

Pamięć RAM — dwa kanały i diagnostyka

Czas: 2 × 45 min

praca w parach

Cel: Zbadanie wpływu trybu jedno- i dwukanałowego na przepustowość pamięci RAM oraz sprawdzenie poprawności działania pamięci.

Po zajęciach potrafisz:

- odczytuje parametry modułów RAM (typ, pojemność, szybkość, opóźnienia) w CPU-Z i HWiNFO
- montuje moduły RAM w gniazdach zapewniających pracę dwukanałową według instrukcji płyty
- mierzy przepustowość pamięci w różnych konfiguracjach i porównuje wyniki
- przeprowadza test poprawności pamięci i odczytuje jego wynik
- sprawdza programowo liczbę gniazd i rodzaj pamięci w laptopie

Sprzęt i materiały

- komputer stacjonarny z dwoma jednakowymi modułami RAM (w razie potrzeby drugi moduł od nauczyciela)
- laptop szkolny — nie wolno go otwierać
- instrukcja płyty głównej (PDF z zadania 4), opaska antystatyczna (jeśli jest), woreczek antystatyczny na moduł

Oprogramowanie

- **CPU-Z** — zakładki Memory (tryb kanałów) i SPD (moduły w gniazdach)
cpuid.com/software/cpu-z.html
- **winsat mem (wbudowany w Windows)** — przepustowość pamięci w MB/s; wiersz poleceń jako administrator
- **OCCT (wersja darmowa)** — benchmark pamięci (opóźnienie i przepustowość)
ocbase.com
- **AIDA64 Extreme (trial 30 dni, opcjonalnie)** — Tools → Cache & Memory Benchmark; wersja próbna może nie pokazywać wszystkich wyników
aida64.com/downloads
- **Diagnostyka pamięci systemu Windows (mdsched.exe)** — test poprawności; alternatywa: MemTest86 z <https://www.memtest86.com>

Przygotowanie przed zajęciami

- Odszukaj w instrukcji płyty głównej tabelę zalecanego obsadzania gniazd pamięci (np. dla dwóch modułów: A2 i B2).
- Przygotuj w arkuszu tabelę wyników dla konfiguracji A, B i C (po trzy pomiary).

Bezpieczeństwo

- Moduły wyjmuj i wkładaj tylko przy komputerze odłączonym od zasilania (wyjęta wtyczka, przytrzymany przycisk zasilania).
- Przed dotknięciem modułu rozładuj się na metalowej części obudowy lub załóż opaskę ESD. Trzymaj moduł za krawędzie, nie dotykaj styków; wyjęty moduł odkładaj do woreczka antystatycznego.
- Wycięcie modułu musi trafić w wypustkę gniazda — moduł wkładaj pionowo i dociskaj oba końce. Nie wciskaj na siłę: DDR4 i DDR5 mają wycięcia w innym miejscu.
- Po zmianie pamięci pierwsze uruchomienie (szczególnie DDR5) może trwać dłużej z powodu treningu pamięci — nie wyłączaj komputera, odczekaj co najmniej 2 minuty.

Przebieg zadania

1 Parametry pamięci

Stan wyjściowy komputera.

1. W CPU-Z na zakładce „Memory” odczytaj typ, pojemność, tryb kanałów (Channel #), częstotliwość DRAM i opóźnienia (CL, tRCD, tRP, tRAS). Częstotliwość efektywną (MT/s) policz jako $\text{DRAM Frequency} \times 2$.
2. Na zakładce „SPD” przełączaj gniazda i zapisz, w których są moduły, oraz producenta, model i pojemność każdego.
3. Porównaj dane z HWiNFO (gałąź „Memory”) i zapisz maksymalną szybkość modułu z jego profilu (JEDEC lub XMP/EXPO).
4. Sprawdź w instrukcji płyty maksymalną obsługiwaną pojemność i szybkość pamięci i porównaj z zamontowanymi modułami.

2 Pomiary przepustowości w trzech konfiguracjach

A — jeden moduł, B — dwa moduły w gniazdach dual channel według instrukcji, C — dwa moduły w gniazdach tego samego kanału.

1. Konfiguracja A: wyłącz komputer, odłącz zasilanie, zostaw jeden moduł w gnieździe zalecanym przez instrukcję. Uruchom komputer i sprawdź w CPU-Z tryb „Single”.
2. W wierszu poleceń uruchomionym jako administrator wykonaj trzy razy `winsat mem` i zapisz wynik „Memory Performance” w MB/s. Wykonaj test pamięci w OCCT i zapisz przepustowość i opóźnienie.
3. Konfiguracja B: dołóż drugi moduł zgodnie z instrukcją płyty. Sprawdź w CPU-Z tryb „Dual” i powtórz pomiary.
4. Konfiguracja C: przełóż moduły do gniazd jednego kanału (np. A1 i A2). Sprawdź tryb w CPU-Z i powtórz pomiary. Jeśli płyta ma tylko dwa gniazda, pomiń C i zapisz to w sprawozdaniu.
5. Przywróć konfigurację B (lub stan wyjściowy) i sprawdź w CPU-Z, że cała pamięć jest widoczna.

3 Test poprawności pamięci

1. Uruchom `mdsched.exe` i wybierz „Uruchom ponownie teraz i sprawdź, czy występują problemy”. Test standardowy może trwać kilkanaście minut — w tym czasie opracowuj wyniki na laptopie lub w zeszycie.
2. Po uruchomieniu systemu odczytaj wynik w Podglądzie zdarzeń: Dzienniki systemu Windows → System, źródło „MemoryDiagnostics-Results”.

4 Opracowanie wyników

1. Oblicz średnią z trzech pomiarów `winsat mem` dla każdej konfiguracji i narysuj w arkuszu wykres słupkowy.
2. Oblicz procentowy wzrost przepustowości konfiguracji B względem A oraz różnicę między B i C.

5 Laptop — tylko odczyt

1. W Menedżerze zadań → Wydajność → Pamięć odczytaj „Używane gniazda”, „Format” i szybkość. W CPU-Z sprawdź tryb kanałów i zakładkę SPD.
2. Na stronie producenta sprawdź w specyfikacji laptopa, czy pamięć jest wlutowana, ile ma gniazd i jaką maksymalną pojemność obsługuje.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ parametry modułów RAM stacjonarki i laptopa
- ☐ tabela pomiarów przepustowości (A, B, C) ze średnimi
- ☐ wykres słupkowy średniej przepustowości w konfiguracjach A, B, C
- ☐ zrzuty ekranu CPU-Z (Memory) potwierdzające tryb Single/Dual w każdej konfiguracji
- ☐ wynik testu poprawności pamięci
- ☐ odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Dlaczego dwa moduły w trybie dual channel dają większą przepustowość niż jeden moduł o podwójnej pojemności?
2. Dlaczego CPU-Z pokazuje częstotliwość DRAM o połowę mniejszą niż podana na module?
3. Dlaczego tryb dwukanałowy jest szczególnie ważny w komputerach z grafiką zintegrowaną?
4. Co oznacza dla przyszłej modernizacji laptopa pamięć wlutowana w płytę?

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Bezpieczna wymiana modułów RAM (ocena nauczyciela na stanowisku)	4
Parametry pamięci stacjonarki i laptopa	3
Kompletne pomiary A, B, C z potwierdzeniem trybu	5
Wykres i analiza wyników	3
Test poprawności pamięci	2
Odpowiedzi na pytania kontrolne	3
Razem	20

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