

# Počítačové sítě 2

## 3. Cvičení

Radek Janošík

Univerzita Palackého v Olomouci

28. 2. 2024

# Co bylo na přednášce?

# Wi-Fi – úvod

- Wi-Fi – rodina standardů umožňující přenos dat vzduchem
- Různé rychlostní limity, vzdálenosti, způsoby přenosu

# Wi-Fi – úvod

- Wi-Fi – rodina standardů umožňující přenos dat vzduchem
- Různé rychlostní limity, vzdálenosti, způsoby přenosu
- Vysílání v bezlicenčních pásmech –  $\approx 2.4$  GHz,  $\approx 5$  GHz a  $\approx 6$  GHz
- *Infrastrukturní a Ad-Hoc mód*

# Wi-Fi – úvod

- Wi-Fi – rodina standardů umožňující přenos dat vzduchem
- Různé rychlostní limity, vzdálenosti, způsoby přenosu
- Vysílání v bezlicenčních pásmech –  $\approx 2.4$  GHz,  $\approx 5$  GHz a  $\approx 6$  GHz
- *Infrastrukturní a Ad-Hoc mód*
- $\Rightarrow$  Vzduch = sdílené médium

# Wi-Fi – kanály, frekvence

- Bezlicenční pásmo rozděleno na kanály
- 2.4 GHz – 14. kanálů – 2412 MHz-2484 MHz
  - ▶ Omezeno telekomunikačními úřady daných států
  - ▶ EU – kanály 1-13
  - ▶ US – Kanály 1-11, 12 a 13 pouze malými výkony
  - ▶ Japonsko – 1-14
  - ▶ Kanály „po pěti MHz“ (výjimka je kanál 14), zařízení ale pro vysílání potřebují alespoň 20 MHz ⇒ překryv kanálů

# Wi-Fi – kanály, frekvence

- Bezlicenční pásmo rozděleno na kanály
- 2.4 GHz – 14. kanálů – 2412 MHz-2484 MHz
  - ▶ Omezeno telekomunikačními úřady daných států
  - ▶ EU – kanály 1-13
  - ▶ US – Kanály 1-11, 12 a 13 pouze malými výkony
  - ▶ Japonsko – 1-14
  - ▶ Kanály „po pěti MHz“ (výjimka je kanál 14), zařízení ale pro vysílání potřebují alespoň 20 MHz ⇒ překryv kanálů
- 5 GHz – 5035 MHz-5990MHz
  - ▶ Docela zmatek v číslování, lokálních a výkonových omezeních

# Wi-Fi – kanály, frekvence

- Bezlicenční pásmo rozděleno na kanály
- 2.4 GHz – 14. kanálů – 2412 MHz-2484 MHz
  - ▶ Omezeno telekomunikačními úřady daných států
  - ▶ EU – kanály 1-13
  - ▶ US – Kanály 1-11, 12 a 13 pouze malými výkony
  - ▶ Japonsko – 1-14
  - ▶ Kanály „po pěti MHz“ (výjimka je kanál 14), zařízení ale pro vysílání potřebují alespoň 20 MHz ⇒ překryv kanálů
- 5 GHz – 5035 MHz-5990MHz
  - ▶ Docela zmatek v číslování, lokálních a výkonových omezeních
- 6 GHz – 5935MHz-7115MHz



# Wi-Fi – kanály, frekvence

- Bezlicenční pásmo rozděleno na kanály
- 2.4 GHz – 14. kanálů – 2412 MHz-2484 MHz
  - ▶ Omezeno telekomunikačními úřady daných států
  - ▶ EU – kanály 1-13
  - ▶ US – Kanály 1-11, 12 a 13 pouze malými výkony
  - ▶ Japonsko – 1-14
  - ▶ Kanály „po pěti MHz“ (výjimka je kanál 14), zařízení ale pro vysílání potřebují alespoň 20 MHz ⇒ překryv kanálů
- 5 GHz – 5035 MHz-5990MHz
  - ▶ Docela zmatek v číslování, lokálních a výkonových omezeních
- 6 GHz – 5935MHz-7115MHz
- Více např. na [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_WLAN\\_channels](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_WLAN_channels)

# Wi-Fi – infrastrukturní

- Wi-Fi vysílače – Access Pointy (AP)
- Klienti se k vysílačům *asociují* – komunikace pouze s asociovanými
  - ▶ AP zná své klienty

# Wi-Fi – infrastrukturní

- Wi-Fi vysílače – Access Pointy (AP)
- Klienti se k vysílačům *asociují* – komunikace pouze s asociovanými
  - ▶ AP zná své klienty
- AP pravidelně vysílají *beacon* rámce
  - ▶ SSID síť
  - ▶ MAC adresa AP
  - ▶ Informace k rychlostem, zabezpečení

# Wi-Fi – infrastrukturní

- Wi-Fi vysílače – Access Pointy (AP)
- Klienti se k vysílačům *asociují* – komunikace pouze s asociovanými
  - ▶ AP zná své klienty
- AP pravidelně vysílají *beacon* rámce
  - ▶ SSID síť
  - ▶ MAC adresa AP
  - ▶ Informace k rychlostem, zabezpečení
- Klienti tyto rámce *skenují* a dle nich zjišťují dostupné sítě
  - ▶ Klient vybírá, ke komu se připojí

## Wi-Fi – skenování sítí

- Ovladače síťových karet a rozumné operační systémy zpřístupňují tyto informace
- Bohužel často před uživateli skryta

## Wi-Fi – skenování sítí

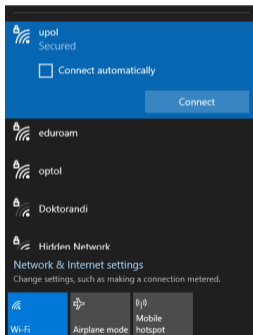
- Ovladače síťových karet a rozumné operační systémy zpřístupňují tyto informace
- Bohužel často před uživateli skryta
- ⇒ Nutnost instalace specializovaného SW

## Wi-Fi – skenování sítí

- Ovladače síťových karet a rozumné operační systémy zpřístupňují tyto informace
- Bohužel často před uživateli skryta
- ⇒ Nutnost instalace specializovaného SW
- Jak je na tom iOS?

## Wi-Fi – skenování sítí

- Ovladače síťových karet a rozumné operační systémy zpřístupňují tyto informace
- Bohužel často před uživateli skryta
- ⇒ Nutnost instalace specializovaného SW
- Jak je na tom iOS?



Obrázek: Zobrazení dostupných sítí na Windows 10



# Wi-Fi – dostupné sítě v Linuxu



Obrázek: Zobrazení dostupných sítí v KDE

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase
- Linux – [LinSSID](#)
  - ▶ Obdobná funkcionality jako předchozí
  - ▶ Není tak „uhlazený“

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase
- Linux – [LinSSID](#)
  - ▶ Obdobná funkcionality jako předchozí
  - ▶ Není tak „uhlazený“
- Linux – NetworkManager CLI
  - ▶ `nmcli d wifi`
  - ▶ Informace v textové podobě ⇒ snadné zpracování

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase
- Linux – [LinSSID](#)
  - ▶ Obdobná funkcionality jako předchozí
  - ▶ Není tak „uhlazený“
- Linux – NetworkManager CLI
  - ▶ `nmcli d wifi`
  - ▶ Informace v textové podobě ⇒ snadné zpracování
- Android – [WiFi analyzer](#)
  - ▶ Spousta aplikací se stejným jménem – tento je ten „ten původní“
  - ▶ Hodnocení řádně sníženo po přechodu na nové Android 8 (?) WiFi API – omezení

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase
- Linux – [LinSSID](#)
  - ▶ Obdobná funkcionality jako předchozí
  - ▶ Není tak „uhlazený“
- Linux – NetworkManager CLI
  - ▶ `nmcli d wifi`
  - ▶ Informace v textové podobě ⇒ snadné zpracování
- Android – [WiFi analyzer](#)
  - ▶ Spousta aplikací se stejným jménem – tento je ten „ten původní“
  - ▶ Hodnocení řádně sníženo po přechodu na nové Android 8 (?) WiFi API – omezení
- MacOS – také spousta aplikací, nemám kde vyzkoušet

# Skenování Wi-Fi – doporučený SW

- Windows – [WiFi Analyzer](#)
  - ▶ Zobrazení kanálů a jejich překryvů – „kopečky“
  - ▶ Podrobné informace o AP (výrobce, MAC, síla signálů)
  - ▶ Průběhy síly signálů v čase
- Linux – [LinSSID](#)
  - ▶ Obdobná funkcionality jako předchozí
  - ▶ Není tak „uhlazený“
- Linux – NetworkManager CLI
  - ▶ `nmcli d wifi`
  - ▶ Informace v textové podobě ⇒ snadné zpracování
- Android – [WiFi analyzer](#)
  - ▶ Spousta aplikací se stejným jménem – tento je ten „ten původní“
  - ▶ Hodnocení řádně sníženo po přechodu na nové Android 8 (?) WiFi API – omezení
- MacOS – také spousta aplikací, nemám kde vyzkoušet
- Ukázka (scrcpy)

# Úkol (1/2)

- Zmapujte co nejvíce (20 bude stačit) AP, které vysílají síť Eduroam
- Zjistěte:
  - ▶ MAC adresu
  - ▶ Kanál (a zkuste odhadnout zda je fixní nebo automatický)
  - ▶ Výrobce
  - ▶ Co nejpřesnější umístění
  - ▶ Max rychlosti a zabezpečení
- Omezte se pouze na vám přístupné prostory
  - ▶ Přízemí
  - ▶ Foyer
  - ▶ 5. Patro
  - ▶ 6. Patro (studovna)
- Jsou kanály jednotlivých AP nějak rozumně nastaveny?
  - ▶ Proč zrovna takto?



## Úkol (2/2) – bonusový úkol

- Po budově jsem rozmístil 6 AP
- Zjistěte co nejpřesněji, kde jsou
- Na jakém kanále vysílají
- 15 nejpřesnějších z vás dostane bonusový bod (=žolík)
- Chovejte se slušně a hlavně tiše, prostorové omezení je jako v úkolu 1