

Fyzická vrstva

Úlohy fyzickej vrstvy

Úlohou fyzickej vrstvy je prenášať jednotlivé bity alebo skupiny bitov daným médium

Fyzická vrstva špecifikuje:

- Druh a vlastnosti média (optické, metalické, bezdrôtové, ich rôzne varianty)
- Formát a tvar konektorov a rozhraní
- Prevod dát linkovej vrstvy na vhodnú bitovú reprezentáciu
- Prídavné riadiace signály potrebné pre prenos dát (časovanie, riadenie toku dát, synchronizačné značky)
- Povahu a vlastnosti signálov prenášaných médium
- Spôsob modulácie signálov pre vyjadrenie logických 1 a 0, prípadne viacbitových skupín
- Činnosť obvodov sieťových rozhraní pre odosielanie a príjem signálu

Fyzická vrstva má bezprostredný vplyv na výslednú rýchlosť

Komunikácie.

Pojmy Bandwidth, Troughput a Goodput

Bandwidth(šírka pásma)

tento pojem význam maximálnej teoreticky dosiahnuteľnej prenosovej rýchlosti na danej linkovej a fyzickej technológii (napr. 100 Mbps Ethernet má bandwidth 100 Mbps)

Troughput (priepustnosť)

Pojem označuje objem prenesených dát vrátane hlavičiek jednotlivých vrstiev a ďalších režijných údajov za istý časový interval.

Goodput(užitočná priepustnosť)

Pojem označuje objem prenesených používateľských dát bez hlavičiek a bez režijných údajov a čakaní za istý časový interval.

Typy médií v sieti

Fyzické médiá sa podľa svojej povahy delia na:

- **Metallické** (spravidla meď)
- **Optické** (sklené alebo plastové svetlovodné vlákno)
- **Bezdrôtové** (el. mag. žiarenie v rádiovom pásme do jednotiek THz)

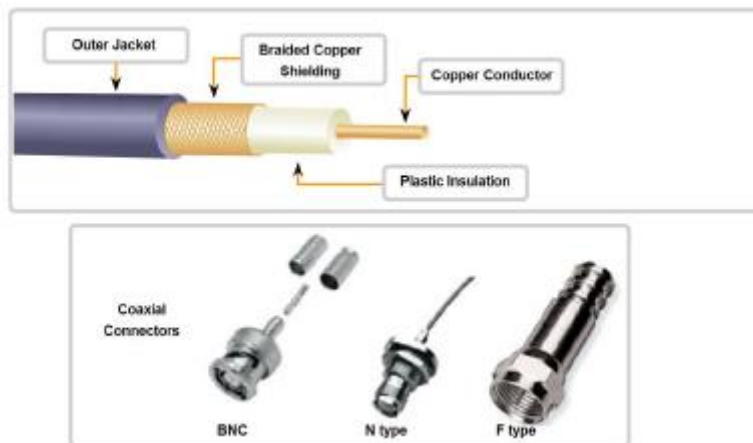
Výber vhodného média má vplyv na:

- Dosiahnuteľnú prenosovú rýchlosť
- Maximálnu dĺžku média resp. vzdialenosť medzi uzlami prepojenými týmto médium
- Schopnosť plne duplexnej komunikácie
- Odolnosť voči vonkajšiemu rušeniu
- Miera vlastného rušenia vyžarovaného z média

Metallické médiá

KOAX

Koaxiálne káble boli pôvodne používané najmä na starších ethernetových sieťach typu 10Base5 (500m) a 10Base2 (185m). Dnes sa používajú najmä vo WiFi sieťach na pripojenie antény a na pripojenie setopboxu a satelitu. Neumožňujú plný duplex.



Pozostávajú z dvojice vodičov - centrálnneho vodiča a tieniaceho opletenia. Okolo centrálnneho vodiča je hrubá vrstva, spravidla plast. Po vonkajšom obvode je chrániace puzdro.

Krútená dvojlinka (TP – Twisted pair)

TP kabeláž je dnes najbežnejším médiom v LAN sieťach.

TP káble pozostávajú z 8 vodičov (žil), ktoré sú párované a každý pár je stočený do skrutkovice

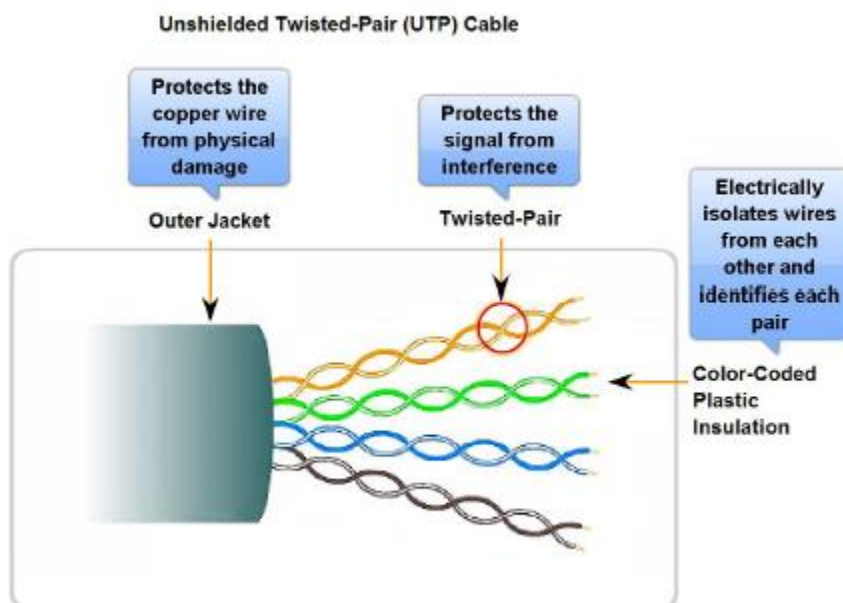
TP káble existujú vo viacerých variantoch podľa tienenia:

Unshielded Twisted Pair (UTP) – bez tienenia.

Foil Twisted Pair (FTP) – všetkých 8 žíl je obalených do jedného spoločného tienenia. Minimalizuje sa interakcia s vonkajším prostredím kábla, avšak jednotlivé páry žíl vo vnútri kábla nie sú medzi sebou odtienené.

Shielded Twisted Pair (STP) – každý pár žíl je obalený do samostatného tienenia a všetky štyri páry sú dodatočne obalené do ďalšieho spoločného tienenia. Minimalizuje sa interakcia s vonkajším prostredím kábla i interakcie medzi párami žíl vo vnútri kábla.

*Vo vnútri kábla nastáva fyzikálny jav známy ako elektromagnetická indukcia. Tento jav spôsobuje ne žiadúce tlmenie vo vnútri kábla. Krútenie párov do dvojíc napomáha predchádzať tomuto rušeniu. Laicky by sa dalo povedať že **RUŠÍ SVOJE VLASTNÉ RUŠENIE**.*



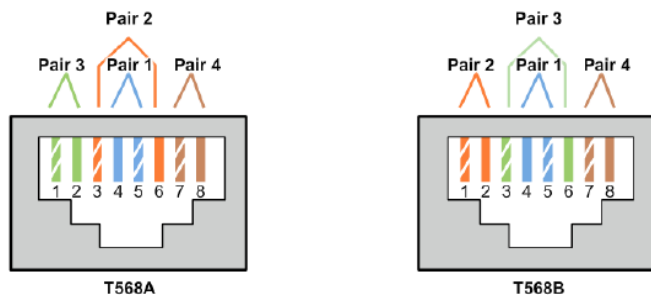
Normy pre zapájanie TP káblov a testovanie

Priamy kábel (straight-through) má rovnako zapojené oba konce. Používa sa na prepojenie PC ↔ prepínač, PC ↔ WiFi smerovač, prepínač ↔ smerovač. **Tj. Dvoch rozdielnych zariadení.**

Krížený kábel (crossover) má prekrížené vstupy a výstupy. Používa sa na prepojenie **rovnakých zariadení** medzi sebou, napr. PC ↔ PC, prepínač ↔ prepínač, smerovač ↔ smerovač.

Konzolový kábel (rollover) má zrkadlovo otočené poradie žíl na oboch koncoch. Používa sa na konfiguráciu medziľahlých zariadení (Smerovač, prepínač). Spravidla dodávané výrobcom zariadenia ako súčasť balenia.

Konektor RJ-45



Je štandard pre pripojenie TP kábla. Protokoly T568A a T568B sú oficiálne vytvorené na tvorbu koncoviek kábla.

2x T568A - Vytvoríme priamy kábel

1x T568A a 1x T568B - Vytvoríme krížený kábel.

Tvorba kabeláže bude súčasťou laboratórnych cvičení na predmete PRAX!

Parametre testovania TP káblov:

- Zapojenie pinov
- Dĺžka kábla
- Strata signálu z dôvodu útlmu (dĺžka, poškodenie kábla)
- Rušenie (Crosstalk)

Nevýhody metalických médií

Zrejým problémom všetkých metalických kabelážnych systémov je ich relatívne malá odolnosť voči vonkajšiemu rušeniu.

Electro Magnetic Interference (EMI)

Radio Magnetic Interference (RMI)

Takisto, metalické vedenia vedú prúd - Nebezpečie
Úrazu.

Optické médiá

Optické médiá - sklené alebo plastové vlákna - odstraňujú sériu nevýhod metalických médií.

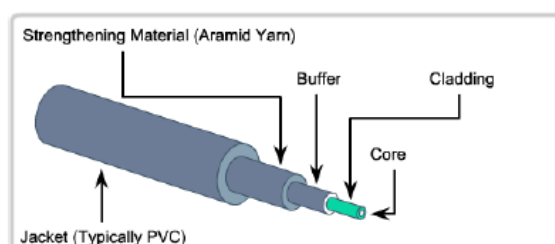
- Prenášajú signál vo forme svetelných impulzov istej vlnovej dĺžky, novšie technológie využívajú i rôzne vlnové dĺžky (farby svetla), prípadne polarizované lúče pre viacnásobné využitie vlákna.
- Nie sú ovplyvňované vonkajším rušením, ani rušenie nevyžarujú.
- Sú elektricky nevodivé, čím riešia sériu problémov
- Majú vo všeobecnosti väčší dosah než metalické médiá
- Dosiahnuteľné rýchlosti sú podstatne väčšie

Samozrejme, majú svoje vlastné nevýhody:

- Médium, najmä jeho inštalácia, sú drahšie a náročnejšie
- Údržba má precíznejšie požiadavky než pri metalických médiách
- Médium je citlivejšie na hrubé mechanické zásahy, ako aj na nedodržanie predpísaných parametrov pri inštalácii.

Optické vlákno má tri základné časti

- Core - jadro, opticky aktívna časť
- Cladding - plášť
- Buffer - ochranný obal vlákna



Podľa priemeru jadra vlákna sa rozlišujú dva druhy:

Jednovidové (single mode) - priemer 9 μm

Viacvidové (multimode) - priemer 50 μm alebo 62.5 μm

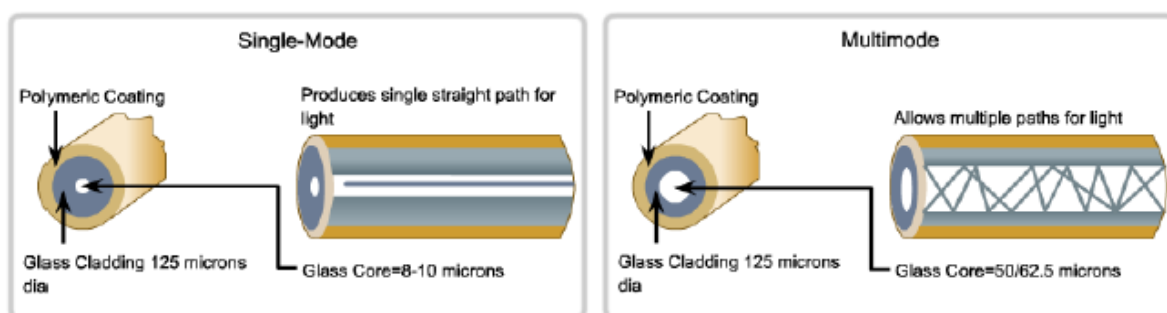
Plášť (cladding) má vždy priemer 125 μm

Jednovidové vlákna prenášajú len jeden mód šírenia svetla. Zjednodušene možné vysvetliť ako jedna „trajektória svetla cez vlákno“. Majú výrazne lepšie prenosové vlastnosti a dosahujú sa pomocou nich vzdialenosti až rádovo desiatok km.

Technológia výroby kábla a koncových rozhraní (transceiverov) je drahšia, rovnako aj nároky na správnu inštaláciu.

Viacvidové vlákna prenášajú niekoľko módov šírenia svetla.

Majú väčší útlm a horšie prenosové vlastnosti, avšak sú lacnejšie vrátane transceiverov. Dosah je rádovo v stovkách metrov.



Optické médiá – konektory



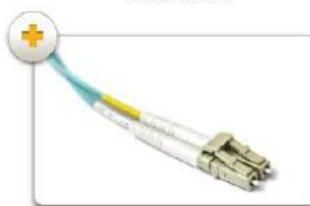
ST Connectors



SC Connectors



LC Connector



Duplex Multimode LC Connectors

Bezdrôtové médiá

Ideou „bezdrôtových“ médií je prenos informácií vo forme elektromagnetického žiarenia.

Jeden z najstarších spôsobov elektronickej komunikácie vôbec.

Súčasnú bezdrôtovú technológiu patria do niektorej

z nasledujúcich skupín:

802.11: WiFi siete alebo Wireless LAN

802.15: Bluetooth

802.16: WiMAX

Mobilné siete(generácie): GSM, GPRS, EDGE

LTE, 4G, 5G

Komponenty WIFI sietí

Typické komponenty WiFi sietí sú:

Prístupové body (access points): Umožňujú klientom komunikovať medzi sebou a pripájajú bezdrôtovú bunku k pevnej sieti.

Mosty (bridges):

Pripájajú dve oddelené pevné siete bezdrôtovým prepojom. Nie sú určené pre pripájanie klientov.

Opakovače (repeaters):

Zosilňujú a preposielajú zachytený signál, čím zväčšujú dosah bezdrôtovej bunky.

Klienti:

Používatelia bezdrôtovej bunky.

Výhody a nevýhody bezdrôtovej siete

Výhody bezdrôtových médií sú zrejmé:

- Mobilita
- Plošné pokrytie
- Operatívnosť, flexibilita

Nevýhody:

- Ľahkosť odpočúvania komunikácie
- Ťažkosti s vystopovaním polohy možného útočníka
- Prakticky nemožné obmedziť šírenie signálu
- Výkon siete premenlivý podľa aktuálnych podmienok prostredia

Bezdrôtové siete nemajú mať ambíciu nahradiť pevné siete, ale predĺžiť ich dosah tam, kde by inštalácia pevnej siete bola neúmerne zdĺhavá, náročná a neefektívna.