



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

# **Podstawy telekomunikacji**

## **Lab 4. Sieci bezprzewodowe**

**dr inż. Szymon Szott**

**Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji  
Katedra Telekomunikacji**

**Kraków, 2013-10-15**

# Przebieg zajęć

- Sieci WiFi
  - Podstawy
  - Ćwiczenie z Wireshark
- Sieci komórkowe
  - Podstawy GSM

# SIECI WIFI

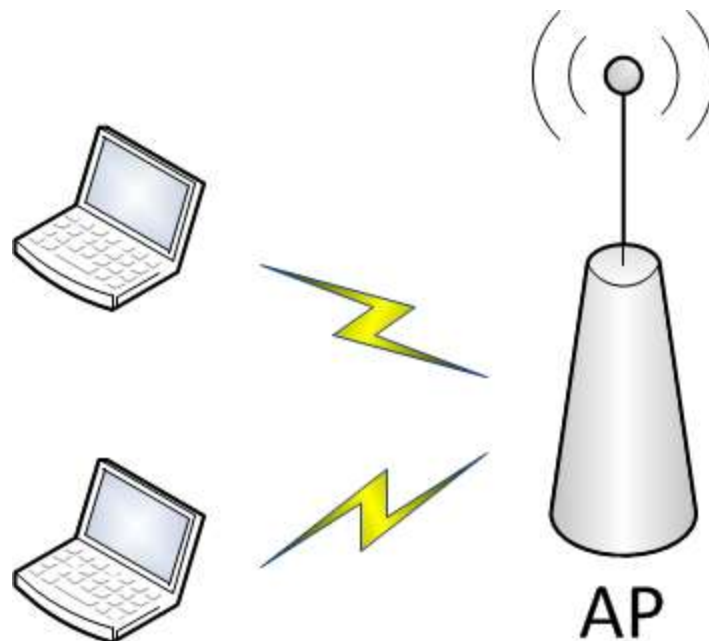
# WiFi

- Bezprzewodowa sieć lokalna
  - Wireless Local Area Network (WLAN)
- Standard IEEE 802.11

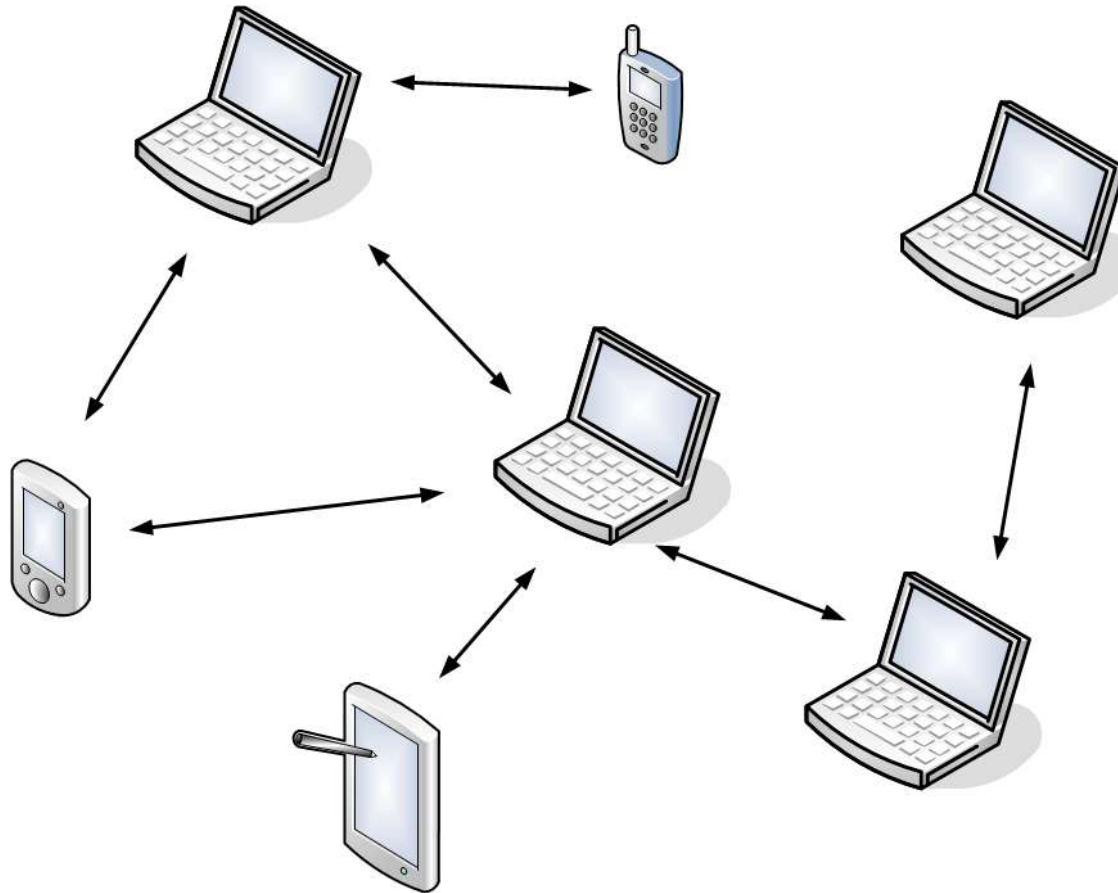


# Topologia sieci WiFi

## Sieć z infrastrukturą



# Topologia sieci WiFi Ad-hoc



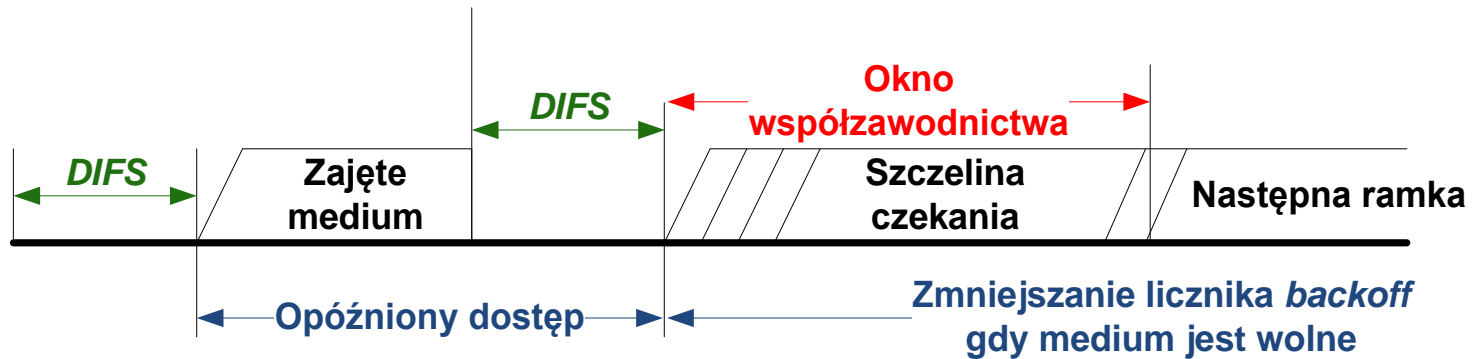
## WiFi Kanały

- Pasmo 2.4 GHz
  - 802.11b/g
- Pasmo 5 GHz
  - 802.11a
- Ćwiczenie
  - Skaner (*scanner*) sieci WiFi
  - Np. inSSIDER

# WiFi

## Dostęp do medium

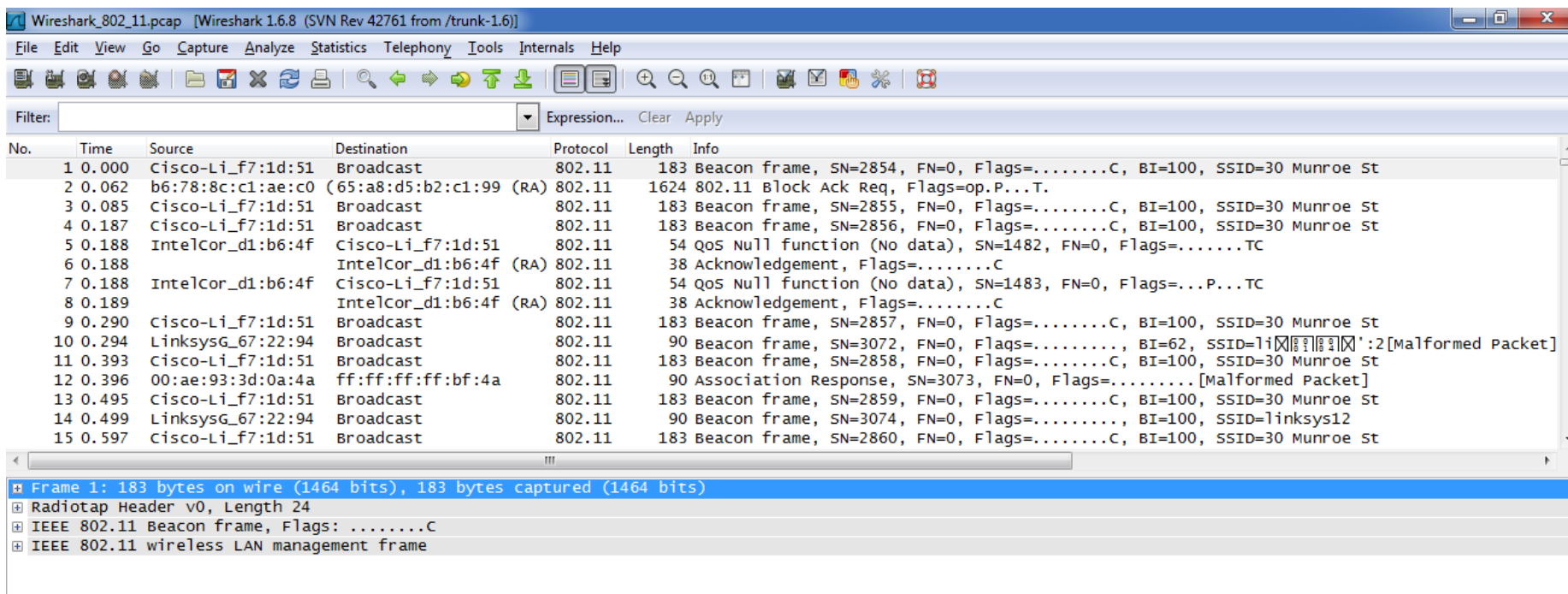
- CSMA/CA
  - Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance



# ĆWICZENIE Z WIRESHARK

Gotowy plik *trace* (.pcap)

[http://kt.agh.edu.pl/~szott/pt/802\\_11.pcap](http://kt.agh.edu.pl/~szott/pt/802_11.pcap)



## Radiotap Header

- Dodatkowe informacje o odebranej ramce
- Z nagłówka *radiotap* pierwszej ramki odczytaj
  - *Data rate*
  - Numer kanału
  - Poziom odebranego sygnału [dBm]
  - Poziom szumów [dBm]

## Ramki *beacon*

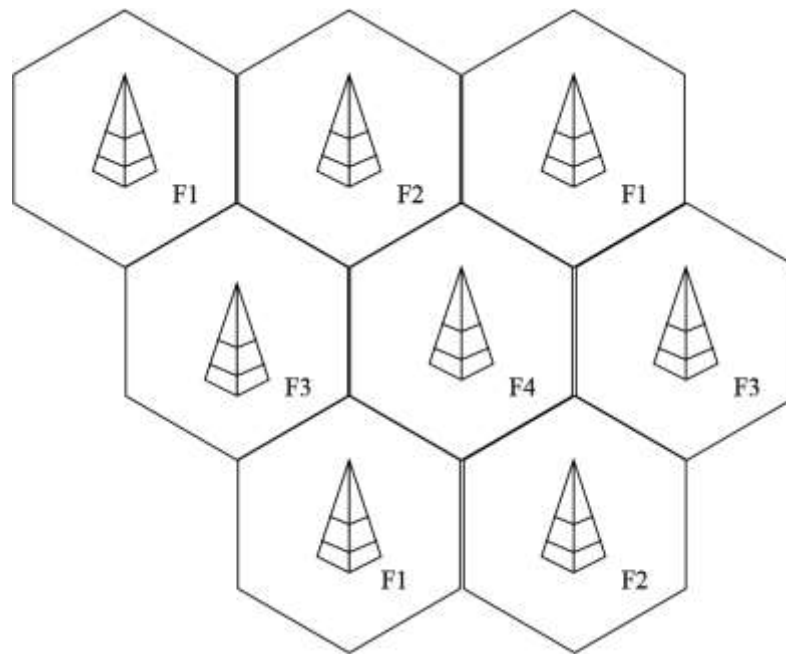
- Ogłoszenia wysyłane cyklicznie przez AP, zawiera
  - Nazwę sieci (SSID)
  - Kanał pracy AP
  - Informacje o dodatkowych funkcjonalnościach, np. wspieranych *data rate*
- Filtrowanie ramek *beacon*
  - `wlan.fc.type_subtype == 0x08`
- Na podstawie wyświetlonych ramek *beacon*
  1. Co ile są wysyłane?
  2. Jakie są źródłowe/docelowe adresy MAC?
  3. Jaka jest nazwa sieci?

## Ramki *acknowledgement*

- Kanał radiowy jest half-duplex
- Potrzebujemy dodatkowej sygnalizacji potwierdzającej prawidłowe otrzymanie ramki
- W pliku 802\_11.pcap porównaj dwie ramki
  - nr 480 (zawierającą polecenie HTTP GET)
  - nr 481 (ramka potwierdzająca)
- Pytania
  1. Jak duża jest ramka *acknowledgement*?
  2. Jakie są jej źródłowe/docelowe adresy MAC?
  3. Kto wysyła tą ramkę?
  4. Jaka jest różnica w czasie między tymi dwoma ramkami?

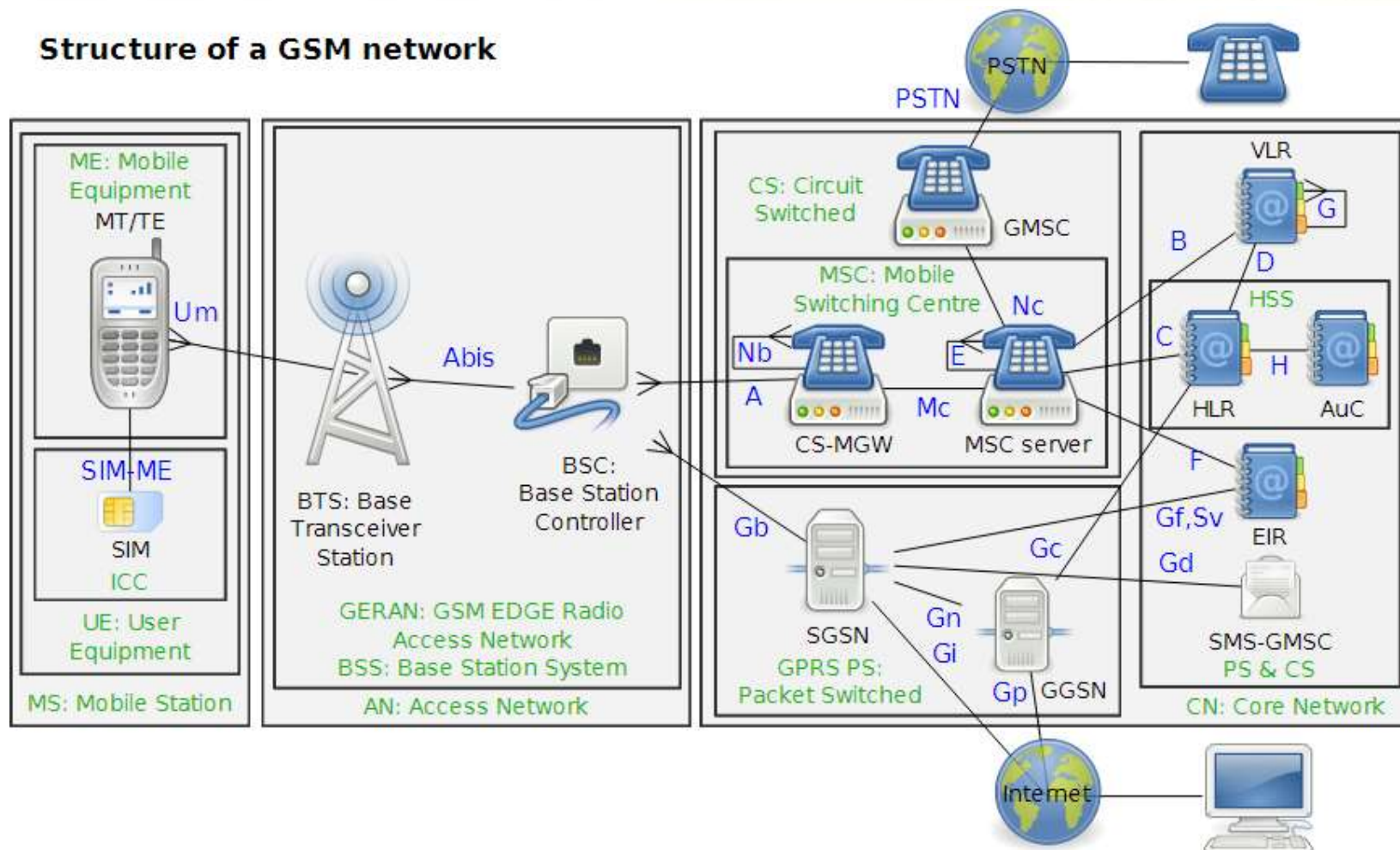
# **SIECI KOMÓRKOWE**

- Radiowa sieć komórkowa (*cellular network*)
- Global System for Mobile Communications



# Architektura sieci GSM

Structure of a GSM network



# Rozmieszczenie stacji BTS

## Serwis btsearch.pl

» [AnaLOGyzer](#) » [O serwisie](#) » [O danych źródłowych mapy](#) » [Kontakt](#)

BTSEARCH.mapa

Kraków, Czarnowiejska

Szukaj

Panel sterowania

Filtr sieci:

Wszystkie sieci

Filtr standardu:

☒ CDMA ☒ GSM  
☒ UMTS 850/900 ☒ UMTS 2100 ☒ LTE

Filtr danych źródłowych:

Bieżący wykaz pozwoleń radiowych UKE

Data aktualizacji: 2012-11-09 18:20:14

[Więcej o danych źródłowych...](#)

Link bezpośredni do widoku:

<http://mapa.btsearch.pl/gps/ll/50.067013331760656,19.92>

[Ustaw jako lokalizację startową](#)

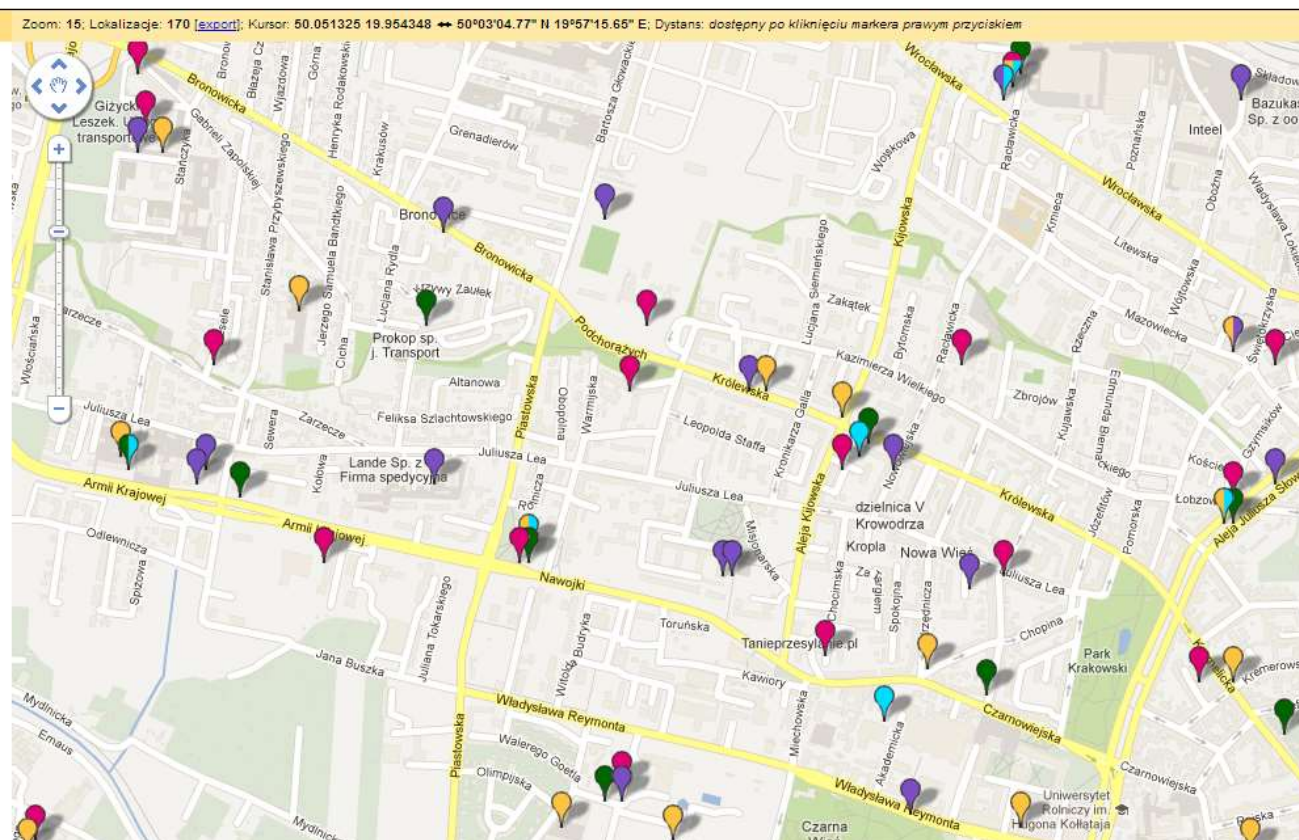


**GWARANCJA  
ZASIĘGU**

• wzmacniacze: GSM, DCS,  
UMTS, CDMA  
• osprzęt antenowy  
• montaż, serwis

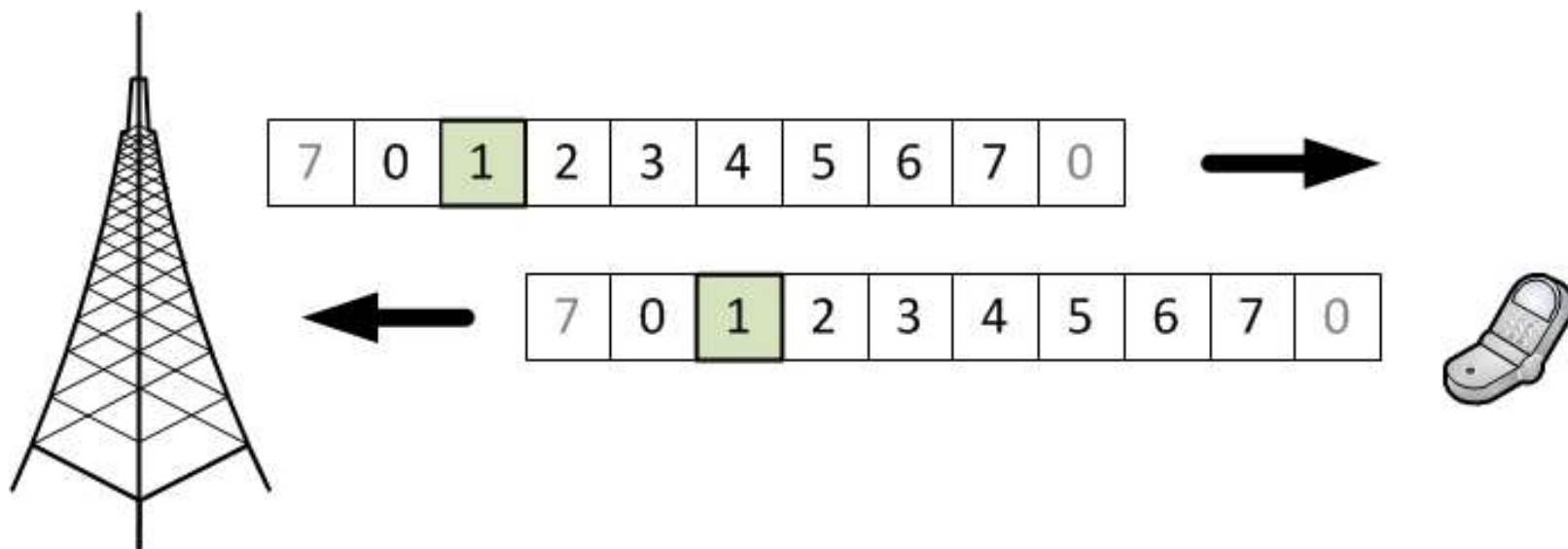
www.jjc.pl

71 326 11 11 • 600 288 656

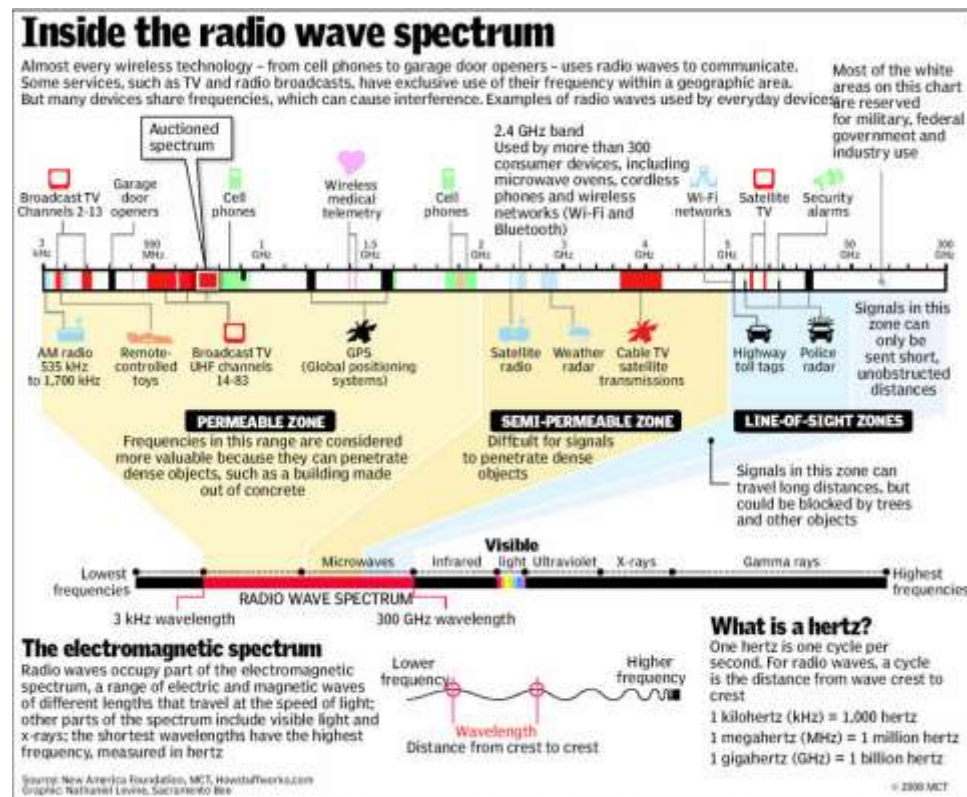


# GSM

## Dostęp do medium



# Zadanie domowe: Spektrum fal radiowych



<http://www.theindianblogger.com/wp-content/uploads/2011/01/spectrum-map.jpg>

# Podsumowanie

- Sieci WiFi
  - Podstawy
  - Ćwiczenie z Wireshark
- Sieci komórkowe
  - Podstawy GSM