

## Ćwiczenie Macierze dyskowe RAID

Cel ogólny lekcji: Nauczanie uczniów, jak skonfigurować i testować macierze dyskowe RAID z wykorzystaniem symulatora RAID Interactive Simulator4 firmy Intel.

Cele szczegółowe:

1. Zaznajomienie uczniów z symulatorem RAID Interactive Simulator4 i sposobem jego uruchomienia.
2. Zaznajomienie uczniów z dokumentacją symulatora RAID Interactive Simulator4 i sposobami na zdobycie dodatkowych informacji na temat macierzy dyskowych RAID.
3. Nauczenie uczniów, jak
  - a. utworzyć i skonfigurować macierz dyskową RAID 0, jak działa oraz jakie są wady i zalety takiego rozwiązania.
  - b. testować działanie macierzy RAID 0, tworząc i kopiując pliki, a także jak zaobserwować reakcję macierzy RAID 0 na usunięcie jednego z dysków.
  - c. utworzyć i skonfigurować macierz dyskową RAID 1, jak działa oraz jakie są wady i zalety takiego rozwiązania.
  - d. utworzyć macierz dyskową RAID 1 i uruchomić proces synchronizacji danych między dwoma dyskami.
  - e. przetestować działanie macierzy RAID 1, tworząc i kopiując pliki oraz jak zaobserwować reakcję macierzy RAID 1 na awarię jednego z dysków.
  - f. zasymulować awarię jednego z dysków w macierzy RAID 1 i jak odtworzyć zastępczy dysk.
4. Omówienie sposobów testowania i diagnostyki działania macierzy dyskowych RAID, w tym sposobów symulacji awarii i regeneracji danych.
5. Wyjaśnienie, jak wykonywać kopie zapasowe danych i jak przywracać je w przypadku awarii jednego z dysków w macierzy RAID.

Pobierz [symulator](#) , uruchom symulatora RAID Interactive Simulator4 za jego pomocą wykonaj poniższe zadania korzystając z [omówienia macierzy RAID](#) oraz z [interaktywnego samouczka RAID firmy Intel](#).

Udokumentuj przebieg wykonanych czynności w postaci notatki, wycinków z ekranu monitora dokumentujących efekty poszczególnych rodzajów RAID.

Podaj wnioski dla każdego z rodzajów RAID.

### **A. Wykonaj RAID 0 - rozłożenie**

1. Uruchom symulator RAID Interactive Simulator 4 i wybierz opcję "Nowa konfiguracja".
2. Wybierz typ macierzy RAID jako "RAID 0" i kliknij przycisk "OK".
3. Wybierz dwie lub więcej dysków, które chcesz dodać do macierzy RAID 0, a następnie kliknij przycisk "Dodaj dyski".
4. Wybierz "RAID 0" jako typ macierzy dla wybranych dysków, a następnie kliknij przycisk "Utwórz".
5. Wybierz opcję "Zapisz konfigurację" i zapisz swoją konfigurację w wybranym przez siebie miejscu.
6. Wybierz opcję "Start" i poczekaj, aż symulator uruchomi macierz RAID 0.
7. Możesz teraz przetestować działanie macierzy RAID 0, tworząc i kopiując pliki na dyskach w macierzy RAID.
8. Spróbuj usunąć jeden z dysków w macierzy RAID 0 i zaobserwuj, co się stanie z danymi. W tym przypadku, jeśli jeden z dysków ulegnie awarii, wszystkie dane w macierzy RAID 0 mogą zostać utracone.
9. Przetestuj dodawanie plików do macierzy i usuwanie ich z niej. Zaobserwuj, jak macierz RAID 0 obsługuje te czynności.
10. Wykonaj kopie zapasowe danych i spróbuj przywrócić je z kopii zapasowej. Sprawdź, czy dane są przywracane poprawnie.

To wszystko! Teraz możesz cieszyć się korzystaniem z symulatora RAID 0 i uczyć się o jego działaniu w praktyce. Pamiętaj, że RAID 0 nie zapewnia redundancji danych i może prowadzić do utraty danych w przypadku awarii jednego z dysków. Dlatego ważne jest, aby regularnie wykonywać kopie zapasowe danych i przywracać je w razie potrzeby.

### **B. Wykonaj RAID 1 - dublowanie**

1. Uruchom symulator RAID i wybierz opcję utworzenia nowej macierzy RAID.
2. Wybierz typ macierzy RAID 1 z dostępnych opcji.
3. Wybierz dwa dyski twarde z listy dysków, które chcesz użyć w macierzy RAID 1.

4. Wybierz pojemność dysków i określ, jakie dane chcesz zabezpieczyć.
5. Skonfiguruj ustawienia macierzy RAID 1, takie jak tryb pracy, rozmiar bufora itp. a następnie kliknij przycisk "Zapisz konfigurację".
6. Uruchom proces synchronizacji, aby skopiować dane z jednego dysku na drugi i utworzyć lustrzaną kopię danych.
7. Przetestuj działanie macierzy RAID 1, tworząc i kopiując pliki na dyskach w macierzy RAID.
8. Aby zasymulować awarię jednego z dysków, wybierz go z listy dysków i kliknij przycisk "Usuń dysk".
9. Zaobserwuj, jak macierz RAID 1 działa w przypadku awarii jednego dysku. Powinna ona działać bez utraty danych, ponieważ RAID 1 zapewnia redundancję na poziomie dwóch dysków.
10. Odtwórz zastępczy dysk, aby przywrócić redundancję danych w macierzy RAID 1, a następnie przeprowadź proces regeneracji danych.
11. Sprawdź, czy macierz RAID 1 działa poprawnie po awarii dysku i procesie regeneracji danych, wykonując test zapisu i odczytu.

Podczas wykonywania ćwiczenia zalecam dokładne zapoznanie się z funkcjami i ustawieniami symulatora RAID oraz dokumentacją dostarczoną przez producenta. Pamiętaj, że RAID 1 zapewnia redundancję danych na poziomie dwóch dysków, co pozwala na ochronę danych przed utratą w przypadku awarii jednego dysku. Pamiętaj, aby przed rozpoczęciem ćwiczenia na fizycznym urządzeniu wykonać kopię zapasową ważnych danych, aby uniknąć ich utraty w przypadku awarii systemu lub błędów konfiguracyjnych.

### **C. Wykonaj RAID 5 - striping z parzystością:**

1. Uruchom program RAID Interactive Simulator 4.
2. Kliknij przycisk "Create New Array" (Utwórz nową macierz).
3. Wybierz typ macierzy RAID jako "RAID 5" i kliknij przycisk "OK".
4. Wybierz trzy lub więcej dysków, które chcesz dodać do macierzy RAID 5, a następnie kliknij przycisk "Dodaj dyski".
5. Wybierz "RAID 5" jako typ macierzy dla wybranych dysków, a następnie kliknij przycisk "Utwórz".
6. Wybierz opcję "Zapisz konfigurację" i zapisz swoją konfigurację w wybranym przez siebie miejscu.

7. Wybierz opcję "Start" i poczekaj, aż symulator uruchomi macierz RAID 5.
8. Możesz teraz przetestować działanie macierzy RAID 5, tworząc i kopiując pliki na dyskach w macierzy RAID.
9. Spróbuj usunąć jeden z dysków w macierzy, a następnie zobacz, co się stanie. Powinieneś zobaczyć ostrzeżenie o uszkodzeniu macierzy i braku dostępu do danych.
10. Przetestuj tworzenie kopii zapasowych danych na macierzy RAID 5. Wybierz plik, który chcesz skopiować, i wybierz opcję "Utwórz kopię zapasową". Wybierz dysk, na którym chcesz utworzyć kopię zapasową, i kliknij przycisk "Kopiuj".
11. Spróbuj przywrócić dane z kopii zapasowej. Wybierz dysk, na którym znajduje się kopia zapasowa, i kliknij przycisk "Przywróć dane". Wybierz plik, który chcesz przywrócić, i kliknij przycisk "Przywróć".
12. Zobacz, jak macierz RAID 5 zachowuje się w przypadku awarii jednego z dysków. Powinna ona działać bez utraty danych, ponieważ RAID 5 zapewnia redundancję na poziomie jednego dysku.

Pamiętaj, że korzystasz z symulatora RAID, który nie działa na rzeczywistych dyskach, ale na wirtualnych dyskach utworzonych przez symulator. W związku z tym nie będziesz miał do czynienia z problemami związanymi z fizycznymi dyskami, takimi jak awarie i błędy.

#### **D. Wykonaj RAID 10 - połączenie mirroringu i strippingu**

1. Uruchom program RAID Interactive Simulator 4.
2. Kliknij przycisk "Create New Array" (Utwórz nową macierz).
3. Wybierz dyski, które chcesz dodać do macierzy RAID 10. Musisz wybrać co najmniej 4 dyski, ale możesz wybrać więcej, zależnie od ilości dostępnych dysków.
4. Wybierz "RAID 10" jako typ macierzy dla wybranych dysków.
5. Wybierz rozmiar sektora dysku. Standardowo jest to 512 bajtów, ale jeśli wiesz, że twoje dyski mają inny rozmiar sektora, możesz go dostosować.
6. Przypisz literę dysku i nazwę woluminu.
7. Wybierz rozmiar macierzy RAID 10. Rozmiar ten określa pojemność macierzy RAID, którą będziesz mógł używać do przechowywania danych. Możesz wybrać dowolny rozmiar, ale pamiętaj, że nie możesz przekroczyć pojemności dysków, które wybrałeś w kroku 3.
8. Kliknij przycisk "Create" (Utwórz), aby utworzyć macierz RAID 10.
9. Wybierz opcję "Zapisz konfigurację" i zapisz swoją konfigurację w wybranym przez siebie miejscu.
10. Wybierz opcję "Start" i poczekaj, aż symulator uruchomi macierz RAID 10.

11. Możesz teraz przetestować działanie macierzy RAID 10, tworząc i kopiując pliki na dyskach w macierzy RAID.
12. Aby dodać pliki do macierzy RAID 10, wybierz jeden z dysków i utwórz na nim katalog. Następnie przeciągnij i upuść pliki do tego katalogu.
13. Aby usunąć pliki z macierzy RAID 10, przejdź do katalogu na dysku, w którym znajdują się pliki, i usuń je.
14. Aby wykonać kopię zapasową danych, wybierz opcję "Backup" w menu głównym symulatora. Następnie wybierz dyski, z których chcesz wykonać kopię zapasową, i miejsce, w którym chcesz ją zapisać.
15. Aby przywrócić dane z kopii zapasowej, wybierz opcję "Restore" w menu głównym symulatora. Następnie wybierz kopię zapasową, z której chcesz przywrócić dane, i dyski, na które chcesz je przywrócić.
16. Zaobserwuj, jak macierz RAID 10 działa podczas różnych czynności, takich jak dodawanie plików, usuwanie plików, tworzenie kopii zapasowych i przywracanie danych z kopii zapasowych.
17. Po zakończeniu symulacji, możesz wybrać opcję "Napraw dyski" i naprawić ewentualne awarie w macierzy RAID 10.

Pamiętaj, że korzystasz z symulatora RAID, który nie działa na rzeczywistych dyskach, ale na wirtualnych dyskach utworzonych przez symulator. W związku z tym nie będziesz miał do czynienia z problemami związanymi z fizycznymi dyskami, takimi jak awarie i błędy.

### **E. Wykonaj RAID 6 - striping z podwójną parzystością**

1. Uruchom symulator RAID Interactive Simulator 4.0 (RAID 6).
2. Kliknij przycisk "Create New Array" (Utwórz nową macierz).
3. Wybierz typ macierzy RAID: RAID 6.
4. Wybierz 4 dyski o pojemności co najmniej 2 GB każdy. Aby to zrobić, kliknij przycisk "Select Disks" (Wybierz dyski), a następnie wybierz dyski z listy.
5. Po wybraniu dysków, kliknij przycisk "Create Array" (Utwórz macierz).
6. Po utworzeniu macierzy, zobaczysz jej szczegóły, w tym rozmiar macierzy, typ macierzy RAID oraz pojemność dostępną dla użytkownika.
7. Teraz utwórz partycje na macierzy. Kliknij przycisk "Create Partition" (Utwórz partycję) i wybierz rozmiar oraz literę dysku dla partycji. Powtórz ten krok, aby utworzyć co najmniej dwie partycje.
8. Zapisz dane na partycjach i uruchom testy wydajnościowe, aby upewnić się, że macierz działa poprawnie.

9. Aby zasymulować awarię jednego lub dwóch dysków, wybierz je z listy dysków i kliknij przycisk "Usuń dysk".
10. Zaobserwuj, jak macierz RAID 6 działa w przypadku awarii jednego lub dwóch dysków. Powinna ona działać bez utraty danych, ponieważ RAID 6 zapewnia redundancję na poziomie dwóch dysków.
11. Po zakończeniu symulacji, możesz wybrać opcję "Napraw dyski" i naprawić awarie w macierzy RAID 6.
12. Wyłącz symulator RAID.

Uwaga: Upewnij się, że wszystkie dyski w macierzy RAID 6 są w dobrym stanie.

Jeśli któryś z dysków ulegnie awarii, dane zostaną utracone. Aby zrozumieć, jak RAID 6 chroni dane przed utratą w przypadku awarii dysków, można przeprowadzić symulację awarii jednego lub dwóch dysków i zobaczyć, jak macierz RAID 6 działa w takiej sytuacji. Pamiętaj, że RAID 6 jest bardziej niezawodny niż RAID 5, ponieważ zapewnia redundancję na poziomie dwóch dysków, co pozwala na ochronę danych przed utratą w przypadku awarii więcej niż jednego dysku.

Gratulacje! Teraz wiesz, jak utworzyć macierz RAID 6 i jak działa ta technologia w przypadku awarii dysków.

## **F. Wykonaj RAID 60 - striping z rozproszoną podwójną parzystością**

1. Uruchom symulator raidinteractivesimulator4.exe.
2. Kliknij przycisk "Create New Configuration".
3. Wybierz typ macierzy RAID 60.
4. Wybierz ilość dysków, którą chcesz uwzględnić w macierzy RAID 60.
5. Wybierz pojemność dysków i określ, jakie dane chcesz zabezpieczyć.
6. Skonfiguruj ustawienia macierzy RAID 60, takie jak tryb pracy, rozmiar bufora itp.
7. Kliknij przycisk "Create Configuration".
8. Wybierz dyski, które chcesz uwzględnić w macierzy RAID 60.
9. Kliknij przycisk "Add to Array".
10. W celu synchronizacji danych, poczekaj aż proces synchronizacji zostanie ukończony.
11. Wybierz dysk, na którym chcesz przetestować macierz RAID 60.
12. Kliknij przycisk "Write Benchmark".
13. Wykonaj test zapisu danych na dysku.
14. Kliknij przycisk "Read Benchmark".
15. Wykonaj test odczytu danych z dysku.

16. Sprawdź wyniki testów i porównaj je z oczekiwaniami.
17. Symuluj awarię jednego z dysków w macierzy RAID 60.
18. Sprawdź, czy macierz RAID 60 działa poprawnie po awarii dysku.
19. Symuluj awarię kolejnego dysku.
20. Sprawdź, czy macierz RAID 60 działa poprawnie po awarii dwóch dysków.
21. Odtwórz zastępcze dyski i przeprowadź proces regeneracji danych.
22. Sprawdź, czy macierz RAID 60 działa poprawnie po procesie regeneracji danych.
23. Zapisz i odczytaj kilka plików z dysku, aby upewnić się, że macierz działa prawidłowo.
24. Zakończ ćwiczenie poprzez wyjście z symulatora raidinteractivesimulator4.exe.

Podsumowanie: Ćwiczenie laboratoryjne na temat konfiguracji i testowania macierzy RAID 60 wymaga uważnej uwagi przy wyborze pojemności dysków, a także skonfigurowaniu ustawień macierzy RAID 60 w taki sposób, aby zapewnić ochronę danych w przypadku awarii jednego lub kilku dysków. Wymagane jest również przetestowanie macierzy RAID 60 w celu potwierdzenia jej poprawnej pracy i przeprowadzenie procesu regeneracji danych w przypadku awarii dysku, aby upewnić się, że macierz działa zgodnie z oczekiwaniami.