

## Zadanie 4 - Wdrożenie sieci bezprzewodowych

### Cel ćwiczenia

Liczba urządzeń mobilnych, takich jak smartfony, tablety i laptopy, stale rośnie. Te urządzenia mobilne mogą łączyć się za pośrednictwem zintegrowanych routerów bezprzewodowych lub punktów dostępu bezprzewodowego (AP) w celu uzyskania dostępu do Internetu i innych zasobów sieciowych.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami związanymi z urządzeniami i realizacją bezprzewodowych sieci LAN pracujących w standardzie IEEE 802.11 n/ac/ax.

### Wprowadzenie

Sieci WLAN (*ang. Wireless Lan Area Networks*) istnieją ponad 20 lat. Początkowo sieć radiowa miała być przedłużeniem klasycznej sieci przewodowej. Dzisiaj, twórcy sieci bezprzewodowych myślą o wyeliminowaniu w przyszłości całego okablowania.

Sieci WLAN wykorzystują częstotliwości radiowe przyznawane przez ETSI (*ang. European Telecommunication Standard Institute*), a w USA przez Federalną Komisję Łączności – FCC (*ang. Federal Communications Commission*). Łącza bezprzewodowe dawały stosunkowo niską przepustowość – 1 lub 2 Mbps. W roku 1999 sytuacja uległa diametralnej zmianie. Zatwierdzony został standard IEEE 802.11b co umożliwiło zwiększenie przepustowości bezprzewodowej sieci LAN z 2 do 11 Mbps. Następnie stworzono nową specyfikację 802.11g jest ona zgodna z 802.11b i osiąga przepustowość 54 Mbps w paśmie 2.4GHz. Na rynku dostępne są również urządzenia, które pracują w standardzie – IEEE 802.11a. Standard ten oferuje przepustowość w transmisji bezprzewodowej do 54 Mbps w paśmie 5GHz.

Sieci WLAN mogą być konfigurowane na dwa sposoby:

- *Peer-to-Peer* lub *ad hoc* → ten tryb składa się z dwóch lub większej ilości komputerów PC wyposażonych w bezprzewodową kartę sieciową, lecz komputery te nie są połączone do sieci przewodowej,
- *Client / server* lub *infrastructure* → oferuje typową architekturę, gdzie komputery PC połączone są z punktem dostępowym AP (*ang. Access Point*) (lub router bezprzewodowy), który działa jako most w dostępie do istniejącej sieci przewodowej.

Sieć WLAN tworzą dwa podstawowe urządzenia:

- Bezprzewodowa karta sieciowa (*Network Interface Card*) → zapewnia interfejs między klientem (komputer PC) a punktem dostępowym do stworzenia transparentnego połączenia z siecią.
- Punkt dostępowy (*Access Point*) lub router bezprzewodowy → w sieciach bezprzewodowych jest odpowiednikiem hub'a. AP podłącza się do sieci LAN (zwykle za pomocą kabla ethernet'owego), który komunikuje się z urządzeniami sieci bezprzewodowej za pomocą anteny.

Wydajność bezprzewodowych sieci silnie zależy od środowiska, w jakim działa sieć, jest zależna od sposobu wykorzystania medium transmisyjnego, jak i specyfikacji samego medium. Wydajność może być mierzona w oparciu o ogólnie dostępne narzędzia. Do generacji ruchu testowego i określenia przepustowości transmisji można posłużyć się programem Jperf, dostępny jest praktycznie na wszystkie platformy sprzętowe. Program Jperf musi zostać uruchomiony jako klient i serwer na dwóch oddzielnych komputerach, mierząc

---

przepływ ruchu między nimi. Program pozwala na zmianę parametrów takich jak: pasmo dla generowanego ruchu, długość pakietów, czas pomiaru czy liczba wysłanych pakietów. Wyniki pomiarów powinny być porównywane pomiędzy sobą, nie tylko w jednostkach bezwzględnych (Mb/s), ale także w procentach względem szybkości nominalnej (np. jeżeli podczas pomiaru przy skonfigurowanej w AP szybkości 2Mb/s uzyskano 0,75Mb/s, to stanowi to 37,5% szybkości maksymalnej).

## Zadania do wykonania

### 1. Zapoznanie się z funkcjami zintegrowanych routerów bezprzewodowych

Zintegrowane routery bezprzewodowe zwykle wykonują funkcje następujących urządzeń:

- przełącznika, przez podłączanie urządzeń przewodowych
- punktu dostępu, przez podłączanie urządzeń bezprzewodowych
- routera/bramy, przez zapewnienie dostępu do Internetu za pośrednictwem modemu do ISP

Obecnie istnieje wiele różnych standardów transmisji dla routerów bezprzewodowych:

- 802.11n
- 802.11ac
- 802.11ax

Standardy te różnią się szybkością i siłą sygnału. Prócz standardów, każdy zintegrowany router bezprzewodowy może mieć cechy, które spełniają wymagania twojej sieci, takie jak filtrowanie treści, QoS, wsparcie IPv6 oraz zabezpieczenia sieci bezprzewodowej itp.

1. Wyszukasz w Internecie trzy różne routery bezprzewodowe dowolnego standardu i stworzysz listę ważnych funkcji tego routera, zapisując je w przykładowej tabeli.
2. Wyszukasz w Internecie po jednym routerze bezprzewodowym dla wymienionych powyżej standardów i stworzysz listę ważnych funkcji tego routera w tabeli.
3. Który router bezprzewodowy wybrałbyś dla sieci w swoim domu. Wyjaśnij swój wybór.

Marka/Model	Cena	Obsługujący IPv6	Ochrona komunikacji bezprzewodowej	Pasmo	Inne funkcje

### 2. Zapoznanie się z funkcjami punktów dostępu

Punkt AP pozwala użytkownikom tylko na bezprzewodowy dostęp do sieci za pomocą urządzeń mobilnych oraz zapewnia połączenie z główną infrastrukturą sieci przewodowej. Z prawidłowymi danymi uwierzytelniającymi, użytkownicy bezprzewodowi mogą uzyskać dostęp do zasobów sieci.

1. Stwórz specyfikację techniczną dotyczącą dwóch punktów AP, zapisując je w tabeli.
2. Wskazać różnice dla routerów bezprzewodowych i punktów AP.

- 
3. Jakie funkcje routerów bezprzewodowych lub punktów AP mają istotne znaczenie dla twojej sieci?  
Dlaczego?

Model	Zabezpieczenia	Pasmo	Inne funkcje/Komentarz

Dodatkowe pytania:

1. Jakie są skutki wyłączenie opcji broadcast SSID?
2. Które z zabezpieczeń stosowanych we współczesnych sieciach Wi-Fi jest najbezpieczniejsze?
3. Które z zabezpieczeń stosowanych w sieciach Wi-Fi jest wystarczające dla zdefiniowanego zastosowania?
4. Wytlumaczyć dlaczego obserwowane rzeczywiste prędkości transmisji różnią się od danych podanych w standardzie Wi-Fi?
5. Czy zwiększanie liczby stacji w sieci bezprzewodowej ma wpływ na szybkość transmisji?
6. Ile oddzielnych podsieci określonego standardu (odpowiedzieć dla dwu standardów), może działać na tym samym terenie?

## Sprawozdanie

W formie pisemnego opracowania przedstawić dokładną analizę wykonanych czynności i zamieścić odpowiedzi na pytania.