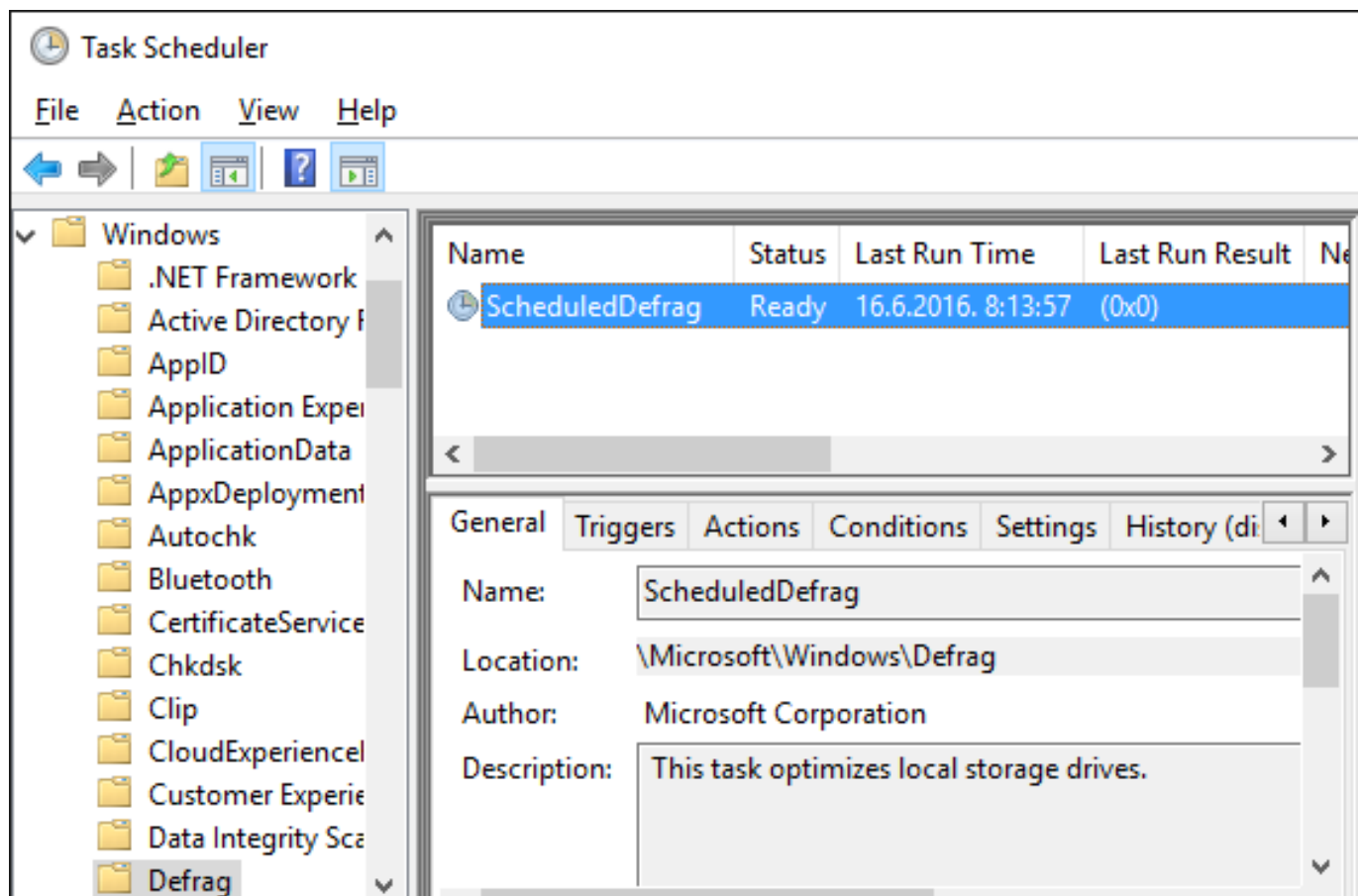
Do opisanih fragmentacija dolazi neovisno o hipervizoru, dakle, nevažno je radimo li sa VMwareovim ESXi ili Microsoftovim Hyper-V. Budući da slijedi par konkretnih primjera, držat ćemo se Hyper-V virtualizatora. Ovaj odabir potencira općeprisutnost Desetke koja raspolaže kvalitetnim Hyper-V modulom pa je zainteresiranima lako ponešto vlastoručno isprobati. Usput, nedavno smo podigli par Linux VM-ova na Desetkinom Hyper-V u članku na adresi <https://sysportal.carnet.hr/node/1638>.

Često prisutne dvojbe oko smislenosti izvođenja defragmentacije **unutar virtualnog diska** (virtualne mašine) - „nema za to potrebe kad su fizički diskovi pod kontrolom virtualizacijskog hosta, a podaci su stvarno na njima“ - VMware je eliminirao jasnim iskazom u svojim vodičima za administriranje ESXi hostova, prilažemo slikovni dokaz.

**Table 1-12. Disk I/O Performance Enhancement Advice**

#	Resolution
1	Increase the virtual machine memory. This should allow for more operating activity. Note that this might require you to also increase the host memory need to store data because databases can utilize system memory to cache data. To verify that virtual machines have adequate memory, check swap statistics. Increase the guest memory, but not to an extent that leads to excessive host memory usage. Tools so that memory ballooning can occur.
2	<b>Defragment the file systems on all guests.</b>
3	Disable antivirus on-demand scans on the VMDK and VMEM files.
4	Use the vendor's array tools to determine the array performance statistics. When accessing common elements on an array, the disks might have trouble keeping up.

U javno dostupnoj dokumentaciji o Hyper-V Microsoft nije tako eksplicitan, ali o značaju (de)fragmentacije na Windows platformi dovoljno nam govori činjenica što je u *Task Scheduleru* svih novijih serverskih i desktop Windows edicija prisutan posao optimizacije diska, defaultno se pokreće jednom tjedno. Naredna slika je skinuta sa Desetke.



Vrijedni ljudi su empirijski dokazali važnost defragmentiranja datotečnih sustava unutar virtualnih mašina: usnimljeno je kako gostujući operativni sustav za svaki dio fragmentirane datoteke kojom se trenutno bavi prosljeđuje diskovnom kontroleru hosta zaseban nalog za pristup toj datoteci. Znači, ako je predmetna datoteka raspršena na 50 lokacija unutar virtualnog diska, kontroler hosta će

zaprimiti 50 naredbi koje mora obraditi, iako je možda na fizičkom disku hosta ta ista datoteka nefragmentirana. Pa kad ovako navali tridesetak virtualnih mašina po jednom hostu, a datoteka je i na fizičkom disku fragmentirana, izgledno je usporenje diskovnog podsustava kao cjeline. Što se u praksi i dešava, dakako.

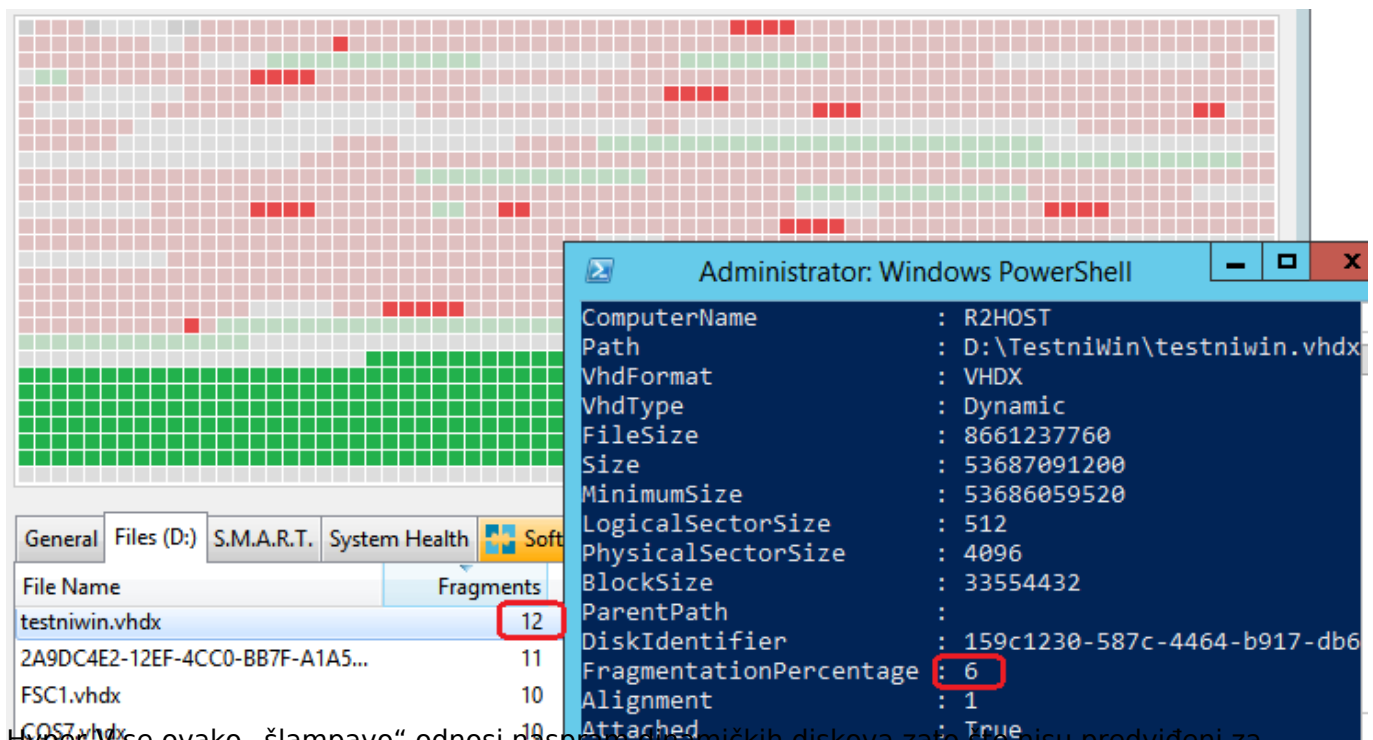
Drugi je oblik fragmentacije **raskomadnost virtualnog diska** na datotečnom sustavu hosta. Kako znamo, svako virtualno računalo nalazi se u barem jednoj višegigabajtnoj datoteci, njen tip je vhdx (jasno, rabimo li Hyper-V). Pri tome, Hyper-V ima sljedeći algoritam kreiranja virtualnog diska:

a) Ako za potrebe virtualne mašine kreiramo disk fiksne veličine, Hyper-V će se potruditi stvoriti kontinuiranu, nerascjepkanu vhdx datoteku bilo gdje na ciljnoj particiji fizičkog diska. Čak i kad je datotečni sustav ciljne particije fragmentiran, ako igdje postoji dovoljno prostora za kreiranje cjelovite vhdx datoteke, Hyper-V će to učiniti.

b) Odaberemo li za virtualnu mašinu dinamički (ili diferencijalni) disk, a datotečni sustav ciljne particije pod kontrolom hosta je fragmentiran, i taj dinamički disk bit će fragmentiran. To će se desiti čak i ako ta ista particija ima dovoljno kontinuiranog prostora za prihvrat virtualnog diska. Raskomadnost dinamičkog diska postat će uočljiva odmah nakon instalacije operativnog sustava, Windows ili Linux.

Narednom slikom ilustriramo iskaze pod a) i b), slijedi pojašnjenje prikazane situacije:

- uočavamo da je datotečni sustav particije na kojoj držimo virtualne diskove dobro fragmentiran
- zelena ploča u izvještaju Auslogicovog Disk Defraga reprezentira svježe kreiran fiksni disk veličine 160 GB i on je, kako vidimo, cjelovit;
- po cijeloj particiji raštrkani crveni kvadrati predstavljaju upravo kreiran dinamički disk testwin.vhdx, maksimalne veličine 40 GB
- trenutno je u testniwin.vhdx samo Windows Server 2012 a datoteka je već raskomadana u 12 dijelova na datotečnom sustavu hosta, bit će tih dijelova i više kako dodajemo podatke u taj disk;
- u izvještaju Powershell naredbe `get-vhd d:\testniwin\testniwin.vhdx` vidimo da je testniwin.vhdx i interno fragmentiran 6% (nije tu riječ o fragmentiranosti datotečnog sustava tog diska nego o fragmentaciji alokacijskih blokova, o tome nešto kasnije).

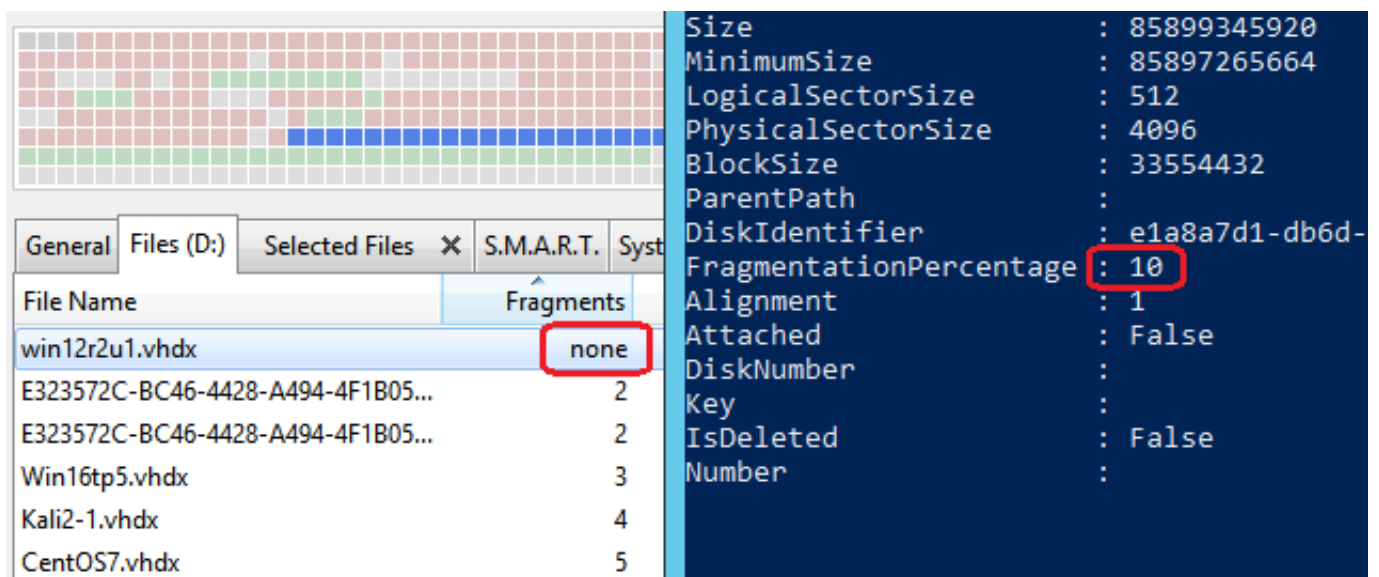


Hyper-V se ovako „šlampavo“ odnosi na spram dinamičkih diskova zato što nisu predviđeni za performansno zahtjevne okoline poput produkcijske, njih rabimo u razvoju i testu, kad se ujedno

gleda i kako minimizirati zauzeće (čitaj: trošak) tehničkih resursa. Kakogod, ovaj tip fragmentacije datotečnog sustava rješavamo defragmentacijom na razini hosta, znači, upogonit ćemo Windows Defrag ili neki drugi programčić te namjene. Benefiti su općepoznati: optimizacija indexa u Master File Table NTFS particije, optimizacija rada diskovnih glava za čitanje i pisanje te, u konačnici, ubrzavanje I/O operacija diskovnog podsustava kao cjeline. Što je uistinu veliki dobitak kad se prisjetimo da su mehanički diskovi uvjerljivo najsporija komponenta modernog računala.

Treći oblik fragmentacije najmanje nam je važan jer je izražen kod dinamičkih diskova. Ipak, bolje je za njega znati nego ne znati kad već postoji, pored toga, može se pojaviti i kod diskova fiksne veličine na particiji s izrazito fragmentiranim datotečnim sustavom.

Dakle, sada govorimo o **fragmentaciji alokacijskih blokova** unutar virtualnog diska. U slučaju testniwin.vhdx to je onih 6% prisutnih u prozoru Powershella na gornjoj slici, pored stavke FragmentationPercentage. Virtualni disk je u stvari složena softverska tvorba, prepuna kontrola, indeksa i blokova razne namjene jer je apsolutni prioritet osigurati postojanost virtualnog računala i svih vrsta podataka koji se u njemu nalaze. Vrijednost parametra „FragmentationPercentage“ u korelaciji je sa raskomadanošću vhdx datoteke na disku hosta ali nipošto se ne radi o još jednom indikatoru istog stanja. U rečeno se lako uvjerimo defragmentiranjem vhdx datoteke na disku hosta - FragmentationPercentage će pokazivati istu vrijednost. Ta je situacija prisutna na nižoj slici utoliko što je, nakon primjene Auslogicsovog Defraga na razini hosta, dinamički disk win12r2u1.vhdx sada kontinuiran, ali su mu alokacijski blokovi ostali fragmentirani. Niti defragmentiranje datotečnog sustava u virtualnoj mašini neće promijeniti ovu situaciju jer se rascjepkani podatkovni blokovi nalaze ispod NTFS-a.



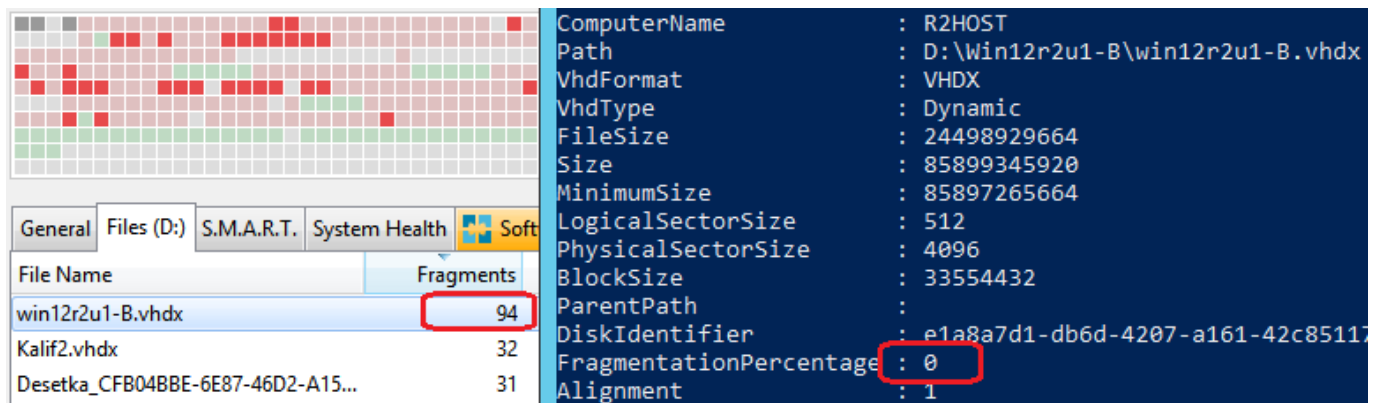
The image shows a Windows File Explorer window with a grid view of files on a drive. The file 'win12r2u1.vhdx' is highlighted, and its fragmentation status is shown as 'none' in a red box. To the right, a PowerShell window displays the properties of the file, with 'FragmentationPercentage : 10' also highlighted in a red box.

File Name	Fragments
win12r2u1.vhdx	none
E323572C-BC46-4428-A494-4F1B05...	2
E323572C-BC46-4428-A494-4F1B05...	2
Win16tp5.vhdx	3
Kali2-1.vhdx	4
CentOS7.vhdx	5

```

Size : 85899345920
MinimumSize : 85897265664
LogicalSectorSize : 512
PhysicalSectorSize : 4096
BlockSize : 33554432
ParentPath :
DiskIdentifier : e1a8a7d1-db6d-
FragmentationPercentage : 10
Alignment : 1
Attached : False
DiskNumber :
Key :
IsDeleted : False
Number :
    
```

Kako parametar FragmentationPercentage svesti na poželjnu nulu? Hyper-V server ima par spasonosnih rješenja ali mi rabimo Hyper-V Desetke pa nam je raspoloživo samo jedno. Utoliko, slijedimo niz: Hyper-V Manager > New > Hard Disk te uključanjem opcije Copy the contents of the specified virtual hard disk podesimo da se dinamički disk poput win12r2u1.vhdx kopira u dinamički win12r2u1-B.vhdx. Nakon toga dobijamo ovu situaciju:



The screenshot shows a file explorer window with a grid view of files. The file 'win12r2u1-B.vhdx' is highlighted, and its fragmentation is shown as 94 fragments. To the right, the file's properties are displayed in a dark blue window. The 'FragmentationPercentage' is highlighted with a red box and shows a value of 0.

File Name	Fragments
win12r2u1-B.vhdx	94
Kalif2.vhdx	32
Desetka_CFB04BBE-6E87-46D2-A15...	31

```

ComputerName      : R2HOST
Path              : D:\Win12r2u1-B\win12r2u1-B.vhdx
VhdFormat        : VHDX
VhdType          : Dynamic
FileSize         : 24498929664
Size             : 85899345920
MinimumSize      : 85897265664
LogicalSectorSize : 512
PhysicalSectorSize : 4096
BlockSize        : 33554432
ParentPath       :
DiskIdentifier    : e1a8a7d1-db6d-4207-a161-42c85117
FragmentationPercentage : 0
Alignment        : 1
    
```

FragmentationPercentage je na nuli, HURRAAA :-) ... ali ups!... novi disk je gadno rascjepkan na datotečnom sustavu hosta. :( Nema nam druge, moramo sada defragmentirati novokreirani vhdx na razini hosta, potom ga kroz Hyper-V Manager postaviti kao novu virtualnu mašinu. Svakako, ovakav postupak postaje poprilična gnjavaža ako na isti način sređujemo više virtualnih mašina, ali prisjetimo se, fragmentiranost virtualnih diskova i alokacijskih blokova izbjeći ćemo, ili barem svesti na zanemarivi minimum, ako na prethodno optimiziranoj particiji fizičkog diska stvaramo diskove fiksne veličine.

ned, 2016-07-03 19:49 - Ratko Žižek **Kategorije:** [Operacijski sustavi](#) [1]

**Vote:** 0

No votes yet

**Source URL:** <https://sysportal.carnet.hr./node/1661>

### Links

[1] <https://sysportal.carnet.hr./taxonomy/term/26>