

- Vypočítajte prenosovú rýchlosť v Tbps, ktorú ponúka prenos v pásme 1.55 micronu so zmenou vlnovej dĺžky $\Delta\lambda = 0.17$ micronu a parameter 4 bit/Hz.

$$\Delta f = \frac{(c \cdot \Delta\lambda)}{\lambda^2} = \frac{(c \cdot (0.17 \cdot 10^{-6}))}{(1.55 \cdot 10^{-6})^2}$$
- Čo nazývame protokolom n-tej vrstvy? Do ktorej vrstvy patria protokoly: ARP, UDP, DNS, DHCP? Pravidlá a zásady komunikácie medzi n-tou vrstvou na jednom počítači a n-tou vrstvou na druhom počítači.

Transport layer: UDP (User Datagram Protocol)

Application layer: HTTP, Telnet, FTP, SMTP, DNS, DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Network layer: ICMP, ARP (Address Resolution Protocol), RARP, BOOTP,
- Popíšte SAP (Service Access Point), štruktúru IDU (Interface Data Unit) a PDU (Protocol Data Unit). SAP sú miesta, kde sú k dispozícii jednotlivé služby nižších vrstiev tým vyšším, tu dochádza k žiadaniu o dané služby. Každý SAP jednoznačne identifikuje jeho adresu. K službám vrstvy n sa vyššia vrstva dostane cez n-SAP. IDU pozostáva z dvoch častí:

Service Data Unit (SDU) - informácia poslaná po sieti, určená pre entitu na rovnakej vrstve a odtiaľ pre vyššie vrstvy

Interface Control Information (ICI) - informácia, ktorá pomáha nižšej vrstvy vykonať svoju prácu. Spracováva sa rovno o úroveň nižšie.

PDU je informácia odovzdávaná medzi entitami na rovnakej úrovni (kontrolné info., adresy, dáta).
- Nakreslite príklad siete, ktorá predstavuje topological ring a geographical star.
- Popíšte rozdiel medzi jednovidovým a viacvidovým optickým vláknom, akú vlastnosť majú tzv. graded-index optické vlákna?

Vid (mode) - vlna svetelných lúčov

Jenovidové - drahšie a kvalitnejšie; prenášajú jediný vid. To, že ho prenáša bez ohybov alebo odrazov sa dosahuje, buď veľmi malým priemerom jadra (jednotky mikrometrov) alebo malým rozdielom indexov lomu jadra a jeho plášťa. Dajú použiť na dlhšie vzdialenosti ako viacvidové - 100km bez opakovača.

Viacvidové - menej kvalitné, rozptyl pri vyšších prenosových rýchlostiach; Je schopné viesť rôzne vlny svetelných lúčov.

Graded-index - vlákno s gradovaným indexom lomu - index lomu sa na prechode medzi jadrom vlákna a jeho plášťom mení plynule (nie skokom)
- Akú schému pridelovania prenosového pásma používa SONET?

SONET = Synchronous Optical Network, TDM - Time Division Multiplexing
- Popíšte výhody digitálneho prenosu dát oproti analogovému prenosu. Ktoré časti elektromagnetického spektra sa dajú použiť na komunikáciu medzi počítačmi?

Prednosti digitálnej siete v porovnaní s analógovou: väčšia interferenčná imunita a z toho vyplývajúca možnosť zmenšiť veľkosť buniek a tým zvýšiť kapacitu systému, jednoduchší a rýchlejší prenos dát (bez použitia modemu) a efektívne utajenie hovoru a prenášaných dát, použitím metódy multiplexovania TDMA (Time Division Multiple Access) sa zvyšuje ekonomika systému, jednu frekvenciu používa 8 hovorov, vďaka digitálnej technológii možno použiť integrované obvody s vysokým stupňom integrácie, z čoho vyplývajú menšie rozmery samotných mobilných telefónov, vďaka modulácii GMSK sa znižuje vplyv únikov a interferencií v rádiovom spojení, nižšie ceny zariadení vďaka celosvetovej rozšírenosti systémov, Digitálny sa dá ľahko šifrovať, málo sa skresľuje, pri prenose je reprezentovaný len (0, 1). Analógový je spojitý, a preto sa ľahko skresľuje.

V princípe sa používa skoro všetko, mobilné telefóny (1,8Ghz 1,9Ghz), wifi štandardne okolo 2,4 GHz potom ešte 5Ghz, FWA (Fixed Wireless Access) používa 26Ghz. 2,4 Ghz používa aj Bluetooth.
- Popíšte metódu CSMA/CD. Napíšte niekoľko vlastností pre Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance (CSMA/CA).

Carrier Sense Multiple Access - uzol pošle frame ak je kanál voľný

CSMA/CD = Collision Detection - uzly ukončia prenos hneď ako zistia kolíziu. Inými slovami, ak dva uzly zistia, že kanál je voľný a začnú prenos, obidva skoro naraz zistia kolíziu. Keď uzol zistí kolíziu, ukončí prenos, čaká náhodný čas a potom sa pokúša znova predpokladajúc, že žiadny iný uzol nezačal medzičasom posielať.

CSMA/CA - využíva sa v lacnejších sieťach, vyžaduje potvrdenie príjmu packetu.

9. Prečo sa používajú techniky bit stuffing a byte stuffing?
vsúvanie - používajú sa na jednoznačné určenia začiatku a konca framu. Kvôli zachovaniu dátovej transparentnosti. Keď sa posielajú dáta, tak sa pošlú: StartSekvencia .. data .. StopSekvencia; ak by sa niekde v dátach vyskytla StopSekvencia, nastal by problém.
10. Aké typy tzv. guided medií sa používajú na vytvorenie liniek v sieťach? Čo sa asi skrýva za skratkou TWINAX?
Guided mediá - Twisted Pair (krútená dvojlinka), Baseband Coaxial Cable (koaxiálny kábel pre základné pásmo), Broadband Coaxial Cable (širokopásmový), optický kábel
TWINAX = Twin-axial cable - krútená dvojlinka bez valcovitého plášťa; umožňuje celkom slušný (nearly perfect differential) signál, ktorý je ako chránený, tak aj vyrovnaný pre prenos (?balanced to pass through)
11. Vymenujte aspoň tri techniky pre:
- digitálnu moduláciu -
modulačná abeceda - 127 bodov (znakov) - kódovanie do 7 bitov. Pridelia sa bodom také kódy, aby 1-bitová chyba nebola kódové slovo. Je to množina symbolov, tieto sú dané bodmi - číslami, ktoré majú imaginárnu a reálnu zložku, a síce \sin a \cos a nejaký ten znak je teda vyjadrený amplitúdou - z toho \sin a \cos .
konštruktívna vzorka - hodnoty amplitúdy, je to vyjadrenie modulačnej abecedy v komplexnej rovine
 - analogovú moduláciu - amplitúdová, frekvenčná, fázová
12. Vymenujte aspoň tri spôsoby multiplexovania.
v čase (Time-Division Multiplex, TDM)
s použitím rôznych frekvencií (Frequency-Division Multiplex, FDM)
s použitím rôznych vlnových dĺžok (Wavelength-Division Multiplex, WDM)
zakódovaním rôznymi kódmi (Code-Division Multiplex, CDM)
13. Čo označuje Frequency Division Multiple Access (FDMA)?
Popíšte význam skratky Frequency Division Duplex (FDD).
Frequency Division Multiple Access - znamená to, že si pásmo, kadiaľ prenášame, rozdelíme podľa frekvencie. Toto pásmo sa bude skladať z niekoľkých rôznofrekvenčných úsekov, ktoré sa nazývajú kanály. Cez tieto kanály prenášame potom digitálnu informáciu - dáta alebo analogovú informáciu - konverzácie. To, že ideme cez nejaký kanál znamená, že danú informáciu posielame pod určitou frekvenciou. Vďaka tomu máme strašne veľa "medií", cez ktoré vysielame. Ako keby sme mali naťahovaných veľmi veľa káblov, ktoré sa líšia len frekvenciou. To nám umožňuje využívať médium naplno - pretože vysielame paralelne niekoľko signálov, ktoré sa navzájom nerušia. Prístupová technológia; využívajú ju rádiové systémy (ak sa to tak volá - radio systems) pre zdieľanie rádiového spektra; Multiple Access naznačuje zdieľanie prostriedkov medzi užívateľmi a Frequency Division opisuje, ako je toto zdieľanie prevedené.
Frequency Division Duplex - na jednej frekvencii je jedna "konverzácia". Tá ma však dve strany. FDD umožňuje vysielateľ naraz obom stranám na jednej frekvencii bez toho, aby sa rušili. Ako keby sme sa rozprávali cez telefón (kanál) naraz (frekvencia) a pritom si nezavádzame a rozumieme si. Aplikácia FDMA pre oddelenie odchádzajúcich a vracajúcich sa signálov (pomocou frequency offset).
14. Popíšte využitie a vlastnosti chip sequence v CDMA.
chip sequence - Unikátny m-bitový kód pridelený každému uzlu. Ak chce poslať 1 bit, uzol pošle svoj chip sequence. Ak chce poslať 0 bit, pošle 1-kový doplnok svojho chip sequence. Žiadne iné vzorky nie sú povolené. Využitie (vraj) - ak sa posielajú viacerým cieľom.
15. Vymenujte dva základné spôsoby vnútornej organizácie sieťovej vrstvy. Porovnajte riešenie nasledujúcich problémov pre tieto dva rôzne prístupy: Výpadok smerovača, QoS, problém zahltenia siete.
- s použitím spojení (Connection Oriented) - virtual circuit based - connection oriented spojenie - po jednej ceste po virtuálnom okruhu
 - bez použitia spojení (Connectionless) - datagram based - každý packet má vlastnú cestu, router má tabuľku cieľových uzlov.

16. Popíšte pojem hop sequence a jeho využitie v technológii Bluetooth.
Bluetooth si rozdelí pásmo na viac frekvencií a 1600-krát za sekundu skáče z jednej frekvencie na druhú, aby sa nerušili viaceré bluetoothy navzájom a poradie, v akom mení frekvencie je hop sequence.
17. Čo znamená Classless Inter-Domain Routing? Ako vyzerá označenie sieťovej adresy typu C (classful networking) v CIDR?
Classless Inter-Domain Routing - je to nové rozdeľovanie IP adries v Internete, ktoré umožňuje efektívnejšiu alokáciu ako stará Class A, B, C schéma.
A - prvé číslo z tých štyroch v IP je podsieť a ďalšie 3 sú host v podsieti
B - prvé dve sú podsieť a ďalšie dve host
C - prvé tri sú podsieť a posledné host
Sieťová adresa typu C je v rozsahu 192.XXX.XXX.XXX-223.XXX.XXX.XXX.
18. Aký je rozdiel medzi 100BASE-TX, 100BASE-T4, 1000BASE-TX? Čo znamená 4B/5B, 4B/3T?
Čísla 100, 1000 značia rýchlosť Ethernetu; rozdiel je aj v počte káblov.
100BASE-TX - je to Twisted Pair (TP) kábal, ktorý má prenosovú rýchlosť 100 Mbit, to znamená, že využíva dva páry. 4 káble
100BASE-T4 - je TP kábel, ktorý používa všetky štyri žilky, a preto sa používa na full duplex. 8 káblov
1000BASE-TX - je to TP kábel, ktorý má prenosovú rýchlosť 1000Mbit. 8 káblov
4B/5B - používa sa pri kódovaní, kde každé 4 bity sa zakódujú do piatich
4B/3T - 4 bity sa nahrádzajú trojicou ternárnych symbolov (ak si zvolím ternárne symboly napr. 0, 1, 2, ... tak napr. postupnosť 0110 zakódujem do 201)