

Miejsca do magazynowania Windows (RAID programowy) w VM

Czas: 2 × 45 min

praca indywidualna

Cel: Utworzenie puli magazynu z trzech dysków wirtualnych, skonfigurowanie miejsc z dublowaniem i parzystością, zasymulowanie awarii dysku oraz jego wymiana — i porównanie tego rozwiązania z klasycznymi poziomami RAID.

Po zajęciach potrafisz:

- dodaje dyski wirtualne do maszyny w VirtualBox
- tworzy pulę magazynu oraz miejsca do magazynowania z dublowaniem dwukierunkowym i parzystością
- symuluje awarię dysku i odczytuje stan puli w panelu i w PowerShell
- wymienia uszkodzony dysk i naprawia miejsce do magazynowania
- porównuje poziomy RAID 0, 1, 5 i 10 pod względem pojemności, wydajności i odporności

Sprzęt i materiały

- komputer stacjonarny z VirtualBox 7
- maszyna wirtualna Windows 11 z zadania 26 (rok 1) albo nowa; ok. 50 GB wolnego miejsca na dyski wirtualne (dynamiczne)

Oprogramowanie

- **Oracle VirtualBox 7**
[virtualbox.org/wiki/Downloads](https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads)
- **Windows 11 w VM (Panel sterowania → Miejsca do magazynowania, PowerShell)**
— obraz ISO, gdy trzeba utworzyć nową VM
[microsoft.com/software-download/windows11](https://www.microsoft.com/software-download/windows11)

Przygotowanie przed zajęciami

- Sprawdź, czy maszyna wirtualna z zadania 26 (rok 1) uruchamia się, i wykonaj jej migawkę „przed_RAID”.
- Przypomnij sobie definicje RAID 0, 1, 5 i 10 (podręcznik INF.02).

Bezpieczeństwo

- Wszystkie operacje wykonuj wyłącznie w maszynie wirtualnej. W Windows komputera fizycznego nie otwieraj Miejsca do magazynowania — utworzenie puli kasuje dyski, które się do niej doda.
- Przy dodawaniu dysków do puli zaznacz tylko trzy nowe, puste dyski wirtualne. Dysku systemowego VM nie da się dodać, ale sprawdź listę przed kliknięciem.
- Dyski wirtualne odłączaj tylko przy wyłączonej maszynie (chyba że port ma zaznaczone „Podłączanie na gorąco”).

Przebieg zadania

1 Dyski wirtualne

1. Przy wyłączonej VM otwórz Ustawienia → Pamięć. Do kontrolera SATA dodaj trzy nowe dyski VDI, dynamicznie przydzielane, po 10 GB: `R1.vdi`, `R2.vdi`, `R3.vdi`.
2. Uruchom VM i sprawdź w Zarządzaniu dyskami, że widać trzy nowe, niezainicjowane dyski. Nie inicjuj ich.

2 Pula i miejsca do magazynowania

1. Otwórz Panel sterowania → System i zabezpieczenia → Miejsca do magazynowania → Utwórz nową pulę i miejsce do magazynowania. Zaznacz trzy nowe dyski i utwórz pulę.
2. Utwórz pierwsze miejsce: nazwa `Lustro`, litera M; typ odporności „Dublowanie dwukierunkowe”, rozmiar 4 GB.
3. Utwórz drugie miejsce (Utwórz miejsce do magazynowania): nazwa `Parzystosc`, litera P; typ „Parzystość”, rozmiar 4 GB.
4. Sprawdź w PowerShell (jako administrator): `Get-StoragePool -IsPrimordial $false`, `Get-VirtualDisk | Select-Object FriendlyName, ResiliencySettingName, Size, FootprintOnPool, HealthStatus` oraz `Get-PhysicalDisk`. Zapisz, ile miejsca w puli zajmuje każde miejsce (FootprintOnPool).
5. Skopiuj na M: i P: po kilka plików (np. folder `C:\Windows\Web`) i oblicz sumy kontrolne: `Get-ChildItem M:\Web -Recurse -File | Get-FileHash | Export-Csv C:\sumy_M.csv` (analogicznie dla P:).

3 Symulacja awarii

1. Wyłącz VM. W Ustawienia → Pamięć odłącz dysk `R2.vdi` (Usuń podłączenie — nie usuwaj pliku). Uruchom VM.
2. Sprawdź stan w panelu Miejsca do magazynowania i w PowerShell (`Get-VirtualDisk`, `Get-PhysicalDisk`, `Get-StoragePool -IsPrimordial $false | Select-Object FriendlyName, HealthStatus, OperationalStatus`). Zrób zrzuty.
3. Sprawdź, czy pliki na M: i P: są dostępne. Porównaj sumy z zapisanymi: `Compare-Object (Import-Csv C:\sumy_M.csv).Hash (Get-ChildItem M:\Web -Recurse -File | Get-FileHash).Hash` — brak wyniku oznacza zgodność.

4 Wymiana dysku i naprawa

1. Wyłącz VM, dodaj nowy dysk 10 GB `R4.vdi`, uruchom VM.
2. W panelu Miejsca do magazynowania dodaj dysk do puli („Dodaj dyski”). Brakujący dysk usuń z puli („Usuń” przy dysku z ostrzeżeniem) albo w PowerShell: `Get-PhysicalDisk | Where-Object OperationalStatus -ne 'OK' → Remove-PhysicalDisk` z nazwą puli.
3. Napraw miejsca: `Get-VirtualDisk | Repair-VirtualDisk`, obserwuj postęp `Get-StorageJob`. Sprawdź końcowy stan (`HealthStatus` = `Healthy`) i ponownie sumy kontrolne.

5 Teoria RAID

1. Uzupełnij tabelę porównania RAID 0, 1, 5, 10 dla czterech dysków po 1 TB.
2. Porównaj Miejsca do magazynowania z kontrolerem RAID sprzętowym: gdzie wykonywane są obliczenia, co dzieje się po awarii komputera, przenośność dysków.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ konfiguracja dysków VM i puli (zrzuty)
- ☐ tabela miejsc do magazynowania: typ, rozmiar, zajętość w puli
- ☐ stan puli przed awarią, po awarii i po naprawie (zrzuty z PowerShell)

- ☐ wynik porównania sum kontrolnych po awarii i po naprawie
- ☐ tabela porównania poziomów RAID i porównanie z RAID sprzętowym
- ☐ odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Dlaczego miejsce z dublowaniem dwukierunkowym o rozmiarze 4 GB zajmuje w puli około 8 GB, a miejsce z parzystością mniej?
2. Ile dysków może ulec awarii w dublowaniu dwukierunkowym i w parzystości przy trzech dyskach?
3. Dlaczego RAID (także programowy) nie zastępuje kopii zapasowej?
4. Które rozwiązanie wybierzesz dla domowego serwera z trzema dyskami, a które dla bazy danych wymagającej szybkich zapisów? Uzasadnij.

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Pula i dwa miejsca do magazynowania poprawnie utworzone	5
Symulacja awarii i udokumentowany stan puli	4
Wymiana dysku, naprawa i weryfikacja sum	4
Tabela RAID i porównanie z RAID sprzętowym	4
Odpowiedzi na pytania kontrolne	3
Razem	20

Sprawozdanie przygotuj na wzorze dołączonym do zadania (plik .docx o tym samym numerze).