

Wydajność nośników: HDD, SSD, pendrive

Czas: 2 × 45 min

praca w parach

Cel: Porównanie wydajności dysków HDD, SSD i pendrive'a w testach sekwencyjnych i losowych oraz w praktycznym kopiowaniu plików, z uwzględnieniem ograniczeń interfejsów.

Po zajęciach potrafisz:

- mierzy wydajność nośników w CrystalDiskMark i interpretuje wyniki SEQ i RND4K
- porównuje wyniki z danymi producenta i z przepustowością interfejsu (SATA, NVMe, USB)
- mierzy czas kopiowania wielu małych plików i jednego dużego pliku
- dobiera nośnik do zastosowania na podstawie pomiarów

Sprzęt i materiały

- komputer stacjonarny z dwoma dyskami (stanowisko w pracowni)
- laptop szkolny — tylko programowo
- pendrive Ventoy z zadania 1 (testy nie usuwają z niego obrazów, potrzeba ok. 3 GB wolnego miejsca)

Oprogramowanie

- **CrystalDiskMark (wersja ZIP)** — domyślny zestaw testów: SEQ1M Q8T1, SEQ1M Q1T1, RND4K Q32T1, RND4K Q1T1
crystallmark.info/en/software/crystaldiskmark
- **CrystalDiskInfo** — tryb transferu (interfejs) dysków
crystallmark.info/en/software/crystaldiskinfo
- **HWiNFO (portable)** — gałąź „Bus” → USB: prędkość podłączenia pendrive'a
hwiinfo.com/download
- **PowerShell — Measure-Command** — pomiar czasu kopiowania

Przygotowanie przed zajęciami

- Znajdź na stronach producentów deklarowane prędkości odczytu i zapisu sekwencyjnego obu dysków stacjonarki, dysku laptopa i pendrive'a (modele z zadania 2).
- Zwolnij na pendrivie co najmniej 3 GB miejsca.

Bezpieczeństwo

- CrystalDiskMark zapisuje plik testowy na wybranym dysku, ale nie usuwa danych. Wybieraj jednak literę dysku uważnie i nie przerywaj testu wyjęciem pendrive'a.
- Pliki testowe twórz tylko w folderze `C:\TestKopia` (lub na drugim dysku) i usuń je na koniec zajęć. Nie kopiuj danych innych użytkowników.
- Przed wyjęciem pendrive'a użyj „Bezpiecznego usuwania sprzętu”.

Przebieg zadania

1 Interfejsy nośników

1. W CrystalDiskInfo zapisz tryb transferu obu dysków stacjonarki i dysku laptopa (np. SATA/600, PCIe 4.0 x4).
2. Podłącz pendrive do gniazda USB 3.x z tyłu komputera. W HWiNFO (Bus → USB) sprawdź, z jaką prędkością został podłączony. Zanotuj, gdzie jest gniazdo USB 2.0 (do kroku 2).

2 Testy CrystalDiskMark

Ustawienia: 3 powtórzenia, rozmiar 1 GiB. Na czas testu zamknij inne programy.

1. Wykonaj pełny test („All”) dla dysku 1 i dysku 2. Po każdym teście zrób zrzut ekranu.
2. Wykonaj pełny test pendrive'a podłączonego do gniazda USB 3.x.
3. Przetóż pendrive do gniazda USB 2.0 i wykonaj tylko test SEQ1M Q8T1 (kliknij jego przycisk).
4. Wykonaj pełny test dysku systemowego laptopa.

3 Kopiowanie: wiele małych plików i jeden duży

Te same 1 GB danych w dwóch postaciach.

1. W PowerShell utwórz folder z 2000 małych plików: `mkdir C:\TestKopia\male; 1..2000 | % { Set-Content C:\TestKopia\male\plik$_.txt ('x' * 4000) }`.
2. Utwórz jeden duży plik 1 GB: `fsutil file createnew C:\TestKopia\duzy.bin 1073741824` (PowerShell jako administrator).
3. Zmierz czas kopiowania na dysk 2 i na pendrive: `Measure-Command { Copy-Item C:\TestKopia\male E:\male -Recurse }` oraz tak samo dla pliku `duzy.bin` (zamiast E: wpisz właściwą literę). Zapisz wartość „TotalSeconds”.
4. Oblicz średnią prędkość kopiowania [MB/s] dla każdego przypadku. Usuń pliki testowe ze wszystkich nośników.

4 Porównanie i wnioski

1. Porównaj wyniki SEQ1M Q8T1 z danymi producenta i z przepustowością interfejsu (SATA III ok. 600 MB/s, USB 2.0 ok. 60 MB/s teoretycznie).
2. Porównaj wyniki RND4K Q1T1 dysków HDD i SSD — ile razy SSD jest szybszy?
3. Narysuj w arkuszu wykres słupkowy SEQ1M Q8T1 i RND4K Q1T1 (odczyt) dla wszystkich nośników.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ tabela nośników z interfejsami i wynikami CrystalDiskMark oraz danymi producenta
- ☐ zrzuty ekranu CrystalDiskMark
- ☐ tabela czasów kopiowania małych plików i dużego pliku
- ☐ wykres porównawczy
- ☐ wnioski: zastosowanie każdego nośnika
- ☐ odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Dlaczego dysk HDD wypada w testach RND4K wielokrotnie gorzej niż SSD, choć w SEQ różnica jest mniejsza?
2. Dlaczego kopiowanie 2000 małych plików trwa dłużej niż jednego pliku o tej samej łącznej wielkości?
3. Jak interfejs ogranicza szybki nośnik? Podaj przykład z własnych pomiarów.

4. Który z pomiarów najlepiej odpowiada odczuciu użytkownika podczas uruchamiania systemu i programów?

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Kompletne testy CrystalDiskMark wszystkich nośników	5
Pomiar czasu kopiowania i obliczenie prędkości	4
Porównanie z danymi producenta i interfejsem, wykres	4
Wnioski	3
Odpowiedzi na pytania kontrolne	4
Razem	20

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