

Karta graficzna — zintegrowana i dedykowana

Czas: 2 × 45 min

praca w parach, rotacja karty dedykowanej

Cel: Porównanie wydajności i temperatur zintegrowanej i dedykowanej karty graficznej pod obciążeniem oraz poznanie bezpiecznych zasad montażu i delikatnego podkręcania karty.

Po zajęciach potrafisz:

- odczytuje parametry karty graficznej w GPU-Z (układ, pamięć, magistrala, zegary)
- przeprowadza 10-minutowy test obciążeniowy FurMark i zapisuje FPS oraz temperaturę
- bezpiecznie montuje i demontuje kartę graficzną PCIe
- podkręca kartę o niewielką wartość w MSI Afterburner i ocenia stabilność
- porównuje wyniki kart na wykresie i formułuje wnioski

Sprzęt i materiały

- komputer stacjonarny z układem graficznym zintegrowanym w procesorze
- karta graficzna dedykowana od nauczyciela (1 na klasę — rotacja) lub laptop jako alternatywa
- śrubokręt krzyżakowy, opaska antystatyczna (jeśli jest)
- stoper (telefon)

Oprogramowanie

- **GPU-Z** — parametry karty, zakładka Sensors
techpowerup.com/gpuz
- **FurMark 2** — test obciążeniowy i benchmark GPU; wersja portable
[geeks3d.com/furmark](https://www.geeks3d.com/furmark)
- **MSI Afterburner** — odczyt zegarów i podkręcanie — działa z kartami dedykowanymi (nie tylko MSI), nie obsługuje układów zintegrowanych
[msi.com/Landing/afterburner/graphics-cards](https://www.msi.com/Landing/afterburner/graphics-cards)
- **Arkusz kalkulacyjny (Excel lub LibreOffice Calc)** — tabela i wykres

Przygotowanie przed zajęciami

- Pobierz GPU-Z, FurMark 2 (portable) i MSI Afterburner na pendrive.
- Przygotuj w arkuszu tabelę: minuta 0–10 oraz kolumny FPS i temperatura dla karty zintegrowanej i dedykowanej (lub laptopa).

Bezpieczeństwo

- Montaż i demontaż karty tylko przy komputerze odłączonym od zasilania (wtyczka wyjęta z gniazdka), po rozładowaniu resztek energii przyciskiem zasilania. Kartę trzymaj za krawędzie i śledź, nie dotykaj złocistych styków.
- Przy wyjmowaniu karty najpierw zwolnij zatrzask gniazda PCIe — wyrwanie karty z zatrzaskniętego gniazda uszkadza płytę.
- Test FurMark przerwij natychmiast, gdy temperatura GPU przekroczy 90°C, pojawią się artefakty (kolorowe kropki, paski) albo komputer się zawiesi.
- FurMark jest ekstremalnie obciążający — osoby wrażliwe na migające obrazy nie patrz długo na ekran testu.
- Podkręcanie tylko za zgodą nauczyciela: maks. +100 MHz zegara rdzenia, bez zmiany napięcia i limitu mocy. Po teście przywróć ustawienia domyślne (Reset) i nie zapisuj profilu startowego.

Przebieg zadania

1 Karta zintegrowana

Jeśli w komputerze jest zamontowana karta dedykowana — najpierw ją wymontuj i przełącz kabel monitora do złącza płyty głównej.

1. Uruchom GPU-Z i zapisz: nazwę układu (GPU), ilość i typ pamięci, interfejs magistrali, zegar GPU, wersję sterownika. Zrób zrzut zakładki Graphics Card.
2. Uruchom FurMark 2 w rozdzielczości 1920×1080 (lub natywnej monitora) w trybie testu obciążeniowego. Co minutę przez 10 minut zapisuj FPS i temperaturę GPU (FurMark lub GPU-Z → Sensors).
3. Uruchom benchmark FurMark 2 w tej samej rozdzielczości i zapisz wynik punktowy oraz średni FPS.
4. W Menedżerze zadań → Wydajność → GPU odczytaj „Udostępniona pamięć GPU” i zapisz, ile pamięci RAM może wykorzystać układ zintegrowany.

2 Karta dedykowana (rotacja) lub laptop

Gdy karta jest u innej pary — wykonaj pomiar na laptopie (tylko pomiar programowy) i wróć do karty, gdy będzie wolna.

1. Wyłącz komputer, odłącz zasilanie, zdejmij boczną ścianę. Odkręć zaślepkę śledzia, włóż kartę do gniazda PCIe x16 do zatrzasknięcia i przykręć śledź.
2. Jeśli karta ma gniazdo zasilania PCIe (6/8-pin) — podłącz przewód z zasilacza. Podłącz monitor do złącza karty, nie płyty.
3. Uruchom komputer, zainstaluj sterownik producenta karty (jeśli system go nie pobrał) i powtórz pomiary GPU-Z i FurMark jak dla karty zintegrowanej.
4. W GPU-Z sprawdź, w jakim trybie pracuje magistrala (np. PCIe 4.0 x16 @ x16) — przycisk „?” obok pola uruchamia krótki test obciążenia.

3 Delikatne podkręcanie

Tylko na karcie dedykowanej, za zgodą nauczyciela.

1. W MSI Afterburner zapisz domyślne zegary rdzenia i pamięci. Zwiększ „Core Clock” o +50 MHz i kliknij Zastosuj.
2. Uruchom benchmark FurMark 2 i zapisz wynik oraz maksymalną temperaturę. Jeśli test przebiegł bez błędów — powtórz dla +100 MHz.
3. Kliknij Reset i sprawdź, że zegary wróciły do wartości domyślnych.
4. Zamknij MSI Afterburner i sprawdź w jego ustawieniach, że nie jest zaznaczone stosowanie podkręcenia przy starcie systemu.

4 Demontaż i opracowanie wyników

1. Wyłącz komputer, odłącz zasilanie, wymontuj kartę (odkręć śledź, zwolnij zatrzask PCIe), załóż zaślepkę, podłącz monitor do płyty i oddaj kartę nauczycielowi.
2. W arkuszu narysuj dwa wykresy liniowe (FPS i temperatura w czasie) z seriami dla obu kart.
3. Oblicz, ile razy średni FPS karty dedykowanej jest większy niż zintegrowanej, i procentowy zysk z podkręcania.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ tabela parametrów obu kart z GPU-Z (lub karty zintegrowanej i laptopa)
- ☐ tabela pomiarów co minutę oraz wyniki benchmarku
- ☐ wykresy FPS i temperatury
- ☐ wyniki podkręcania (+50, +100 MHz) i potwierdzenie przywrócenia ustawień domyślnych
- ☐ wnioski z porównania
- ☐ odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Z jakiej pamięci korzysta zintegrowany układ graficzny i jak wpływa to na jego wydajność?
2. Dlaczego po podłączeniu karty dedykowanej monitor trzeba podłączyć do jej złącza?
3. Jakie objawy świadczą o niestabilnym podkręceniu karty?
4. Do czego służy dodatkowe złącze zasilania karty graficznej i co może się stać, jeśli się go nie podłączy?

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Bezpieczny montaż i demontaż karty (ocena nauczyciela na stanowisku)	4
Parametry kart i kompletne pomiary FurMark	5
Wykresy i porównanie wyników	4
Podkręcanie zgodnie z zasadami i przywrócenie ustawień	3
Odpowiedzi na pytania kontrolne	4
Razem	20

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