

# Sieci komputerowe - laboratorium

## Temat ćwiczenia: Sieci bezprzewodowe

### Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawowymi problemami związanymi z budową bezprzewodowej sieci LAN pracującej w standardzie IEEE 802.11 b/g .W ramach ćwiczenia student zapoznaje się z: konfiguracją bezprzewodowej karty sieciowej, konfiguracją punktu dostępowego, konfiguracją zabezpieczeń dla sieci bezprzewodowych.

### Wprowadzenie

Sieci WLAN (*ang. Wireless Lan Area Networks*) istnieją już prawie 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 (*ang. access point*) 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*) → w sieciach bezprzewodowych jest odpowiednikiem hub'a. Punkt dostępowy podłącza się do sieci LAN (zwykle za pomocą kabla ethernet'owego), który komunikuje się z urządzeniami sieci bezprzewodowej za pomocą anteny.

### Bezpieczeństwo WLAN

Transmisja bezprzewodowa charakteryzuje się przesyłaniem danych poza fizyczne granice firmy – mury nie stanowią przeszkody w dostępie o sieci. Z tego też powodu, dostęp do sieci mogą mieć także osoby trzecie.

W sieci 802.11b jest kilka metod zabezpieczania punktów dostępu. Jednym z zabezpieczeń jest zaimplementowanie identyfikatora SSID (*Service Set Identifier*) skojarzonego z punktem dostępu lub ich grupą. SSID umożliwia segmentowanie bezprzewodowej sieci na wiele podsieci obsługiwanych przez jeden lub kilka punktów dostępu. Podczas gdy punkt dostępu (lub ich grupa) może zostać zidentyfikowany za pomocą SSID, stacja klient może być identyfikowana za pośrednictwem adresu MAC swojej karty sieciowej. Każdy punkt dostępu może mieć skonfigurowaną listę adresów MAC skojarzoną ze stacjami klientów, umożliwiającą dostęp do punktu dostępu.

Bezpieczeństwo transmisji między punktami dostępu określone zostało w IEEE 802.11, gdzie znajduje się charakterystyka protokołu WEP. Protokół ten wykorzystuje algorytm szyfrowania kluczem symetrycznym RC4 PRNG (*Ron's Code 4 Pseudo Random Number Generator*). Pod kontrolą WEP wszyscy klienci i punkty dostępu używają tego samego klucza do szyfrowania i odszyfrowywania danych. Powodem wybierania algorytmu WEP jest mechanizm samosynchronizujący się, zapewniający stosunkowo dobry poziom bezpieczeństwa.

WEP jest dobry w mniejszych, dobrze zarządzanych sieciach bez szczególnych wymagań bezpieczeństwa. W takim wypadku 128-bitowy WEP implementuje się w połączeniu z filtrowaniem adresów MAC i SSID. W sieciach gdzie wymagany jest wysoki poziom bezpieczeństwa, można stosować VPN (*Virtual Private Network*). Sieć wirtualną preferuje się także dla większych instalacji, w których obciążenie administracyjne związane ze wsparciem

kluczy szyfrujących WEP w każdym systemie klienta i punkcie dostępu (także adresy MAC) sprawiają trudności w stosowaniu tych systemów.

## **Literatura oraz wymagane informacje**

Instrukcja obsługi bezprzewodowej karty sieciowej oraz punktu dostępowego.

Podstawowe informacje o sieciach WiFi (IEEE 802.11 b/g).

Podstawowe informacje o adresacji w protokole IP.

## **Zadania do wykonania**

W czasie zajęć należy wykonać następujące zadania

1. Zapoznać się z instrukcją obsługi kart sieciowych i punktu dostępowego.
2. Stworzyć sieć typu ad hoc, czyli skonfigurować zgodnie z instrukcją obsługi obydwie komputery posiadające karty bezprzewodowe, tak aby mogły się ze sobą komunikować. Sprawdzić za pomocą programu ping czy komputery „widzą się”.
3. Ustawić szyfrowanie na obydwu stacjach i sprawdzić działanie tego zabezpieczenia (sprawdzić co się dzieje jeśli stacje nie mają podanego tego samego klucza).
4. Korzystając z protokołu FTP przesłać między obydwojema komputerami połączonymi w trybie ad-hoc odpowiednio duży plik w celu sprawdzenia szybkości łącza. Powtórzyć to dla włączonego i wyłączonego szyfrowania. Zanotować zaobserwowane szybkości przesyłu (podane w bitach na sekundę).
5. Sprawdzić co się stanie kiedy każdy z komputerów ma ustawiony inny kanał.
6. Stworzyć sieć typu infrastrukturalnego - zgodnie z instrukcją obsługi uruchomić punkt dostępowy i poprzez odpowiednią konfigurację punktu dostępowego i stacji umożliwić komputerom komunikację. Sprawdzić za pomocą programu ping czy komputery się „widzą się”.
7. Sprawdzić działanie następujących zabezpieczeń sieci WiFi dla trybu infrastrukturalnego: SSID (sprawdzić co się dzieje w momencie, w którym podamy zły identyfikator *SSID*, sprawdzić co się dzieje w momencie, w którym podamy poprawny SSID), szyfrowanie (sprawdzić co się dzieje jeśli stacje nie mają podanego tego samego klucza)
8. Korzystając z protokołu FTP przesłać między obydwojema komputerami połączonymi za pomocą punktu dostępowego odpowiednio duży plik w celu sprawdzenia szybkości łącza. Powtórzyć to dla włączonego i wyłączonego szyfrowania. Zanotować zaobserwowane szybkości przesyłu (podane w bitach na sekundę).

**Uwaga: Po prawidłowym wykonaniu punktów 2 i 6 proszę pokazać prowadzącemu efekty swojej pracy.**

W formie pisemnego sprawozdania przygotować dokładną analizę przeprowadzonego zadanie.

1. Wprowadzenie, cel ćwiczenia.
2. Dokładny opis i analiza przeprowadzonych zadań.
3. Wnioski.

W sprawozdaniu należy odpowiedzieć na podstawie przeprowadzonych zadań na następujące pytania: Jakie są skutki wyłączenie opcji broadcast SSID? Które z zabezpieczeń stosowanych w sieciach WiFi: SSID, lista ACL, szyfrowanie jest najbezpieczniejsze? Który z trybów (ad hoc czy infrastrukturalny) i dlaczego zapewnia szybszą transmisję między komputerami? Czy szyfrowanie ma znaczący wpływ na szybkość transmisji? Wy tłumaczyć dlaczego obserwowane prędkości transmisji różnią się od danych podanych w standardzie WiFi? Czy zwiększanie liczby stacji w sieci bezprzewodowej ma wpływ na szybkość transmisji? Ile oddzielnych podsieci WiFi (IEEE 802.11 b/g) może działać na tym samym terenie?

## **Ocena**

Na ocenę z tego ćwiczenia będzie wpływać: przygotowanie teoretyczne do ćwiczenia z zakresu wybranych protokołów, praca w czasie realizacji zadań w laboratorium oraz sprawozdanie oddane na następnych (po wykonaniu zadania) zajęciach.