

Monitor — testy jakości obrazu

Czas: 2 × 45 min

praca w parach

Cel: Ocena jakości obrazu monitora stacjonarki i ekranu laptopa: parametry z EDID, czas reakcji matrycy, migotanie podświetlenia (PWM), martwe piksele oraz jasność i kontrast statyczny.

Po zajęciach potrafisz:

- odczytuje parametry monitora z EDID i sprawdza rozdzielczość natywną i częstotliwość odświeżania
- szacuje czas reakcji matrycy na podstawie testu TestUFO i wzoru
- wykrywa migotanie podświetlenia (PWM) i martwe piksele
- mierzy jasność pól białego i czarnego luksomierzem w telefonie i oblicza kontrast statyczny
- porównuje monitor z ekranem laptopa i formułuje wnioski

Sprzęt i materiały

- komputer stacjonarny z monitorem
- laptop (tylko programowo, bez otwierania)
- telefon z aparatem i funkcją zwolnionego nagrywania (slow motion); do pomiaru jasności — telefon z Androidem (czujnik światła)
- linijka lub miarka

Oprogramowanie

- **HWiNFO (portable)** — sekcja Monitor — dane z EDID
hwinfo.com/download
- **TestUFO** — Ghosting: testufo.com/ghosting, PWM: testufo.com/blurtrail, Flicker — w menu Tests
testufo.com
- **EIZO Monitor Test** — martwe piksele i pełnoekranowe pola białe/czarne
eizo.be/monitor-test
- **Lux Light Meter Free (Android)** — lub inna darmowa aplikacja luksomierza; czujnik telefonu nie jest skalibrowany — porównujemy wartości względne
play.google.com/store/apps/details?id=oops.luxlightmeter

Przygotowanie przed zajęciami

- Zainstaluj na telefonie aplikację luksomierza i sprawdź, gdzie w telefonie jest czujnik światła (zwykle przy przedniej kamerze).
- Sprawdź, czy telefon nagrywa w zwolnionym tempie i z jaką liczbą klatek na sekundę.

Bezpieczeństwo

- Testy Flicker i PWM wyświetlają szybko migający obraz. Osoby z padaczką fotogenną, migreną lub innymi przeciwwskazaniami **nie wykonują tych testów** i nie patrzą na ekran — informują nauczyciela, wykonują pozostałe części zadania.
- Nie dotykaj matrycy palcami ani telefonem z dużym naciskiem — matryce LCD łatwo uszkodzić. Telefon przy pomiarze jasności tylko lekko przykładaj.
- Po testach przywróć jasność i ustawienia monitora sprzed zajęć.

Przebieg zadania

1 Parametry monitora

Na stacjonarce i na laptopie.

1. W HWiNFO otwórz sekcję Monitor i zapisz: nazwę modelu, datę produkcji, maksymalną rozdzielczość, obsługiwane częstotliwości, wymiary ekranu.
2. W Ustawienia → System → Ekran sprawdź, czy ustawiona jest rozdzielczość oznaczona jako „(Zalecane)”. W Ekran → Ekran zaawansowany sprawdź częstotliwość odświeżania i ustaw najwyższą dostępną.
3. Otwórz testufo.com i odczytaj wykrytą częstotliwość odświeżania. Porównaj z ustawieniem systemu.
4. Zapisz, jakim złączem i kablem monitor jest podłączony (VGA, DVI, HDMI, DisplayPort) i czy to złącze pozwala na maksymalne odświeżanie z EDID.

2 Czas reakcji i PWM

1. Otwórz testufo.com/ghosting. Zanotuj prędkość ruchu UFO w pikselach na sekundę (v) podaną na stronie.
2. Zrób kilka zdjęć ekranu (krótki czas naświetlania, telefon nieruchomo). Na najlepszym zdjęciu oszacuj długość smugi za UFO w pikselach (L), porównując ją z wymiarem UFO.
3. Oblicz przybliżony czas reakcji: $t = L / v$ (w sekundach, przelicz na ms). Porównaj wynik z czasem trwania jednej klatki $1000 / f$ [ms] i z danymi producenta.
4. Otwórz testufo.com/blurtrail. Stopniowo zmniejszaj jasność monitora (przyciski OSD) i obserwuj linię. Jeśli rozpada się na kilka równoległych pionowych linii — podświetlenie jest sterowane PWM. Zanotuj, od jakiej jasności to widać.
5. Test Flicker (menu Tests na TestUFO): włącz zwolnione nagrywanie, uruchom test i na nagraniu sprawdź, czy poprzednia cyfra całkowicie gaśnie, zanim pojawi się następna.

3 Martwe piksele, jasność i kontrast

Pomiar jasności wykonuj przy zgaszonym świetle lub zasłoniętych oknach.

1. Uruchom EIZO Monitor Test na pełnym ekranie i przejrzyj pola: czarne, białe, czerwone, zielone, niebieskie. Zanotuj położenie martwych lub zawsze świecących pikseli.
2. Ustaw jasność monitora na 100%. Wyświetl pełnoekranowe pole białe, przyłóż telefon czujnikiem do środka ekranu i zapisz wartość w luksach. Powtórz dla pola czarnego.
3. Oblicz kontrast statyczny: $K = \text{jasność białego} / \text{jasność czarnego}$. Jeśli dla czarnego telefon pokazuje 0, zapisz „poniżej czułości czujnika”.
4. W EIZO Monitor Test uruchom test jednorodności (Uniformity) i opisz, czy rogi lub krawędzie ekranu są jaśniejsze (prześwity podświetlenia).
5. Powtórz pomiary jasności i kontrastu na ekranie laptopa przy jasności 100%.
6. Przywróć jasność i ustawienia OSD monitora oraz jasność laptopa sprzed zajęć.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ tabela parametrów monitora i ekranu laptopa (EDID, rozdzielczość, odświeżanie)
- ☐ zdjęcie smugi z testu ghosting i obliczenie czasu reakcji
- ☐ wynik testu PWM i Flicker
- ☐ wynik testu martwych pikseli
- ☐ tabela pomiarów jasności i obliczony kontrast obu ekranów
- ☐ odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Dlaczego ustawienie rozdzielczości innej niż natywna pogarsza ostrość obrazu na monitorze LCD?
2. Co to jest PWM w podświetleniu ekranu i dlaczego przy niskiej jasności może męczyć wzrok?
3. Dlaczego czujnik w telefonie daje tylko przybliżony wynik kontrastu?
4. Czym różni się martwy piksel od piksela zawsze świecącego i czy da się go naprawić?

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Parametry obu ekranów i poprawne ustawienie rozdzielczości i odświeżania	4
Obliczenie czasu reakcji z dokumentacją zdjęciową	4
Testy PWM, Flicker i martwych pikseli	4
Pomiar jasności, kontrast i porównanie ekranów	4
Odpowiedzi na pytania kontrolne	4
Razem	20

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