

Sieci Komputerowe

Grzegorz Gutowski

Uniwersytet Jagielloński

2024/25



Ustalenia

Ustalenia

- ▶ Egzamin.
- ▶ Kolokwium.
- ▶ Zadania domowe.
- ▶ Dyżur.
- ▶ Treść. Notatki.
- ▶ Podręcznik:
Dordal, An Introduction to Computer Networks

Linki do rozdziałów

- ▶ Intro
- ▶ Ethernet, Ethernet
- ▶ Wi-Fi
- ▶ Packets
- ▶ Sliding Windows
- ▶ IPv4
- ▶ DNS, ARP, DHCP
- ▶ Routing
- ▶ UDP
- ▶ TCP, TCP
- ▶ HTTP: Basics, Overview, Evolution, Messages, Session, HTTP 1.x
- ▶ Security, Public Key
- ▶ TLS

Historia

- ▶ Rozwój mowy (Homo heidelbergensis ?), 600k p.n.e.

Historia

- ▶ Rozwój mowy (Homo heidelbergensis ?), 600k p.n.e.
- ▶ Rozwój pisma (egipcjanie, sumerowie, inni?) 3.5k p.n.e.

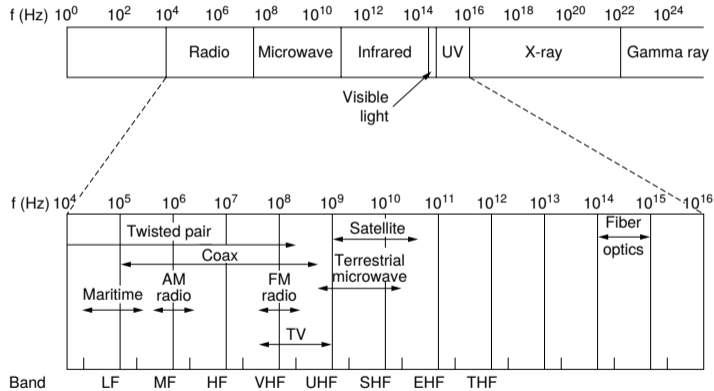
Historia

- ▶ Rozwój mowy (Homo heidelbergensis ?), 600k p.n.e.
- ▶ Rozwój pisma (egipcjanie, sumerowie, inni?) 3.5k p.n.e.
- ▶ Polibiusz, 200-118 p.n.e.

Historia

- ▶ Rozwój mowy (Homo heidelbergensis ?), 600k p.n.e.
- ▶ Rozwój pisma (egipcjanie, sumerowie, inni?) 3.5k p.n.e.
- ▶ Polibiusz, 200-118 p.n.e.
- ▶ Radio:
 - ▶ Maxwell 1864
 - ▶ Hertz 1888
 - ▶ Marconi (i inni) 1896–...

Spektrum



źródło: Tanenbaum, Wetherall, *Computer Networks*



UNITED STATES FREQUENCY ALLOCATIONS

THE RADIO SPECTRUM

RADIO SERVICES COLOR LEGEND

- AERIAL NAVIGATION
- AIR TRAFFIC CONTROL
- RADIO AMBULANCE
- AERIAL NAVIGATION (NON-NAVIGATION)
- AIR MARINE
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)

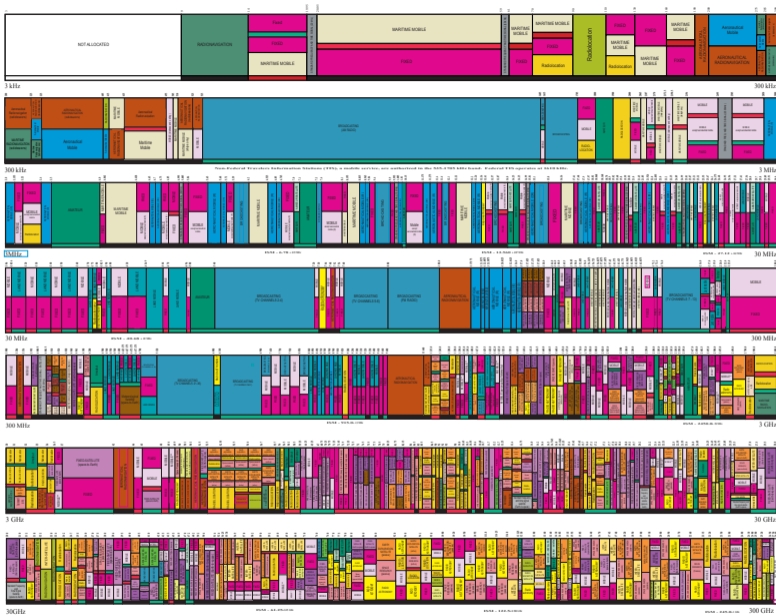
ACTIVITY CODE

- AIRCRAFT COMMUNICATION (NON-NAVIGATION)
- AIRCRAFT COMMUNICATION (NAVIGATION)

ALLOCATION USAGE DESIGNATION

TYPE	CLASS	DESCRIPTION
Primary	Mobile	Mobile
Secondary	Mobile	Mobile

For more information on the radio spectrum, visit www.fcc.gov.



Teoria sygnałów

Twierdzenie (Fourier)

Rozsądne funkcje okresowe wyrażają się szeregiem funkcji trygonometrycznych

Teoria sygnałów

Twierdzenie (Fourier)

Rozsądne funkcje okresowe wyrażają się szeregiem funkcji trygonometrycznych

$$f(x) = c_0 + \sum_{i=1}^{\infty} a_i \sin(i \cdot x) + \sum_{i=1}^{\infty} b_i \cos(i \cdot x)$$

Teoria sygnałów

Twierdzenie (Fourier)

Rozsądne funkcje okresowe wyrażają się szeregiem funkcji trygonometrycznych

$$f(x) = c_0 + \sum_{i=1}^{\infty} a_i \sin(i \cdot x) + \sum_{i=1}^{\infty} b_i \cos(i \cdot x)$$

$$c_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$$

$$a_i = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin(i \cdot x) dx, \quad b_i = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos(i \cdot x) dx$$

Teoria sygnałów

Twierdzenie (Nyquist)

Jeżeli funkcja f nie ma składowych o częstotliwościach większych niż B Hz i próbkujemy ją z częstotliwością $2B$ Hz, to możemy jednoznacznie odtworzyć f .

Teoria sygnałów

Twierdzenie (Nyquist)

Jeżeli funkcja f nie ma składowych o częstotliwościach większych niż B Hz i próbkujemy ją z częstotliwością $2B$ Hz, to możemy jednoznacznie odtworzyć f .

Wniosek

Maksymalna przepustowość, to

$$2B \log \Sigma$$

Teoria sygnałów

Twierdzenie (Nyquist)

Jeżeli funkcja f nie ma składowych o częstotliwościach większych niż B Hz i próbkujemy ją z częstotliwością $2B$ Hz, to możemy jednoznacznie odtworzyć f .

Wniosek

Maksymalna przepustowość, to

$$2B \log \Sigma$$

Twierdzenie (Shannon)

Jeżeli S/N to stosunek mocy sygnału do mocy szumu, to maksymalna przepustowość, to

$$B \log(1 + S/N)$$



Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łączy danych

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łączy danych
- ▶ Warstwa sieci

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łączy danych
- ▶ Warstwa sieci
- ▶ Warstwa transportowa

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łącza danych
- ▶ Warstwa sieci
- ▶ Warstwa transportowa
- ▶ Warstwa sesji

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łącza danych
- ▶ Warstwa sieci
- ▶ Warstwa transportowa
- ▶ Warstwa sesji
- ▶ Warstwa prezentacji

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łącza danych
- ▶ Warstwa sieci
- ▶ Warstwa transportowa
- ▶ Warstwa sesji
- ▶ Warstwa prezentacji
- ▶ Warstwa aplikacji

Warstwy

Model ISO-OSI

- ▶ Warstwa fizyczna
- ▶ Warstwa łącza danych
- ▶ Warstwa sieci
- ▶ Warstwa transportowa
- ▶ Warstwa sesji
- ▶ Warstwa prezentacji
- ▶ Warstwa aplikacji

TCP/IP

- ▶ Warstwa dostępu do sieci
- ▶ Warstwa internetu
- ▶ Warstwa transportowa
- ▶ Warstwa aplikacji