

Počítačové siete

Štandardy sietového hardware

10

Štandardy sietového hardware,

definujú najmä:

- Prístupovú metódu
- Topológiu siete
- Typ kábla, jeho dĺžku, spôsob pripojenia staníc – konektor
- Rýchlosť prenosu dát

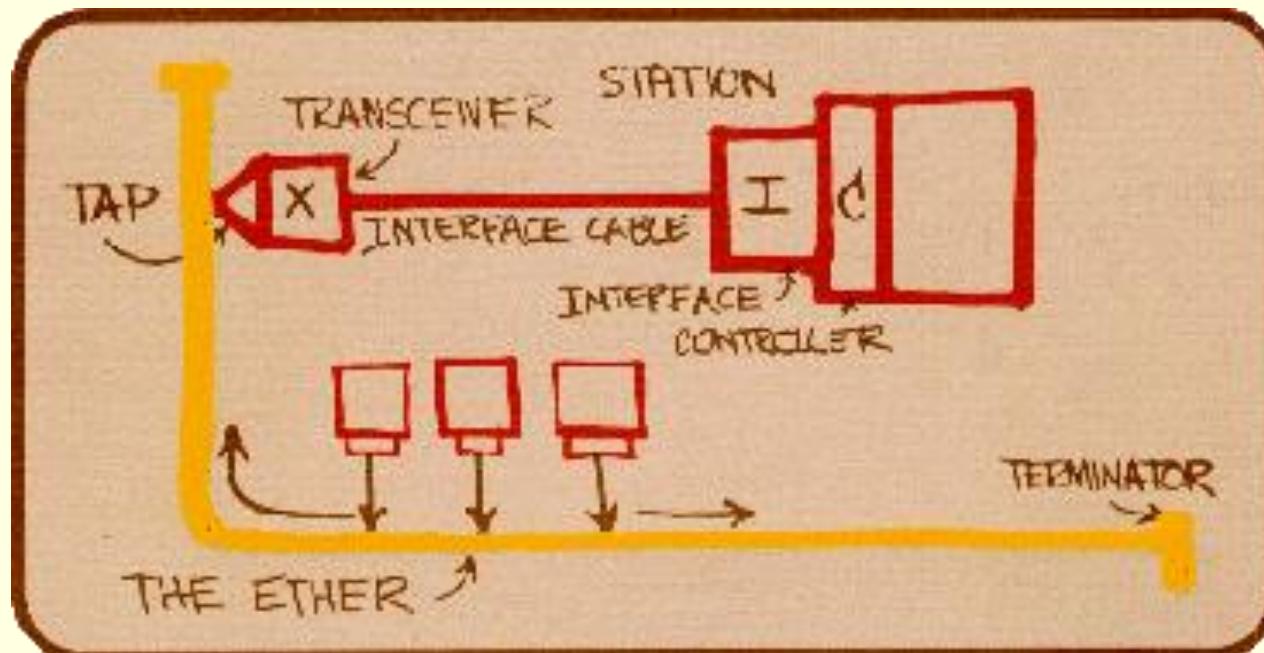
Štandardy siet'ového hardware

- Definované IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Základné štandardy IEEE pre siete LAN

Štandard	Určenie
IEEE 802.3	Pre siete Ethernet
IEEE 802.4	Zbernicové siete s prístupom token
IEEE 802.5	Kruhové siete s prístupom token
IEEE 802.11	Pre bezdrôtové siete

Podľa technológie

■ Ethernet – najrozšírenejší štandard



Ethernet

- **Ethernet** – technológia používaná na LAN sietiach, ktoré sa líšia prenosovou rýchlosťou – od 10 Mbps až do 10 Gbps.
- **Ethernet rámec** je vo všetkých prípadoch podobný, odlišnosti sú v systéme umiestnenia údajov na prenosovom médiu.
- Údaje sa posielajú prostredníctvom sdielaneho média metódou CSMA/CD, rámce obsahujú zdrojovú a cieľovú MAC adresu
- Na sietiach typu TCP/IP sa požíva rámec **Ethernet II**.

Rámec Ethernet II

Preambula	Cieľová adresa	Zdrojová adresa	Typ	Údaje	FCS
8 bytov	6 bytov	6 bytov	2 byty	46– 1500 bytov	4 byty

Význam prvkov v rámci Ethernet II (1)

- **Preambula** – synchronizácia medzi zdrojovým a cielovým zariadením. Začína 7×10101010 a 1×10101011 – SFD (Start of Frame Delimiter)
- **Cielová adresa** – 48 bitová MAC adresa cielového zariadenia. Môže byť typu *unicast, multicast, broadcast*.
- **Zdrojová adresa** – 48 bitová MAC adresa zdrojového zariadenia.

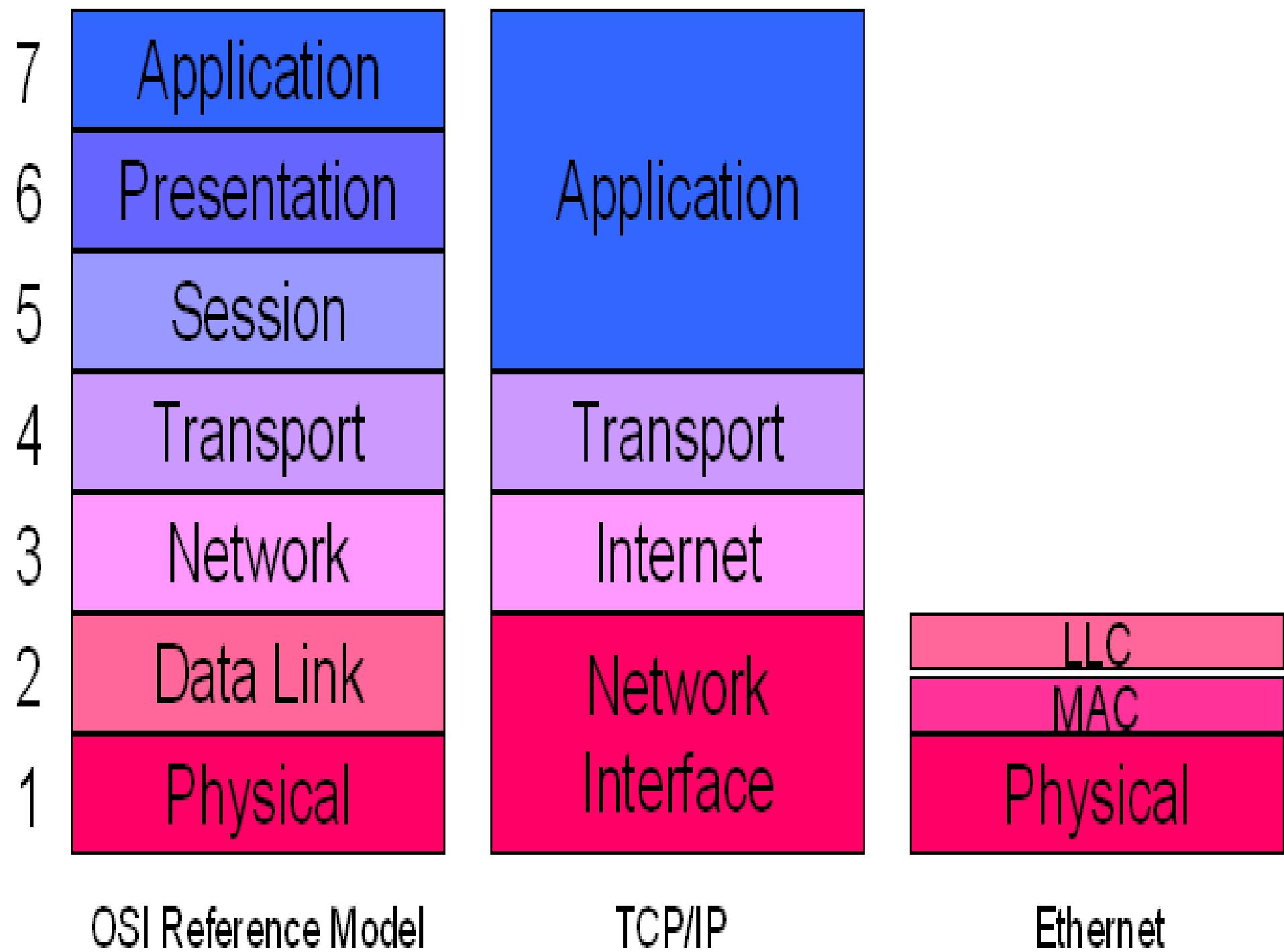
Význam prvkov v rámci Ethernet II (2)

- **Typ** – typ protokolu vyššej vrstvy, ktorá prijme údaje po tom, čo bude ethernetový rámc rozbalený a spracovaný.
- **Údaje** – obsahujúci obvykle paket v IPv4. Menší rozsah ako 46 bytov je považovaný za zostatok po kolízii v sieti.
- **FCS (Frame Check Sequence)** – kontrolná hodnota na posúdenie, či bol rámc doručený bez poškodenia a zmien.

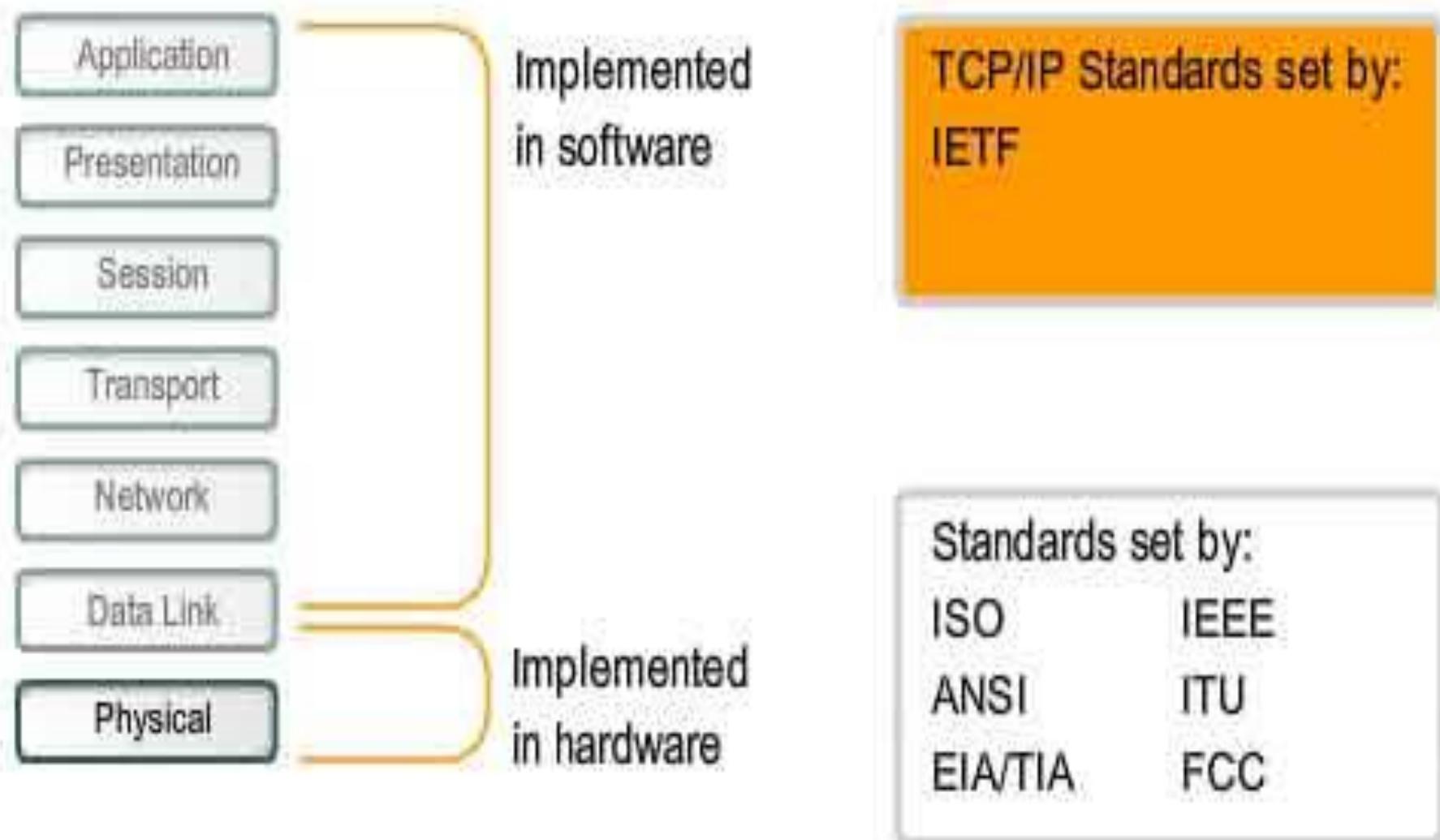
Ethernet



Ethernet is defined by Data Link layer and Physical layer protocols.



Comparison of Physical Layer Standards and Upper Layer Standards



Označovanie ethernetu

- Prvá číslica – rýchlosť siete
- BASE – (Baseband) signalačná metóda, metóda filtrovania signálu
- Písmeno na konci popisuje kábel:
 - F – fiber optical cable
 - T – unshielded twisted pair
 - 10BASE-5 (hrubý ethernet) – hrubý koaxiál, zbernicová topológia
 - 10BASE-2 (tenký ethernet) - tenký koaxiál, veľmi rozšírený

Types of Ethernet

Ethernet Type	Bandwidth	Cable Type	Duplex	Maximum Distance
10Base-5	10 Mbps	Thicknet Coaxial	Half	500 m
10Base-2	10 Mbps	Thinnet Coaxial	Half	185 m
100Base-TX	10 Mbps	Cat3/Cat5 UTP	Half	100 m
100Base-TX	100 Mbps	Cat5 UTP	Half	100 m
100Base-FX	200 Mbps	Cat5 UTP	Full	100 m
100Base-FX	100 Mbps	Multimode Fiber	Half	400 m
1000Base-T	200 Mbps	Multimode Fiber	Full	2 km
1000Base-TX	1 Gbps	Cat5e UTP	Full	100 m
1000Base-SX	1 Gbps	Cat6 UTP	Full	100 m
1000Base-LX	1 Gbps	Multimode Fiber	Full	550 m
10GBase-CX4	1 Gbps	Single-Mode Fiber	Full	2 km
10GBase-T	10 Gbps	Twin-axial	Full	100 m
10GBase-LX4	10 Gbps	Cat6a/Cat7 UTP	Full	100 m
10GBase-LX4	10 Gbps	Multimode Fiber	Full	300 m
10 Mbps	10 Gbps	Single-Mode Fiber	Full	10 km

Gigabitový ethernet

- 1000Base-X (802.3z – pre optické káble)

Je navrhnutý pre optické káble

- 1000Base SX mnohovidový 850 nm
- 1000Base LX mnohovidový 1 300 nm – 550m
- 1000Base LX jednovidový 1 300 nm – 5 km

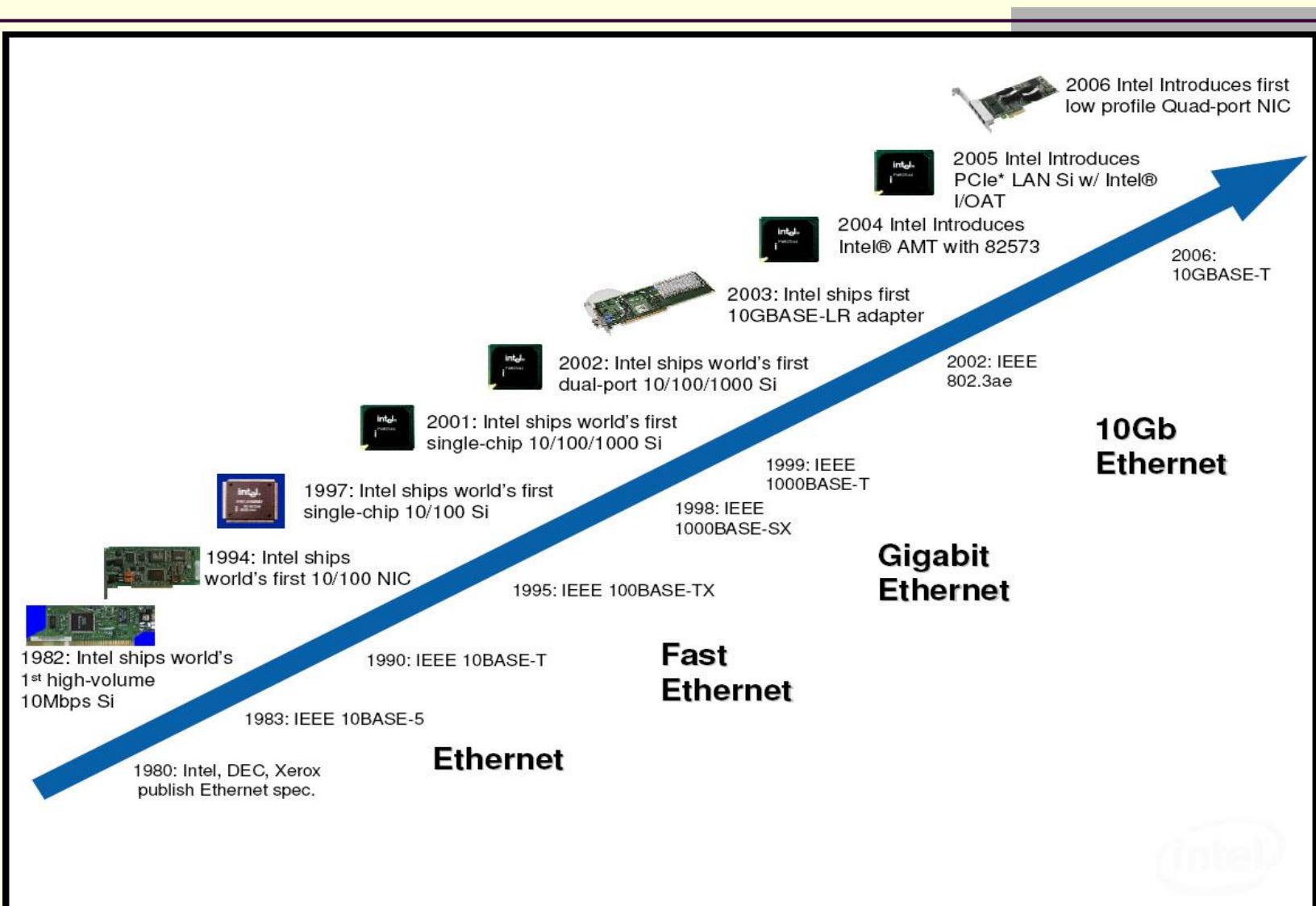
- 1000Base-T (802.3ab – pre kovové káble)

- TP kategórie 5, 5e – všetky 4 páry vodičov

10GB ethernet (802.3ae)

- Najrýchlejší ethernet pre LAN, MAN, WAN
- Jednovidový kábel, prenos do 40 km
 - **10GBase-SR**, mnohovidový kábel pre krátke vzdialosti 26 – 82 m,
 - **10GBase-LX4**, mnohovidový kábel, do 240 – 300 m, jednovidový až 10 km,
 - **10GBase-LR** a –**ER**, jednovidový kábel do 10 – 40 km

Vývoj Ethernetu



Physical Devices Implementing Ethernet



UTP patch panels in a rack



Ethernet switches

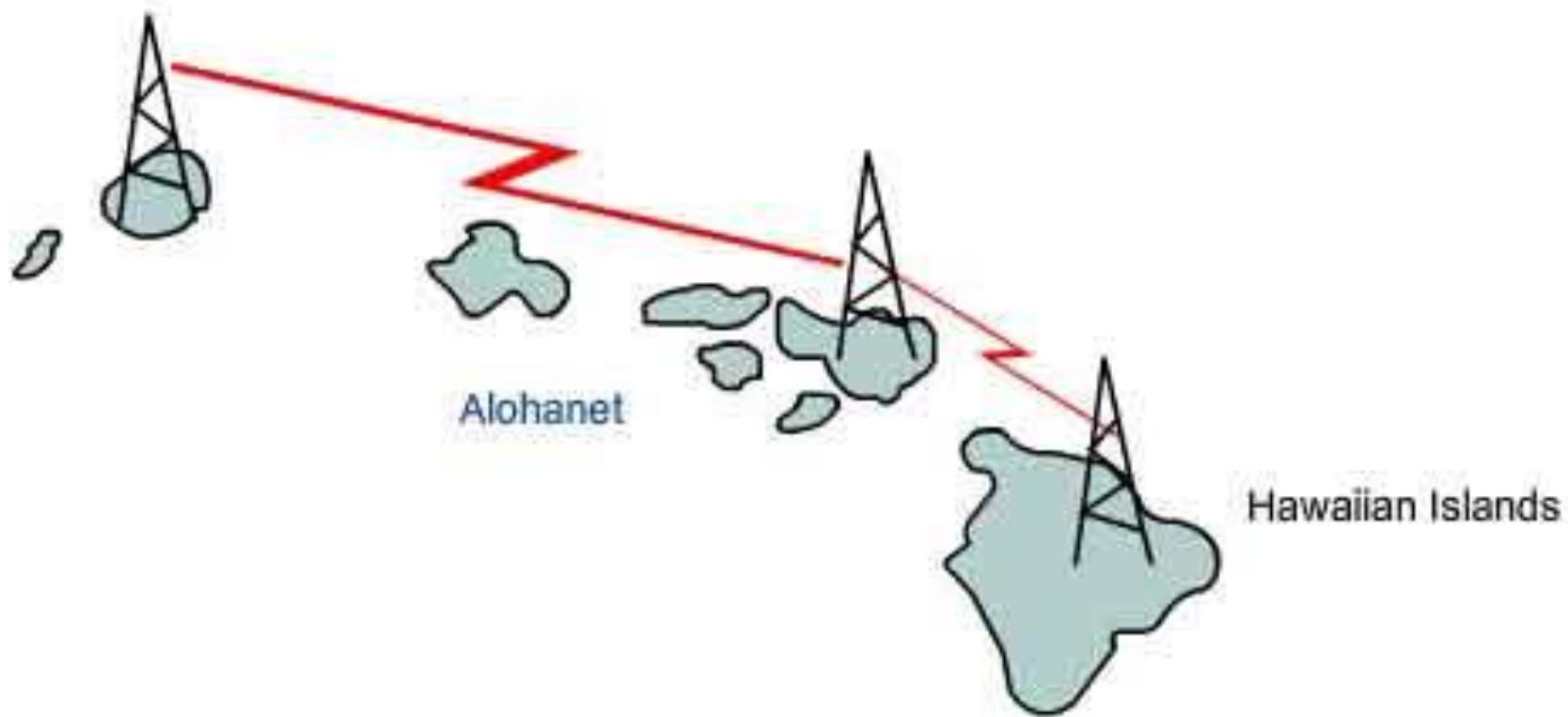


Ethernet fiber connectors



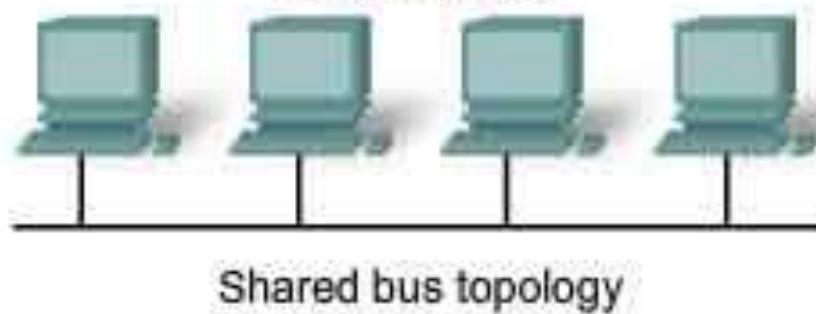
Ethernet switch

Historic Ethernet



Ethernet's shared media and collision detection techniques were adapted from the Alohanet radio network.

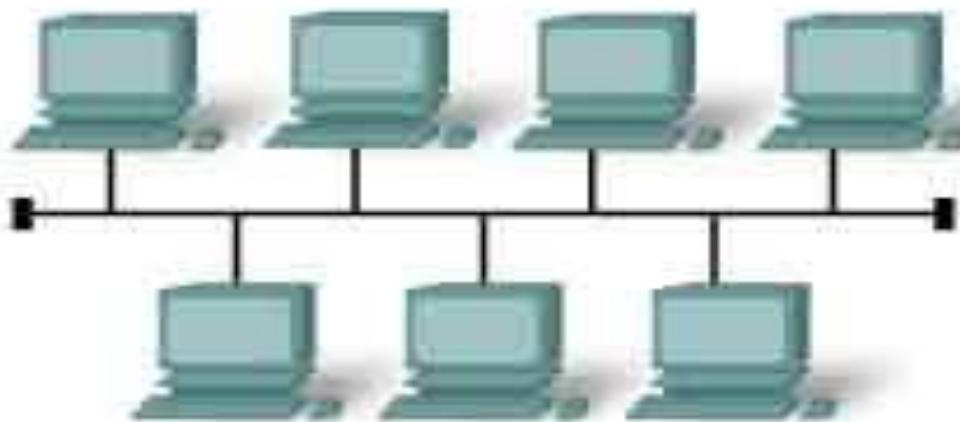
Early Ethernet



Early Ethernet Media and Topology

Topology

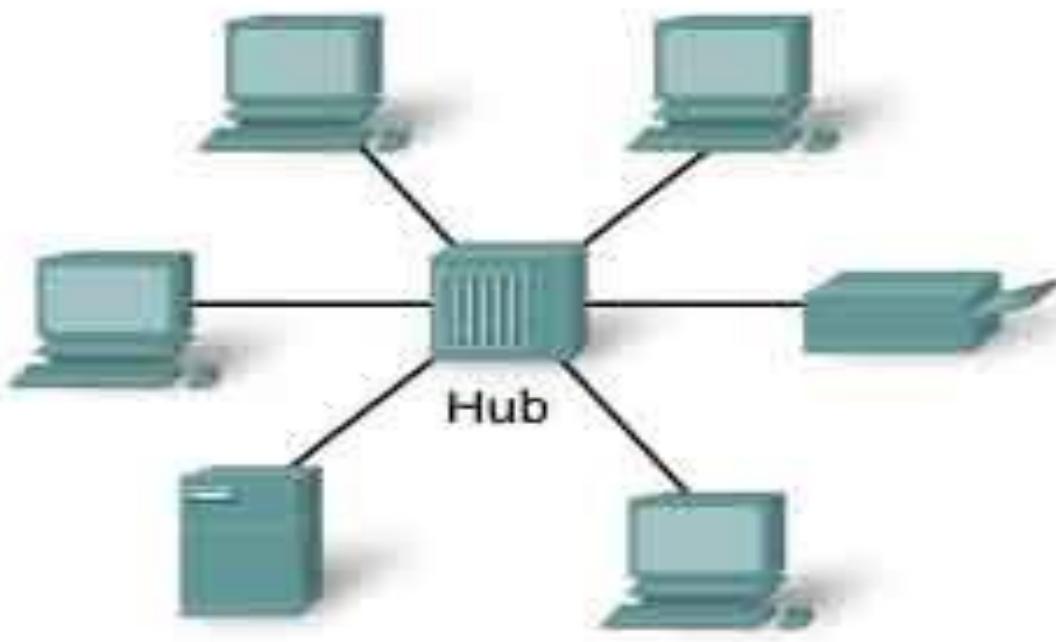
Physical: Bus
Logical: Bus



Migration to

Topology

Physical: Star
Logical: Bus

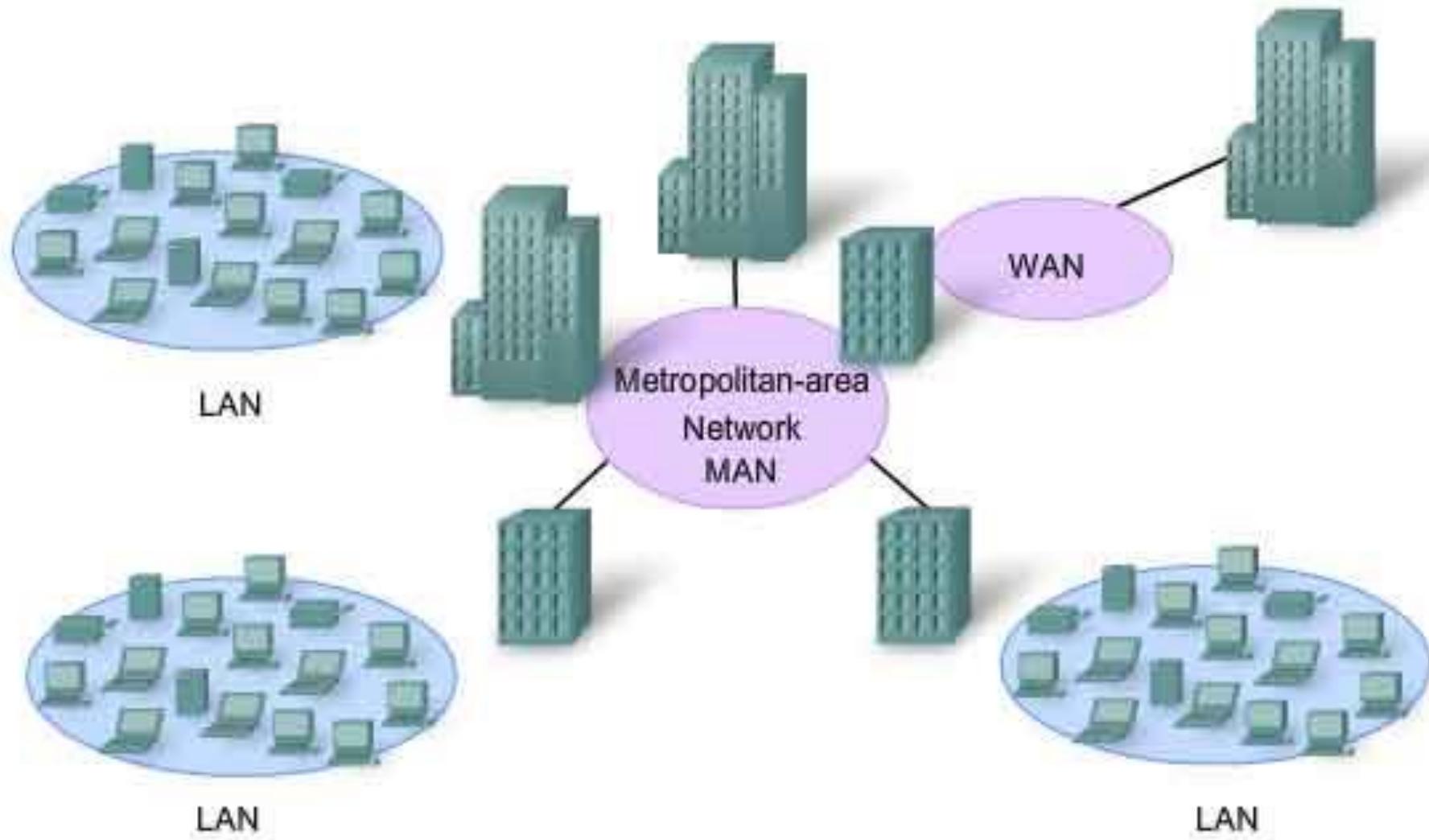


Ethernet Beyond the LAN

- The increased cabling distances enabled by the use of fiber-optic cable in Ethernet-based networks has resulted in a blurring of the distinction between LANs and WANs. Ethernet was initially limited to LAN cable systems within single buildings, and then extended to between buildings. It can now be applied across a city in what is known as a Metropolitan Area Network (MAN).

Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet technology is applied beyond the enterprise LAN to MAN and WAN-based networks.

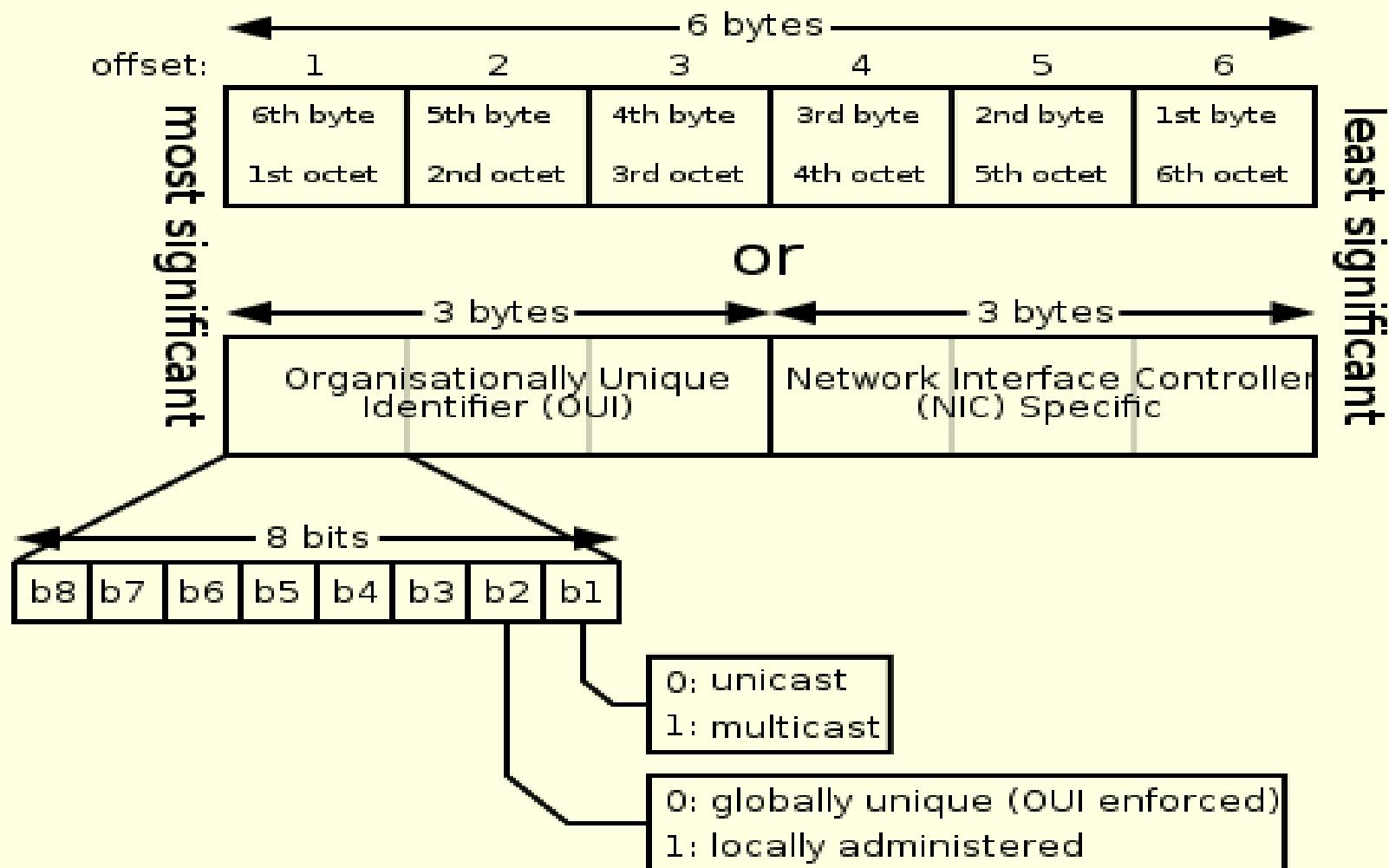


Sietové karty

(NIC – Network Interface Cards)

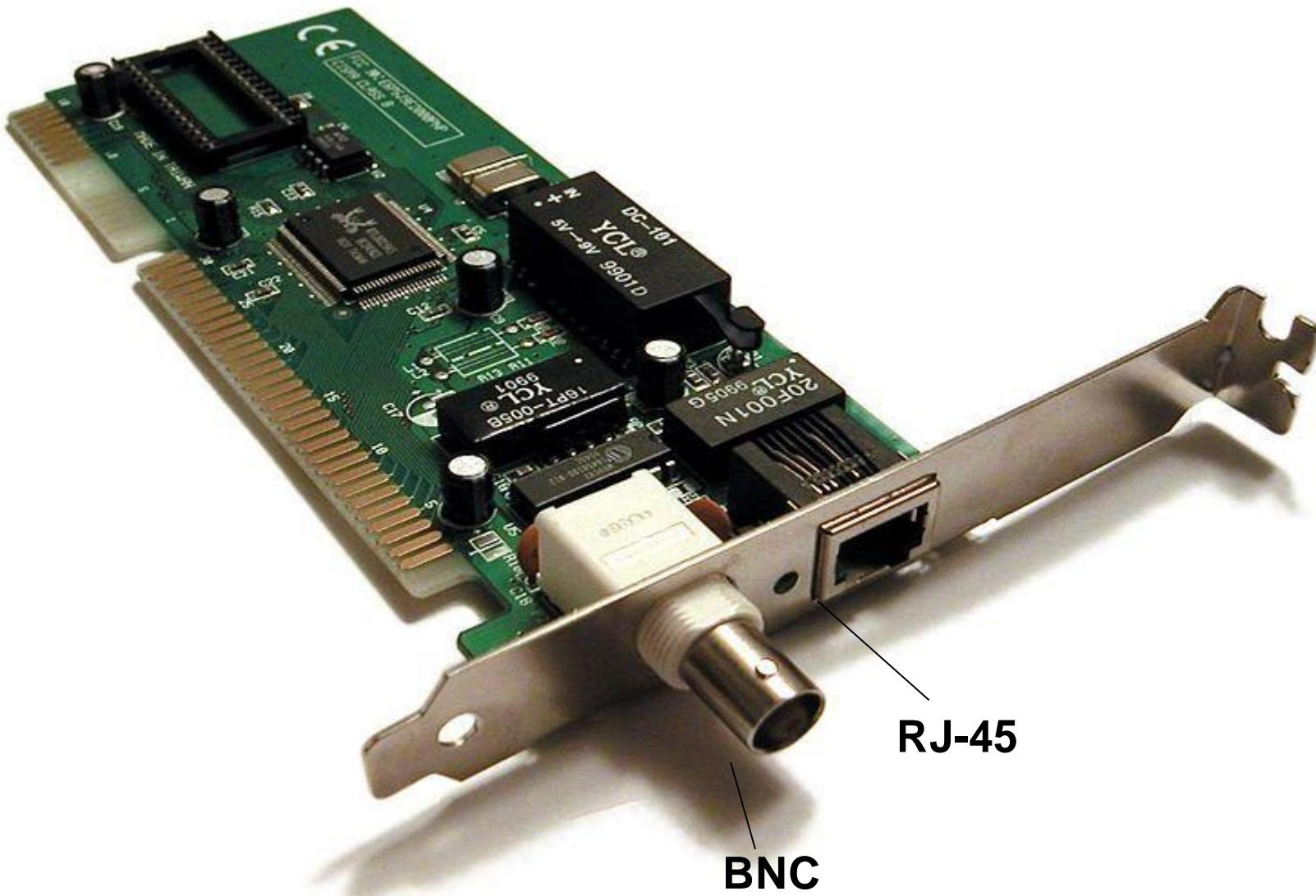
- Nutná súčasť hardvéru siete
- Umožňuje prístup k sieti z počítača
- Sprostredkováva komunikáciu medzi počítačom a sieťou
- NIC musí vychovovať štandardu pre sietový protokol, prístupovú metódu a kabeláž
- NIC je už (prevažne) integrovaný na základných doskách PC

MAC adresa NIC



MAC adresa

- Fyzická Adresa : 00-11-09-95-26-FE
- Protokol DHCP povolen : Ano
- Automatická konfigurace povolena : Ano
- Adresa IP : 192.168.1.153
- Maska podsítě : 255.255.255.0
- Výchozí brána : 192.168.1.1
- Server DHCP : 192.168.1.1
- Servery DNS : 192.168.1.1



Paticce pro paměť

RJ-45

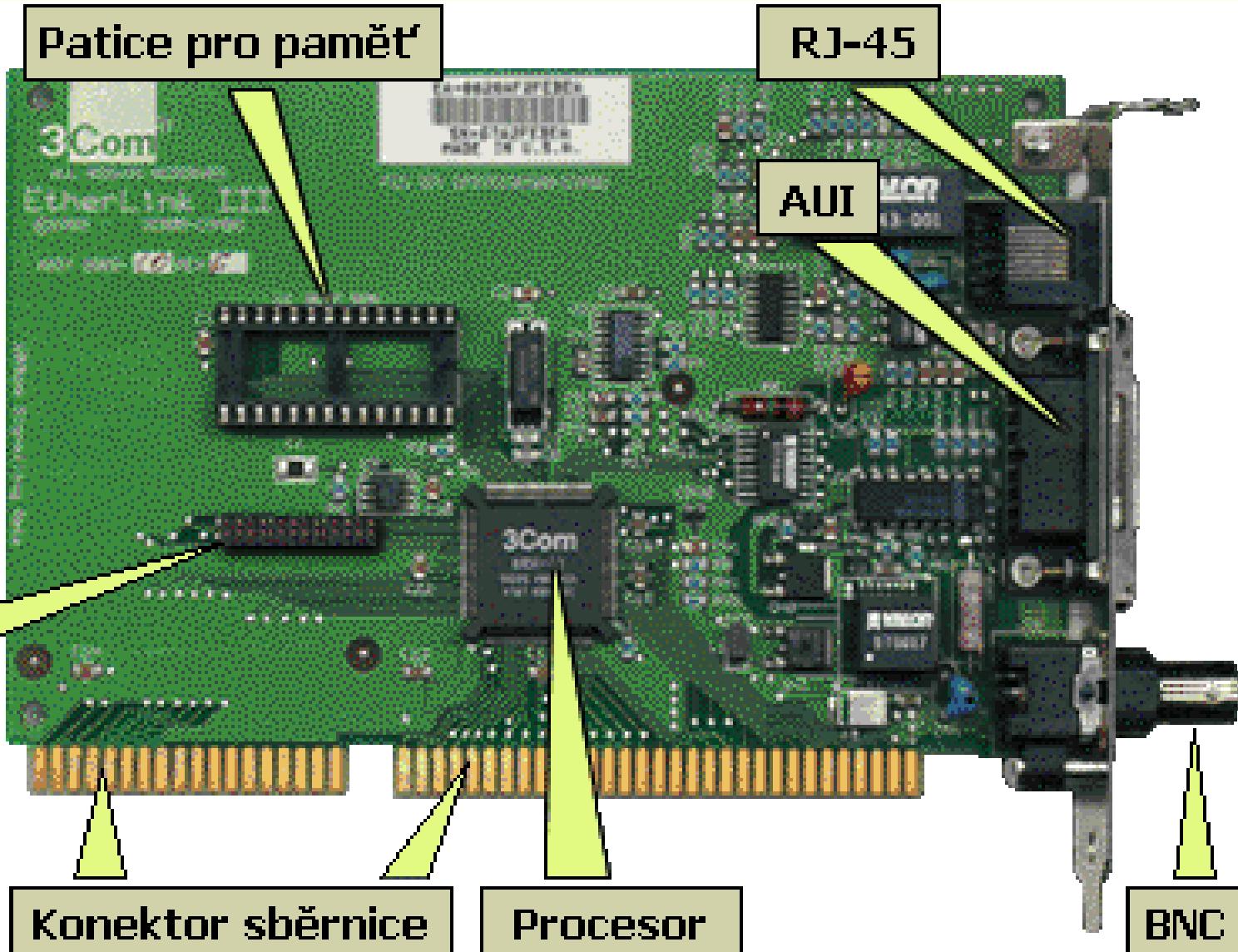
AUI

Propojky

Konektor sběrnice

Procesor

BNC



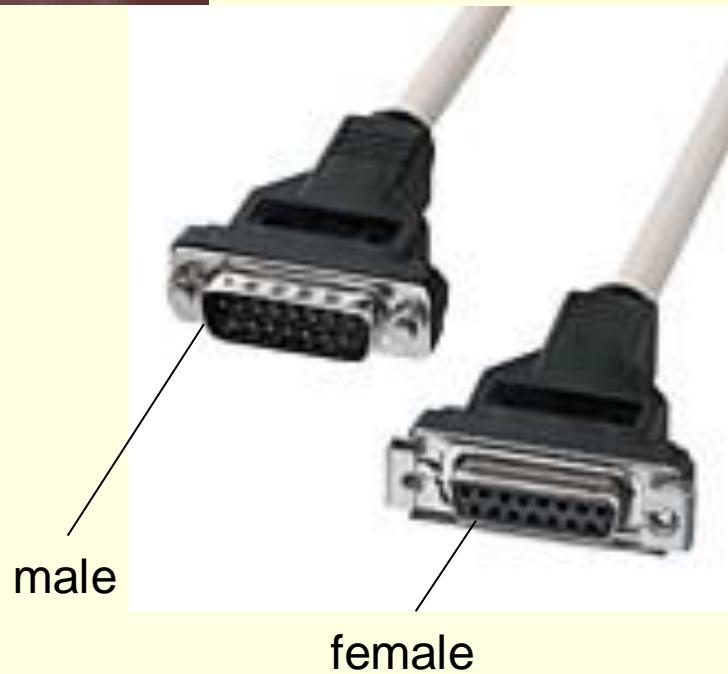
Význam komponentov na NIC

- **Päťica pre pamäť** –BOOT-ROM, pamäť umožňuje bootovať počítač zo siete. Používa sa u bezdiskových staníc, v knižniciach, I. kaviarňach, atď.
- **RJ-45** – pripojenie krútenej dvojlinky
- **BNC** – konektor pre pripojenie siete s tenkým koaxiálom
- **AUI** – 15kolíkové prepojovacie rozhranie k zapojeniu siete s hrubým koaxiálom
- **Konektor zbernice** – pripojenie karty k počítaču. Obyčajne zbernice PCI, PCI Express
- **Procesor** – vstavaný mikroprocesor pre zrýchlenie operácií v sieti. Nie je potrebná spolupráca karty s počítačom

BNC - (Bayonet Neill-Concelman



AUI (Attachment Unit Interface) -
15 pinový konektor používaný na
prepojenie jednotky MAU -
medium attachment unit,
nazývanej tiež transceiver so
sietovou kartou NIC - network
interface card. Používal sa v sietiach
Ethernet 10Base5



Industrial Ethernet csatlakozás egyszerű gyorscsatlakozóval



VARIOSUB RJ45 dugaszolt csatlakozó



8 pólusú VARIOSUB RJ45 dugaszolt csatlakozó IP67-es
QUICKON gyorscsatlakozó technológiával

VARIOSUB RJ45 dugaszolt csatlakozó



VARIOSUB SCRJ dugaszolt csatlakozó POF, HCS vagy multimode üvegszálas gyorscsatlakozó technológiával és IP 67 védettséggel.

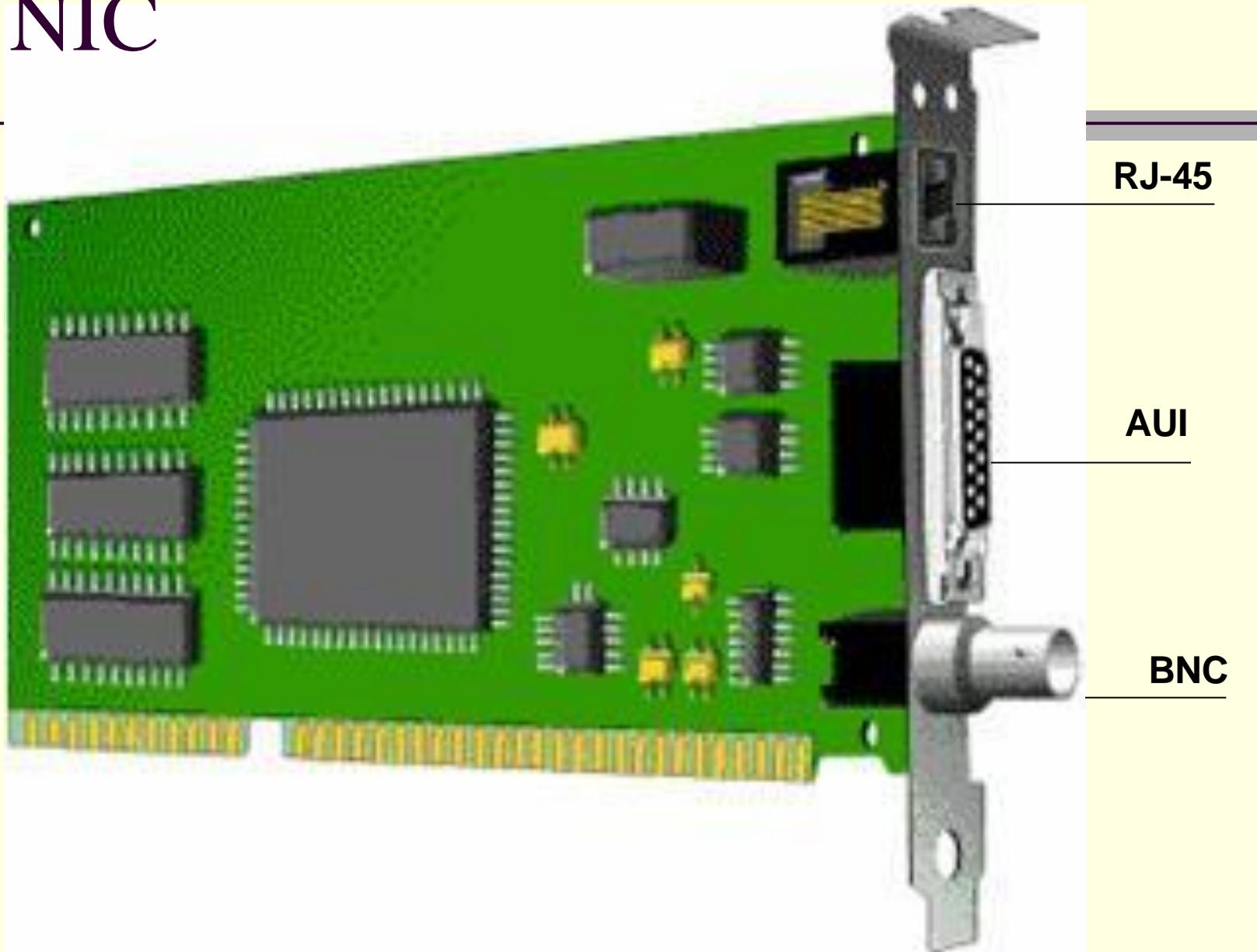
D kódolású M12 dugaszolt csatlakozó



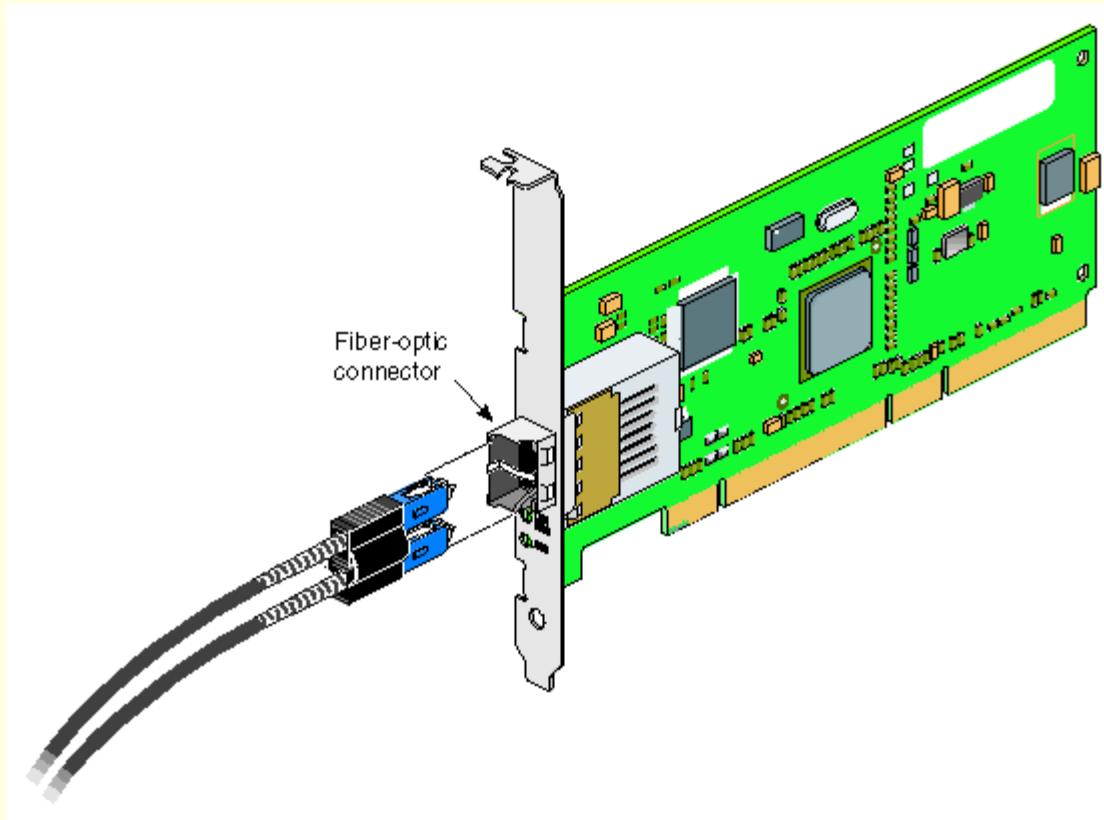
D kódolású 4 tűs dugaszolt M12 csatlakozó QUICKON gyorscsatlakozással és IP67-es védettséggel.



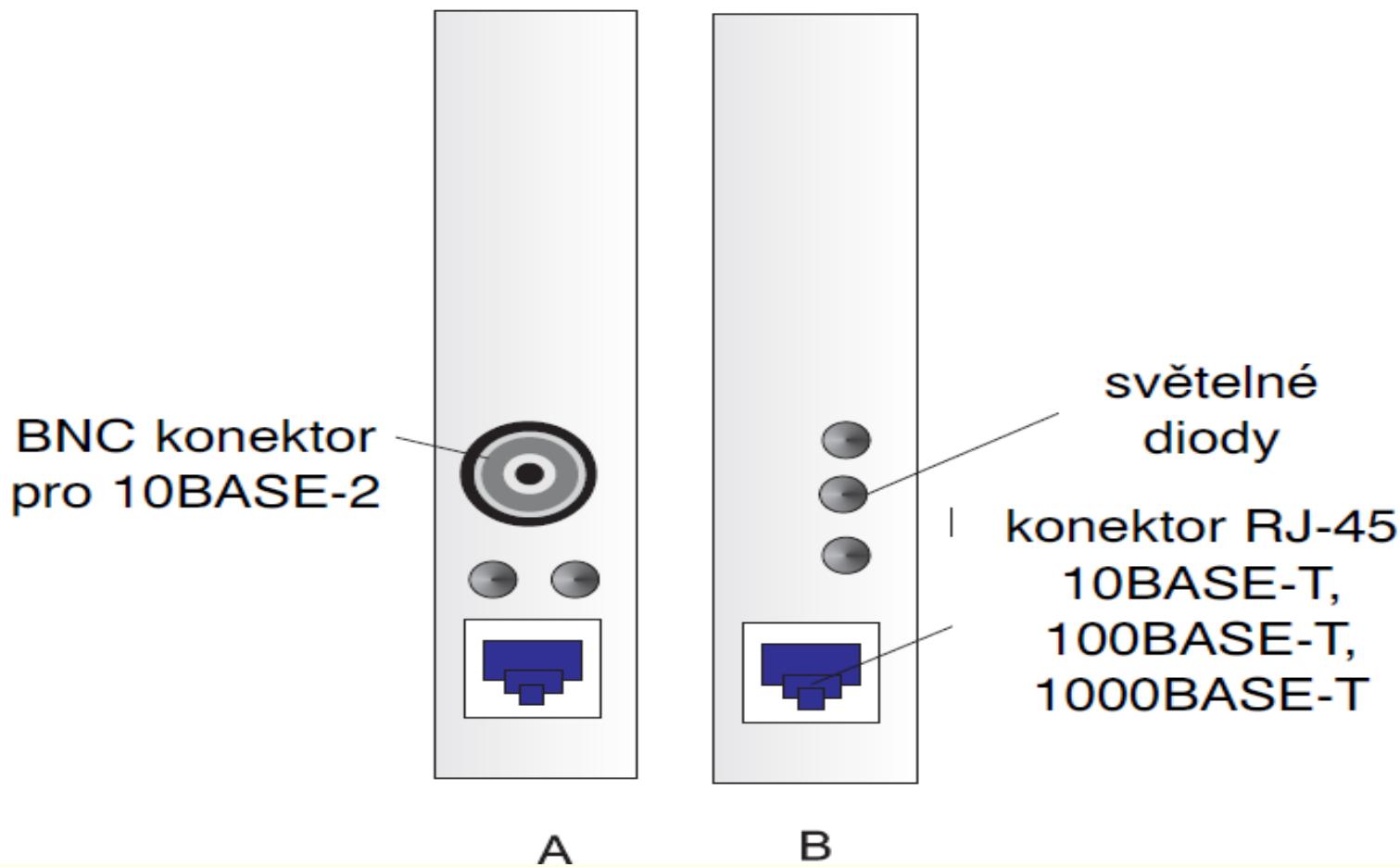
NIC



Fiber-Optic Gigabit Ethernet Board







A – dovoľuje pripojenie tenkého koaxiálu 10Base-2 a krútenej dvojlinky 10Base-T

B – len krútená dvojlinka, 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T. Typické pre Fast ethernet a GB siete

NIC wi - fi



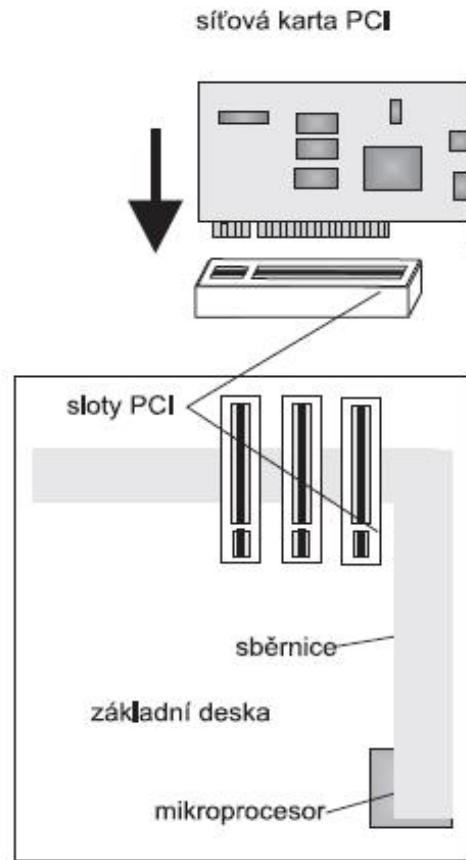
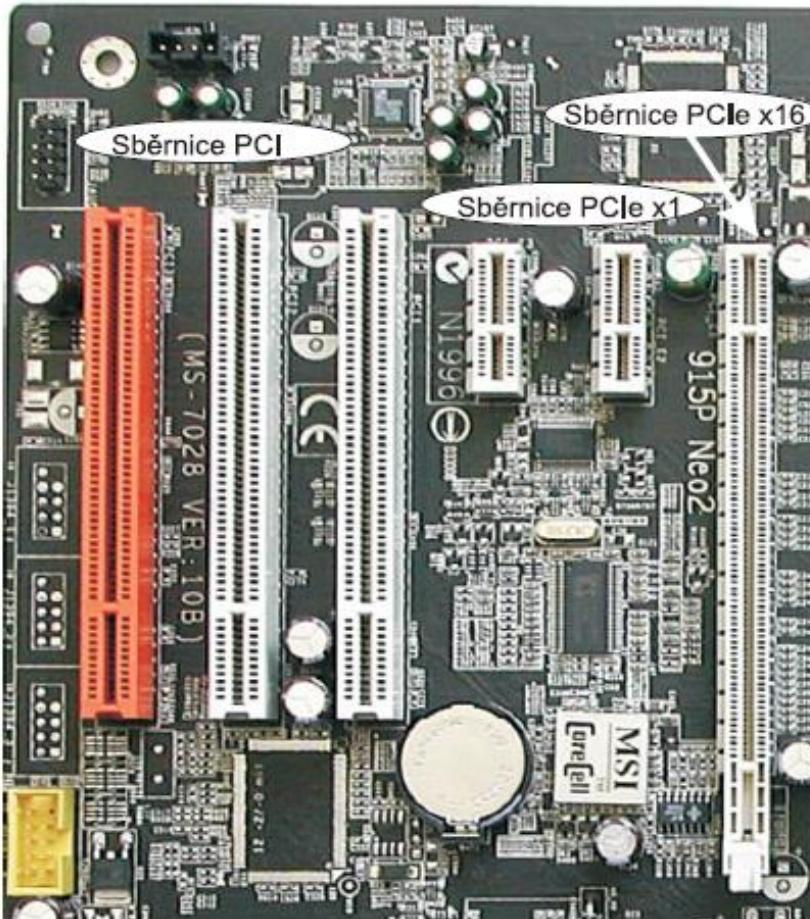
Zbernice siet'ových kariet

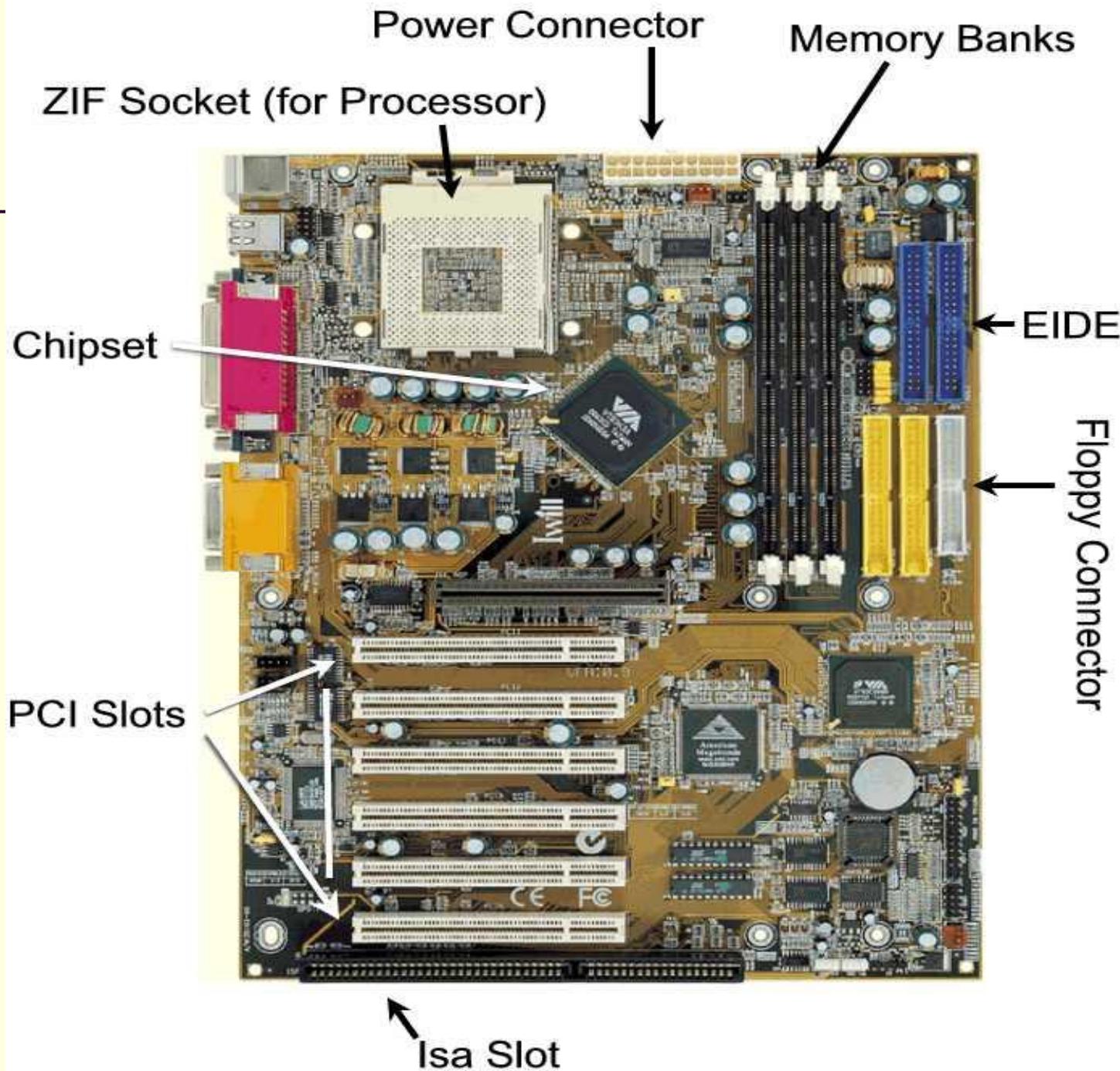
- Väčšinou je integrovaná v základnej doske
- V súčasnosti najmä dva typy systémovej zbernice:
 - PCI (Peripheral Component Interconnect). Starší model, 32 bitový, 33 MHz
 - PCIe – dnešný štandard zberníc, je rýchlejšia ako PCI. Viac vodičov, sériový.

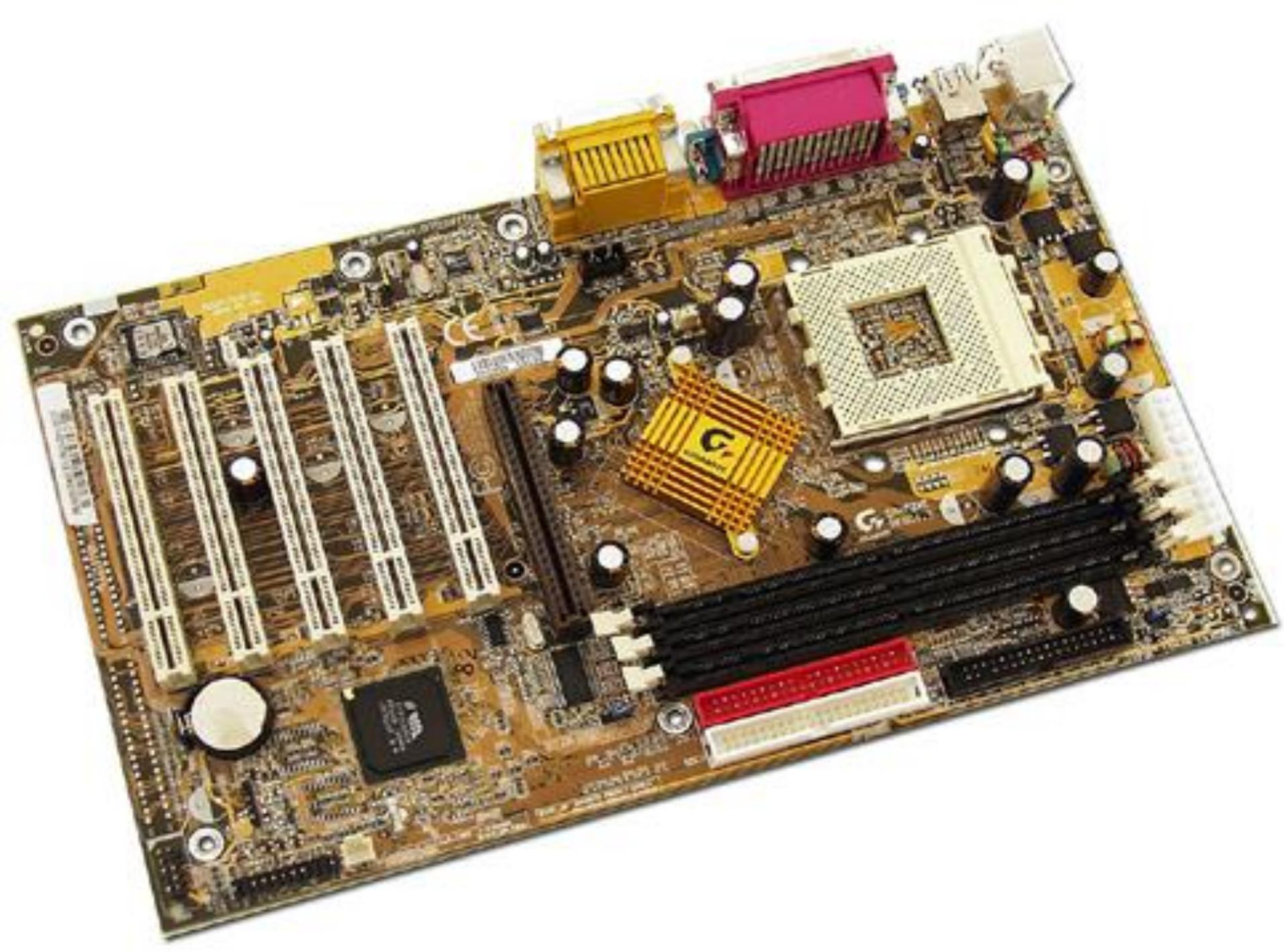
Priepustnosť zbernic v jednom smere

Typ	Priepustnosť	Počet vodičov pre jeden smer
PCIExpress x1	250 MB/s	2
PCIExpress x2	500 MB/s	4
PCIExpress x4	1 000 MB/s	8
PCIExpress x8	2 000 MB/s	16
PCIExpress x12	3 000 MB/s	24
PCIExpress x16	4 000 MB/s	32
PCIExpress x32	8 000 MB/s	64

Sloty pre rozširujúce karty







Režim práce ethernetových kariet



Způsoby prenosu.url

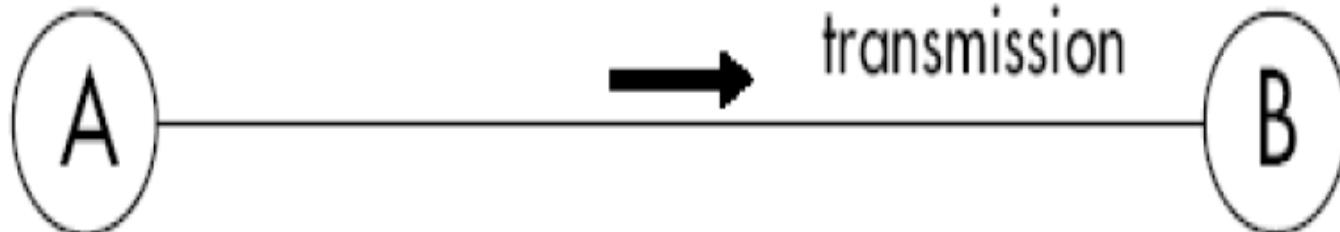
■ Simplexný prenos

umožňuje iba jednosmerný prenos dát medzi vysielačom a prijímačom. Príkladom simplexného prenosu je televízne vysielanie. Informácie môžu byť vysielané len z televíznej stanice k televíznym prijímačom.

Režim práce ethernetových kariet

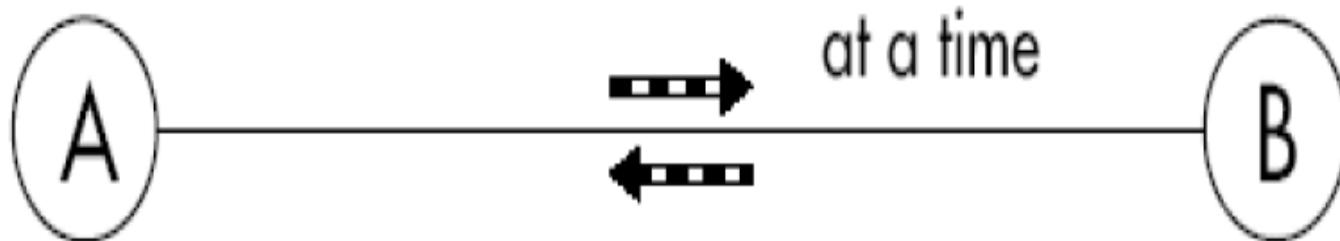
- **Full Duplex** - prenos dát oboma smermi. Používa dva alebo viac kanálov, môže prebiehať v rovnakom okamihu oboma smermi. Na duplexné prenosy môžeme pozerat' ako na dva simplexné prenosy.
- **Half Duplex** - prenos dovoľuje výmenu informácií v oboch smeroch, avšak v každom časovom momente iba jedným smerom. Komunikujúce zariadenia sa spravidla musia vedieť dohodnúť, kedy ktoré z nich bude vysielat' a kedy prijímať dátu.

simplex



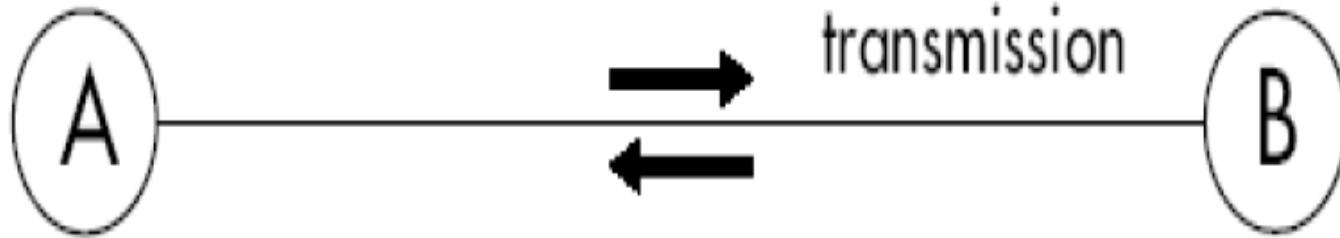
unidirectional
transmission

half-duplex



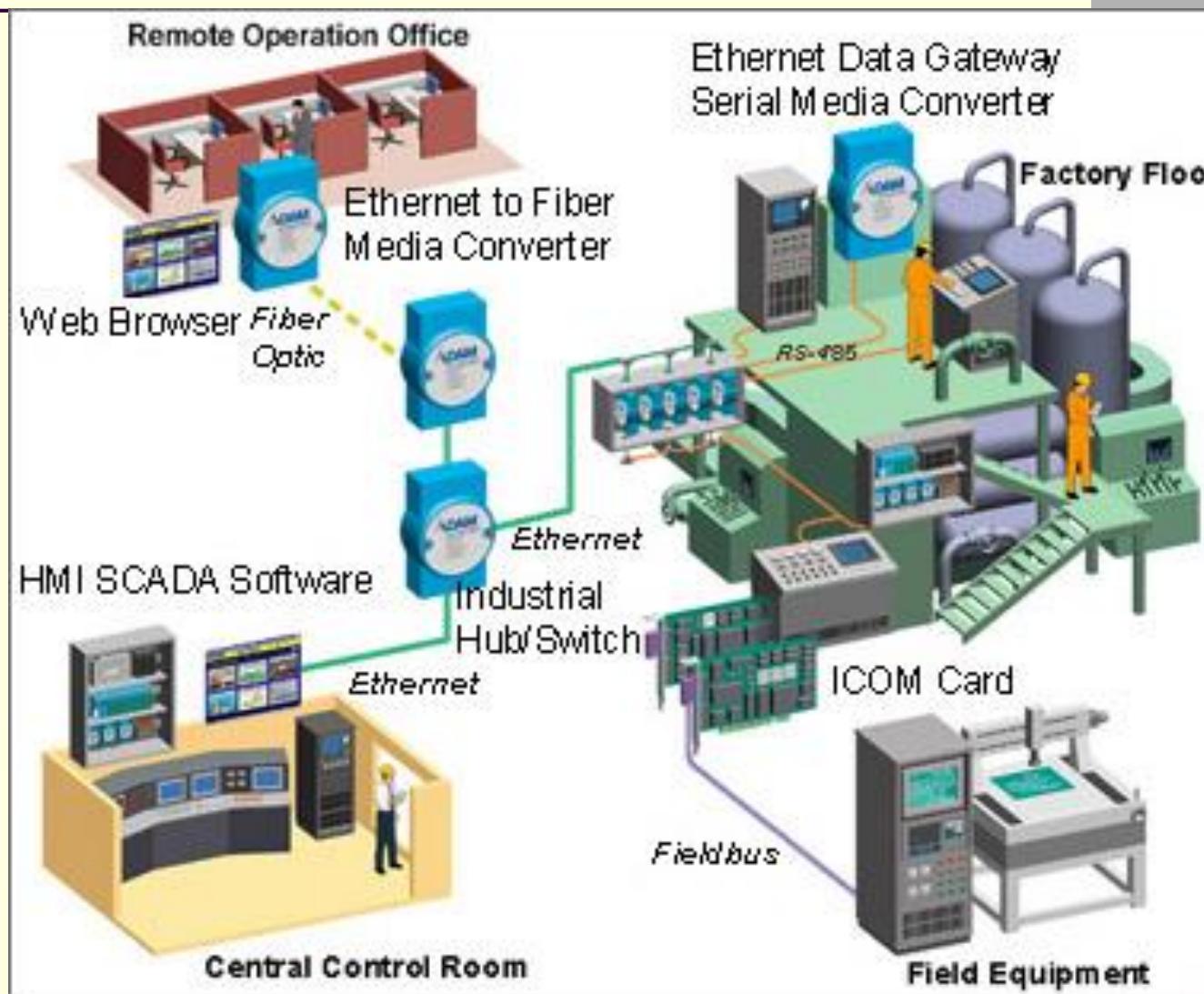
one transmission
at a time

full-duplex

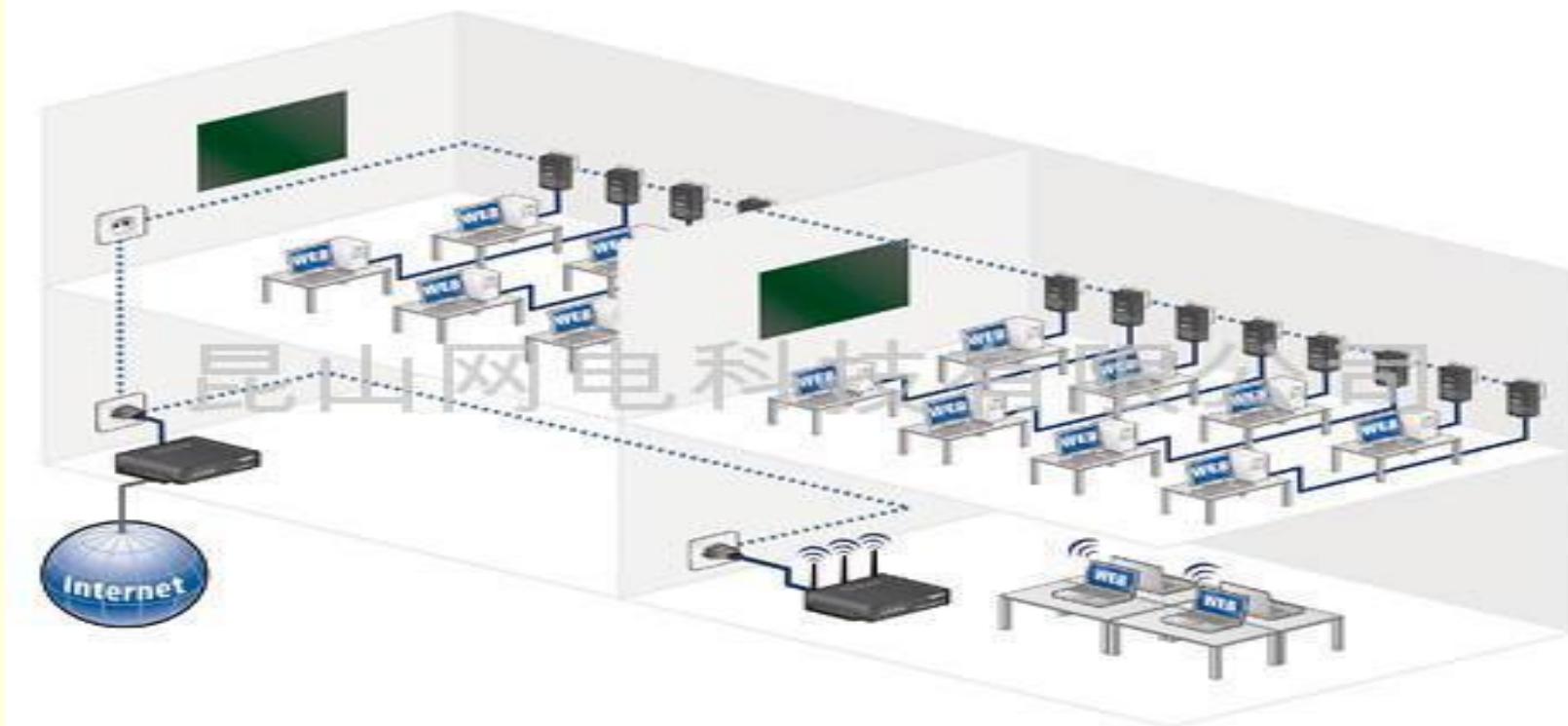


bidirectional
transmission

e-Manufacturing over Ethernet



Ethernet



Ethernet Architecture



The Ethernet architecture can use several different types of media: coaxial, twisted pair, and fiber optic cabling.

The Ethernet architecture specifies a network laid out as a bus: Linear and Star.

To manage signal traffic, Ethernet uses the CSMA/CD access control method.

Network topology and concepts

<http://www.youtube.com/watch?v=f0jCEvoR7sc>