

Správa disku

[Povinné]

Běžné disky a svazky

[Povinné]

Běžný disk je fyzický disk, který obsahuje primární oddíly, rozšířené oddíly nebo logické jednotky. Oddíly a logické jednotky na běžných discích se nazývají běžné svazky. Běžné svazky lze vytvářet pouze na běžných discích.

Počet oddílů, které lze na běžných discích vytvořit, závisí na typu oddílu na disku:

- Na discích s hlavním spouštěcím záznamem (MBR) můžete vytvořit maximálně čtyři primární oddíly, nebo tři primární oddíly a jeden rozšířený oddíl. V rámci rozšířeného oddílu lze vytvořit neomezený počet logických jednotek.
- Na discích s tabulkou oddílu GUID (GPT) můžete vytvořit až 128 primárních oddílů. Protože disky typu GPT nejsou omezeny na čtyři oddíly, není třeba vytvářet rozšířené oddíly ani logické jednotky.

K existujícím primárním oddílům a logickým jednotkám lze přidat více místa jejich rozšířením do sousedícího souvislého volného místa na stejném disku. Chcete-li rozšířit běžný svazek, musí být tento svazek formátován pomocí systému souborů NTFS. Logickou jednotku můžete rozšířit v rámci souvislého volného místa v rozšířeném oddílu, jehož je tato jednotka součástí. V případě, že logickou jednotku rozšíříte více, než představuje volné místo v rozšířeném oddílu, zvětší se tento rozšířený oddíl tak, aby mohl logickou jednotku obsáhnout, pokud za ním následuje dostatek souvislého volného místa.

Dynamické disky a svazky

[Povinné]

Dynamické disky nabízejí funkce, které u běžných disků nejsou k dispozici, například možnost vytvářet svazky uložené na více discích (rozložené a prokládané svazky) a možnost vytvářet svazky odolné proti chybám (zrcadlené svazky a svazky typu RAID-5). Všechny svazky na dynamických discích se nazývají dynamické svazky. Existuje pět typů dynamických svazků:

- Jednoduché (*simple*)
- Rozložené (*spanned*)
- Prokládané (*striped*)
- Zrcadlené (*mirrored*)
- Svazky typu RAID-5

Jednoduché svazky (*Simple Volumes*)

Jednoduché svazky mohou obsahovat oddíly běžného disku a jednoduché svazky dynamických svazků. Pokud nepotřebujete žádnou další funkcionalitu z jiných typů dynamických disků, Microsoft doporučuje používat běžné diskové oddíly.

Rozložené svazky (*Spanned Volumes*)

Rozložené svazky používají volné místo na více fyzických discích pro vytvoření svazku. Množství volného místa pro vytvoření nemusí být na všech discích stejné, může být libovolné a může obsahovat více než jeden kus souvislého volného místa z jednoho fyzického disku. Rozložené svazky zvyšují pravděpodobnost výskytu chyby a tudíž i ztráty dat. Porucha kteréhokoli disku, který je součástí tohoto svazku, vede ke ztrátě celého svazku. Tento typ disku nenabízí prakticky žádné výkonnostní zlepšení, slouží hlavně pro vytvoření velkého svazku z více fyzických disků.

Prokládané svazky (*RAID-0, Striped Volumes*)

Prokládaný svazek používá volné místo na více než jednom fyzickém disku. Umožňuje systému zápis malých bloků dat (*stripes*) mezi všemi disky, čímž distribuuje zátěž mezi disky svazku. Data jsou rozdělena do bloků, první je zapsán na první disk, druhý blok na další atd., zápis probíhá souběžně na všech discích. Tento typ svazku vyžaduje minimálně dva fyzické disky.

Data jsou čtena souběžně ze všech disků svazku, čili prokládaný svazek významně urychluje jak rychlosti čtení, tak i zápisu. Množství místa na obou fyzických discích musí být stejné. Pokud by na jednom disku bylo méně místa než na druhém, použije se menší množství. Svazek není odolný vůči poruchám, pokud selže jeden z disků, přijdeme o celý svazek.

Zrcadlené disky (RAID-1, *Mirrored Volumes*)

Zrcadlené disky poskytují vyšší dostupnost a odolnost vůči poruchám, ale teoreticky neposkytují vyšší výkonnost. K vytvoření svazku je potřeba stejné množství místa na dvou fyzických discích. Všechny změny, které jsou prováděny na jednom disku, jsou zrcadleny (promítány) také na druhý disk. Pokud selže první disk, zrcadlení je porušeno a druhý z disků je používán, dokud nedojde k opravě nebo výměně prvního disku. Zrcadlení může být následně znovu vytvořeno a informace z jednoho disku se duplikují na druhý. Nevýhodou je potřeba mít například dva 200 GB disky, abyste mohli mít zrcadlený oddíl o velikosti 200 GB.

Svazky typu RAID-5

Tento typ svazků nabízí vyšší dostupnost, odolnost vůči poruchám a současně vyšší výkonnost. Vyžaduje alespoň tři fyzické disky nebo stejně velké množství volného místa na všech třech discích. Funguje podobně jako prokládaný typ svazku, ale část kapacity slouží k uložení informace o paritě daného bloku dat. Čili pokud jeden disk selže, data jsou obsažena na zbylých discích, nicméně dojde k propadu výkonnosti, jelikož se musí data vypočítávat z partity a části fyzických dat, kdykoli se s daty pracuje. Vadný disk může být nahrazen a obsah obnoven. Rychlost čtení ze svazku je rychlejší, jelikož jsou data čtena ze všech disků současně. Rychlost zápisu není tak výrazná kvůli potřebě vytvářet paritu. Paritní informace nejsou ukládány pokaždé na stejném disku, ale jsou distribuovány mezi všemi disky. Parita zabere stejné místo, jaké poskytuje jeden disk, čili pokud budete mít tři disky po 200 GB, budete mít 400 GB svazek k dispozici ($n-1$).

Storage spaces (Prostory úložišť)

[Povinné]

Jedná se o funkcionalitu, představenou ve Windows 8 a především ve Windows Server 2012, která umožňuje virtualizovat diskový prostor podobně jako je tomu u Storage Area Networks (SAN) s výrazně nižšími náklady. Na rozdíl od výše uvedených dynamických disků však k fyzickým diskům přistupujeme s vyšší úrovní abstrakce.

Prostor úložišť, někdy také označovaný jako Logical Unit Number (LUN), se pro uživatele chová jako fyzický disk zpřístupňující přidělený diskový prostor. Jednotlivé prostory úložišť jsou organizovány do tzv. fondů (storage pool) složených z fyzických disků různých velikostí a technologií (SATA, SAS, USB). Přidávání nových a nahrazování chybných disků probíhá automatizovaně (a lze je ovládat z PowerShellu). Při vytváření prostoru úložišť si můžeme zvolit úroveň odolnosti vůči chybám.

Odolnost	Jednoduchý (<i>simple</i>)	Dvoucestný zrcadlový svazek (<i>Two-way mirror</i>)	Třícestný zrcadlový svazek (<i>Three-way mirror</i>)	Parita (<i>Parity</i>)
Počet kopií souboru	1	2	3	
Odolnost vůči výpadku disků	Ne	1	2	1
Minimální počet fyzických disků	1	2	5	3

Společné úkoly

- Pro přístup na server **file** (a jiné) přes síťové rozhraní *Default switch* je nutné použít jeho plně kvalifikované doménové jméno **file.nepal.local**
- Přístupové údaje na server file: **nepal\hstudent** heslo: **aaa**

Lab LS00 – konfigurace virtuálních stanic

[Provést]

Připojte síťové adaptéry stanic k následujícím virtuálním přepínačům:

Adaptér (MAC suffix)	LAN1 (-01)	LAN2 (-02)	LAN3 (-03)	LAN4 (-04)
w10-base	Default switch	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno
w2016-base	Default switch	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno

Další prerekvizity

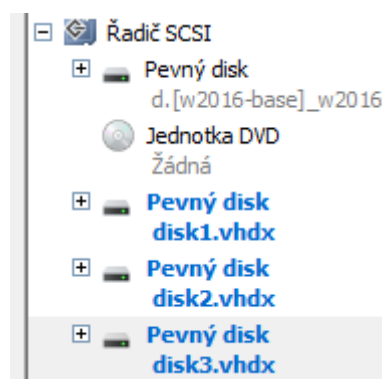
Připravené prázdné virtuální disky (7 ks) ve složce **I:\Hyper-v\VHD** (disk1.vhdx až disk7.vhdx)

1. Ve správci Hyper-v změňte nastavení stanic **w10-base** a **w2016-base** následovným způsobem:

- a. Na Řadič SCSI přidejte 3 pevné disky a ke každému z nich a připojte jeden virtuální disk.

Poznámka:

Ke každé virtuální stanici tedy budou připojené právě 3 prázdné virtuální disky. Žádný z virtuálních disků nesmí být připojen vícekrát.



Lab LS01 – Dynamické disky

[Provést]

Cíl cvičení

Vyzkoušet si základní práci s diskovými oddíly a dynamickými disky. Převést disk na dynamický disk a vytvořit na něm jednoduchý svazek.

Potřebné virtuální stroje

w2016-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w2016-base** účtem **.\administrator**.
2. Otevřete konzoli **Správa disků** (Disk Management) např. příkazem **diskmgmt.msc**.
3. Pokud jsou nově připojené disky **Offline**, klikněte na ně a z kontextové nabídky vyberte **Online**.
4. Z kontextové nabídky nově přidáných disků zvolte **Inicializace disků** (Initialize Disk) a proveďte inicializaci všech disků jako **MBR**.
5. Konvertujte disky 1 a 2 na dynamické. Klikněte pravým tlačítkem myši na příslušný disk a zvolte nabídku **Převést na dynamický disk...** (Convert to Dynamic Disk...).

6. Spustíte příkazový řádek **cmd**. Konvertujte třetí disk na dynamický pomocí nástroje **Diskpart**:
 - a. **diskpart**
 - b. **list disk**
 - c. **select disk 3**
 - d. **clean**
 - e. **convert dynamic**
 - f. **exit**
7. Vraťte se zpět do konzole Disk Management. Klikněte pravým tlačítkem myši na volné místo disku 1 a vyberte **Nový jednoduchý svazek...** (New Simple Volume...). Pomocí průvodce vytvořte oddíl:
 - Velikost: **20480 MB (20GB)**
 - Jednotka: **P**
 - Systém souborů: **NTFS**
 - Rychlé formátování
8. Vraťte se do **příkazového řádku**. Vytvoříme podobný svazek s využitím nástroje **diskpart**:
 - a. **diskpart**
 - b. **select disk 2**
 - c. **create volume simple size=20480**
 - d. **list volume**
 - e. **select volume <číslo-oddílu>**
 - f. **format FS=NTFS quick**
 - g. **assign letter=Q**
 - h. **exit**
9. Vraťte se zpět do konzole Disk Management a vytvořené svazky odstraňte.

Lab LS02 – Rozložený svazek (Spanned Volume)

[Provést]

Cíl cvičení

Vytvořit oddíl, jenž bude rozprostřen přes tři fyzické disky, tzn. rozložený svazek tvořený třemi oddíly, kdy každý z těchto oddílů bude ležet na jiném fyzickém disku, ale dohromady budou tvořit jediný svazek o velikosti dané součtem všech tří použitých oddílů.

Potřebné virtuální stroje

w2016-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w2016-base** účtem **.\administrator..**
2. Otevřete konzolu **Správa disků** (Disk Management) např. příkazem **diskmgmt.msc**.
3. Klikněte pravým tlačítkem na **Disk1** a vyberte **Nový rozložený svazek...** (New Spanned Volume...).
4. V průvodci na stránce **Vyberte jednotky** (Select Disks) přidejte všechny tři disky a u každého disku zvolte jinou velikost, kterou přispěje daný disk k novému svazku např. 10000 MB, 20000 MB, 30000 MB. Pokračujte dále a připojte nový svazek pod dalším dostupným písmenem a (rychle) naformátujte na NTFS. Pokud není některý vybraný disk označen jako dynamický, bude zobrazeno varování, že dojde ke konverzi.
5. Klikněte pravým tlačítkem myši na **Disk3** a vyberte **Offline**. Všimněte si, že přijdeme o celý svazek.
6. Uved'te **Disk3** do stavu **Online**.
7. Vraťte se zpět do konzole Disk Management a vytvořené svazky odstraňte.

Lab LS03 – Prokládaný svazek (Stripped Volume)

[\[Provést \]](#)

Cíl cvičení

Vytvořit oddíl, který bude představovat softwarový RAID-0, tzn. polovina dat bude uložena na jednom oddílu a druhá půlka na jiném. Oba použité oddíly musí být stejné velikosti a výsledná velikost vytvořeného svazku bude dána součtem velikostí obou oddílů.

Potřebné virtuální stroje w2016-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w2016-base** účtem **.\administrator**.
2. Otevřete konzolu **Správa disků** (Disk Management) např. příkazem **diskmgmt.msc**.
3. Klikněte pravým tlačítkem na **Disk1** a vyberte **Nový prokládaný svazek...** (New Stripped Volume...).
4. V průvodci na stránce **Vyberte jednotky** (Select Disks) přidejte **Disk1** a **Disk2** a nastavte velikost odebraného místa z každého disku na 10240 MB (10 GB). Dokončete průvodce.
5. Nasimulujte výpadek disku 2, dojde tak ke ztrátě dat na obou discích.
6. Uveďte **Disk2** do stavu **Online**.
7. Konvertujte **Disk3** na dynamický pomocí nástroje **diskpart** (viz LS01 – bod 6)
8. Spustěte **příkazový řádek**. Vytvoříme podobný svazek s využitím nástroje **diskpart**:
 - a. **diskpart**
 - b. **create volume stripe size=10240 Disk=2,3**
 - c. **list volume**
 - d. **select volume <číslo-oddílu>**
 - e. **format FS=NTFS Quick**
 - f. **assign letter=<písmeno-jednotky>**
 - g. **exit**
9. Vraťte se zpět do konzole Disk Management a vytvořené svazky odstraňte.

Lab LS04 – Zrcadlený disk (Mirrored Volume)

[\[Provést \]](#)

Cíl cvičení

Vytvořit oddíl, který bude představovat softwarový RAID-1, tzn. data budou uložena na dvou discích (oddílech) zároveň. Oba použité oddíly musí být stejné velikosti a výsledná velikost vytvořeného svazku bude dána velikostí jednoho z oddílů (druhý bude obsahovat kopii dat).

Potřebné virtuální stroje w2016-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w2016-base** účtem **.\administrator**.
2. Otevřete konzolu **Správa disků** (Disk Management) např. příkazem **diskmgmt.msc**.
3. Klikněte pravým tlačítkem na **Disk1** a vyberte **Nový zrcadlený svazek...** (New Mirrored Volume...).
4. V průvodci na stránce **Vyberte jednotky** (Select Disks) přidejte **Disk1** a **Disk2** a nastavte velikost odebraného místa z každého disku na 5120 MB (5 GB). Dokončete průvodce.
5. Zkopírujte na nový svazek libovolná data.
6. Opět nasimulujte výpadek, tentokrát disku 1.

7. Zkopírujte další data na svazek.
8. Uvedte **Disk1** do stavu **Online**. Všimněte si, že svazek hlásí chybu redundance (synchronizace). Klikněte na daný oddíl pravým tlačítkem myši a zvolte **Aktivovat svazek** (Reactivate Volume).
 - a. V případě, kdy **Disk1** je chybně rozpoznán a označen jako **Cizí** (Foreign) může skončit s chybou *The plex is missing*. Typicky v případě disků připojených jako SCSI. V takovém případě musíme ukončit zrcadlení, disk 1 smazat a následně jej znovu přidat.
 - i. Uvedte **Disk1** do stavu **Offline**.
 - ii. Vyberte **Disk2** a z kontextové nabídky zvolte **Odstranit zrcadlený svazek** (Remove Mirror).
 - iii. V dialogu označte **Missing**, pokračujte **Odstranit svazek** (Remove Mirror) a dotaz potvrďte **Ano** (Yes).
 - iv. Uvedte **Disk1** do stavu **Online**.
 - v. Pomocí nástroje **diskpart** smažte obsah **disku 1**
 1. **diskpart**
 2. **select disk 1**
 3. **clean**
 4. **exit**
 - vi. V konzoli Disk Management nainicializujte **Disk 1** na MBR (viz LS01 – bod 4).
 - vii. Vyberte svazek na Disku 2 a z kontextové nabídky zvolte **Přidat zrcadlení...** (Add Mirror...).
 - viii. V nabídce vyberte **Disk 1** a pokračujte tlačítkem Add Mirror.
 - ix. Dojde k synchronizaci dat z **Disku 2** na **Disk 1**.
 9. Konvertujte **Disk3** na dynamický pomocí nástroje **diskpart** (viz LS01 – bod 6)
 10. Spustíte příkazový řádek. Vytvoříme podobný disk s využitím nástroje **diskpart**:
 - a. **diskpart**
 - b. **create volume mirror size=10240 Disk=2,3**
 - c. **list volume**
 - d. **select volume <číslo-oddílu>**
 - e. **format FS=NTFS quick**
 - f. **assign letter=<písmeno-jednotky>**
 - g. **exit**
 11. Vraťte se zpět do konzole Disk Management a vytvořené svazky odstraňte.

Lab LS05 – Svazek typu RAID-5 (RAID-5)

[Provést]

Cíl cvičení

Vytvořit oddíl, který bude představovat softwarový RAID-5. Vytvořený svazek se bude skládat ze tří oddílů, kde všechny oddíly musí být stejné velikosti a výsledná velikost svazku bude dána součtem velikostí dvou použitých oddílů (zbylé místo bude sloužit k uložení parity).

Potřebné virtuální stroje

w2016-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w2016-base** účtem **.\administrator**.
2. Otevřete konzolu **Správa disků** (Disk Management) např. příkazem **diskmgmt.msc**.
3. Vytvořte si na disku **C** adresář **C:\RAID5**.
4. Klikněte pravým tlačítkem na **Disk 1** a vyberte **Nový svazek typu RAID-5...** (New RAID-5 Volume...).

5. V průvodci přidejte **Disk 2** a **Disk 3** a zvolte velikost 5120 MB (5 GB) -> Next. Na další stránce nepřidávejte oddíl další písmeno jednotky, ale **Připojit do této prázdné složky NTFS:** (Mount in the following empty NTFS folder:) a kliknutím na tlačítko **Procházet...** (Browse...) vyberte adresář **C:\RAID5**. Dokončete průvodce.
6. Zkopírujte na nový svazek libovolná data.
7. Klikněte pravým tlačítkem myši na oddíl **C** a zvolte **Zmenšit svazek...** (Shrink Volume...). Uvolněte si 10 GB (10240 MB) místa.
8. Konvertujte **Disk 0** na dynamický disk.
9. Nasimulujte výpadek třetího disku. Oddíl bude stále dostupný. Klikněte na něj pravým tlačítkem myši a zvolte **Opravit svazek...** (Repair Volume...) a následně zvolte **Disk 0**.
10. Uvedte **Disk 3** do stavu **Online**. Všimněte si, že již není součástí svazku.
11. Vytvořený svazek odstraňte.

Lab LS06 – Storage spaces

[Provést]

Cíl cvičení

Vyzkoušet si základní práci s prostory úložišť.

Potřebné virtuální stroje w10-base

Další prerekvizity

Splnění LS00.

1. Přihlaste se na **w10-base** účtem **.\student**.
2. Otevřete **Ovládací panely \ Systém a zabezpečení \ Prostory úložišť** (Control Panel \ System and Security \ Storage Spaces).
Alternativně: **Nastavení \ Systém \ Úložiště \ Spravovat prostory úložiště** (Settings \ System \ Storage \ Manage Storage Spaces)
3. Klikněte na **Vytvořit nový fond a prostor úložiště** (Create a new pool and storage space).
4. Vyberte všechny přidávané disky a pokračujte tlačítkem **Vytvořit fond** (Create pool).
5. Pojmenujte jednotku, zvolte písmeno a vyzkoušejte si změny typu odolnosti (resiliency). Všimněte si změn v části velikost.
6. Zvolte typ odolnosti **Dvoucestný zrcadlový svazek** (Two-way mirror) a vytvořte prostor úložiště.
7. Otevřete konzolu **Správa disků** (Disk Management), např. příkazem **diskmgmt.msc**, a prohlédněte si změny.
8. Ve správci hyper-v v nastavení stanice **w10-base** odeberte jeden z dříve přidávaných disků.
Pozn. Používáme disky připojené pomocí sběrnice SCSI, která podporuje Hot Plug. V případě připojení přes sběrnici IDE nebo sběrnici SATA v režimu IDE (nebo SATA kdy chipset nedisponuje úplnou podporou nativního režimu AHCI) je nutné před připojením/odpojením disku počítač vypnout a následně zapnout.
9. Otevřete **Ovládací panely \ Systém a zabezpečení \ Prostory úložišť** (Control Panel \ System and Security \ Storage Spaces) a zkontrolujte stav. (pozn. upozornění se zobrazí i v centru akcí)
10. Ve správci hyper-v v nastavení stanice **w10-base** připojte poslední prázdný virtuální disk ze složky **I:\jine** (viz LS00).
11. Otevřete **Ovládací panely \ Systém a zabezpečení \ Prostory úložišť** (Control Panel \ System and Security \ Storage Spaces).
12. Zvolte **Změnit nastavení** (Change settings)
13. Přidejte do fondu nově připojený disk (Add Drives).
14. Odeberte fyzickou jednotku, kterou jste dříve odpojili (Remove Drive).