

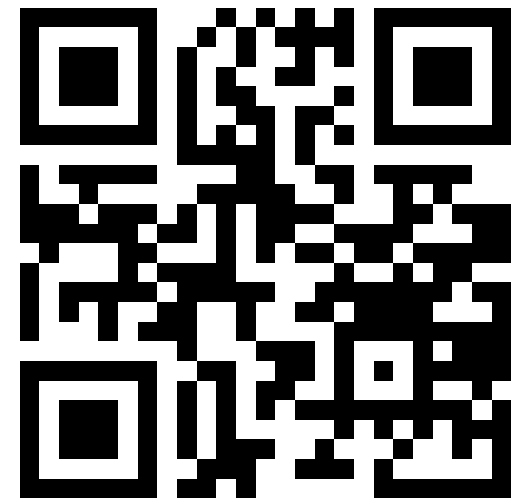
Technologie cyfrowe

Artur Kalinowski

Zakład Cząstek i Oddziaływań
Fundamentalnych

Pasteura 5, pokój 4.15

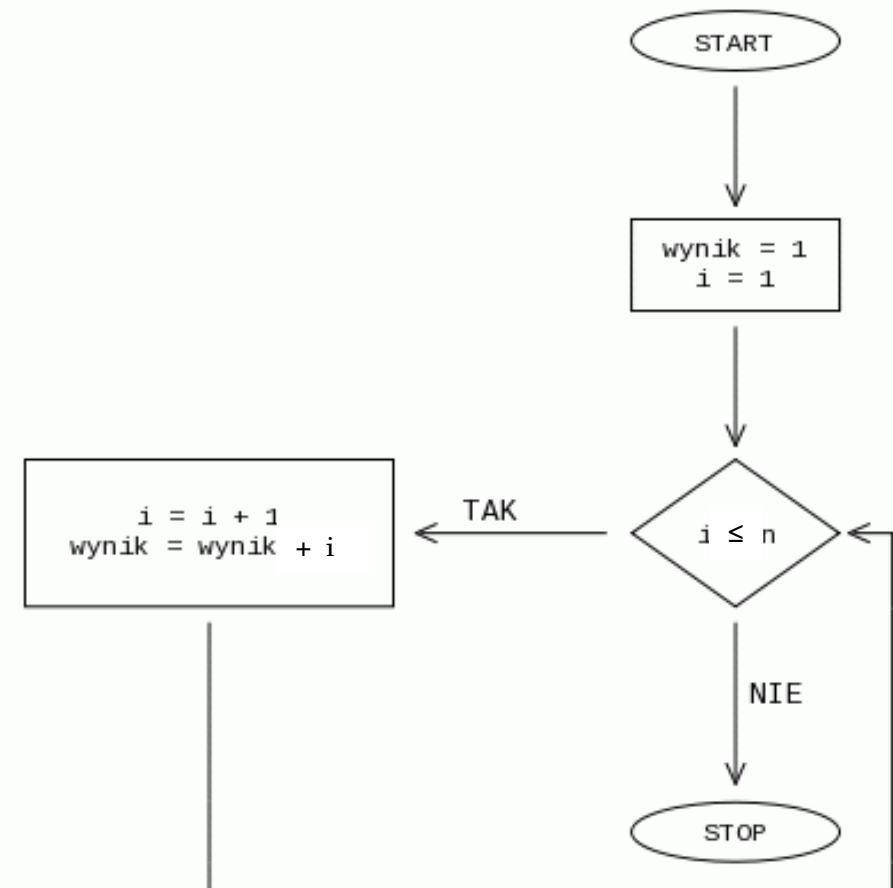
Artur.Kalinowski@fuw.edu.pl



Semestr letni 2014/2015

dane wejściowe: liczba naturalna n do której mamy sumować
wynik: suma liczb naturalnych od 1 do n

Algorytm iteracyjny:
sumuj kolejne liczby naturalne,
aż dojdiesz do liczby n



Implementacja iteracyjnego algorytmu obliczającego sumę w języku Python:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

def suma(n):
    wynik=0

    for x in range(0,n+1):
        print "x= ",x
        wynik = wynik +1
    return wynik

print "Test suma(1): ",suma(1)

print "Test suma(2): ",suma(2)

n = 3
print "Suma liczb od 1 do " + str(n) + " wynosi " + str(suma(n))
```

Efekt działania programu:

```
[akalinow@hepzc3 code]$ ./suma.py
Test suma(1):  x=  0
x=  1
2
Test suma(2):  x=  0
x=  1
x=  2
3
x=  0
x=  1
x=  2
x=  3
Suma liczb od 1 do 3 wynosi 4
[akalinow@hepzc3 code]$ █
```

Implementacja iteracyjnego algorytmu obliczającego sumę w języku Python:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

def suma(n):
    wynik=0

    for x in range(0,n+1):
        print "x= ",x
        wynik = wynik + x
    return wynik

print "Test suma(1): ",suma(1)

print "Test suma(2): ",suma(2)

n = 3
print "Suma liczb od 1 do " + str(n) + " wynosi " + str(suma(n))
```

Efekt działania programu:

```
[akalinow@hepzc3 code]$ ./suma.py
Test suma(1):  x=  0
x=  1
1
Test suma(2):  x=  0
x=  1
x=  2
3
x=  0
x=  1
x=  2
x=  3
Suma liczb od 1 do 3 wynosi 6
[akalinow@hepzc3 code]$ █
```

Zadanie algorytmiczne: silnia

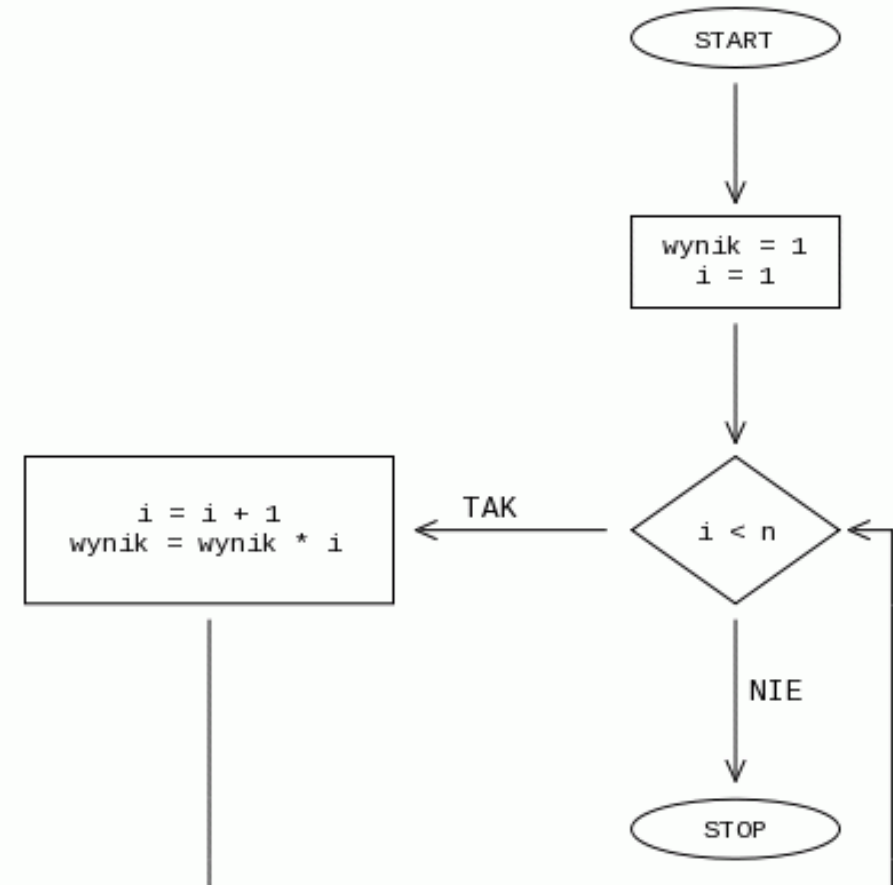
dane wejściowe: liczba naturalna n

wynik: silnia liczby podanej na wejściu

silnia(0): 1, silnia(1): 1, ..., silnia(3): 1·2·3=6

Algorytm iteracyjny:

mnóż kolejne liczby naturalne,
aż dojdiesz do liczby n



Implementacja iteracyjnego algorytmu obliczającego silnię w języku Python:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

def silnia(n):
    wynik=1
    i=1
    while i<n:
        i = i+1
        wynik = wynik*i

    return wynik

print silnia(3)

n = int(raw_input("Podaj liczbę całkowitą "))

print "Silnia liczby " + str(n) + " wynosi " + str(silnia(n))
```


Efekt działania programu:

```
[akalinow@hepzc3 code]$ ./silnia.py
6
Podaj liczbę całkowitą 5
Silnia liczby 5 wynosi 120
[akalinow@hepzc3 code]$ █
```

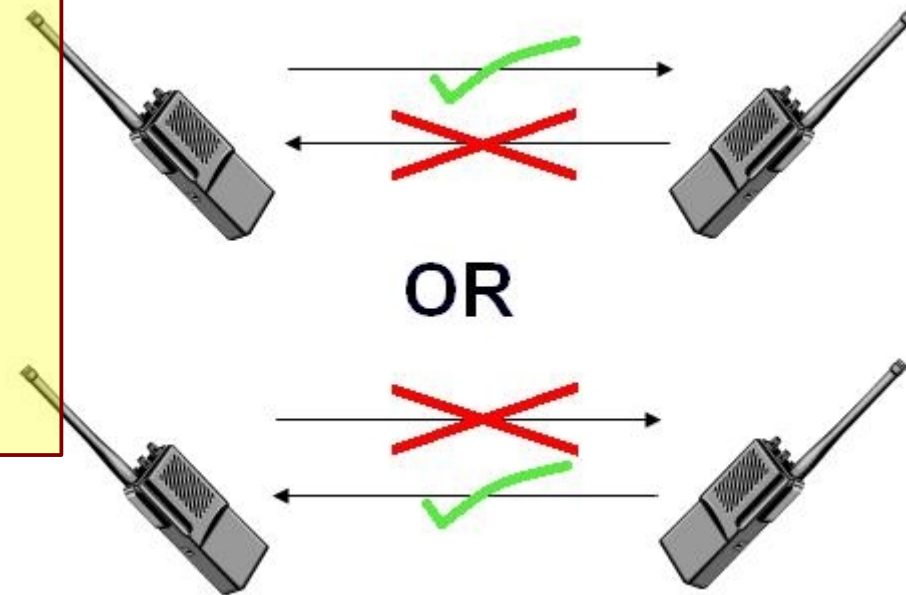
kanały komunikacji: fizyczne metody wymiany informacji między urządzeniami, np. połączenia przewodowe, bezprzewodowe.

Podstawowym parametrem opisującym kanał komunikacji jest jego przepustowość (*ang. data rate*) podawany zwykle w kilo-, mega-, giga- bitach na sekundę: kbit/s (kbps), Mbit/s (Mbps), Gbit/s (Gbps)

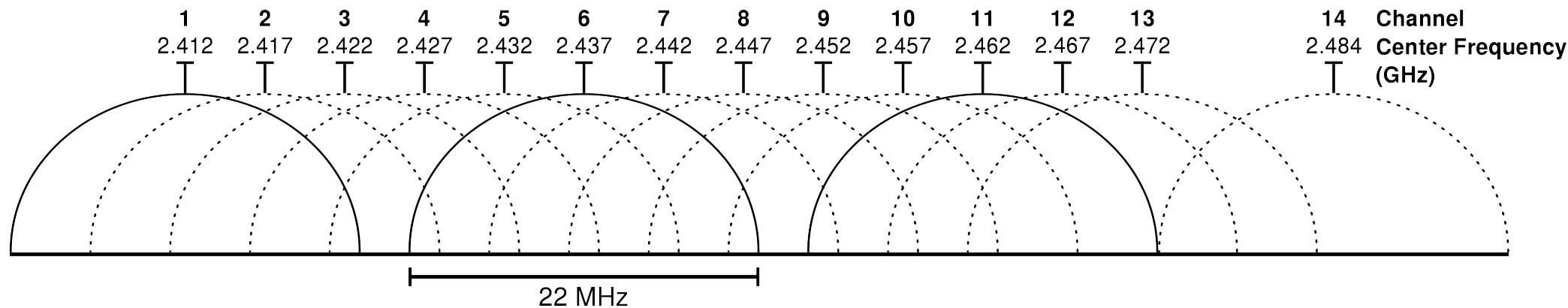
komunikacja WiFi (IEEE 801.12):

połączenie realizowane przy użyciu sieci radiowej o częstotliwościach 2.4 GHz oraz 5 GHz o szerokości pasma od 20 do 100 MHz. Kodowanie informacji jest opisane standardami IEEE 801.12 a/b/g/n/ac.

WiFi jest standardem *half-duplex HDX*: w danej chwili czasu komunikacja między urządzeniami zachodzi tylko w jedną stronę



kanały komunikacji WiFi : zakresy częstości radiowych wykorzystywane w komunikacji między urządzeniami. Dla częstości 2.4 GHz jest wydzielone 14 kanałów o szerokości zależnej od standardu. Dla 801.12b jest to 22 MHz.



By Michael Gauthier, Wireless Networking in the Developing via Wikimedia Commons

CC BY-SA 3.0

kanały komunikacji WiFi : siła sygnału WiFi jest podawana zwykle w dBm (decybelach względem mili Wata):

$$P [dBm] = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{P [mW]}{1 [mW]} \right)$$

Przykład dla sygnału o mocy 100 mW:

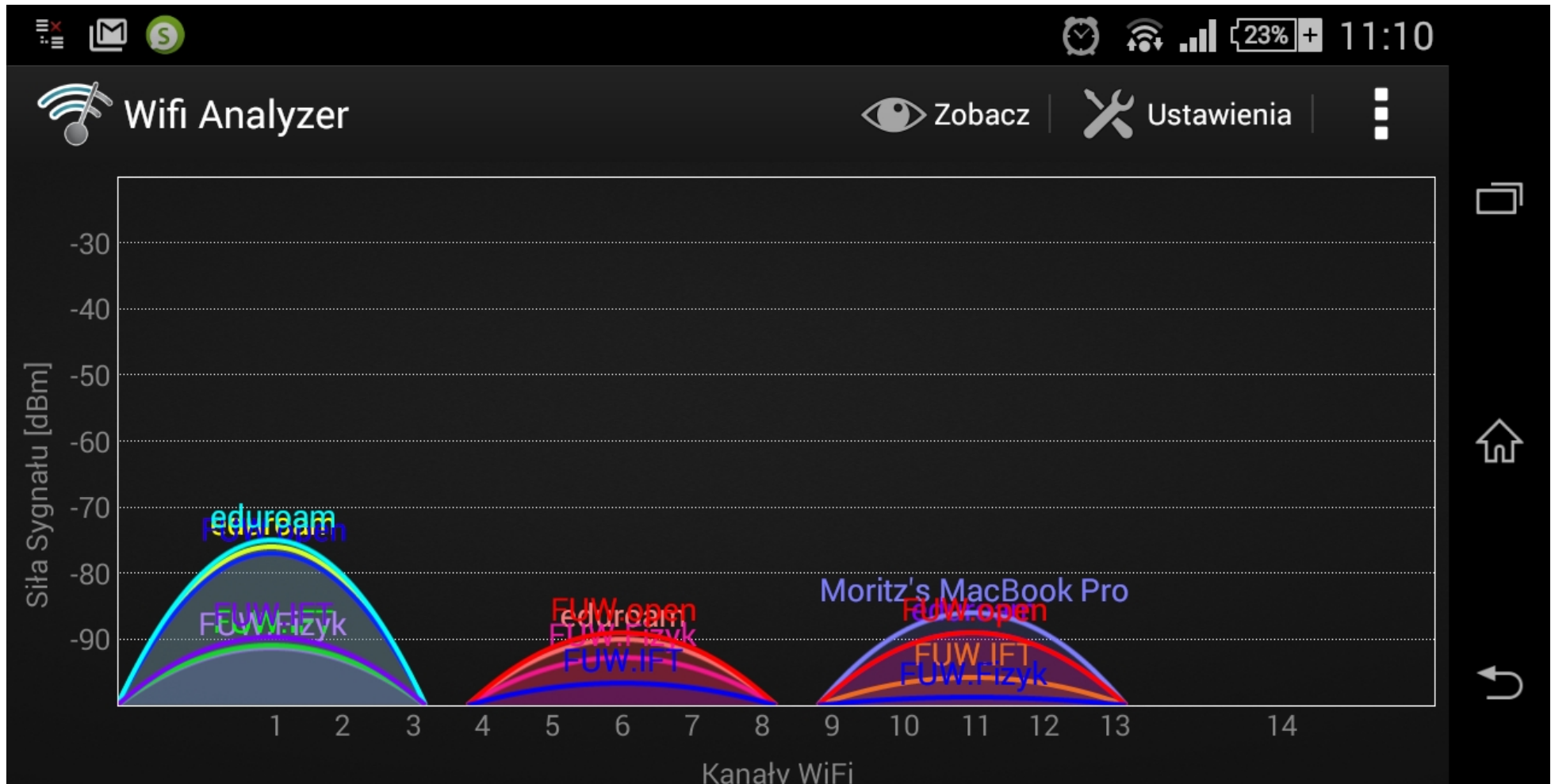
$$P [dBm] = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{100}{1} \right) = 10 \cdot 2 = 20 \text{ dBm}$$

Maksymalna dopuszczalna moc nadajnika: 100 mW.

Maksymalna moc odbierana przez anteny WiFi: -10 dBm

Minimalna moc odbierana przez anteny WiFi: -100 dBm

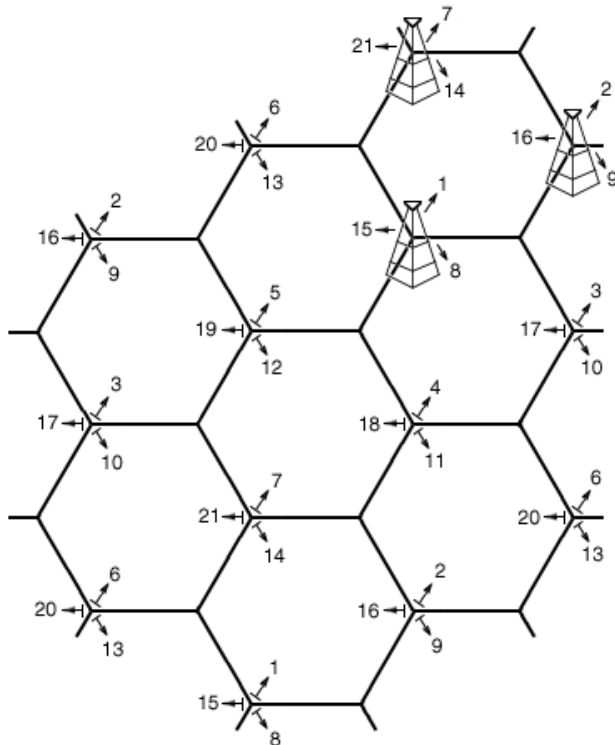
Przykładowy rozkład mocy sygnałów WiFi w pomieszczeniu biurowym Wydziału:



802.11 network PHY standards [hide]										
802.11 protocol	Release date ^[1]	Fre- quency	Band- width	Stream data rate ^[2]	Allowable MIMO streams	Modulation	Approximate range ^[citation needed]			
							Indoor		Outdoor	
		(GHz)	(MHz)	(m)			(ft)	(m)	(ft)	
802.11-1997	Jun 1997	2.4	22	1, 2	N/A	DSSS, FHSS	20	66	100	330
a	Sep 1999	5	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	N/A	OFDM	35	115	120	390
		3.7 ^[A]					—	—	5,000	16,000 ^[A]
b	Sep 1999	2.4	22	1, 2, 5.5, 11	N/A	DSSS	35	115	140	460
g	Jun 2003	2.4	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	N/A	OFDM, DSSS	38	125	140	460
n	Oct 2009	2.4/5	20	7.2, 14.4, 21.7, 28.9, 43.3, 57.8, 65, 72.2 ^[B] (6.5, 13, 19.5, 26, 39, 52, 58.5, 65) ^[C]	4		70	230	250	820 ^[3]
			40	15, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150 ^[B] (13.5, 27, 40.5, 54, 81, 108, 121.5, 135) ^[C]			70	230	250	820 ^[3]

http://en.wikipedia.org/wiki/Template:802.11_network_standards

telefonia komórkowa: standardy radiowej komunikacji oparte o sieć przekaźników (stacji bazowych) tworzących komórki. Każda komórka używa różnej częstości fal radiowych.



By Nachoman-au via Wikimedia Commons

telefonía komórkowa 3G/LTE (*ang. Long Term Evolution*)/4G: kolejne generacje technologii komórkowych. Począwszy od standardu 3G przesyłanie danych ma równoważny priorytet jak przesył dźwięku.

WiMAX (*ang. Worldwide Interoperability for Microwave Access*): długo zasięgowe połączenie radiowe o zasięgu rzędu 20 km i przepustowości 175 MB/s. Technologia wypierana przez standard LTE.

komunikacja Bluetooth (IEEE

802.15.1): krótko zasięgowe połączenie realizowane przy użyciu sieci radiowej o częstotliwości 2.4 GHz. Zasięg komunikacji zależy od maksymalnej mocy:

Klasa 1 (100mW) – zasięg do 100 m

Klasa 2 (2.5 mW) – zasięg do 10m

Klasa 3 (1 mW) – zasięg do 1 m

Prędkości przesyłu danych:

V1.0 – 21 kb/s

V3.1 – 40 Mb/s



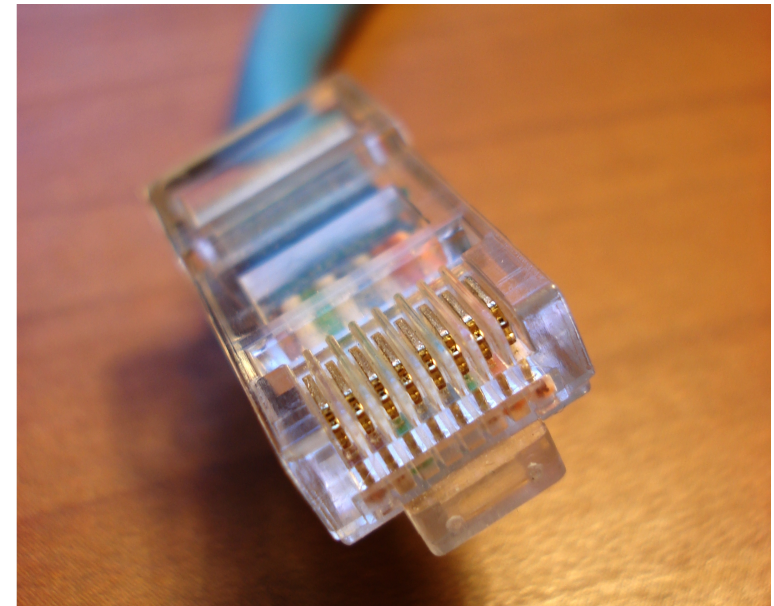
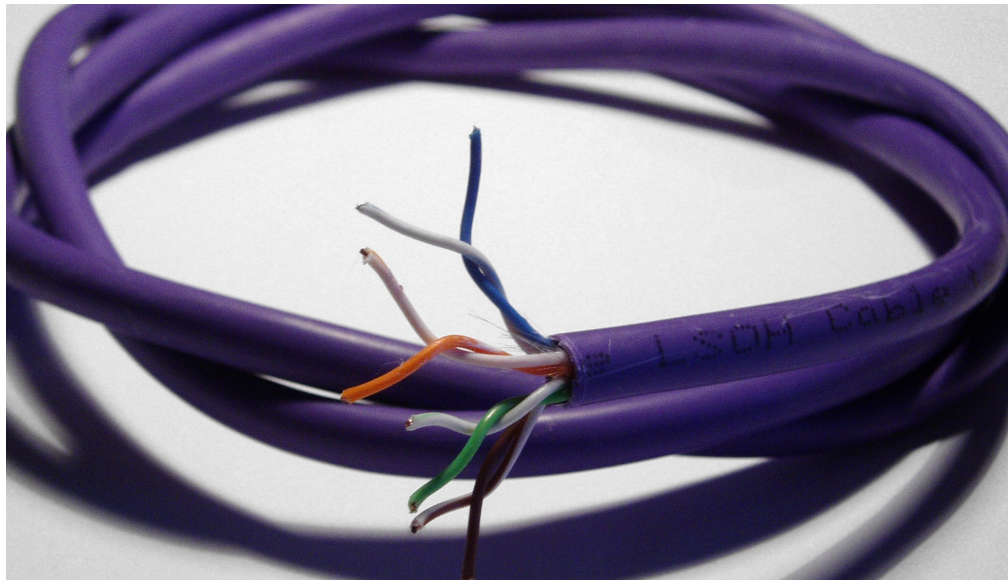
komunikacja NFC (*ang. Near Field Communication*): krótkozasięgowe (do około 10 cm) połączenie realizowane przy użyciu sieci radiowej o częstotliwości 13.56 MHz, będące rozszerzeniem standardu kart zbliżeniowych (włączając zbliżeniowe karty płatnicze) o możliwość wysyłania informacji. Urządzenia wyposażone w technologię NFC powinny być kompatybilne z istniejącymi czytnikami kart zbliżeniowych.

Klasyczna karta zbliżeniowa.



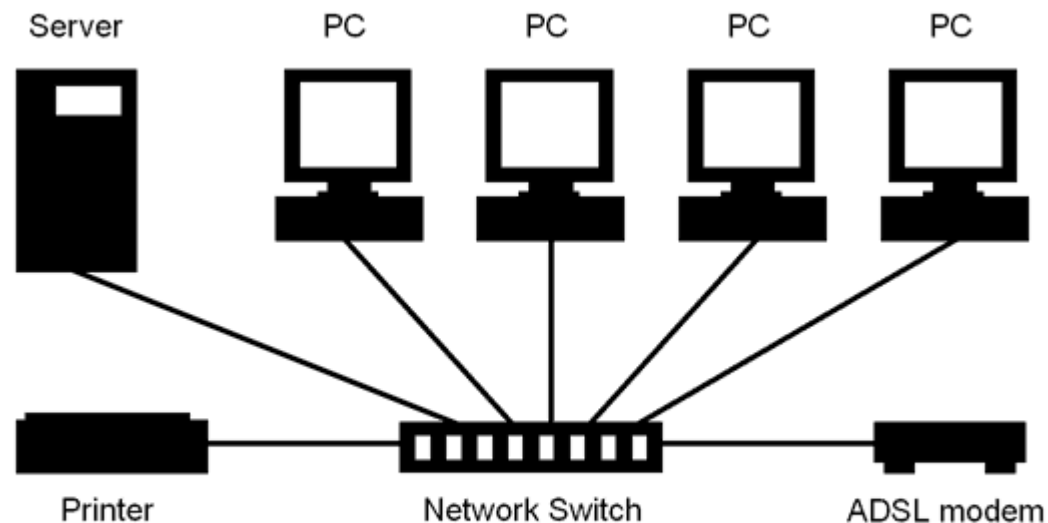
ethernet: zestaw standardów przesyłania informacji przy użyciu przewodów miedzianych lub światłowodów. Najbardziej popularną wersją jest 100Base-TX, czyli fast ethernet o prędkości 100 Mb/s działający na dwóch parach przewodów miedzianych. Maksymalna długość kabla między urządzeniami to 100 m.

kabel UTP (ang. *Unshielded Twisted Pair*): kabel składający się z kilku, zwykle 4 par przewodów.

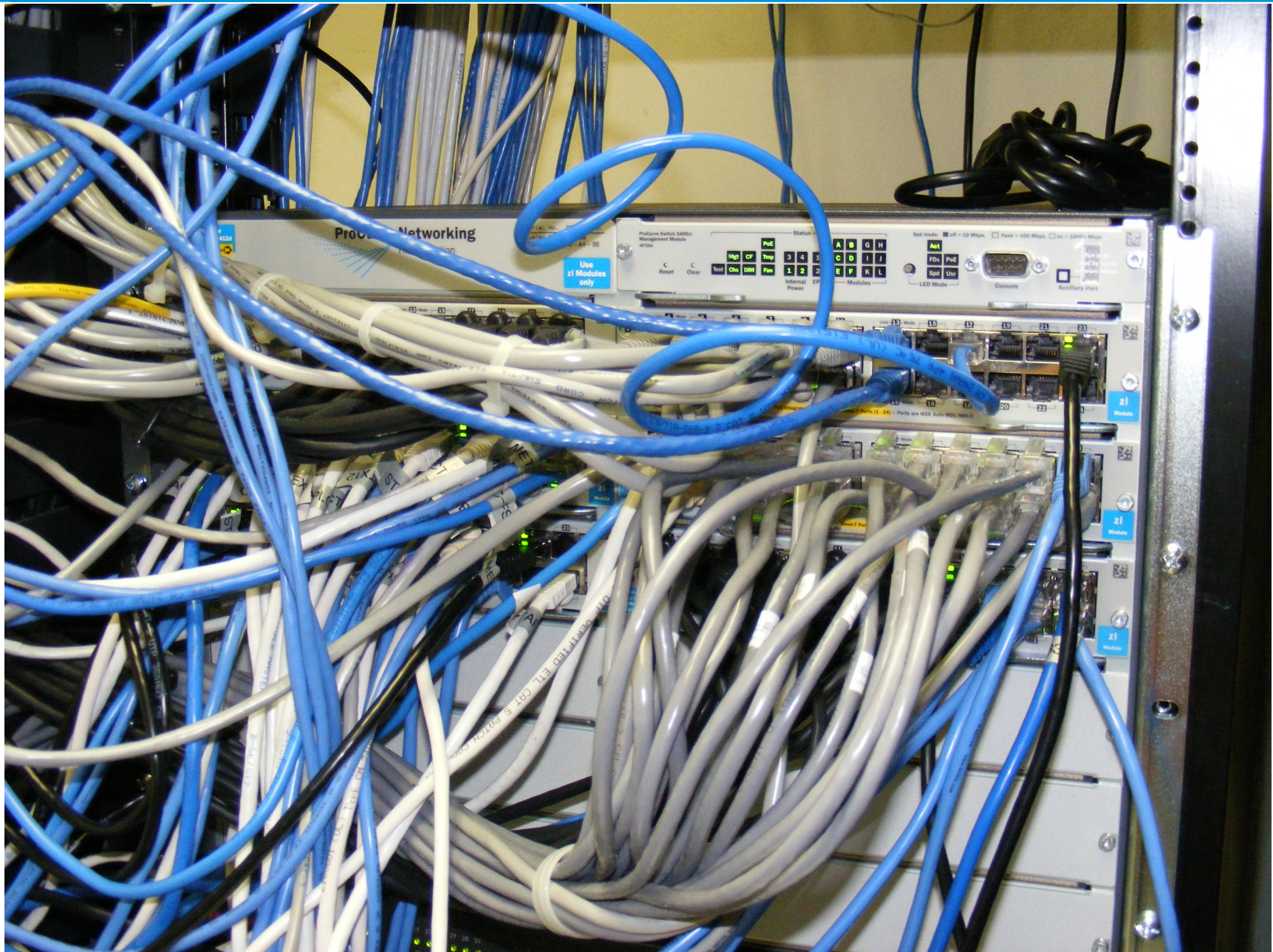


sieć komputerowa: układ komputerów i innych urządzeń połączonych ze sobą w sposób umożliwiający wymianę danych.

sieć lokalna (*ang. Local Area Network, LAN*): sieć łącząca komputery na ograniczonym obszarze, np. Wydział. Sieć oparta na technologii bezprzewodowej to WLAN (*ang. Wireless Local Area Network*). W skład infrastruktury sieci wchodzi urządzenia zarządzające przepływem informacji wewnątrz sieci :przełączniki (*ang. switch*), oraz łączące LAN z innymi sieciami: trasowniki (*ang. router*).



Przełącznik sieciowy (*switch*)



Trasownik sieciowy (*ang. router*)

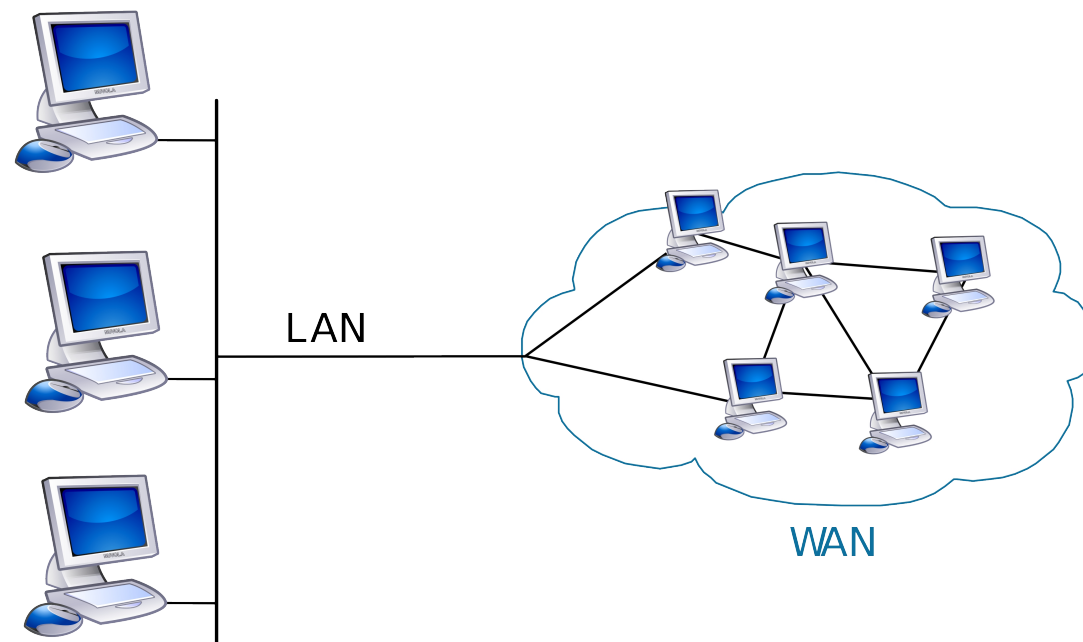


Lista obecności



sieć rozległa (ang. *Wide Area Network, WAN*): sieć łącząca różne sieci lokalne, działająca na dużych obszarach.

Internet: globalny system połączonych sieci komputerowych, korzystających z ujednoliconego protokołu wymiany danych.



By Gateway_firewall.svg: Harald Mühlböck derivative work: Ggia (Gateway_firewall.svg) via Wikimedia Commons

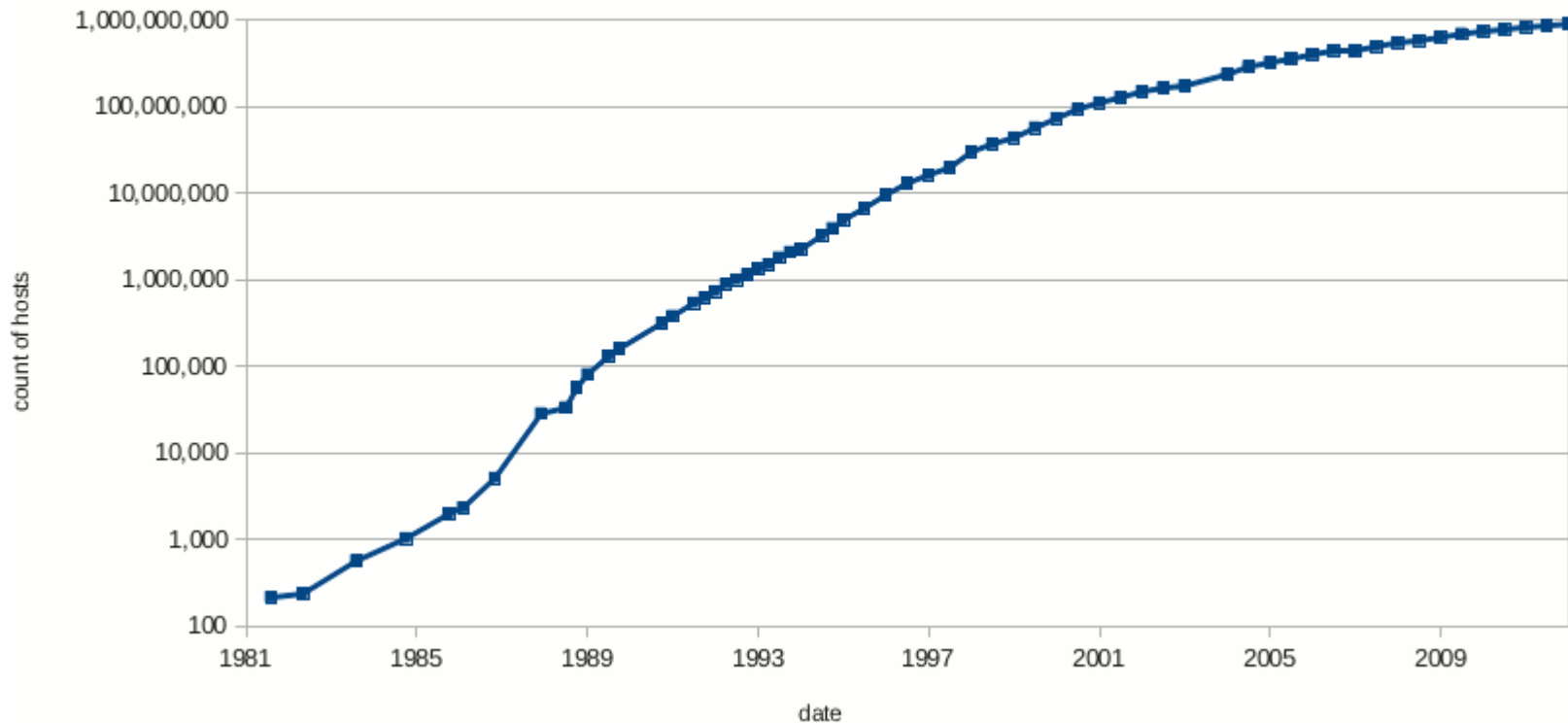
CC BY-SA 3.0

Kilka dat z historii Internetu

- 1957: Związek Radziecki umieszcza [Sputnika](#) na orbicie.
- 1958: [ARPA](#) (Advanced Research Project Agency), agencja stworzona w Departamencie Obrony USA dla uzyskania przewagi technologicznej w [Zimnej Wojnie](#), rozpoczyna prace nad siecią komputerową odporną na atak jądrowy.
- 1964: [Paul Baran](#) z [Rand Corporation](#) tworzy koncepcję sieci opartej na wymianie pakietów. Pakiet to "paczka" przesyłanej informacji, oznaczona m.in. adresem docelowym.
- 1970: Wysłanie pierwszego e-maila.
- 1971: [ARPANET](#) łączy 23 komputery, dwa lata później sięga do Europy.
- 1974: Pojawia się słowo "Internet".
- 1977: Powstają protokoły [TCP i IP](#).
- 1984: Tysiąc komputerów w Internecie.
- 1985: Pojawia się termin cyberspace (w powieści "[Neuromancer](#)" [W. Gibsona](#)).
- 1987: 10 tysięcy komputerów w Internecie.
- 1988: "[Internetowy Robak](#)" ([Internet Worm](#)), napisany przez [doktoranta uniwersytetu Cornell](#) program, zdolny do samodzielnego powielania się przez Internet dzięki błędom w zabezpieczeniach systemów, paraliżuje Sieć na kilka dni.
- 1989: [Tim Berners-Lee](#) tworzy [HTML](#) — język Światowej Pajęczyny. Sto tysięcy komputerów w Internecie.
- 1990: Pierwsze w Polsce połączenie z [EARN](#) ([European Academic and Research Network](#)) — 18 lipca.
- 1991: Internet w Polsce: pierwszy zachowany ślad to wysłana 23 sierpnia z Hamburga odpowiedź na e-mail.
- 1992: Milion komputerów w Internecie.
- 1993: Pierwszy serwer WWW w Polsce <https://www.fuw.edu.pl/~ajduk/indexold.html>
- 1996: Dziesięć milionów komputerów w Internecie.
- 1998: Sto tysięcy komputerów podłączonych do Internetu w Polsce.

Internet hosts 1981-2012

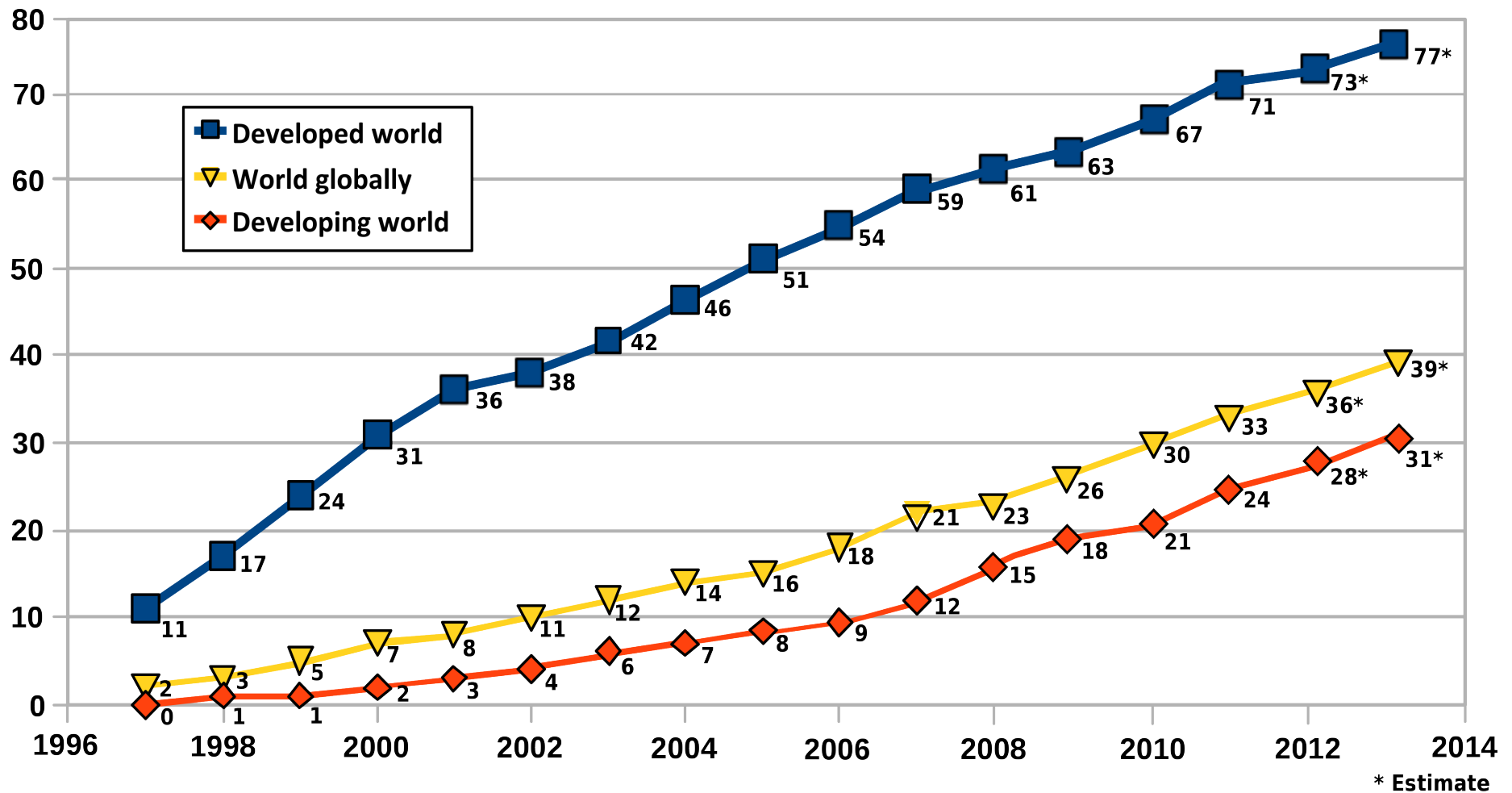
<https://www.isc.org/solutions/survey/history>



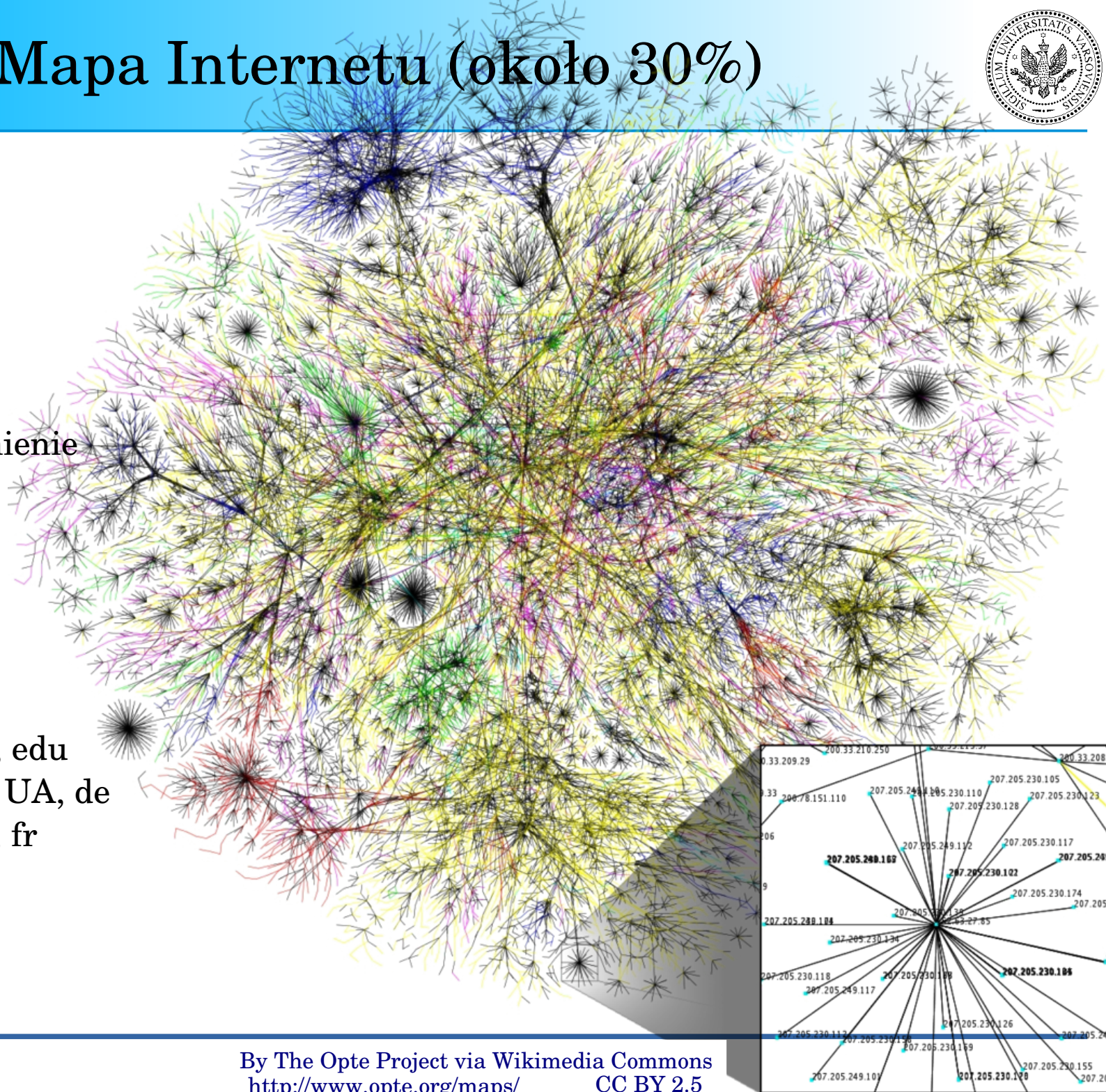
By Ke4roh (Own work) via Wikimedia Commons
CC BY-SA 3.0

Liczba komputerów widzianych w Internecie w 2012 roku: około miliarda, czyli 2^{30}

Liczba użytkowników Internetu na 100 osób



By Jeff Ogden (W163) (Own work) via Wikimedia Commons
CC BY-SA 3.0



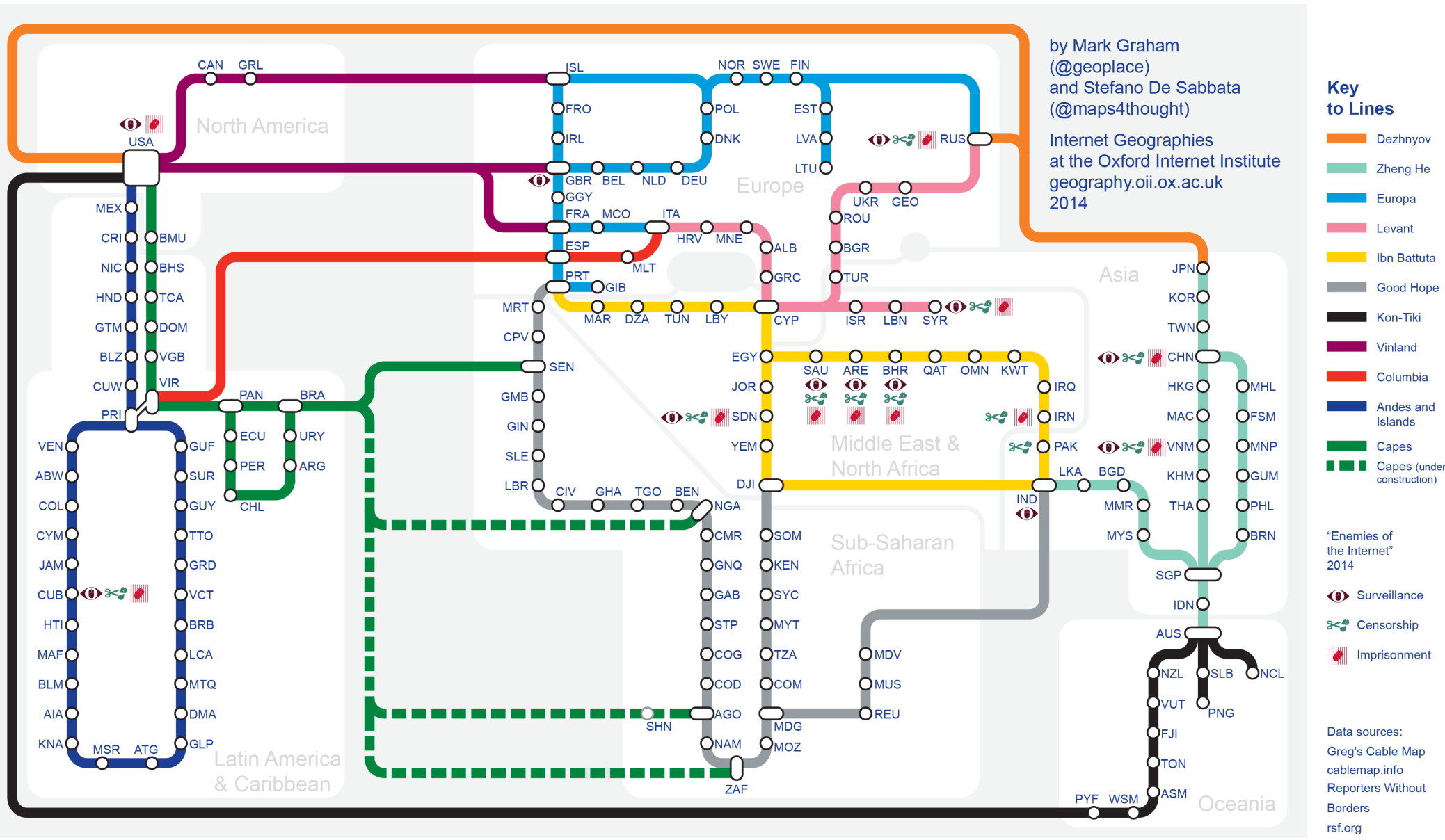
Dane z 2005 roku

- węzeł: adres IP
- długość linii: opóźnienie między węzłami

Kolory:

- ciemnoniebieski: net, CA, US
- zielony: com, org
- czerwony: mil, gov, edu
- żółty: JP, CN, TW, UA, de
- magenta: uk, it, pl, fr
- złoty: br, kr, nl
- biały: nieznan

Internet przez ocean



Internet Tube

An abstraction of the global submarine fibre-optic cable network



protokół internetowy (ang. Internet Protocole, IP):

standard wymiany informacji między urządzeniami podłączonymi do internetu.

adres IP: Każde urządzenie, „punkt”, internetu ma przydzielony numer identyfikacyjny: numer lub adres IP. W wersji 4 IP (IPv4) **adresy IP w są zapisywane przy użyciu 32 bitów, a $2^{32} - 1$ to 4 294 967 295**

www.fuw.edu.pl: 193.0.80.28			
193	0	80	28
1100 0001	0000 0000	0101 0000	0001 1100
8 bitów = 1 bajt	8 bitów = 1 bajt	8 bitów = 1 bajt	8 bitów = 1 bajt
11000001 00000000 01010000 00011100			
4 × 8 bitów = 32 bity = 4 bajty			

adres IP: Każde urządzenie, „punkt”, internetu ma przydzielony numer identyfikacyjny: numer lub adres IP. Internet jest **zdecentralizowany**, co oznacza, że nie ma jednego centrum przydzielającego adresy IP.

Przydział adresów IP jest hierarchiczny:

użytkownik – dostawca internetu (ang. Internet Service provider, ISP) – lokalny/narodowy rejestr numerów – regionalny rejestr numerów





Registry	Area Covered
AFRINIC	Africa Region
APNIC	Asia/Pacific Region
ARIN	North America Region
LACNIC	Latin America and some Caribbean Islands
RIPE NCC	Europe, the Middle East, and Central Asia

Copyright (c) 1992-2015 the Réseaux IP Européens Network Coordination Centre RIPE NCC. All rights reserved.

IP Information for 193.0.80.28

— Quick Stats

IP Location	 Poland Warsaw University Of Warsaw
ASN	 AS8890 UW-AS University of Warsaw (registered Jul 17, 1998)
Resolve Host	anotek.fuw.edu.pl
Whois Server	whois.ripe.net
IP Address	193.0.80.28

% Abuse contact for '193.0.64.0 - 193.0.127.255' is 'abuse@uw.edu.pl'

```
inetnum:      193.0.64.0 - 193.0.127.255
netname:      UUNET
descr:        University of Warsaw
country:      PL
org:          ORG-IA45-RIPE
admin-c:      UWPL
tech-c:       UWPL
status:       ASSIGNED PI
mnt-by:       ICM-PL
mnt-by:       RIPE-NCC-END-MNT
mnt-domains:  ICM-PL
mnt-domains:  UW-PL
mnt-routes:   UW-PL
```