

WLAN 1: ad-hoc

Plan

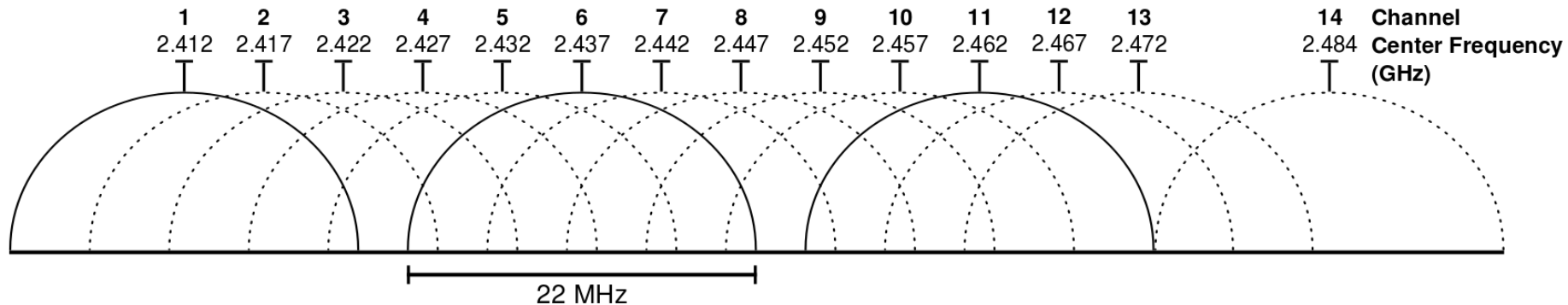
1. Kanały w sieciach 802.11
2. Standardy 802.11
3. Ramki zarządzające
4. Przydatne komendy
5. Zadania

Kanały w sieciach 802.11

Kanał

- Wydzielony przedział częstotliwości radiowych
- W praktyce jest dzielony na mniejsze części
 - Równoległa transmisja
 - OFDM, OFDMA
 - IFFT (ortogonalne sygnały)
 - Różne metody transmisji podnośnych (ang. subcarriers)
 - BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM...

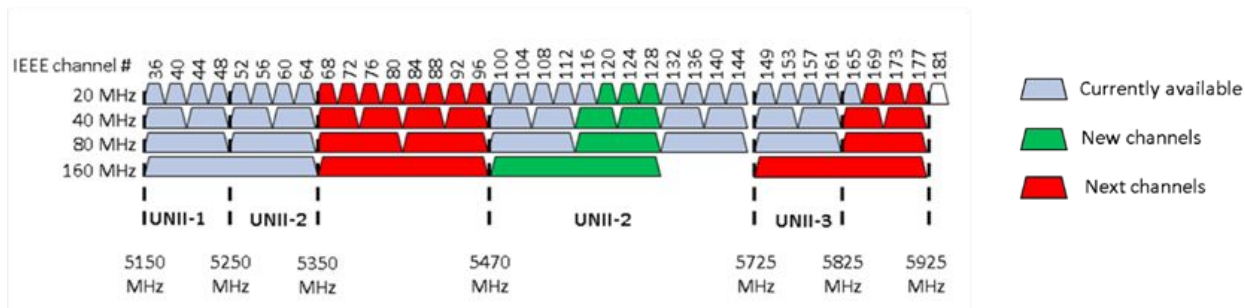
Kanały - 2,4GHz



Dlaczego zdefiniowano nachodzące na siebie kanały?

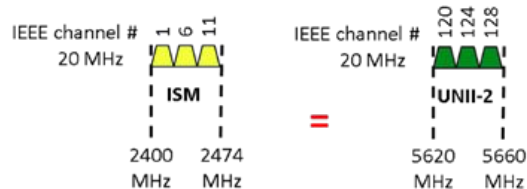
Kanały - 5GHz

FCC: 5 GHz Channel Plan – Snapshot as of January 2015



- Cisco's dedicated Regulatory Team continues to lobby for more wide, non-overlapping channels enabling for better 802.11ac experience
- Current UNII spectrum allows
 - 6x 80 MHz channels (Five in Canada and Europe)
 - 2x 160 MHz channels (One in Canada)
- Additional unlicensed use of 5.35-5.47 GHz and 5.85-5.925 GHz would allow
 - **Thirty seven** 20 MHz channels,
 - **Eighteen** 40 MHz channels
 - **Nine** 80 MHz channels
 - **Four** 160 MHz channels

New 5 GHz Channels totaling 60 MHz = ALL of available 2.4 GHz channels today



Standardy 802.11

802.11 b

- 1999
- Częstotliwość: 2,4 GHz
- Maks. prędkość: 11Mbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz

802.11 a

- 2001
- Częstotliwość: 5 GHz
 - Wyższa częstotliwość = krótszy zasięg
- Maks. prędkość: 54Mbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz
- Przejście z “b” na “a” wymaga zmiany sprzętu

802.11 g

- 2003
- Częstotliwość: 2,4 GHz
- Maks. prędkość: 54Mbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz
- Wsteczna kompatybilność z b

802.11 n

- 2009
- Częstotliwość: 2,4 GHz lub 5GHz
- Maks. prędkość: 600Mbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz, 40MHz
- Uwaga na oznaczenia na sprzęcie:
 - 802.11n - b,g,n - wspiera tylko 2,4GHz
 - 802.11n - a,b,g,n - wspiera 2,4GHz i 5GHz

802.11 ac

- 2013
- Częstotliwość: 5GHz
- Maks. prędkość: około 2Gbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz

802.11 ax (Wi-Fi 6)

- 2021
- Częstotliwość 2.4GHz, 5GHz, w przyszłości 6GHz
- Maks. prędkość: około 3,5Gbit/s
- Szerokość kanału: 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz
- Mimo braku spektakularnego zwiększenia prędkości, ax oferuje dużo lepsze warunki w scenariuszach z dużym zagęszczeniem urządzeń.

Standardy 802.11 - podsumowanie

Standard	Częstotliwości	Maks. prędkość	Szerokość kanału
a	5GHz	54Mbit/s	20MHz
b	2,4GHz	11Mbit/s	20MHz
g	2,4GHz	54Mbit/s	20MHz
n	2,4GHz, 5GHz	600Mbit/s	20MHz, 40MHz
ac	5GHz	~2Gbit/s	20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz
ax	2,4GHz, 5GHz, ...	~3,5Gbit/s	20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz

Dla porównania:

FastEthernet (100Mbit/s); GigabitEthernet; 40GigabitEthernet; 100GigabitEthernet

Ramki zarządzające

Beacon

- Ogłoszenie istnienia bezprzewodowej sieci lokalnej
- Rozgłaszane przez urządzenie udostępniające sieć
- Zawiera między innymi:
 - SSID
 - Możliwości urządzenia m. in. zabezpieczenia, typ sieci (ad-hoc/infrastruktury)
 - Wspierane szybkości transmisji
 - Adres MAC AP (BSSID)

Probe request / Probe response

- Request - np. do odpytania jakie AP znajdują się w pobliżu
- Response
 - Możliwości urządzenia
 - Wspierane prędkości transmisji

Authentication / Deauthentication

- Zapytanie i odpowiedź - ramki authentication
- Open = bez zabezpieczeń
- Restricted = z użyciem WEP

Tu: ramki występujące w 802.11. WPA - 802.1X

Association request / response / disassociation

- Request - prośba o “dołączenie” do sieci
 - SSID
 - Wspierane (przez NIC) prędkości transmisji
- Po odebraniu, AP decyduje czy nawiąże łączność z NIC
 - Jeśli tak, przydziela zasoby
 - Odsyła association response
- Disassociation - ładne rozłączenie

Komendy

Komendy

```
# iwconfig wlan0 mode ad-hoc lub iw dev wlan0 set type ibss  
# iwconfig wlan0 essid "SIEC" lub iw dev wlan0 ibss join "SIEC" 2412
```

Komendy

```
# iw dev wlan0 scan | grep SSID
```

```
# iwlist wlan0 scan | grep SSID
```

Komendy

```
# ifconfig wlan0 up
```

```
# iwconfig
```

```
# iwconfig wlan0 key s:haslo //ascii dokładnie 5 albo 13 znaków (40 bit) (128 bit)  
+24b IV
```

```
# iwconfig wlan0 key 5405507cd1 //hex dokładnie 10 albo 26 znaków
```

Komendy

```
# zypper install rfkill
```

```
# nmcli radio all off
```

```
# pkill wpa_supplicant
```

```
# rfkill unblock wifi
```


Zadania

Zadania

- Przy pomocy komendy `iwlist` sprawdź dostępne sieci bezprzewodowe, kanały, klucze szyfrujące.
- Wykorzystując dwa komputery należy skonfigurować sieć bezprzewodową w trybie ad-hoc, stosując polecenie `iwconfig` oraz `ip`
- Rozszerz sieć ad-hoc o szyfrowanie WEP (przełącznik `key` w `iwconfig`)
- * ad-hoc + wpa: <https://help.ubuntu.com/community/WifiDocs/Adhoc>