

Zadanie 4: Analiza wydajności i ograniczeń ("ułomności") sieci bezprzewodowej

Przedmiot: Administracja systemami sieciowymi / Sieci bezprzewodowe **Klasa:** 3
Technikum Informatyczne **Czas pracy:** 180 minut **Cel:** Empiryczne wykazanie wpływu odległości, przeszkód terenowych oraz jednoczesnego obciążenia wieloma klientami na przepustowość łącza Wi-Fi.

1. Sprzęt i narzędzia

- Router z obsługą Wi-Fi (AP).
- 3 Laptopy (klientów) z zainstalowanym iPerf3.
- Jeden komputer stacjonarny podłączony kablem (jako **serwer iPerf3** – punkt odniesienia).
- Aplikacja do analizy sygnału (np. WiFi Analyzer na Androida lub inSSIDer na Windows).

2. Instrukcja wykonania

Krok 1: Przygotowanie środowiska (Benchmark)

1. Podłącz komputer stacjonarny kablem do routera (to będzie Wasz serwer iPerf3).
2. Na pozostałych 3 laptopach zainstaluj iPerf3.
3. Uruchom serwer komendą: `iperf3 -s`.
4. Wykonaj test "kabel-kabel", aby poznać maksymalną przepustowość łącza (to będzie Wasz punkt odniesienia).

Krok 2: Test 1 – Wpływ odległości i przeszkód (Tłumienie sygnału)

Wykonaj test przepustowości `iperf3 -c <IP_Serwera>` w trzech lokalizacjach dla jednego laptopa:

1. **Lokalizacja A:** 1 metr od AP (widoczność optyczna).
2. **Lokalizacja B:** Za jedną grubą ścianą (tłumienie sygnału).
3. **Lokalizacja C:** Najdalszy możliwy punkt w sali/korytarzu (duża odległość + wiele przeszkód).

*Zapisuj nie tylko przepustowość (Mbps), ale również **RSSI** (siłę sygnału w dBm) z aplikacji WiFi Analyzer.*

Krok 3: Test 2 – Medium współdzielone (Obciążenie wieloma klientami)

To jest kluczowa część zadania, wykazująca "ułomność" Wi-Fi (Half-Duplex):

1. Ustaw wszystkie 3 laptopy w tej samej odległości od AP (np. 3 metry).
2. **Scenariusz A:** Uruchom iPerf3 tylko na jednym laptopie. Zapisz wynik.
3. **Scenariusz B:** Uruchom iPerf3 jednocześnie na 3 laptopach (do tego samego serwera). Zapisz wyniki dla każdego z nich.

3. Sprawozdanie

Sprawozdanie musi zawierać:

1. **Tabela pomiarowa 1 (Tłumienie):** Kolumny: Lokalizacja, RSSI (dBm), Przepustowość (Mbps).
2. **Tabela pomiarowa 2 (Współdzielenie):** Porównanie sumy przepustowości 3 laptopów z wynikiem pojedynczego laptopa.
3. **Wykresy:** Wykres liniowy spadku prędkości w zależności od odległości/przeszkód.
4. **Analiza teoretyczna (Pytania krytyczne):**
 - **Dlaczego suma przepustowości 3 laptopów w Scenariuszu B nie jest równa przepustowości pojedynczego laptopa?** (Wyjaśnij pojęcie *Airtime Fairness* i *Half-Duplex*).

- **Co to jest "Retry Rate"?** (Sprawdź w ustawieniach routera lub używając Wiresharka, czy w lokalizacji C wzrasta ilość retransmisji pakietów).
- **Wnioski:** Dlaczego przy dużej liczbie klientów w Wi-Fi połączenie zaczyna "rwać" i drastycznie zwalniać, nawet jeśli sygnał jest silny?

Wskazówka dla uczniów (Egzaminatora):

- **Błąd początkujących:** Często zapominają, że w teście 3 laptopów każdy musi mieć osobną instancję iPerf3, a serwer iPerf3 musi obsługiwać wiele połączeń (w iPerf3 serwer radzi sobie z tym automatycznie, ale warto o tym wspomnieć).
- **Interpretacja wyników:** Pamiętajcie, że Wi-Fi to medium *Half-Duplex* – w danej chwili albo nadaje AP, albo jeden z klientów. Kiedy klientów jest więcej, "czas antenowy" (Airtime) jest dzielony między nich, co drastycznie obniża prędkość każdego z osobna.