

Sieci Komputerowe i bazy danych

Wstęp

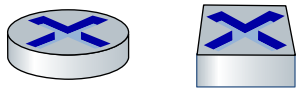
dr inż. Paweł Penar

Internet: rzut oka



Biliony połączonych *urządzeń*:

- *hosty* = systemy końcowe systems
- Uruchamiają *aplikacje* sieciowe



Przetwarzanie pakietów:
przesyłanie pakietów

- *routery, switche*

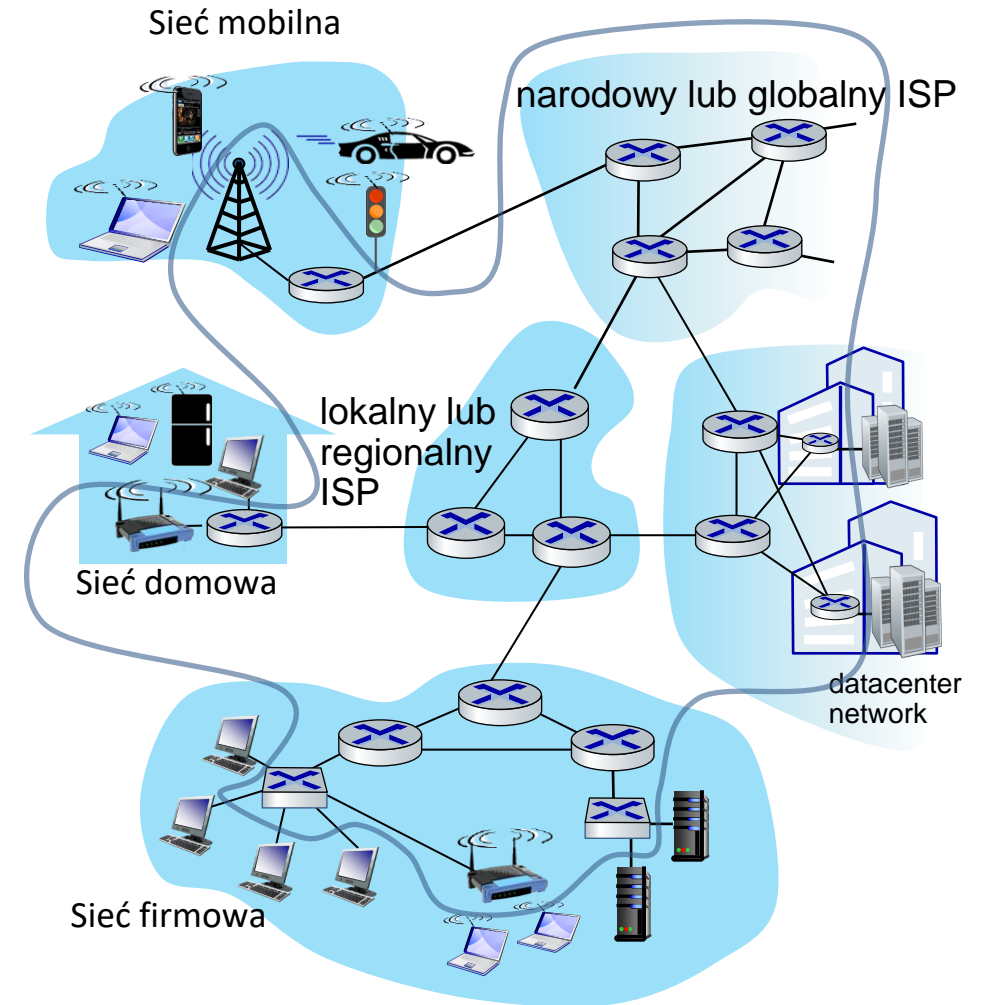
Łącza komunikacyjne

- Światłowód, miedź, radio, satelita
- szybkość transmisji:
przepustowość



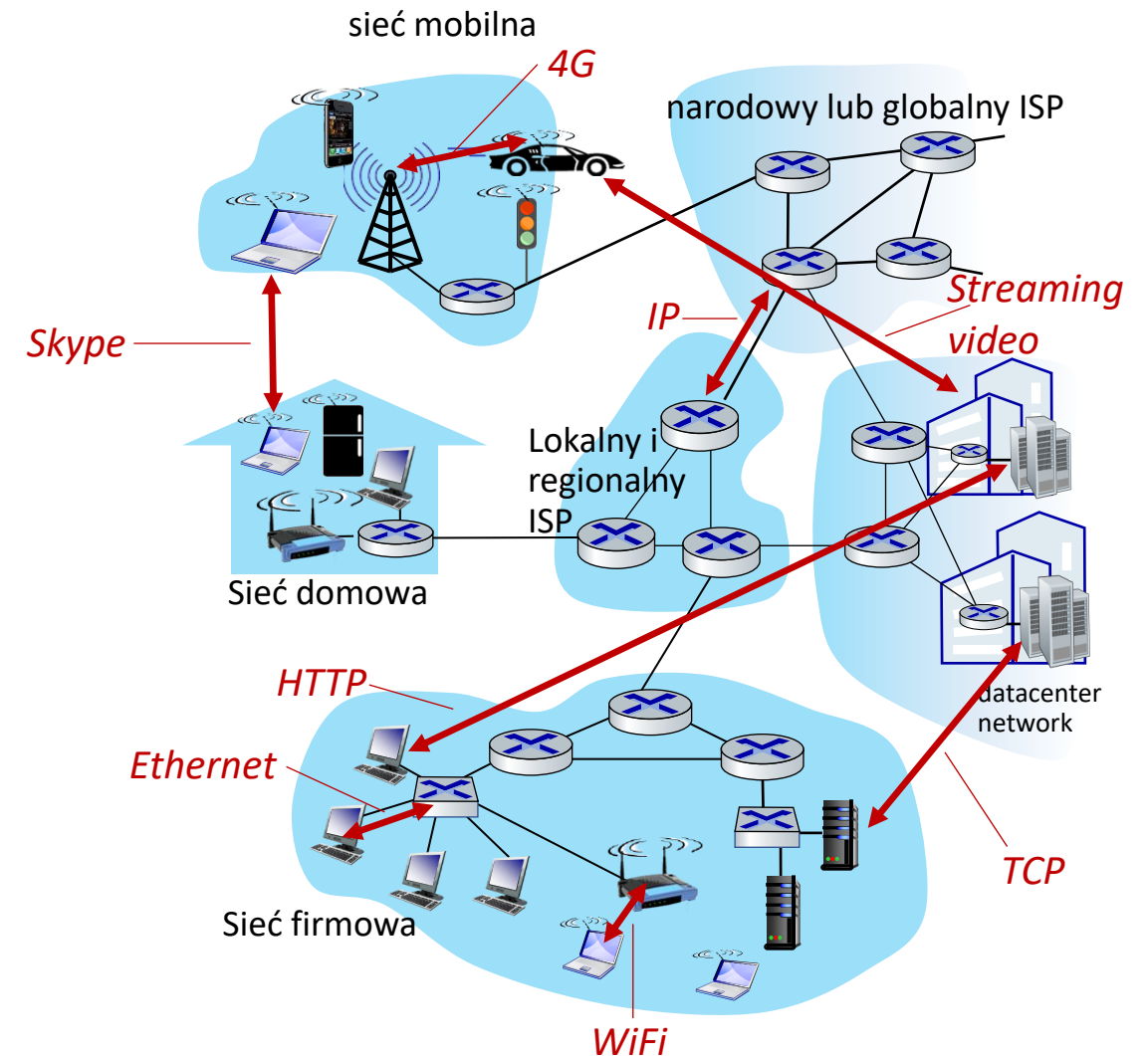
Sieci

- zbiór urządzeń, routerów, łączy:
zarządzany przez organizację



Internet – rzut oka

- **Internet: “sieć sieci”**
 - połączone ISPs
- **protokoły** są wszędzie
 - kontrola wysyłania i odbierania
 - e.g., HTTP (Web), streaming video, Skype, TCP, IP, WiFi, 4/5G, Ethernet
- **Standardy:**
 - [RFC](#): Request for Comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force



Co to jest protokół?

Ludzki protokół:

- “Która godzina?”
- “Mam pytanie”
- Wstęp, rozwinięcie, zakończenie

Reguły dla:

... listów

... pism

... zaproszeń

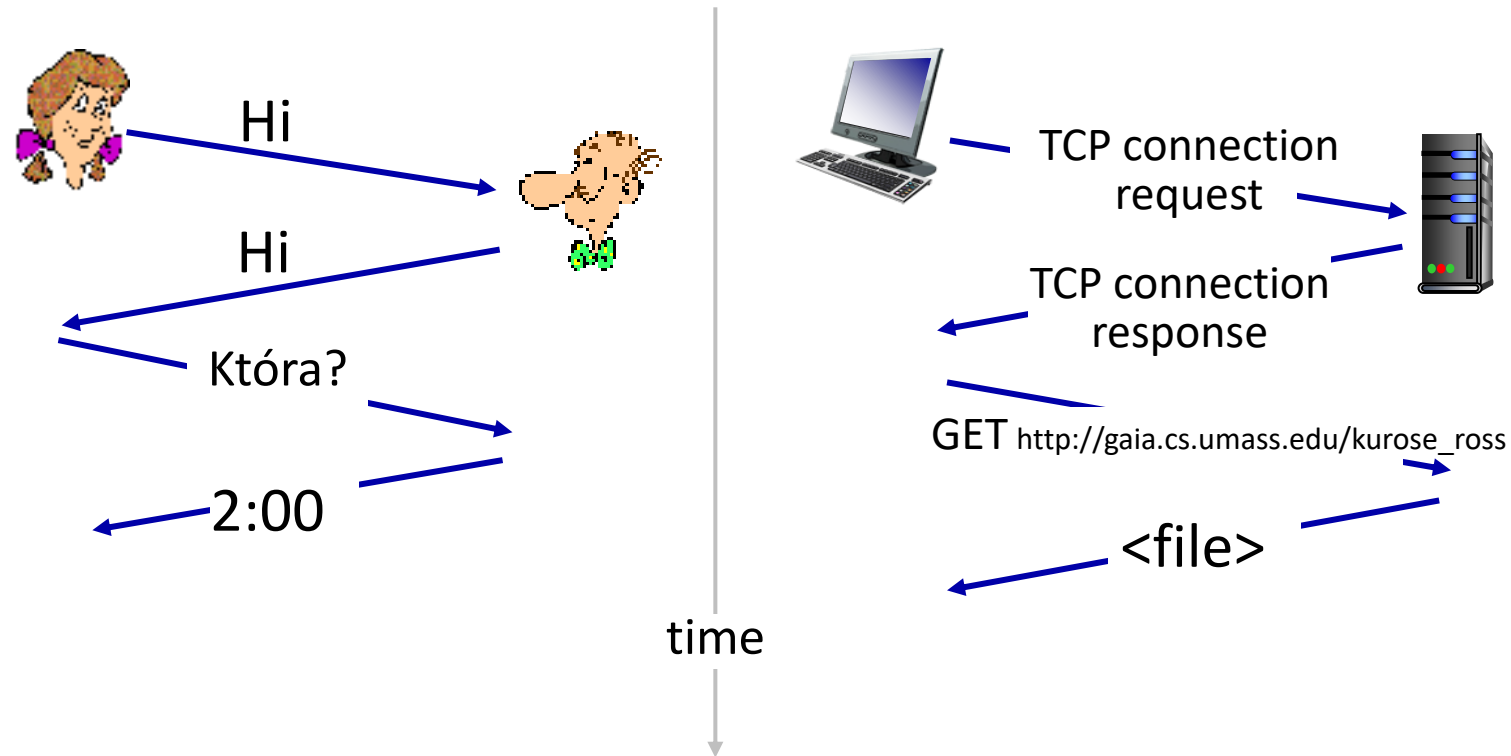
Protokoły sieciowe:

- Dotyczy komputerów (urządzeń)
- cała komunikacja w Internecie jest regulowana protokołami

***Protokół** określa format, kolejność wysyłanych i odbieranych komunikatów między jednostkami sieciowymi oraz działania podejmowane podczas przesyłania i odbierania komunikatów*

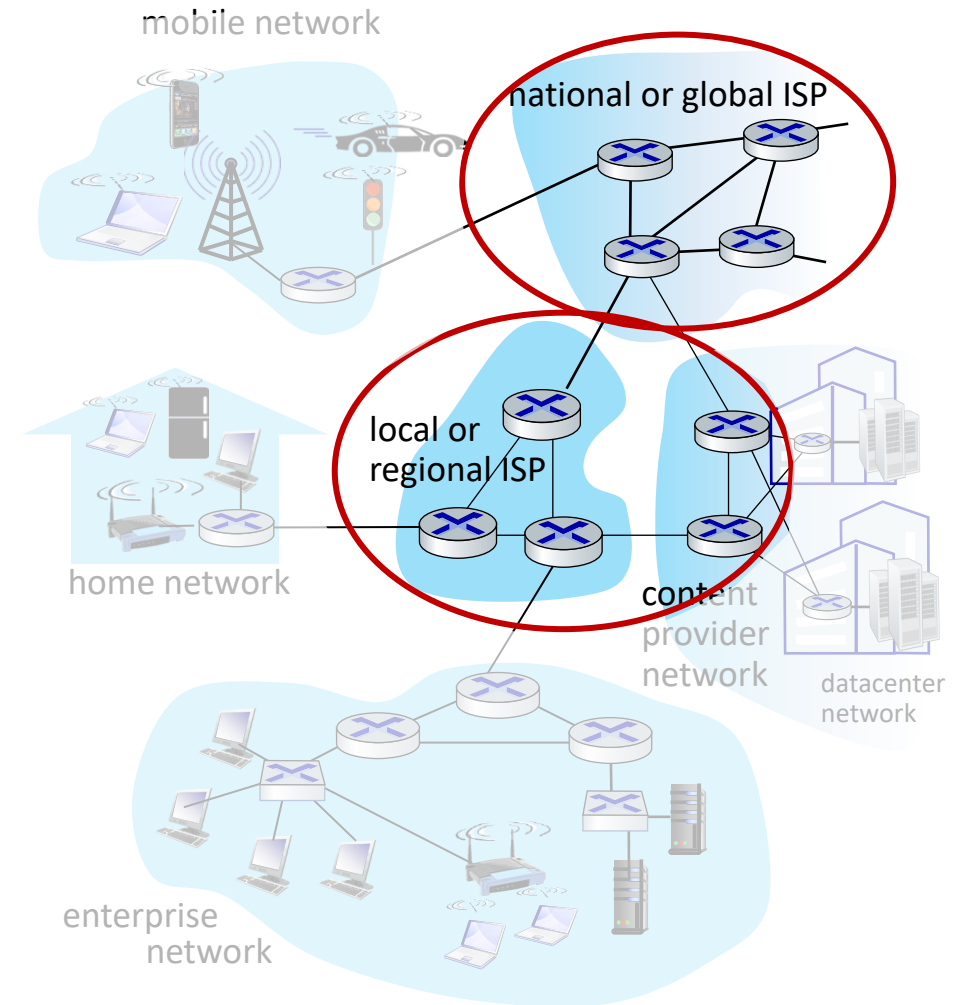
Co to jest protokół?

Protokół u ludzi i w sieciach komputerowych



Rdzeń sieci

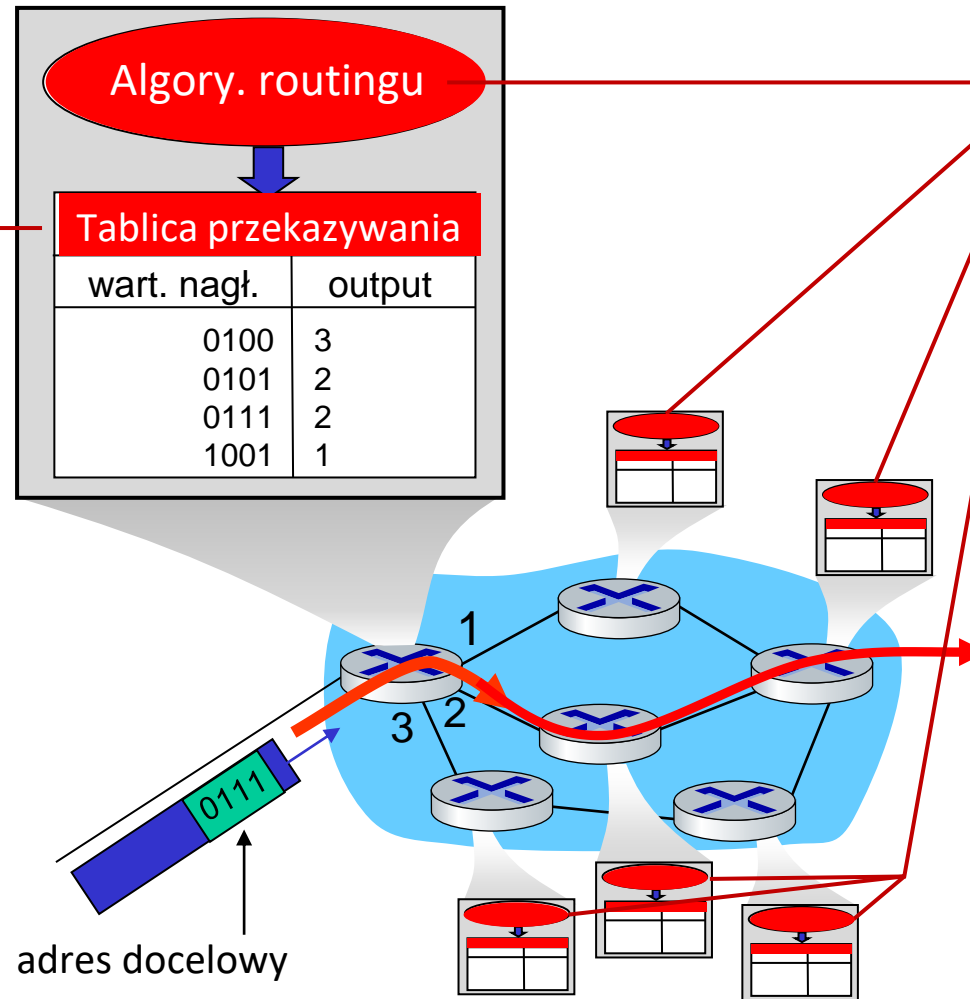
- sieć połączonych ze sobą routerów
- **przełączenie pakietów**: hosty dzielą komunikaty warstwy aplikacji na **pakiety**
 - sieć **przekazuje** pakiety z jednego routera do kolejnego, poprzez łącza na ścieżce **od nadawcy do miejsca docelowego**



Dwie kluczowe funkcje rdzenia sieci

Przekazywanie:

- akcja *lokalna*: przeniesienie pakietów przychodzące z łącza wejściowego routera do odpowiedniego łącza wyjściowego



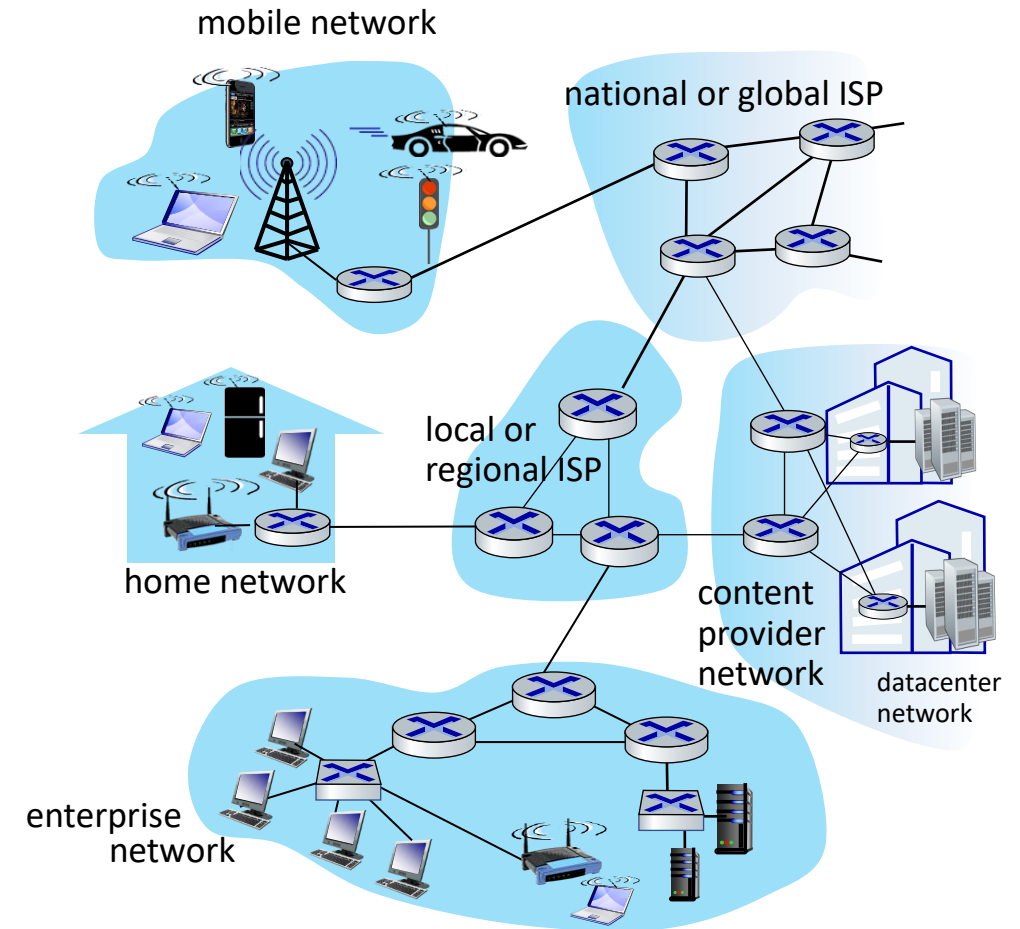
Routing:

- akcja *globalna*: określa ścieżkę źródło-cel pokonywaną przez pakiety
- algorytm routingu



Struktura Internetu: “sieć sieci”

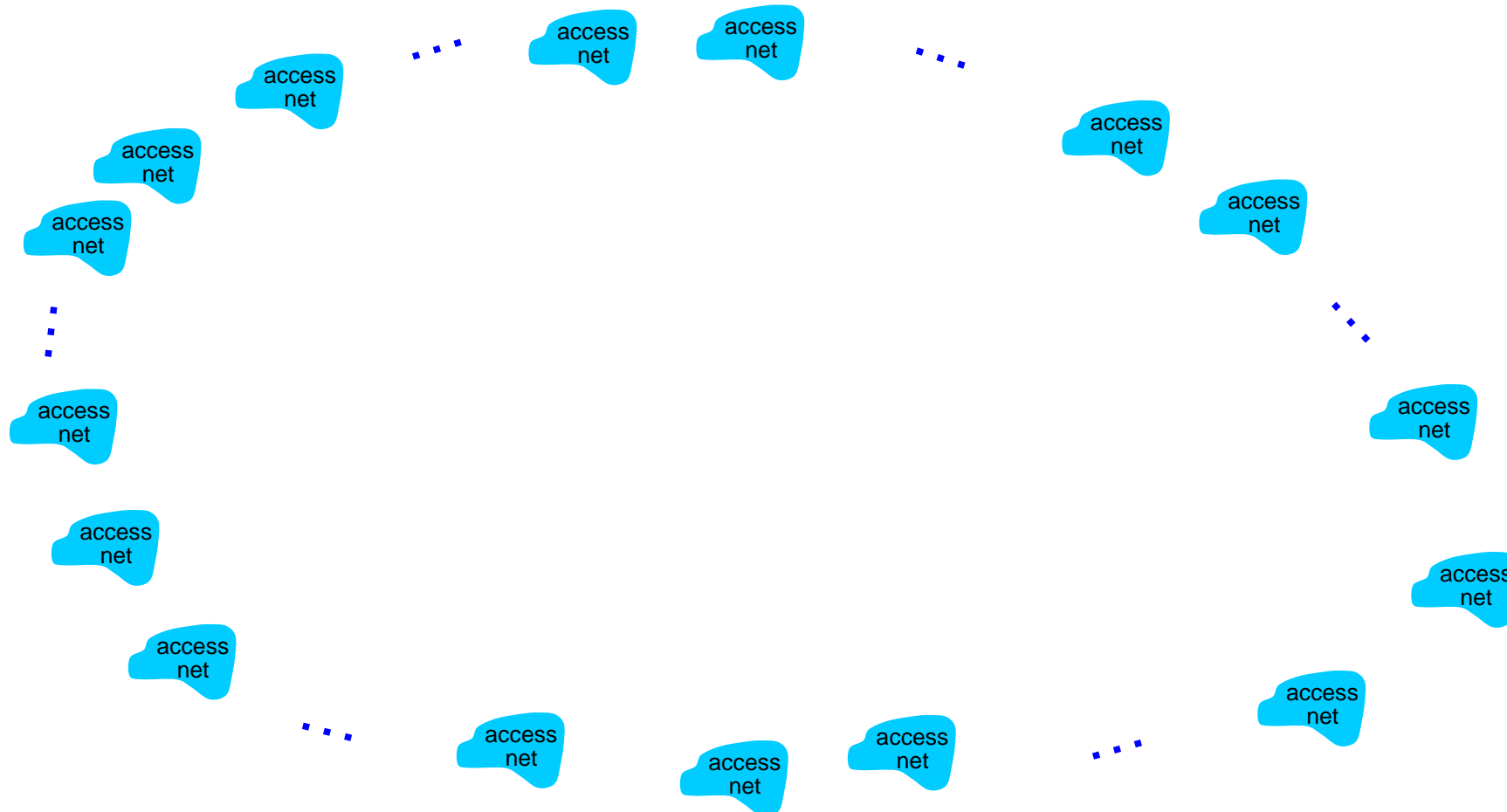
- hosty posiadają **dostęp** do Internetu dzięki Internet Service Providers (ISPs)
- z kolei ISPs muszą być ze sobą połączeni
 - Aby dwa dowolne hosty (gdziekolwiek są!) mogły wysłać do siebie pakiety
- Jednak sieć sieci jest bardziej złożona
 - ewaluowała z powodów **ekonomicznych, polityk narodowych**



Przyjmijmy stopniowe podejście do opisu obecnej struktury Internetu

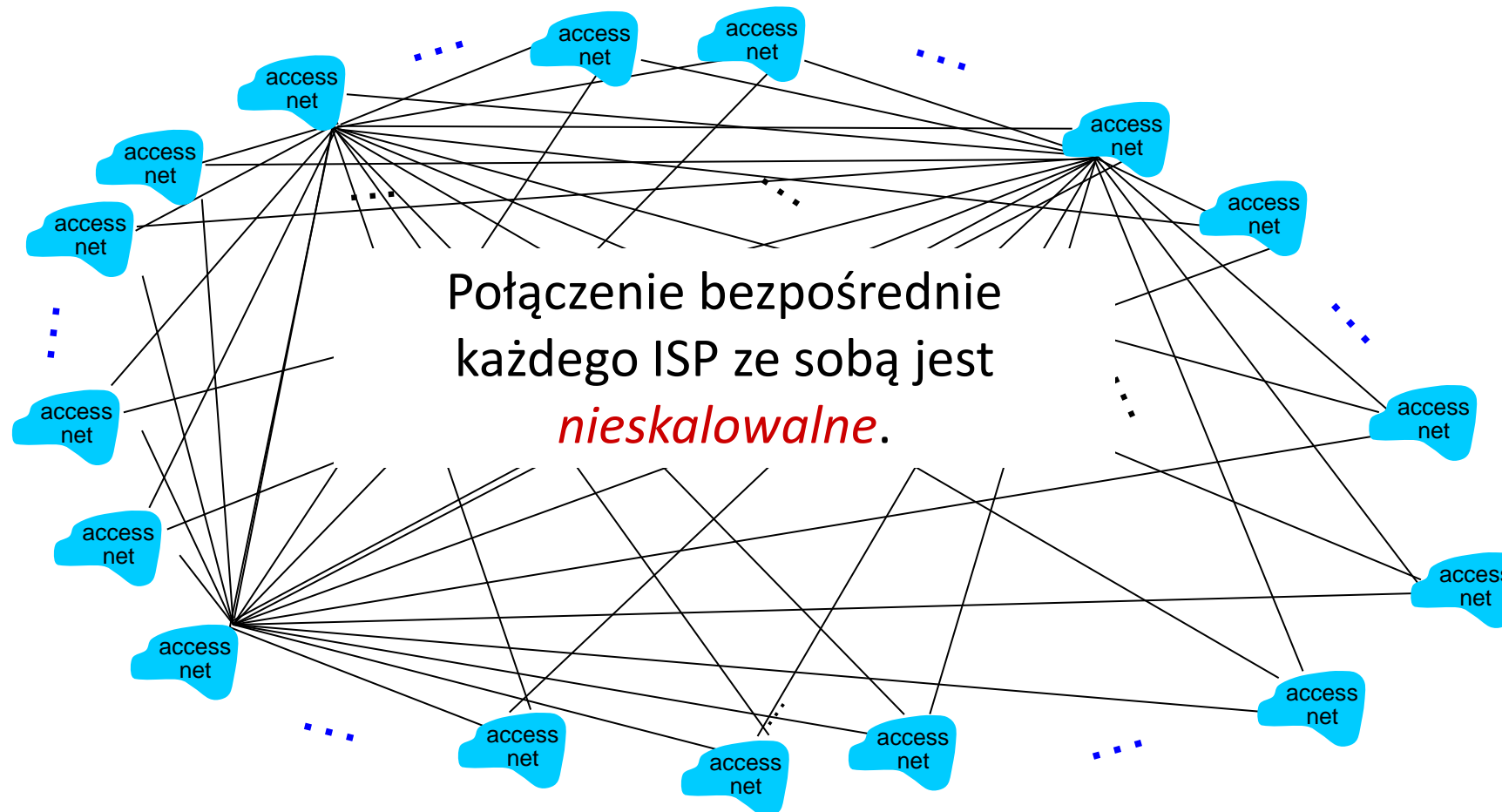
Struktura Internetu: “sieć sieci”

Pytanie: biorąc pod uwagę miliony dostawców usług internetowych, jak je połączyć?



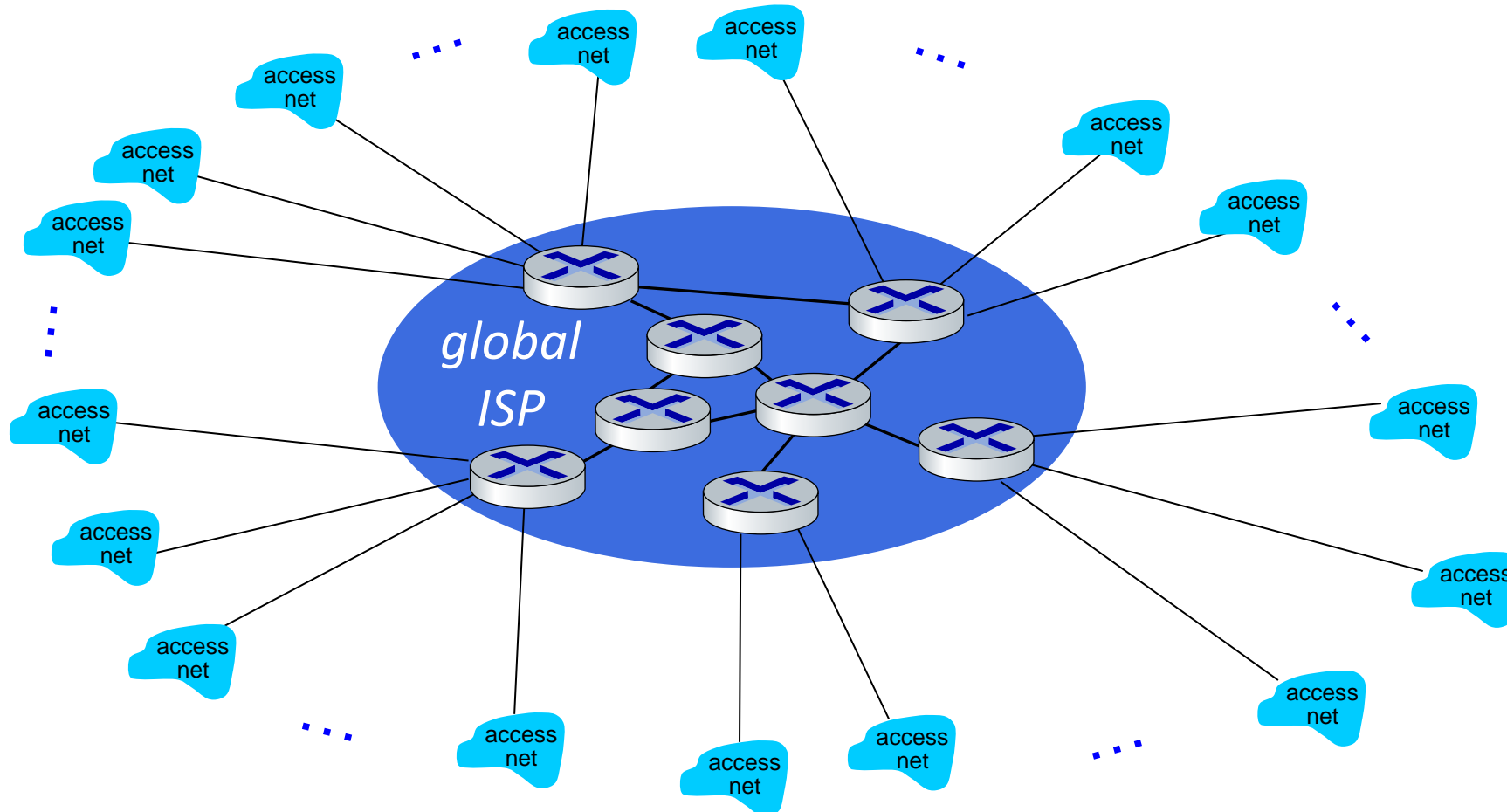
Struktura Internetu: “sieć sieci”

Pytanie: biorąc pod uwagę miliony dostawców usług internetowych, jak je połączyć?



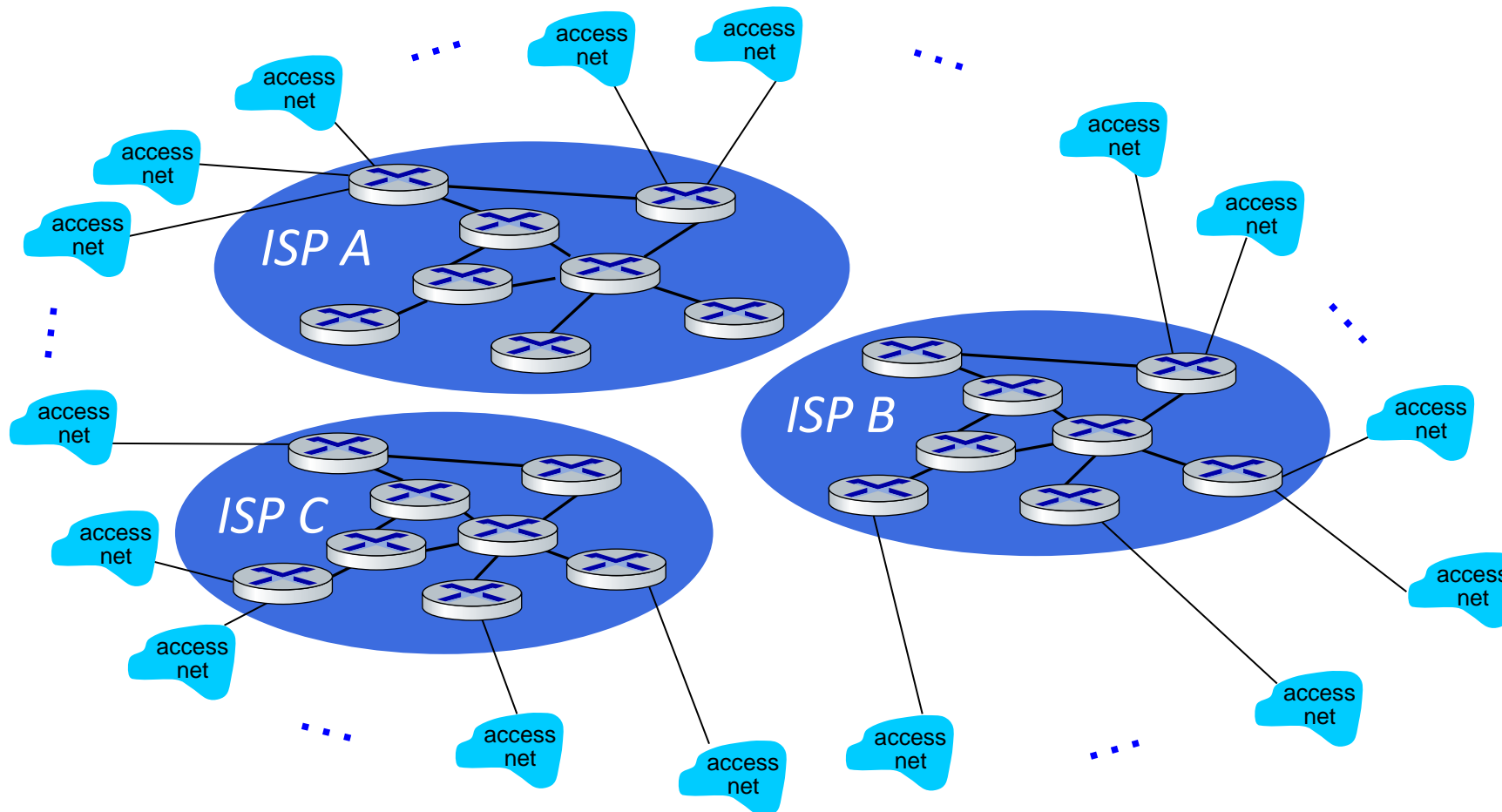
Struktura Internetu: “sieć sieci”

Opcja: połączenie wszystkich ISP do jednego globalnego ISP?
Klient i dostawca ISPs mają porozumienie ekonomiczne.



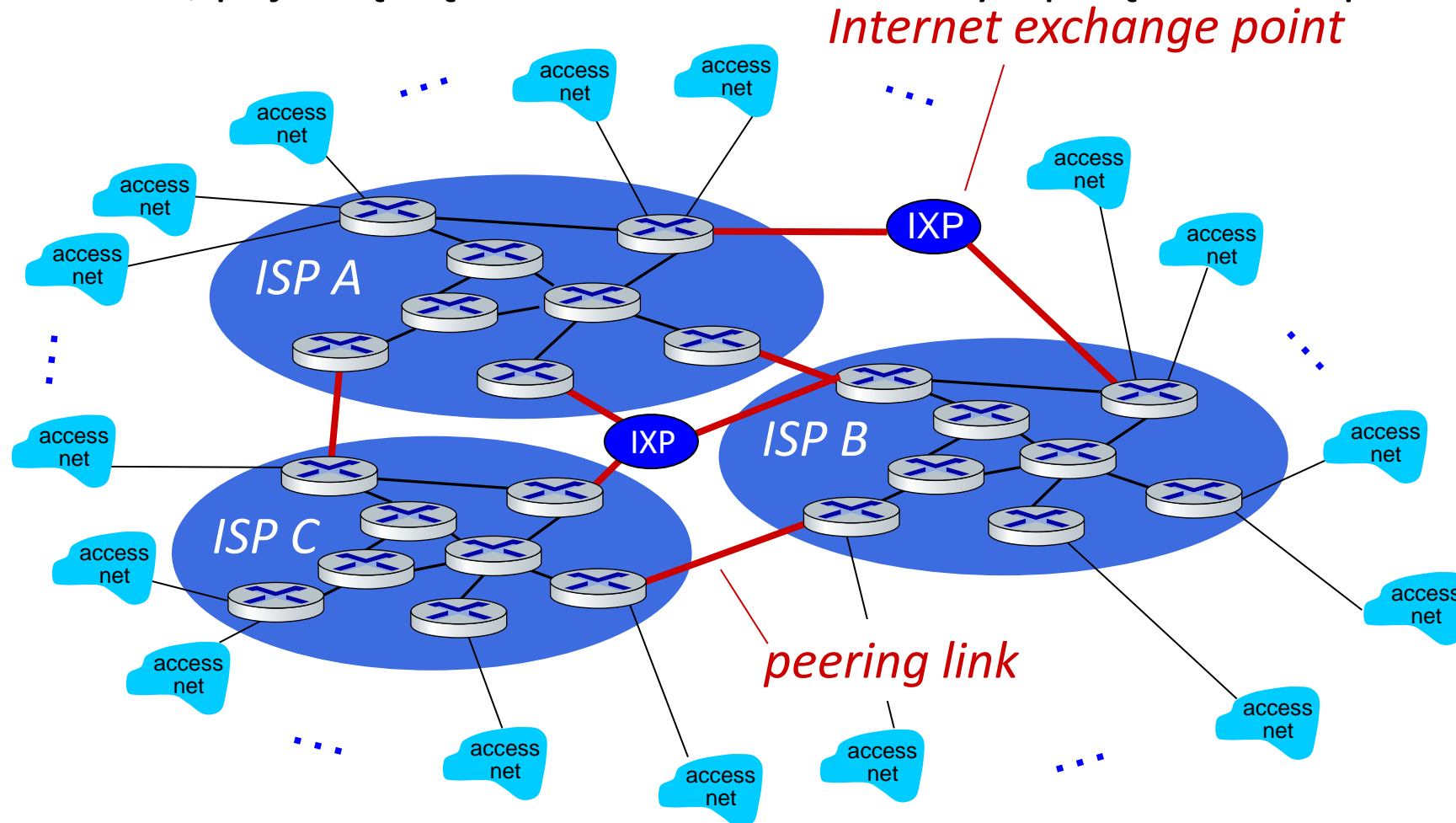
Struktura Internetu: “sieć sieci”

Ale jeśli jeden globalny dostawca usług internetowych jest rentownym biznesem, pojawią się konkurenci....



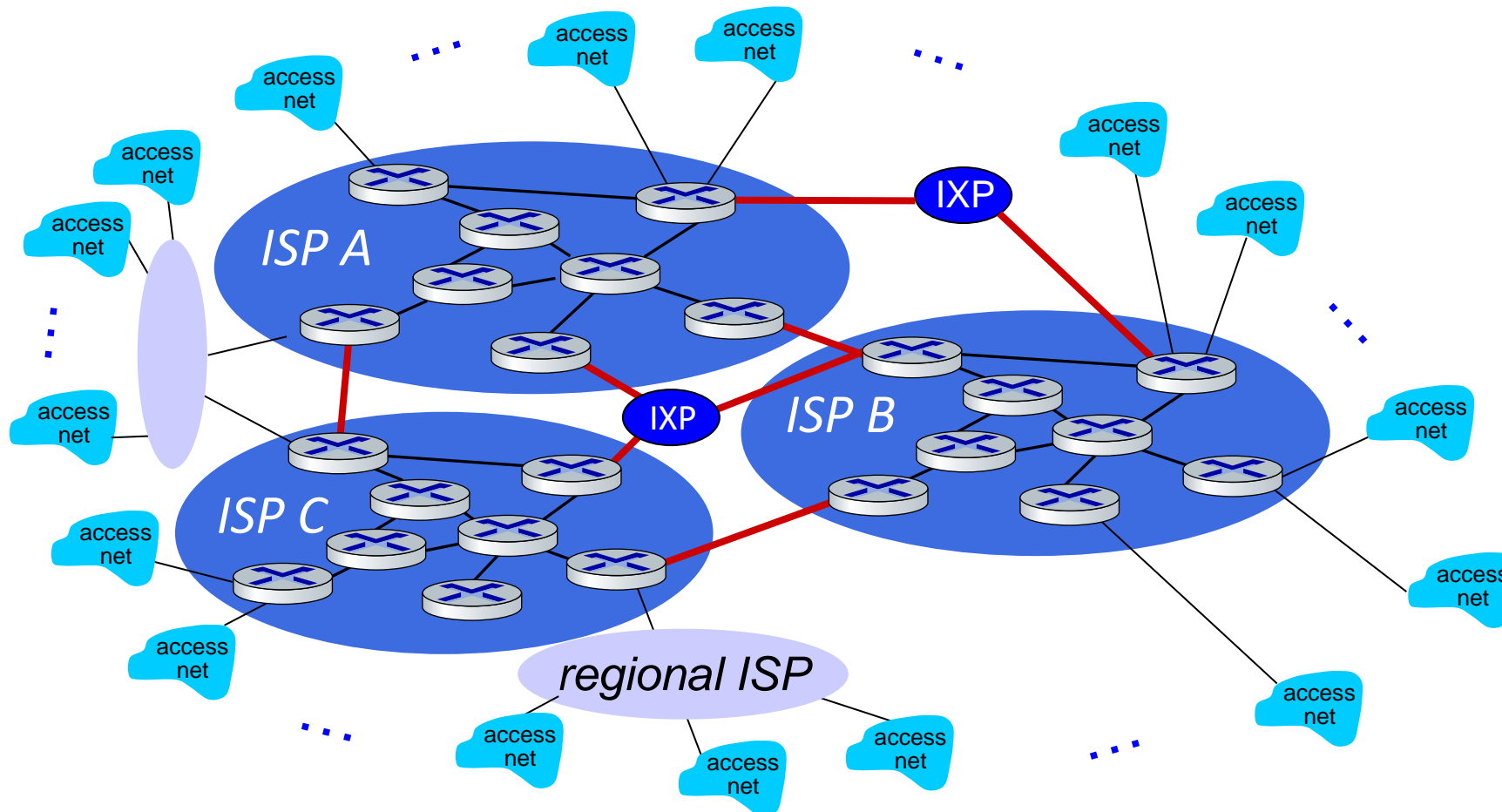
Struktura Internetu: “sieć sieci”

Ale jeśli jeden globalny dostawca usług internetowych jest rentownym biznesem, pojawią się konkurenci.... I co wtedy z połączeniami pomiędzy ?



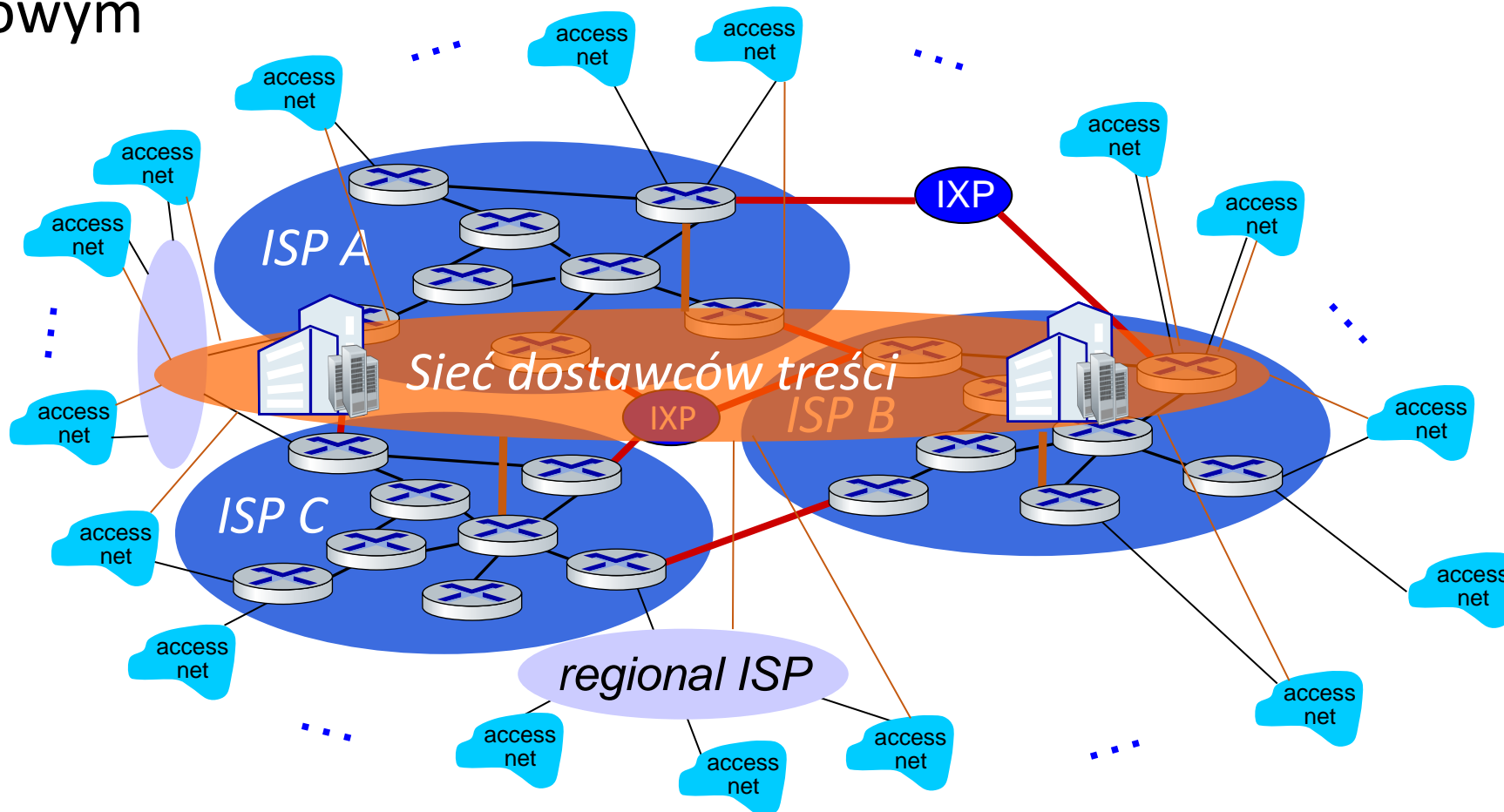
Struktura Internetu: "sieć sieci"

Dodatkowo sieci regionalne mogą powstać w celu łączenia sieci dostępowych z dostawcami usług internetowych

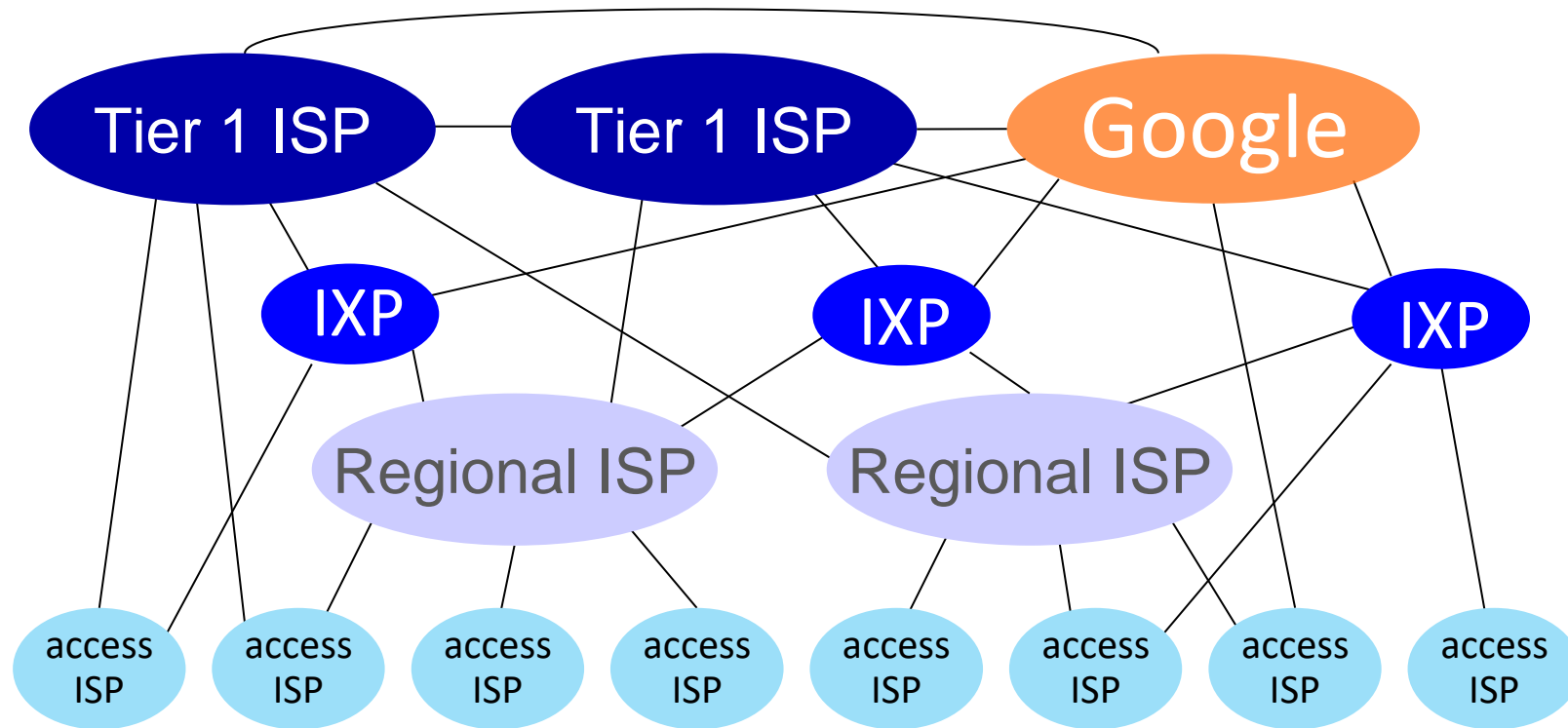


Struktura Internetu: "sieć sieci"

... a sieci dostawców treści (np. Google, Microsoft, Akamai) mogą prowadzić własne sieci, aby udostępniać usługi i treści użytkownikom końcowym



Struktura Internetu: „sieć sieci”



W „centrum”: niewielka liczba dobrze połączonych dużych sieci

- **dostawcy usług internetowych „poziomu 1”**; zasięg krajowy i międzynarodowy
- **sieci dostawców treści** (np. Google, Facebook): prywatna sieć, która łączy swoje centra danych z Internetem, często z pominięciem regionalnych dostawców usług internetowych poziomu 1

Dlaczego warstwy?

Podejście do projektowania/omówienia złożonych systemów:

- Ustrukturyzowanie pozwala na identyfikację i powiązanie elementów systemu
 - warstwowy *model referencyjny*
- modułowość ułatwia utrzymanie i aktualizacje systemu
 - Zmiany w implementacji jednej warstwy usług jest niewidoczna dla reszty systemu

Model ISO/OSI

Model referencyjny ISO/OSI:

- Powstał w 1980 roku
- Opisuje standardy i metody komunikacji bez określania sprzętu i protokołów
- Złożony z siedmiu abstrakcyjnych warstw



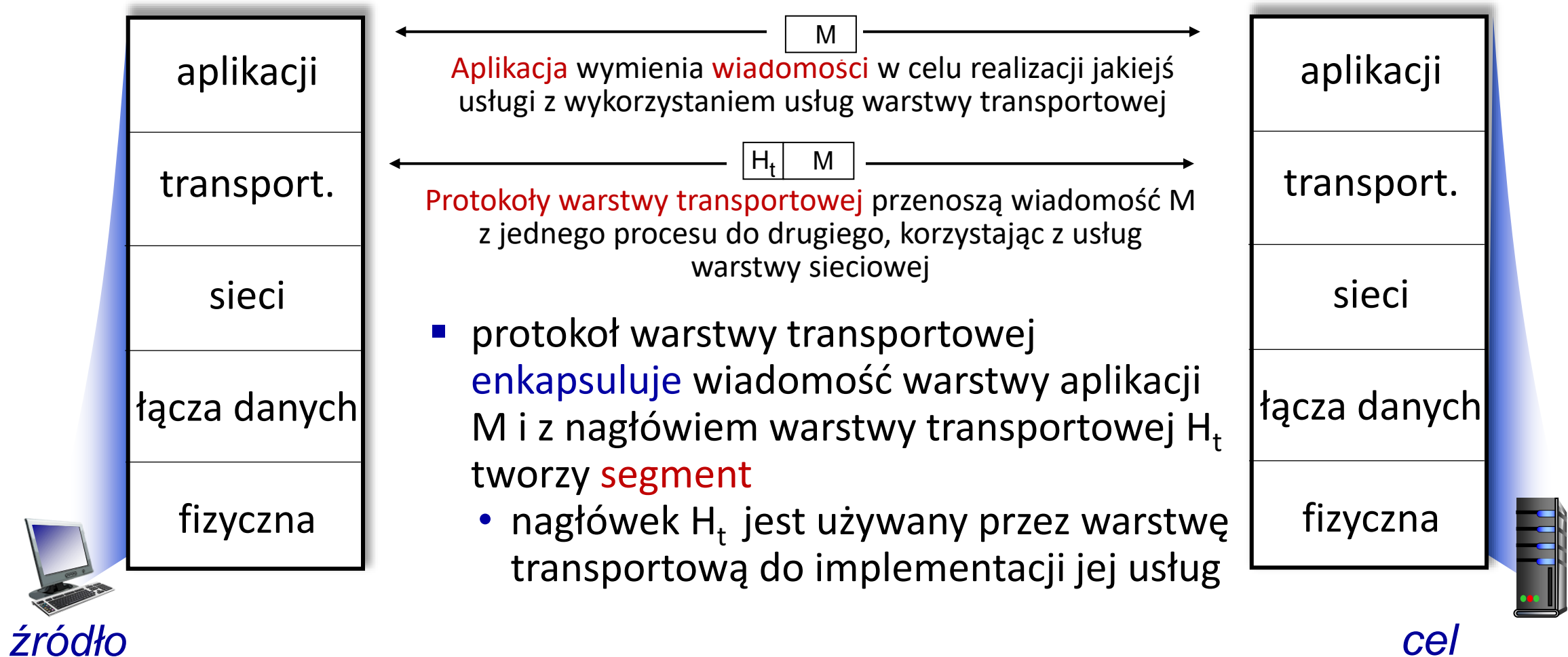
Siedmiowarstwowy model referencyjny ISO/OSI

Stos warstw protokołów Internetu

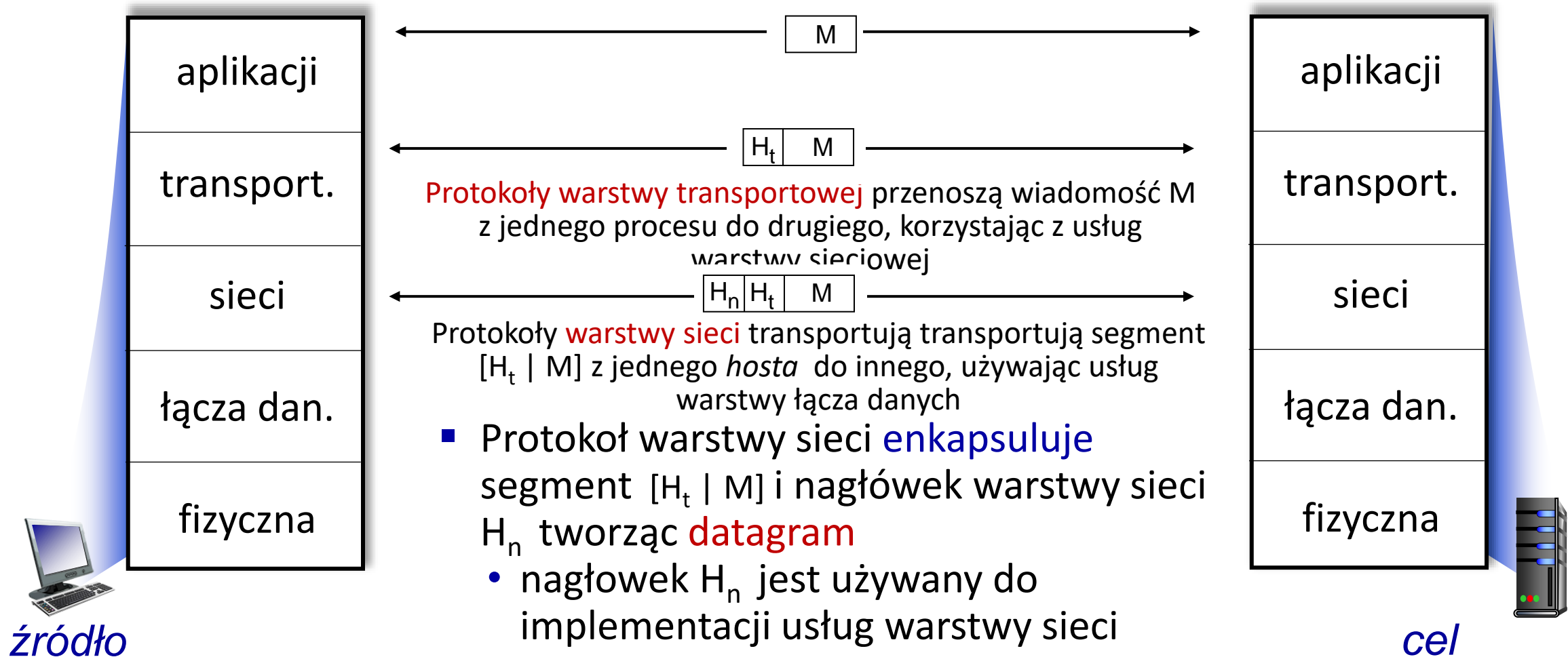
- **aplikacji**: wspiera aplikacje sieciowe
 - HTTP, IMAP, SMTP, DNS
- **transportowa**: transfer danych proces-proces
 - TCP, UDP
- **sieci**: routing datagramów od źródła do celu
 - IP, protokoły routingu
- **link**: transfer danych pomiędzy sąsiednimi elementami sieci
 - Ethernet, 802.11 (WiFi)
- **fizyczna**: bity „w kablu”



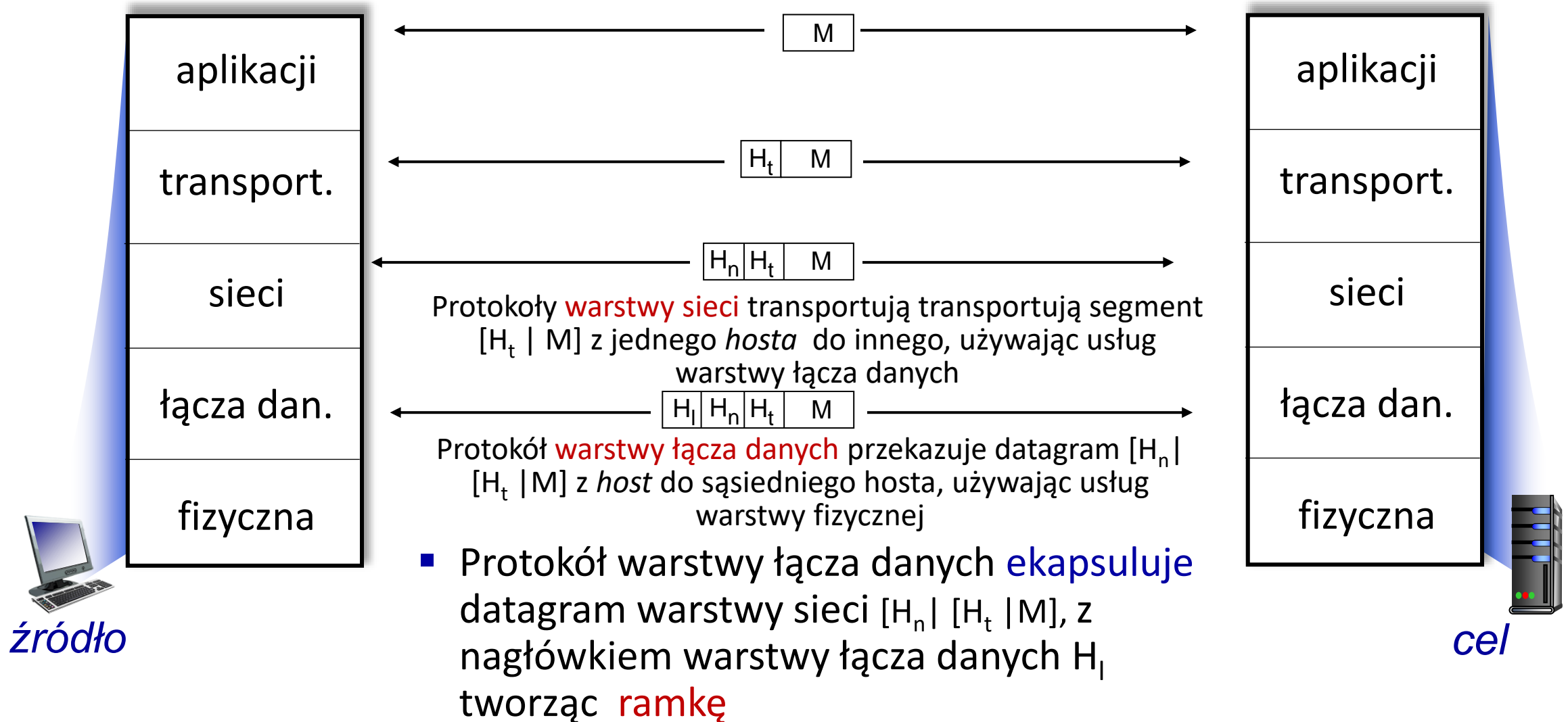
Serwisy, warstwy i enkapsulacja



Serwisy, warstwy i enkapsulacja

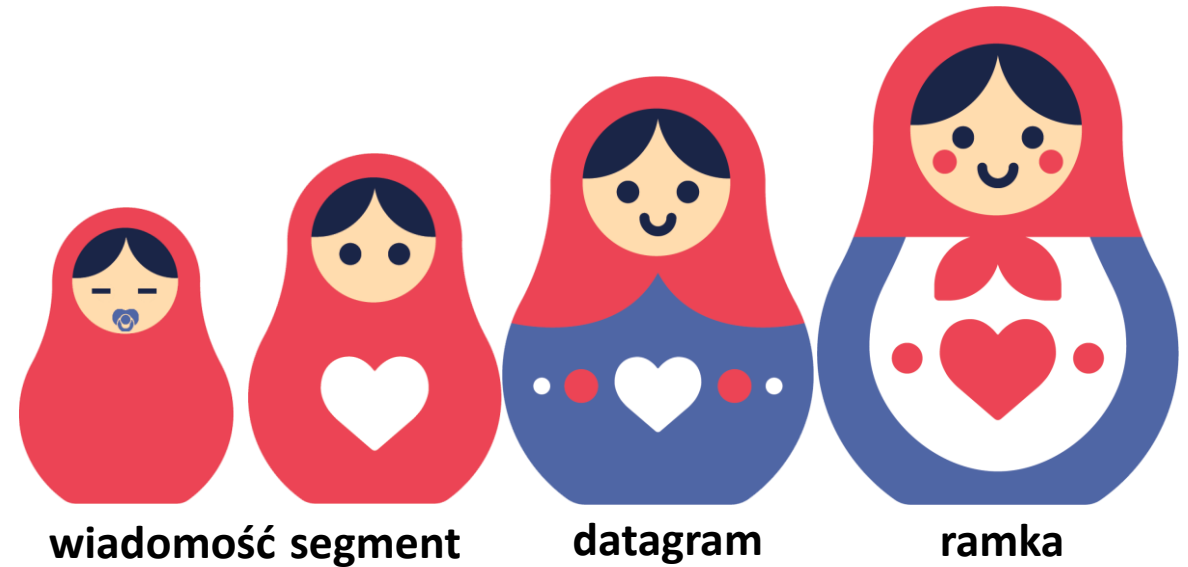


Serwisy, warstwy i enkapsulacja



Enkapsulacja

Matrioszka



Model referencyjny ISO/OSI

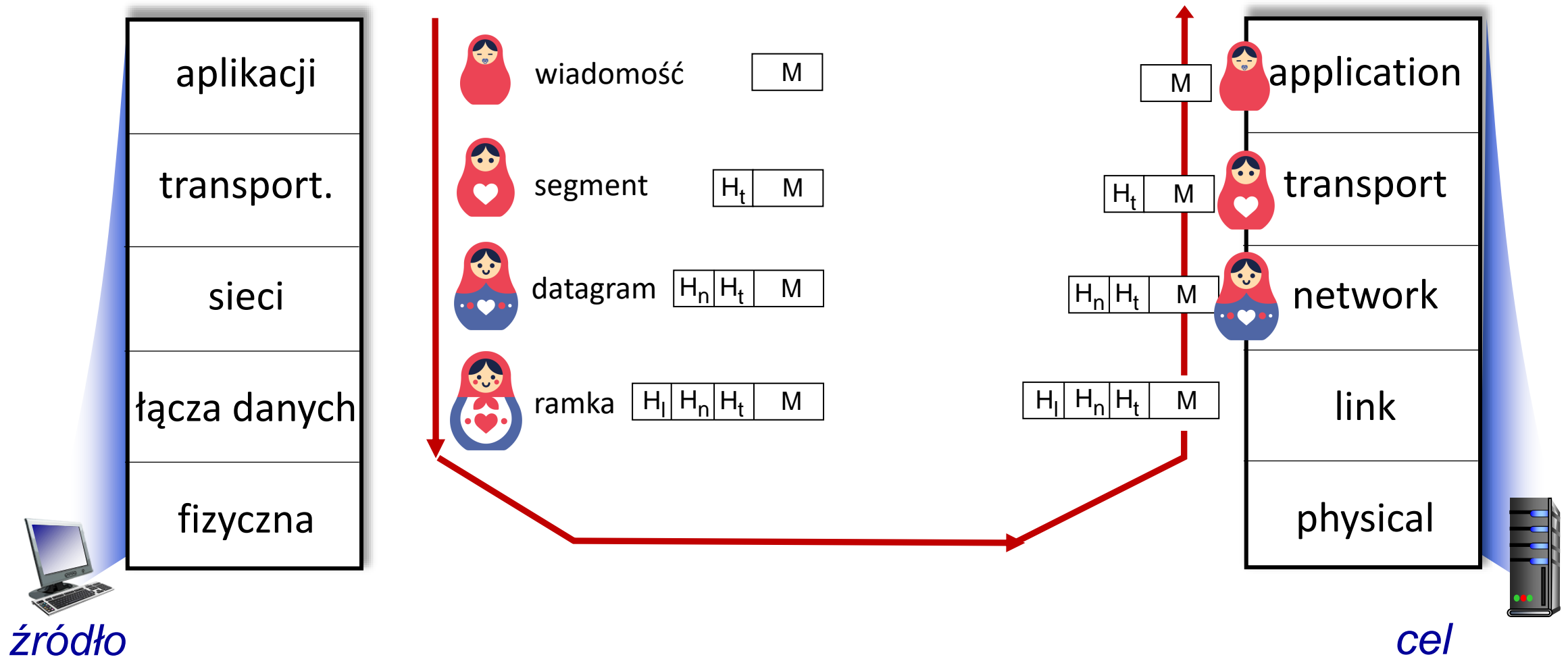
W stosie protokołów Internetu nie ma dwóch warstw!

- **prezentacji**: pozwala aplikacjom interpretować znaczenie danych, np. szyfrowanie, kompresję, formaty specyficzne dla protokołów
- **sesji**: synchronizacja, kontrola poprawności danych, odzyskiwanie danych
- W stosie Internetu „brakuje” tych warstw!
 - usługi te, *jeśli potrzebne*, implementuje warstwa aplikacji

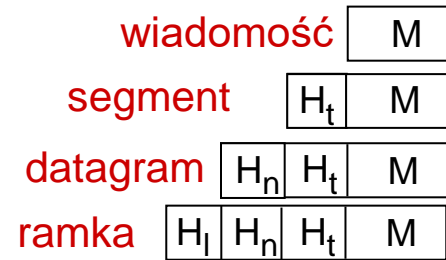


Siedmiowarstwowy model referencyjny ISO/OSI

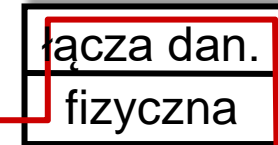
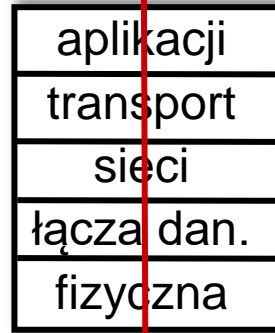
Services, Layering and Encapsulation



Enkapsulacja: koniec-koniec

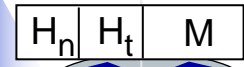
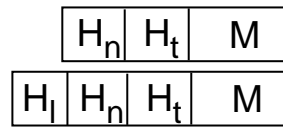
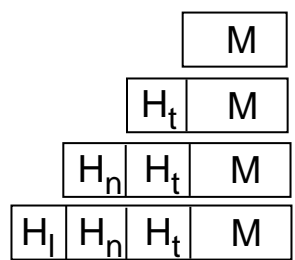


źródło

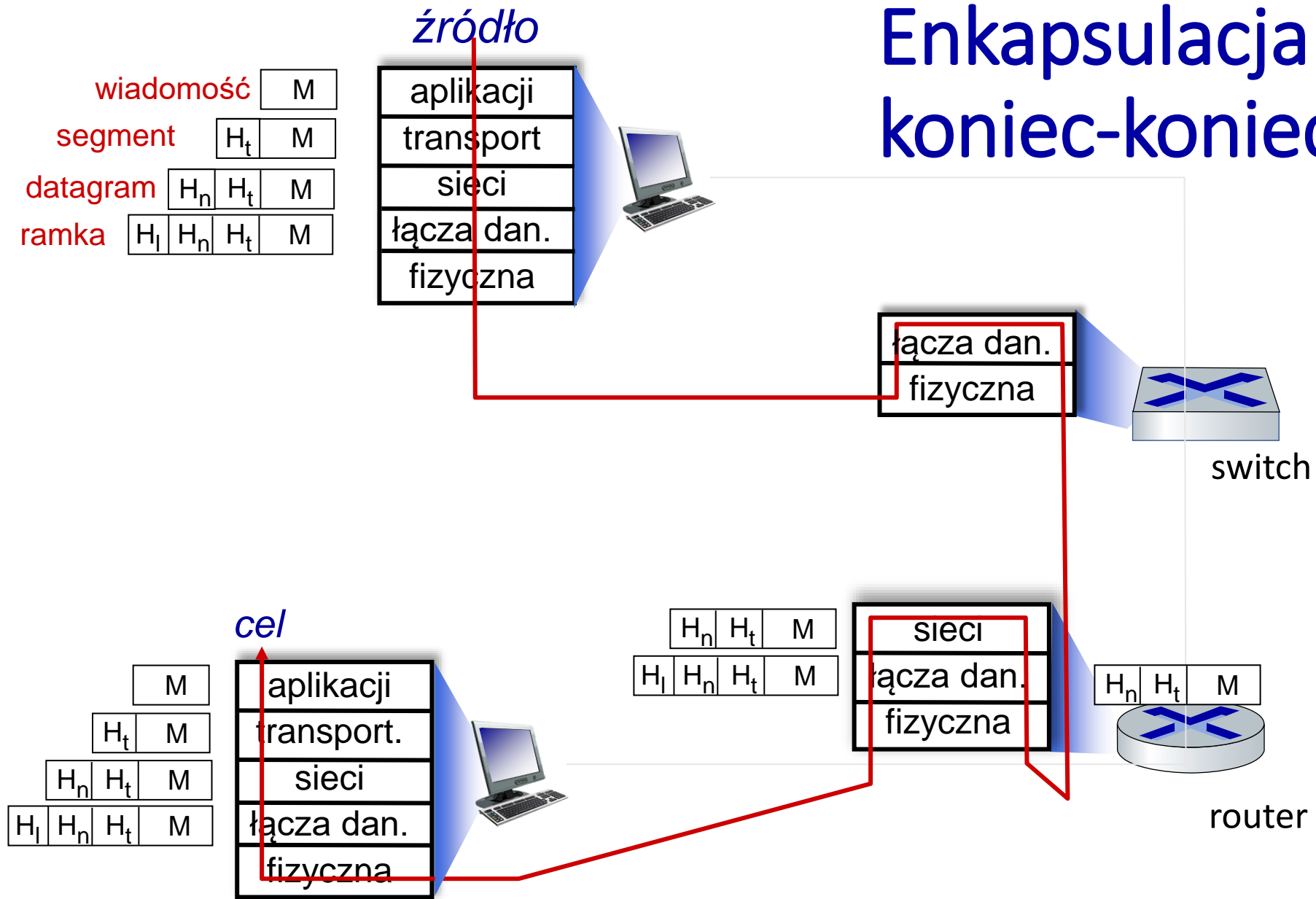


switch

cel



router



ISO-OSI/Protokoły/TCP/IP

ISO/OSI

Warstwa aplikacji
Warstwa prezentacji
Warstwa sesji
Warstwa transportowa
Warstwa sieciowa
Warstwa łącza danych
Warstwa sprzętowa

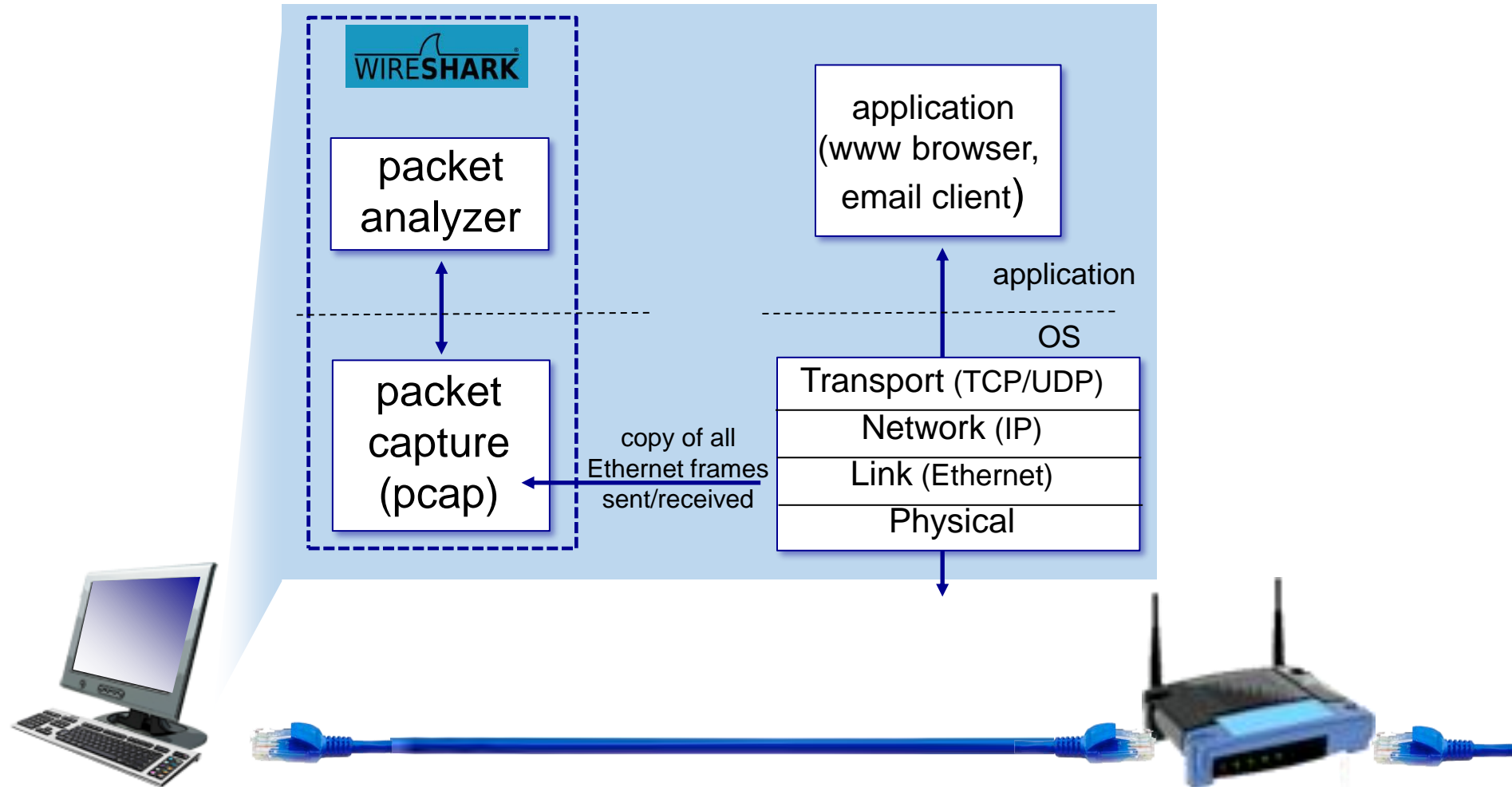
TCP/IP

Warstwa aplikacji
Warstwa transportowa
Warstwa Internetu
Warstwa dostępu do sieci

Niektóre protokoły Internetu

Telnet FTP HTTP SMTP POP	DNS NFS SNMP	RIP
TCP	UDP	
IP		ICMP
ARP	PPP SLIP	Inne ...
CSMA/CD Ethernet		

Wireshark



Narzędzia sieciowe systemu Windows

- **ping** - narzędzie służące do testowania połączeń pomiędzy hostem
- **ipconfig** - narzędzie służy do wyświetlania/edytowania konfiguracji sieci w protokole TCP/IP
- **tracert** – program służący do określania trasy pomiędzy hostem, na którym wykonano polecenie a hostem docelowym
- **netstat** - program służy do wyświetlania połączeń TCP/IP oraz portów na którym komputer nasłuchuje.

WIRESHARK

Cisco Packet Tracer

Wireshark

