

1 Co je prenosová cesta, spoj, kanál a okruh? V čem se liší?

Prenosová cesta - obecný pojem zahrnující všechny varianty prostředků pro přenos. Hlavní atribut je prenosová kapacita, další jsou prenosová rychlost, oneskorenie, spolehlivost přenosu.

Spoj - to isté, ako prenosová cesta

Kanál - jednosměrná prenosová cesta

Okruh - obojsměrná prenosová cesta

2 Co jsou aktivní síťové prvky, a s jakými dalšími druhy uzly se lze setkat v počítačových sítích?

aktivne sieťové prvky - opakovače, prepínače, smerovače, brány,... ( v rámci počítačových sietí )

je to vlastne to, pomocou čoho sa prepojuje

3 Jaký je rozdíl mezi službami a technologiemi? Uveďte příklady.

technológie umožňujú poskytovať užívateľom služby bez toho, aby užívateľ vedel o akú technológiu sa jedná

služby sú priamo využívané užívateľmi

příklady - přístup k internetu, pevná hlasová služba, mobilná hlasová služba,...

4 Charakterizujte rozdíl mezi simplexním, duplexním a poloduplexním způsobem komunikace

simplex - umožňuje přenos len v jednom smere

duplex - umožňuje přenos v oboch smeroch súčasne

half-duplex - umožňuje přenos v oboch smeroch no nie súčasne

5 Charakterizujte rozdíl mezi spojovaným a nespojovaným způsobem komunikace

spojovaný - naviaže sa spojenie a vyznačí sa trasa přenosu, následne sa přenášajú data, na konci sa ukončí spojenie

nespojovaný - nenaväzuje sa spojenie, komunikácia prebieha pomocou zasielania samostatných správ (datagramov), na konci netreba nič ukončiť

6 Charakterizujte rozdíl mezi blokovým a proudovým způsobem přenosu

blokový přenos rozčlení data na vhodne veľké celky, pričom jednotlivé bloky nemusia obsahovať údaje identifikujúce odosielateľa a príjemcu, kde proudový přenos přenos data nijak nečlení

7 Jak se označují bloky dat, přenášené na jednotlivých vrstvách? Jaký je rozdíl mezi rámcem, paketem, buňkou atd.?

aplikačná - segment

transportná - segment, datagram

sieťová - paket, datagram

linková - bunka, rámec

fyzická prostě přenáší jen jednotlivé bity a ne bloky

rozdíl : to čo je vypísané ako prvé má premenlivú veľkosť zhora obmedzenú a na spôsobe prenosu nezáleží, kde tie druhé sa prenášajú nespojovane

8 Charakterizujte rozdíl mezi spolehlivým a nespolehlivým způsobem přenosu (spolehlivou a nespolehlivou přenosovou službou)

jedná sa hlavne o to, čo sa stane po prijatí poškodených dat :

spolehlivý - ten kto data prenáša má povinnosť zaobstarať aj nápravu poškodených dat

nespolehlivý - po prenesení poškodených dat sa prostě pokračuje ďalej bez nápravy

9 Charakterizujte rozdíl mezi přenosem na principu best effort a podporou QoS

QoS - garantuje, že vždy bude dostatok zdrojov pre prenos práve prenášaných dat, je to čokoľvek len nie Best Effort

Best Effort - negarantuje to čo QoS, zato infraštruktúru je možné dimenzovať podľa priemeru požiadavkov, pri nedostatku zdrojov k spracovaniu začne rovnomerne zahadzovať pakety

10 Charakterizujte princip přepojování okruhů

vyhradená prenosová kapacita pre prenos dat

okruh je vyhradený pre komunikujúce strany a kapacita sa nemôže len tak prenechať niekomu inému pri jej nevyužití

okruh je priamy a data sa nijak v uzloch nezdržujú

čo sa z jednej strany vloží to sa z druhej strany vyberie

môže byť aj prúdový prenos, aj blokový

11 Charakterizujte princip přepojování paketů

nevyhradzuje sa prenosová kapacita na prenos dat

musí sa členiť na bloky

k odoslaniu sa prijímajú bloky od všetkých odosielateľov  
pracuje sa vždy s celými blokmi (prepojovanie paketov)  
k prenosu sa vždy využíva celá prenosová kapacita

## 12 Charakterizujte princípy store&forward

Store - na vstupe sa najskôr každý blok celý načíta a uloží do vstupnej fronty

Forward - procesor rozhodol že daný blok má byť predaný ďalej v určitom výstupnom smere, zaradí sa do príslušnej výstupnej fronty kde čaká na odoslanie

## 13 Charakterizujte požiadavky datových a multimediálnych aplikáci na prenosové služby (spolehlivosť, latencie, jitter atd.)

MULTIMEDIA: pravidelné doruč. (=malý rozptyl, tj. jitter) + malé zpožďenie (latence)... zpracování průběžné › circuit sw. (QoS, vyhrazené kapacita)

DATA: data zprac. až po doruč. posledního & žádná bezprostřední interaktivita › packet sw.

## 14 Charakterizujte rozdíly mezi garantovanými a negarantovanými službami

garantovaný - garantuje, že vždy bude dostatok zdrojov pre prenos práve prenášaných dat (QoS)

negarantovaný - infraštruktúru je možné dimenzovať podľa priemeru požiadavkov (Best Effort)

## 15 Charakterizujte princíp Best Effort

čo robiť ak nemáme dostatok zdrojov pre spracovanie paketu?

rovnomerne zahadzuje pakety - maximálna snaha, nezaručený výsledok, prenosová sieť sa ku všetkým datám správa rovnako

pri prepojení paketov sa dostaví nezaručený výsledok (nevieme kedy dojdú zdroje)

## 16 Co je QoS a jaké jsou principiální možnosti zajištění podpory QoS?

princíp fungovania prenosovej siete iné ako Best Effort

buď funguje na princípe rezervácie zdrojov alebo na princípe prioritizácie

zdroje sa vopred rezervujú alebo sa nevyhradia zdroje ale určí sa priorita na základe ktorej prebehne prenos dat - nemusí garantovať (rovnaké priority = Best Effort)

17 Charakterizujte tzv. "počítačové paradigma" (umístění inteligence v rámci sítě a koncových uzlů)

chytré uzly (univerzální počítače › efektivnější a pružnější, lze přizpůsobit měnícím se potřebám)

hloupá síť (zaměř. na svůj „core business“, přenášet data co nejrychleji&nejefektivněji)

18 Charakterizujte tzv. "telekomunikační paradigma" (umístění inteligence v rámci sítě a koncových uzlů)

chytrá síť - hlúpe uzly

výhody:

jednoduchý centrálny management a koncové zariadenia môžu byť blbovzdorné

nevýhody:

prvky realizujúce inteligenciu siete sú jednoúčelové a preto dosť nákladné

je to zložitá a ťažkopádne

19 Naznačte rozdíly ve způsobu hospodaření s dostupnými zdroji ve světě počítačů a telekomunikací

telekomunikácie - dostupných zdrojov je málo (predpoklad), predáva sa hlavne vyčlenenie zdrojov a užívateľ je spoplatnený podľa vyčlenených zdrojov

počítače - dostupných zdrojov je dostatok (predpoklad), predáva sa hlavne využitie zdrojov teda poskytnuté služby, užívateľ je spoplatnený na základe toho, čo skutočne využil

20 Naznačte podstatu liberalizace a regulace v oblasti elektronických komunikací

komunikácia ako strategická záležitosť - vznikala regulácia, existencia monopolov

končí monopol a dostávajú šancu ďalší - liberalizácia

v oblasti počítačového sveta nie je tendencia k regulácii, pretože je podstatne mladší - je od začiatku liberalizovaný

21 Jaké jsou předpoklady o dostupnosti zdrojů ve světě spojů a ve světě počítačů? Co říká Mooreův zákon a Gilderův zákon

Mooreov zákon - počet tranzistorov na jednotku plochy sa zdvojnásobí každých 12 (18) ( aktuálne 24 ) mesiacov - v dôsledku sa každých tých niekoľko mesiacov cena zníži na polovicu

Gilderov zákon - Prenosová kapacita sa strojnásobuje každých 12 mesiacov

1 Jaká kritéria se používají pro dělení (taxonomii) počítačových sítí? Jsou výsledky jejich aplikace vždy jednoznačné?

nemusia byť exaktne definované

nemusia byť vzájomne disjunktné

klasifikácia sa môže časom meniť...

2 Charakterizujte distribuční sítě a sítě s přepojováním

distr. - distribuuje rovnaký obsah všetkým príjemcom 1:všetkým, broadcast, napr. distribúcia TV a R

s prepoj. - switched network, spoločné označenie pre siete s prepojovaním okruhov a paketov, prevádza cielené prepojovanie, takže prenášaný obsah sa má dostať k svojmu príjemcovi, prenos 1:1 (odosielateľ jednému príjemcovi)

je to alternatíva distribučnej siete

3 Jaké jsou hlavní rozdíly mezi telekomunikačními sítěmi a počítačovými sítěmi?

telekomun. - chytrá sieť hlúpe uzly, jednoúčelové, šité na mieru, garantovaný spôsob fungovania, analógové aj digitálne

počítačová sieť - chytré uzly, hlúpa sieť, prenáša data - nerieši ich účel, funguje nezávisle na druhu prenášaných dát, funguje na princ. prepojovania paketov, Best Effort, spojovane aj nespojovane, spoľahlivo aj nespoľahlivo

4 Jaké typické části mají telekomunikační sítě? Co jsou body POP a CP? Co je zařízení CPE?

2 časti : páteřná - prepojuje centrálné lokality (väčšia vzdialenosť + optika) a prístupová časť - rozvod ku koncovým užívateľom, spojuje POP a CP

POP - končí tam páteřná sieť

CP - vyskytuje sa tam zákazník

CPE - vybavenie na strane zákazníka

5 Jaké typické vlastnosti mají přístupové sítě? Jak nákladné je jejich budování?

sú veľmi husté - vedú do veľkého počtu miest kde sú zákazníci

budujú sa vopred

prekonávajú verejné priestory - 85% nákladov sú len zemné práce

je predimenzovaná - takže sa vkladá viac káblov ako je treba a sú tam chráničky

je optická

je to drahá a komplikovaná úloha

6 Jaký je rozdíl mezi první a poslední mílí? Proč je tak náročné jejich překlenutí?

poslední - pohľad poskytovateľa, jednotky kilometrov, úsek medzi POP a CP

první - pohľad zákazníka, to isté ako posledná míľa...

kvôli zemným prácam a nejasným regulačným aspektom

7 Podle čeho a jak lze dělit bezdrátové přístupové sítě?

podľa mobility :

plná podpora mobility - je možné komunikovať za pohybu

len nomadicita - nedá sa komunikovať za pohybu

bez podpory mobility - bezdrátová náhrada pevnej siete

podľa fungovania :

Point-to-MultiPoint

Point-to-Point

8 Co je "překryvnou" přístupovou sítí a na čem je lze budovat (co lze "překrýt")?

využíva existujúcu infraštruktúru (existujúcu sieť) nad ktorou vybuduje novú prístupovú sieť schopnú prenosu dát

prekrýva sa : prístupová sieť Telefóniky, napájacia sieť, káblová sieť

9 Jaký je rozdíl mezi poslední mílí a a posledním metrem? Jaké jsou možnosti pro překlenutí posledního metru?

míľa - jedná sa o posledné kilometre

meter - jedná sa skutočne už len o posledné metre poslednej míle (posledný úsek)

možnosti : drátovo (ethernet, napájacie rozvody), bezdrátovo (Wi-Fi, WiMAX)

10 Jaká je podstata a jaké jsou hlavní výhody optických přístupových sítí? Jaký je rozdíl mezi aktivními a pasivními optickými přístupovými sítěmi?

aktívne - drahšie, nutná správa a péče, dosahuje vyšších rýchlostí, v prístupových sieťach skôr zbytočná

pasívne - nie je nutné napájať a spravovať (zakope sa do zeme), dosahuje nižšie rýchlosti na kratšie vzdialenosti (pre príst. sieť to stačí)

11 Jaká je podstata sítí FTTx a jaký je rozdíl mezi sítěmi FTTH a FTTC?

sú to optické prístupové siete budované ako pasívne, kde "x" sa nahradí písmenom podľa toho, o akú variantu sa jedná

FFTH - optika vedená až ku koncovému užívateľovi (niekedy FFTA, FFTS)

FTTC - vedie len niekam vpred (Curb = obrubník), kde posledný meter je riešený inak (napr. Ethernet, Wi-Fi)

12 Co jsou a k čemu slouží veřejné a privátní datové sítě?

privátna - vlastník = užívateľ, vlastník môže byť prevádzkovateľ, vlastník rozhoduje o všetkom ale je to nákladné

verejná - užívateľ môže byť ktokoľvek kto zaplatí, vlastník svoju sieť nepoužíva, jej služby ponúka ostatným, poskytuje službu "prenos dát zákazníka cez datovú sieť prevádzkovateľa", pre zákazníka je výhodnejšia no je viditeľný pre každého zákazníka, pre vlastníka je to lepšie ako keby predával iba prenosové okruhy

13 Co jsou a k čemu slouží virtuální privátní datové sítě?

využíva rovnakú infraštruktúru ako iné siete (umelo navodená ilúzia), táto sieť je logicky vyčlenená, je to lacnejšie ako vlastná infraštruktúra - cieľ je iba ekonomický efekt, nie bezpečnosť či jej zvýšenie (zavedenie)

14 Jak lze klasifikovat počítačové sítě? Podle jakých kritérií?

termín používaný vo svete počítačov

počítačové siete prenášajú data, hlúpe ale rýchle, na okrajoch siete sú chytré zariadenia  
existujú v širokej škále rozľahlosti, sú skôr logické (nie sú fyzické ako datové siete)

15 Co jsou a k čemu slouží sítě PAN?

vznikajú prepojením osobných zariadení (personal devices) na krátku vzdialenosť  
slúžia potrebám jedného užívateľa (drátové aj bezdrátové)

16 Co jsou sítě LAN (v užšim i širším slova smyslu)?

širší - sieť menšieho dosahu (akákoľvek) bez ohľadu na topológiu, použité aktívne prvky, môže obsahovať router, môže to byť niekoľko sietí LAN v užšom zmysle slova, ktoré sú vzájomne prepojené

užší - sieť menšieho dosahu, uzly len na linkovej a fyzickej vrstve, nesmie obsahovať router, môže obsahovať iba switch a bridge

17 Co jsou sítě MAN a co je pro ně charakteristické?

môže patriť mestu alebo skupine vlastníkov, operátorovi... vlastník nemusí byť užívateľ, ktorý využíva technológie pre väčšie vzdialenosti ATM, FDDI

18 Co jsou sítě WAN a co je pro ně charakteristické?

prenos dat na väčšie vzdialenosti a prepojuje menšie siete LAN, MAN

budujú ich organizácie, firmy, poskytovatelia (telekom. operátori) alebo je to sústava sietí s individuálnymi vlastníkmi (worldwide internet)

nesystematická alebo kruhová topológia, využíva protokoly použiteľné aj na väčšie vzdialenosti (TCP/IP)

19 Co jsou sítě NAN a CAN?

NAN - prepojuje užívateľov v nejakej lokalite, často ju budujú a spravujú samotní užívatelia (susedia) - zdieľajú dopyt po prístupe na Internet

CAN - prepojuje užívateľov nejakej komunity, nemusia byť susedia, ide hlavne o lokalitu, nebuduje sa vlastnými silami ale má nejakého správcu

20 Jaký je rozdíl mezi internetem a Internetem? Co je intranet a extranet?

internet - obecné označenie pre vzájomne prepojené siete, ktokoľvek môže mať vlastný internet

Internet - vlastné meno jednej konkrétnej sústavy vzájomne prepojených sietí, celosvetový Internet, ktorý je len jeden, nemá jedného vlastníka, nedá sa kúpiť...

dnes sa už nerozlišuje medzi internetom a Internetom čo je zle

intranet – slúži k interným potrebám svojho vlastníka (zdieľanie interných zdrojov)

extranet – slúži k externým potrebám vlastníka – môžu ho používať aj iní užívatelia (marketing, podpora)

21 Jaký je rozdíl mezi sítěmi serverového typu a sítěmi P2P?

serverový typ - všetky zdroje na jednom centrálnom mieste (server), ostatné uzly zdroje nemajú, role klient-server sa nemenia

P2P - jednotlivé zdroje sú roztrúsené, každý uzol je zároveň server aj klient, P2P sa realizuje hlavne pomocou SoftWare-ových nástrojov



1 Jaké jsou obecné výhody vrstevných modelů? Jaké jsou jejich konkrétní výhody v případě počítačových sítí?

jednotlivé vrstvy sa dajú riešiť alternatívne

vyššie vrstvy nemusia meniť svoje fungovanie v závislosti na tom, ako fungujú nižšie vrstvy

2 Jaké jsou principy vertikální komunikace mezi vrstvami v rámci jednotlivých uzlů?

nižšia vrstva poskytuje svoje služby vrstve bezprostredne vyššej

vyššia vrstva využíva služby vrstvy bezprostredne nižšej

dve vrstvy, ktoré spolu nesusedia navzájom nekomunikujú

3 Jaké jsou principy horizontální komunikace mezi vrstvami v rámci jednotlivých uzlů?

vždy komunikujú len vrstvy na rovnakej úrovni, presnejšie komunikujú entity v rámci vrstiev

4 Co jsou protokoly a jak souvisí s vrstvami vrstevnatých modelů?

protokoly definujú pravidlá komunikácie s entitami na rovnakej vrstve

protokol vždy patrí do konkrétnej vrstvy

do rovnakej vrstvy môže patriť viac protokolov

v rámci jednej vrstvy môže byť využívaných viac protokolov naraz

5 Co jsou jednotky PDU, se kterými pracují protokoly? Jak konkrétně se jim říká v běžné praxi, v závislosti na vrstvě?

Protocolar Data Unit - obecné označenie pre prenášaný blok dat, blok dat patriaci protokolu (doslova)

obsahuje hlavičku a telo. hlavička - režijné údaje o odosielateľovi a prijemcovi, telo - obsahuje náklad  
hovorí sa im rámec, paket, bunka,...

6 V jakém smyslu fungují (síťové) protokoly asynchronně a jaká je realita? Na které vrstvě se skutečně něco přenáší?

asynchronne - pošli správu a čakaj na odpoveď, pracujú s predstavou, že svoje PDU posielajú svojej protistrane priamo

realita - odosielateľ pripraví svoj blok dat (PDU) pre príjemcu ale predá ho svojej bezprostredne nižšej vrstve - tá ho zase pošle svojej bezpr. nižšej vrstve až napokon najnižšia (fyzická) vrstva skutočne odošle jednotlivé bity

7 Jaký je rozdíl mezi síťovou архитектурou a síťovým modelem? Čím je TCP/IP a čím ISO/OSI?

architektúra - konkrétna predstava o počte vrstiev, čo má ktorá vrstva vykonávať a ktoré protokoly majú jednotlivé vrstvy používať (TCP/IP)

model - iba predstava o vrstvách a ich úlohách bez protokolov (RM ISO/OSI)

8 Naznačte genezu referenčného modelu ISO/OSI (kdo jej pripravil a jak se vyvíjela představa a záměry autorů).

vypracovala ho organizácia ISO

prvotný zámer - definovať ako majú vyzeráť otvorené systémy (príliš náročné)

revidovaný zámer - definovať iba vzájomné prepojenie otvorených systémov (stále moc náročné)

konečný - nebude obsahovať konkrétne protokoly (aby sa to vôbec stihlo)

9 Jaká je filosofie RM ISO/OSI? Srovnejte s filosofií TCP/IP.

mal slúžiť "ľuďom od počítačov"

nerešpektuje požiadavky a realitu bežnej praxi

je príliš zložitý, ťažkopádny a obtiažne implementovateľný (chce všetko aby potom redukoval)

uprednostňuje spoľahlivé a spojované prenosové služby

niektoré činnosti zbytočne opakuje na každej vrstve

počíta skôr s rozľahlými sieťami ako s lokálnymi

10 Jaké jsou úkoly fyzické vrstvy (L1)? Co všechno musí řešit?

prenáša jednotlivé bity - odošli bit a prijmi bit

neinterpretuje prenášané bity

rieši aspekty : kódovanie, modulovanie, časovanie, synchronizácia,...

rozlišuje:

paralelný a sériový prenos, synchronný a asynchrónny a aritmický prenos,...

bezdrátový alebo drátový prenos

pracuje so šírkou pásma, prenosovou rýchlosťou a modulačnou rýchlosťou

11 Jaké jsou úkoly linkové vrstvy (L2)? Co všechno musí řešit?

prenáša celé bloky dát (rámce)

musí rozpoznať začiatok a koniec rámca

riadi prístup len tam, kde je použité zdieľané prenosové médium  
musí riešiť nad fyzickou vrstvou, musí byť vyriešený pod linkovou vrstvou (podvrstva LLC a MAC)

12 Jaké jsou úkoly síťové vrstvy (L3)? Co všechno musí řešit?

dopravuje bloky dat od ich zdroja až k ich cieľu (aj cez medzilahlé uzly/celé siete)

zahrňuje smerovanie a cielové predávanie (čo môže prebiehať v smerovači (router))

rieši či smerovanie bude :

statické alebo dynamické, izolované, distribuované, hierarchické

13 Jaké jsou úkoly transportní vrstvy (L4)? Co všechno musí řešit?

prispôsobuje predstavy vyšších vrstiev možnostiam nižších vrstiev (rieši či ide o spojovaný alebo nespojovaný, spoľahlivý alebo nespoľahlivý, best effort alebo QoS,...)

vyskytuje sa v koncových uzloch (v smerovačoch)

zaisťuje vzájomnú komunikáciu koncových uzlov

rozlišuje jednotlivé entity v rámci uzlu

jej adresy sú relatívne

transportné adresy musia byť všade rovnaké a apriorné

14 Jaké měly být úkoly relační vrstvy (L5)? Co mohla řešit a jak? Naznačte.

mala zaisťovať naväzovanie, vedenie a ukončovanie relací medzi aplikáciami

vedenie jednej pomocou viacerých transportných spojení

vedenie viacerých relací pomocou jedného transportného spojenia

prenos jednotlivých častí v rámci prebiehajúcej relace

bez asynchrónneho čakania, s transformáciou parametrov,...

zaisťovať aj ďalšie úlohy

synchronizáciu komunikácie - ochrana pred deadlock

podporu prenosov - checkpointing

podporu transakcií - 2-fázový commit napr.

zabezpečenie - zabezpeč. identifikovanie a autentizáciu komunikujúcich strán

nájdenie protistrany - vyhľadanie aktuálnej polohy konkrétneho uzlu

15 Jaké měly být úkoly prezentační vrstvy (L6)? Jaké problémy se jí týkají a jaké jsou možnosti jejich řešení?

mala sa postarať o to aby si komunikujúce strany rozumeli - prezentačná vrstva mala vykonávať potrebné konverzie

kódovanie textu, poradie bytov, formáty čísel, datové štruktúry,...

previesť data do formy, ktorá sa dá preniesť - problém viacrozmerých dat a len jednorozmerného prenosového kanálu

riešenia : špecifické - serializácia

univerzálne - pomocou vhodného kódovania

16 Jaká byla původní představa o roli aplikační vrstvy (L7) a jaká je dnes?

mali sa tu prevádzať jednotlivé aplikácie - museli by však byť aplikácie štandardizované (čo je zle)

skutočnosť je taká, že aplikácie sa delia do 2 častí :

časť ktorá nemusí a nemá byť rovnaká - užívateľské rozhranie

časť ktorá musí byť všade rovnaká - fungovanie samotnej aplikácie - formátovanie, prenos emailových správ, adresácia,...

17 Jaká je koncepce vrstvy síťového rozhraní (nejnižší vrstvy) TCP/IP?

preferuje nespojovaný a nespoľahlivý prenos princípu Best Effort

vrstvy : aplikačná, transportná, sieťová, vrstva sieťového rozhrania

zahrňuje predstavu o vrstvách a tiež o konkrétnych protokoloch

tiež patrí k TCP/IP

štandardizačný proces, publikačný mechanizmus, správa namespace, správa adresového priestoru

18 Srovnajte vrstvy RM ISO/OSI a TCP/IP podle jejich úkolů a celkové koncepce

RM ISO/OSI - nie je sieťová architektúra (TCP/IP je)

vzniká vo svete spojov (TCP/IP vo svete PC)

vytvárali ju ľudia čo sú zvyknutí predávať služby (TCP/IP nikomu nič nepredávajú)

pri vzniku teoretický prístup (TCP/IP mala praktický prístup)

má 7 vrstiev (TCP/IP iba 4)

1 Co je útlum, zkreslení, přeslech a rušení? Jaké jsou reálné obvodové vlastnosti přenosových cest?

útlm - zeslabuje přenášený signál

skreslenie - deformuje přenášený signál

přeslech - prolínání přenosových signálů po jiných vedeních

rušenie - obecné prolínání dalších rušivých signálů

obmedzený přenosový potenciál, vždy je signál nějak ovlivňovaný, vodiče vždy nějak vyžarují do svého okolí

niektoré signály sa prenášajú lepšie iné horšie

2 Jaký vliv má odpor, indukčnost a kapacita na přenášený signál obdélníkového průběhu?

odpor spôsobuje útlm - hodnoty priebehu budú znížené

indukčnosť a kapacita spôsobujú skreslenie priebehu, bude vyzerat' skôr ako sinusoida ako obdĺžnikový priebeh

3 V čem se liší analogový a digitální přenos?

analogový zaujíma priama hodnota analogovej veličiny (digitálny iba či spadá do určitého intervalu)

analogový přenos nie je ideálny (přenos potrebuje bez zmeny, no tá tam vždy je - u digitálního přenosu to nevadí)

otázkou analogového signálu je miera poškodenia prenášaného signálu ktorú nie je možné úplne odstrániť

digitálny přenos je teda efektivnější

4 Proč může být digitální přenos ideální, a analogový nikoli?

pretože analogový signál vyžaduje priame hodnoty a vplyv útlmu by sa prenášaná informácia zmenila a nemusela by vyhovovať žiadanej hodnote a tým by sa informácia zmenila, kde digitálny přenos bude uvažovať či spadá daná prenesená hodnota do intervalu a preto sa prenášaná informácia nezmení

5 Jaký je rozdíl mezi modulovaným přenosem a přenosem v základním pásmu (nemodulovaným)?

modulovaný - snaha přenášat' signál, ktorý danou přenosovou cestou prejde čo najlepšie (harmonický signál)

nemodulovaný - prenášaj aj signál, ktorý danou přenosovou cestou prejde horšie (signál s ostrými hranami)

6 Jak funguje kódování Manchester? Jaké jsou jiné varianty kódování v základním pásmu?

na jeden bit sú potrebné až 2 zmeny signálu

unipolárna varianta - High a Low úroveň

bipolárna varianta - kladná a záporná úroveň

varianta s návratom k nule - po každom bite sa úroveň signálu vracia k nule

7 Co je podstatou synchronizace a co hrozí při ztrátě synchronizace?

aby príjemca dokázal správne rozpoznať začiatok a koniec bitového intervalu

po strate synchro. začne príjemca prijímať iné bity ako by mal správne prijímať čím by nesprávne vyhodnotil hodnotu prenášaného bitu

8 Jaké jsou principiální možnosti zajištění (trvalé) synchronizace?

samostatné časovanie - okrem dat by sa prenášal aj synchronizačný signál - náročné na réžiu

časovanie vložené priamo do datového signálu - napr. Manchester kódovanie - jeden tik = jedna zmena

časovanie sa odvodzuje priamo z dat - zmeny signálu sú jednotlivé tiky - dlhšia doba signálu bez zmeny by mohol vyvolať stratu synchr.

9 Co je, jak funguje a co přináší blokové kódování? Uveďte příklady pro 100 Mbit a 1 Gbit Ethernet.

jednoduchšie udržanie synchr.

jednoduchšie sa detekujú - vyššia rýchlosť prenosu

100 Mbit - kódovanie 4b/5b - miesto bloku 4 bitov sa odošle 5 bitov

1 Gbit - kódovanie 8b/10b - miesto bloku 8 bitov sa odošle 10 bitov

10 Co je asynchronní a co arytmičný přenos? Jaký je zde terminologický problém?

asynchrónny - bez synchronizácie, začiatok a koniec každého bitového intervalu je signalizovaný samostatne - 3-stavová logika

arytmický - data sa prenášajú po znakoch (skupina bitov pevnej veľkosti), prodlevy medzi znakmi môžu byť ľubovoľné - chýba mu rytmus, na začiatku každého znaku je start bit

problém - asynchrónnym prenosom sa myslí arytmičný

11 Jaké jsou základní varianty modulace? Které z nich jsou lépe využitelné a proč?

$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$$

amplitúdová modulácia - 0 a 1 majú rôzne amplitúdy (A)

frekvenčná modulácia - 0 a 1 majú rôzne frekvencie ( $\omega$ )

fázová modulácia - 0 a 1 majú rôzne vyzerajúce fázy ( $\varphi$ )

12 V čem se liší modemy od kodeků? K čemu se používají?

modem - má na starosti moduláciu a demoduláciu, prenáša digitálne data po analógovej prenosovej ceste

kodek - prenáša analógové data po digitálnej prenosovej ceste

13 Co je modulační rychlost? V čem se měří, o čem vypovídá a o čem naopak nevypovídá?

rýchlosť s akou sa mení modulácia nosného signálu, meria sa v Bd, počet zmien signálu za sekundu, nehovorí o tom, koľko dát sa prenáša

14 Co je vícestavová modulace, kde se používá a jaká jsou její omezení?

signál nemusí prechádzať len cez 2 stavy, pre znázornenie k bitov potrebujeme  $2^k$  stavov, pomocou  $n$  stavov znázorníme  $\log_2(n)$  bitov

používa sa u systému digitálnej televízie DVB-T

obmedzenie na šírku prenosového pásma

15 Co je přenosová rychlost? V čem se měří a jak souvisí s modulační rychlostí?

meria koľko bitov sa preniesie za sekundu, hovorí ako dlho trvá prenos jedného bitu, prenosová rýchlosť nehovorí nič o počte zmien prenášaného signálu, má nominálny charakter

meria sa v bit/s

$$\text{prenosová rýchlosť} = \text{modulačná rýchlosť} \cdot \log_2(n)$$

16 Co je přenosový výkon, v čem se měří a jak souvisí s přenosovou rychlostí?

je to efektívna prenosová rýchlosť, priepustnosť, skutočne dosahovaná rýchlosť

nominálna veličina, meria sa v bit/s (užitočné data/čas)

je nižší ako prenosová rýchlosť

17 Jaké jsou principiální možnosti zvyšování přenosové rychlosti? Mají nějaké limity?

zvyšujeme modulační rychlost (extenzivní přístup) - dá se to robiť ľubovoľne dlho v závislosti na nákladoch

zvyšujeme počet stavov n (intenzivní přístup) - nedá sa navyšovať do nekonečna

závisí to na šířce pásma a kvalitě linky, nie na použitej technológii

18 Jak šířka přenosového pásma ovlivňuje přenos signálu? Ukažte na příkladu signálu obdélníkového průběhu.

ovplyvňuje ako dobre sa preniesie signál ( ako sa zmení jeho amplitúda a priebeh )

Prednáška 4 slide 24

19 Jak zní a co říká Shannonův teorém?

$\max(\text{prenosová rychlost}) = \text{šířka pásma} * \log_2(1 + (\text{signál}/\text{šum}))$

závislost na šířce pásma je lineární, na použitej technológii skutočne nezávisí, hranica je daná šířkou přenosového pásma a kvalitou přenosové cesty

20 Jak souvisí Shannonův teorém s fungováním telefonních modemů a přenosovými rychlostmi, které na nich lze dosáhnout?

maximálna prenosová rýchlosť na analógovej tel. linke vychádza na približne 30 kbps

21 Jak souvisí Shannonův teorém s možnostmi technologií xDSL a PLC?

xDSL má širšie prenosové pásmo, preto môže dosahovať väčších rýchlostí

PLC využíva rôzne silné signály pre zlepšenie rýchlosti prenosu (problém s rušením)

22 Jak zní a o čem vypovídá Nyquistův teorém? Jak a na čem se aplikuje v praxi?

súvis modulačnej rýchlosti a šířky pásma

nyquist rate =  $2 * \text{šířka pásma}$  (týka sa len frekvenčne obmedzeného signálu 0 až f)

nyquist rate je horná mez pre modulační rychlost

vzorkování rychlost =  $2 * \text{šířka pásma}$  -> nyquist rate = vzorkovací rychlost

v praxi sa aplikuje pri digitalizácii (vzorkuje sa analógový signál)

23 Jak funguje tzv. pulzně kódová modulace (PCM) a jakých parametrů dosahují kodeky, používané v mobilních sítích?



vstupný signál má 4kHz, analógový hovor v rozsahu 300 až 3400 kHz

vzorkuje sa 8000x za sekundu (2x4000 po zaokrúhlení)

každá vzorka sa vyjadrí pomocou 8 bitov

celkový datový tok je 8000x8 bitov za sekundu (64 kbit/s)

FR (full rate) - 13 kbit/s na hovor a 9,8 kbit/s na opravu chýb

EFR (enhanced full rate) - 12,2 kbit/s a 10,6 kbit/s na opravu chýb

HR (half rate) - 6,5 kbit/s na hovor, ktorý sa neosvedčil

1 Jaký je rozdíl mezi zpožděním přenosu a zpožděním signálu?

pri prenose - ako dlho trvá prenášanému signálu, kým sa dostane od začiatku na koniec - daný konečnou rýchlosťou šírenia signálu v danom prenosovom médiu

pri signále - za ako dlho sa podarí odoslať celý prenášaný blok dát - závislý na dobe odoslania jedného bitu

2 Co je latence a jak ji lze definovat?

miera oneskorenia pri prenosoch či spracovaní

nie vždy je latencia tá istá veličina - jednosmerná latencia alebo obojstranná latencia

jednosmerná - FIFO (pre nebufferovaný)(doba od konca prvého odoslaného bitu do začiatku prvého prijatého bitu) a LIFO (pre bufferovaný) a nie je závislá na prenosovej rýchlosti skôr oneskorením signálu

alternatívna definícia - LILO a FILO

3 Co je doba obrátky, jak se měří a co vše zahrnuje?

veličina popisujúca chovanie prenosovej siete - doba od odoslania prvého bitu paketu, ktorý príjemca najskôr celý prijme a potom hneď odošle späť, do prijmu posledného bitu toho istého paketu

zahrňuje reakčnú dobu príjemcu (doba na spracovanie prijatého paketu) - predpokladá sa že príjemca paket nespracúva

v praxi sa meria doba obrátky utilitou PING

4 Co je jitter (kolísání, rozptyl), jak se definuje a hodnotí?

kolísanie, rozptyl, fázová neurčitosť

sú to nežiadúce odchýlky od očakávanej pravidelnosti

definujeme :

rozmedzie min-max v ktorom sa sledovaná veličina pohybuje

štatistickými metódami ako rozptyl/rozdelenie sledovanej veličiny

čím nižší jitter tým je sledovaná veličina pravidelnejšia

5 Co je isochronní přenos a co je bitstream?

izochrónny prenos - jitter musí byť 0 a latencia nemusí byť nulová, doručuje dáta s ideálnou pravidelnosťou (dobré pre multimediálne prenosi)

bitstream - prenáša jednotlivé bity, latencia je konštantná, jitter je 0, jeho prenosová rýchlosť = prenosový výkon, dobrý pre implementáciu multimediálnych služieb, dá sa využiť k realizácii garantovaných prenosových služieb

6 Co je multiplex (multiplexování) a do demultiplex?

multiplex - spôsob ako využiť jednu prenosovú cestu pre viac prenosov - analógový(frekvenčný, vlnový) a digitálny (časový, statický, kódový)

demultiplex - spôsob ako združiť viacero prenosových ciest aby sa choval ako jedna prenosová cesta

7 Jak funguje a kde se používá frekvenční multiplex?

analógové vstupné signály, k dispozícii je širšia analógová prenosová cesta

dostupné pásmo sa rozdelí na frekvenčné kanály

každý vstupný signál sa vloží do iného kanálu

jednotlivé posunuté signály sa zlúčia a prenesú skrze spoločnú prenosovú cestu

používa sa pre analógové rozhlasové a televízne vysielanie, v analógovej pevnej telefónnej sieti medzi ústredňami aj v analógovej mobilnej telefónnej sieti

8 Jak funguje a kde se používá časový multiplex? Jaký má vztah k přepojování okruhů a paketů?

vstupy majú digitálnu podobu

k dispozícii je širšia digitálna prenosová cesta

rozdelí sa "v čase" na pevne dané časové úseky

každému jednotlivému vstupu je pridelená vyhradená pevne daná postupnosť časových úsekov

príslušný vstup vkladá svoje data do príslušných timeslotov

takže vlastne rozdeľuje prenosovú kapacitu pevne daným spôsobom - jedná sa fakticky o prepojenie okruhov

využitie v klasickej mobilnej aj pevnej telefónii označovanej ako "switched telephony"

9 K čemu slouží techniky FDD (Frequency Division Duplex) a TDD (Time Division Duplex)

riešia obojsmerný prenos

FDD - pre každý smer použije samostatný jednosmerný frekvenčný kanál, používa sa v rádiových prenosoch - potrebuje párové pásmo

TDD - jeden obojsmerný okruh ktorý sa využíva na prenos oboma smermi, využíva sa pri rádiových prenosoch - ale stačí mu nepárové pásmo

10 Jak funguje statistický multiplex? Jaký má vztah k přepojování okruhů a paketů?

požadavky jednotlivých vstupů se vybavují principem "kto první přijde"

cílem je efektivně využití společné kapacity

ide v zásadě o princip přepojování paketů

u STDM jednotlivé sloty následují bezprostředně po sebe u přepojování paketů ale nemusí (mohou tam být odstupy libovolně velké)

11 Jaké vlastnosti má kroucená dvoulinka (twist)? Jaké jsou druhy kroucené dvoulinky? Proč a jak je zkroucená?

vždy se chová jako anténa - něco vyžaruje do svého okolí a ovlivňuje jiné média a na nich probíhající přenosy a něco z okolí aj přijímá

druhy :

nestíněná kroucená dvoulinka - nejlacnější, nejvíce používaná ale nejhorší obvodové vlastnosti

stíněná kroucená dvoulinka - nejdražší, nejlepší obvodové vlastnosti, každý pár má vlastní stínění

Screened Twisted Pair - jedno společné stínění na všechny páry

Proč krútená? pretože jednotlivé páry sú medzi sebou prepletené

12 Jaké provedení má koaxiální kabel? Kde a k čemu se používá?

má dva vodiče uspořádané tak že mají rovnakou os - vnitřní vodič + vodivé opletení, které slouží současně jako stínění vnitřního vodiče

má lepší obvodové vlastnosti jako kroucená dvoulinka, obecně větší přenosová kapacita jako kroucená dvoulinka

použití v audio/video technice, první verze ethernetu, rozvody HFC(hybrid fiber-coax)

13 Jaký je princip vedení světla optickým vláknem?

lúč vstupuje do vlákna pod dostatočne malým uhlom a opakovane sa celý odráža po celej dĺžke vlákna (využíva Snellov zákon)

14 V čem se liší jednovláknová a mnohovláknová optická vlákna? Jaké důsledky to má na parametry přenosu (délka, rychlost, ...)

mnohovláknová vlákna přenášají širší světla (jednovláknová jen velmi úzká světla)

jednovláknová - jeden vid (zářez) světla, menší dosah - vyšší rychlost, více náročné a dražší konektování

mnohovidové - mnoho vidov (zväzkov) svetla, väčší dosah - menšia rýchlosť, menej náročné a lacnejšie konektorovanie

15 Co všechny zahrnuje optický přenosový systém? Jak se liší jeho součásti podle toho, zda využívá jednovidová či mnohovidová vlákna?

zahrňuje nasvietenie (prenajíma sa aj nenasvietené opt. vlákno, ktoré si nájomca sám "nasvieti")

nasvietenie vyžaduje zdroj(jednovidové potrebujú kvalitný, pre mnohovidové jednoduchší zdroj) a detektor svetla(jednovid. - kvalitný, mnohovid. - fotodioda/fototranzistor)

na dlhšie vzdialenosti opakovač - zregeneruje a zosíli prenášaný optický signál

16 K čemu slouží chráničky? Jak souvisí s náklady na budování optických sítí?

chráničky sú prázdne trubky do ktorých stačí dodatočne zasunúť kábel bez nutnosti znovu kopať do zeme - slúžia na to, aby sa ušetrili náklady v budúcnosti (na zemné práce)

17 Jaké jsou vlastnosti plastových optických vláken? Kde a k čemu se používají?

sú lacnejšie ako kremíkové opt. vlákna, nie sú náročné na osadzovanie konektormi a mechanickú ochranu (sú pružné), majú väčší priemer

používajú sa na datové prenosy na krátke vzdialenosti a v rámci spotrebnej elektroniky

18 Jaký je princip vlnového multiplexu?

technológia prijmu lúčov svetla je dokonalejšia a dokáže rozlíšiť rôzne frekvencie lúčov a pracovať s nimi nezávisle

celková prenosová kapacita opt. vlákna sa násobí počtom kanálov

19 V čem se liší úzkopásmový a širokopásmový rádiový přenos?

úzkopásmový prenos - nerozprestiera signál/data - použije iba tak široký rozsah frekvencií (jednoduchšie rušenie, odposluch, je nutné vysielat' silnejšie ako je hladina šumu)

širokopásmový prenos - rozprestiera signál/data - použije zámerne širší rozsah frekvencií ako je potrebné (aby bolo obtiažnejšie neoprávnene odpočúvať, rušiť, prijímať, je to snaha aj o vyššiu robustnosť prenosu, je možné vysielat' nižším výkonom ako pri úzkopásmovom prenose aj pod úroveň šumu)

20 Jaké jsou možnosti (techniky) rozprostření do spektra u rádiových přenosů? Naznačte jejich přehled.

FHSS - technika frekvenčného preskakovania - vysiela úzky signál, ktorý pravidelne preskakuje medzi rôznymi frekvenčnými polohami (bluetooth preskakuje 1600x za sekundu), obe strany vopred poznajú postupnosť frekv. skokov

DSSS - technika priamo rozprestreného spektra, rozprestieranie priamou postupnosťou

FDM - technika ortogonálneho multiplexu

21 Technika OFDM (Ortogonalní FDM): jaká je její podstata a k čemu se používá?

jednotlivé nosné sú nahustené tak aby sa maximum jednej nosnej prekrývalo s minimom druhej nosnej

výhodou je že sa na rovnakú šírku pásma vojde podstatne viac nosných a tým sa dosahuje aj lepšej priepustnosti (prenos. rýchlosti)

používa sa v rámci xDSL technológií alebo Wi-Fi,...

22 Jaký je princip techniky DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)? Kde se používá?

miesto jedného vitu sa prenáša celý symbol (vzorka) vopred známeho tvaru tvorený postupnosťou chipov (úlomkov)

1 - prenáša sa vzorka

0 - prenáša sa jeho invertovaná podoba

symbol nemusí presahovať úroveň šumu a prijatá vzorka môže byť aj poškodená (určitá miera poškodenia nenaruší prenos - robustnosť)

23 Jaký je princip kódového multiplexu (CDM)? Kde se používá?

miesto jednotlivých bitov sa prenášajú celé vzorky rovnako ako u DSSS, až na to že čipy sú v tomto prípade rôzne pre každú komunikujúcu dvojicu

jednotlivé prenosy sa preto môžu zamiešať ale aj tak je možné ich od seba oddeliť

používa sa v mobilných komunikáciách - technológia CDMA

24 Jaký je princip techniky UWB (Ultra Wide Band)? Jak řeší koexistenci s jinými technologiemi?

využíva extrémne(ultra) široké pásmo aj keď ho používa niekto iný, no vysiela na ňom tak slabo že to "tomu druhému" nebude prekážať

modulácia pomocou pulzov a dĺžka pultu sa mení (aj počet pulzov)

mala byť základom pre Bluetooth 3 ale nestalo sa tak

### 1 Co a jak se řeší při zajišťování transparence dat? Co je tzv. framing?

transparencia dat - ako spoznať kedy prenášané data sú príkazy a kedy čisté data

treba zaistiť aby bolo jasné že sa jedná o príkaz alebo čisté data a adekvátne s nimi manipulovať

k tomuto zisťovaniu dochádza prakticky všade (pri pripojovaní periférii k počítačom) rieši sa pomocou prepínania interpretácii

ale dochádza k tomu hlavne pri prenose dat po blokoch pomocou framingu

framing - ako správne rozpoznať celé bloky dat(rámce, bunky, pakety,...) a vložiť do správneho orámovania

### 2 Co jsou techniky bit, byte a character stuffing? K čemu a kde se používají?

bit stuffing - prúd prenášaných dat tvorí jednotlivé bity, začiatok či koniec sa vyznačia pomocou špeciálnych sekvencií bitov(flag), transparencia sa rieši vkladáním jednotlivých bitov

byte stuffing - prúd prenášaných dat tvorí jednotlivý byty(nie znaky), začiatok či koniec sa vyznačí špeciálnym bytom, transparencia dat sa rieši vkladáním jednotlivých (celých) bytov

character stuffing - prúd prenášaných dat tvorí jednotlivé znaky, začiatok či koniec rámcu sa vyznačia špeciálnym znakom, transparencia dat sa rieši vkladáním(stuffing) celých znakov

využitie v linkových protokoloch

### 3 Jak fungují znakově orientované (linkové) protokoly?

k framingu využívajú špeciálne riediace znaky (v sade ASCII) STX(Start of TeXt) a ETX(End of TeXt)

je možné rozlíšiť aj štruktúru bloku na hlavičku a telo pomocou ďalších znakov SOH(Start Of Header)

transparencia sa rieši tak, že riediace znaky sa prefixujú špeciálnym riediacim znakom z ASCII sady DLE (Data Link Escape) "únikový" (ESCAPE) znak, prípadný výskyt špeciálneho riediaceho znaku DLE v užitočných datach sa rieši jeho zdvojením

riešenie synchronizácie - ide o pomoc fyzickej vrstve aby si dokázala zaistiť synchronizácia a aj ju udržať - riešenie u znakovito orientovaných protokolov : na začiatok sa pripoja dva špeciálne riediace znaky SYN

### 4 Jak fungují bitově orientované (linkové) protokoly?

k framingu využívajú špeciálnu postupnosť bitov (krídlovú značku ("flag"))

varianty :

flag je na začiatku aj na konci - zaistiť sa aby sa nevyskytol tento flag v bloku (rieši sa transparencia)

flag je len na začiatku - dĺžka bloku sa určí explicitne (v hlavičke) alebo inak (skončí nosná (pre Ethernet II))

## 5 Jak fungují bytově orientované (linkové) protokoly?

kompromis medzi bitovo a znakovu orientovanými protokolmi

používa sa flag rovnako ako u bitovo orientovaných ale veľkosť flagu musí byť niekoľko bytov (alebo jeden byte)

ak sa flag používa aj pre vyznačenie konca rámcu používajú byte stuffing

pre zaistenie transparentie dát sa vkladajú do užitočných dát celé escape byty, kde prípadný výskyt escape bytu v dátach sa musí špeciálne ošetrovať

## 6 Jak funguje protokol SLIP a jak řeší transparentci dat?

určený pre prenos IP datagramov po dvojbodových plne duplexných spojoch

je znakovu orientovaný - prenášané dáta chápe ako postupnosť znakov kde začiatok aj koniec link. rámca vyznačuje ASCII znakom END

prípadný výskyt riadiacich znakov v tele IP datagramu rieši pomocou techniky character stuffing (END sa nahradí dvojicou ESC a END) (ESC sa nahradí dvojicou ESC a ESC)

## 7 Jaké jsou formáty linkových rámců v Ethernetu?

Ethernet II : 6 bytov príjemca, 6 bytov odosielateľ, 2 byty typ, max 1500 bytov dát a 4 byty CRC

IEEE 802.3 : 6 bytov príjemca, 6 bytov odosielateľ, 2 byty typ, max 1500 bytov dát a 4 byty CRC

IEEE 802.2, SNAP a "raw"

má aj vlastný framing - pre synchronizáciu používa preamble (postupnosť 7 bytov s hodnotou 0x55) a Start Frame Delimiter (SFD - 1 byte o hodnote 0xD5) bity v poradí Little Endian byty ako Big Endian

môže používať aj HDLC framing kde potrebuje bit stuffing

## 8 Jak funguje protokol PPP a jak řeší transparentci dat?

linkový protokol rodiny TCP/IP určený pre dvojbodové spoje

štandardne používa framing prevzatý z protokolu HDLC - preto je bytovo orientovaný a používa flagy veľkosti 1 byte na začiatku a na konci

transparentia zaistovaná pomocou byte stuffingu - prípadný výskyt flagu v dátach je prefixovaný bytom s hodnotou 0x7D a výskyt flagu 0x7D zase zdvojením

## 9 Jaké jsou principiální možnosti zajištění spolehlivosti přenosu dat?

Schopnosť detekovať stratu celých blokov pomocou počítania blokov alebo potvrdzovaním pozície prenesených dát v bytovom prúde



Schopnosť detekovať zmenu (chybu) v bloku prenesených dát riešené pomocou mechanizmov detekcie chýb

Schopnosť nápravy opakovaným prenosom stratených dát alebo celého bloku poškodených dát (alebo sa pokúsiť o samoopravu chybných dát (využíva sa minimálne - je nákladná))

10 Jak funguje detekce chyb pomocí parity, kontrolních součtů a CRC?

parita - pomocou paritného bitu - bit sa pridá navyše k datovým bitom, sudá parita(paritný bit je nastavený tak aby celkový počet 1 bol sudý), lichá parita(aby bol lichý), jedinčková parita(paritný bit je pevne nastavený na 1) a nulová parita(pevne na 0)

pozdlžna parita - počíta sa zo všetkých rovnoľahlých bitov všetkých bytov/slov

priečna parita - počíta sa po jednotlivých bytoch/slovách

parita má malú účinnosť - chyby v 2 bitoch sa môžu vzájomne vyrušiť

kontrolný súčet - blok dát určený k prenosu sa interpretuje ako postupnosť bytov/slov, tieto byty/slová sa sčítajú a výsledný súčet je zabezpečovací údaj - zvyšok modulo N kde N je šírka bytu/slova - účinnejšie ako parita

CRC - postupnosť bitov tvoriaca blok dát sa interpretuje ako polynóm a tento polynóm vydělíme charakteristickým polynómom... výsledkom je podiel a zvyšok, kde zvyšok sa použije už ako postupnosť bitov

je to výpočtovo nenáročné a veľmi efektívne

11 Jak funguje a v čem se liší jednotlivé a kontinuální potvrzování?

jednotlivé - každý blok je potvrdzovaný jednotlivo (kladné ACK alebo negatívne NACK), po odoslaní každého bloku sa odosielateľ zastaví STOP a čaká WAIT na potvrdenie(ďalší blok odošle až po prijatí kladného ACK, v prípade NACK znovu odošle pôvodný blok(to isté v prípade že do istej doby neobdrží žiadnu odpoveď)), je half-duplexný

kontinuálne potvrdzovanie - nečaká sa na potvrdenie jednotlivých blokov ale ihneď sa posielajú ďalšie - potvrdenia prichádzajú až neskôr - riešenie príchodu NACK alebo žiadneho potvrdenia : kontinuálne potvrdzovanie s návratom(odosielanie sa vráti späť tam, kde došlo k poškodeniu alebo strate, ďalej sa pokračuje od tohto miesta (bloky sa znovu posielajú aj keď už boli odoslané)) alebo selektívne opakovanie (odošle sa iba ten blok, ktorý bol poškodený alebo stratený, potom sa pokračuje ako keby k žiadnej chybe nedošlo)

12 Jak funguje a v čem se liší kontinuální potvrzování s návratem a se selektivním opakováním?

kontinuálne potvrdzovanie s návratom(odosielanie sa vráti späť tam, kde došlo k poškodeniu alebo strate, ďalej sa pokračuje od tohto miesta (bloky sa znovu posielajú aj keď už boli odoslané)) alebo selektívne opakovanie (odošle sa iba ten blok, ktorý bol poškodený alebo stratený, potom sa pokračuje ako keby k žiadnej chybe nedošlo)

13 Jak funguje a k čemu (všemu) slouží metoda okénka?

příjemce nemusí mít dostatečnou kapacitu na zpracování přijatých bloků proto se dopředu odošle jen tolik bloků, kolko ich příjemce dokáže přijat - po příchodu ACK se okénko posouvá dále

velikost okénka může být stanovené odesílatelem nebo příjemcem

14 Jaký problém řeší řízení toku a jak (a kde - na které vrstvě) je možné řízení toku provádět?

ako nezahltiť príjemcu -odosielateľ môže byť omnoho výkonnejší ako príjemca, ktorý nemusí stíhať, pričom predpokladáme, že sieť má dostatočnú kapacitu a problém neovplyvňuje

riešenie -odosielateľ sa pri odosielaní riadi kapacitnými možnosťami príjemcu

môže sa prevádzať na fyzickej/linkovej vrstve, na vyšších vrstvách a metóda okienka

15 Čeho se týká nebezpečí zahlcení a jak se mu lze bránit?

problém je kapacita prepojenia siete medzi odosielateľom a príjemcom - môže byť nedostatočná a môže dôjsť k zahlceniú siete a môžu ju zahltiť aj ostatné prenosy ktoré prebiehajú súbežne (kapacitné možnosti príjemcu a odosielateľa problém neovplyvňujú)

riešenie - dopredné techniky - snažia sa ovplyvňovať to, čo sa posiela do siete - neposielať také toky, ktoré spôsobia zahltenie (traffic conditioning)

spätnoväzobné techniky - snažia sa spätne reagovať na príznaky zahltenia

1 Popíšte problém, ktorý řeší metody přístupu v sítích LAN. Jaké jsou předpoklady o chování stanic a přenosovém médiu?

máme 1 spoločné prenosové médium a N uzlov(terminálov/koncových zariadení), ktoré sa typicky nenachádzajú na rovnakom mieste a chcú využiť spoločné prenosové médium pre vysielanie

ak chcú toto médium používať, tak musíme zaviesť riadenie prístupu k tomuto médiu, kde predpokladom chovania staníc je, že budú zasielať žiadosť o prístup na sieť a následne začnú využívať médium keď im bude pridelený prístup na danú dobu

vždy sa dá vyhovieť len 1 uzlu!

2 Jak lze klasifikovat přístupové metody? Načrtněte co nejvíce možností.

získanie výlučného prístupu - v dobe keď zdieľané médium používa jeden uzol by ho nemali používať iné uzly - cieľom je pridelenie zdieľaného média do výlučného držania (použitia) na obmedzenú dobu

získanie nevýlučného prístupu - v dobe keď zdieľané médium používa jeden uzol ho môžu používať aj iné uzly, ale musia byť odlišiteľné prenosy jednotlivých uzlov - cieľ je oddeliť od seba jednotlivé prenosy aby si neprekážali

riešenie podobné technike multiplexu - rovnaký princíp ako multiplex no iný účel

riešenie charakteru prepojovanie okruhov - realizácia na úrovni fyzickej vrstvy umožňujú aj prenos bitstreamu, môžu garantovať určitú prenosovú kapacitu

3 Jak fungují řízené centralizované přístupové metody? Uveďte konkrétní příklad.

existuje centrálna autorita, ktorá rozhoduje o pridelení prístupu - rozhoduje sa obvykle deterministicky, dokáže garantovať právo prístupu

výhoda - môže byť adaptívny(môže zmeniť stratégiu rozhodovania) a môže pracovať s prioritami

nevýhoda - pri výpadku či nedostupnosti centrálnej je celá sieť nefunkčná (uzlom nemá kto prideliť prístup)

příklad - sieť 100 VG Any-LAN

4 Jak fungují řízené distribuované přístupové metody? Uveďte alespoň jeden příklad a popište jeho fungování

neexistuje centrálny prvok a všetko sa realizuje súčinnosťou jednotlivých uzlov

predpoklad - každý uzol sa musí chovať korektne a dodržiavať pravidlá prístupovej metódy

môže fungovať deterministicky aj nedeterministicky

výhoda - nemá "single point failure" ako centrálny

nevýhoda - zložitejšia implementácia (veľa neštandardných situácií)

příklad - přístupové metody Ethernetu, sietí Wi-Fi, Token Ring,...

5 Jaký je princip přístupových metod Aloha a Slotted Aloha? Kam patří, v rámci klasifikace přístupových metod?

Aloha - nedeterministická (neriadená), ak potrebuješ niečo odoslať, proste to odošli (neberie ohľad na to, či už niekto vysiela), môže dôjsť ku kolízii a prenášané data nemusia byť doručené, príjemca posiela potvrdenia o úspešne doručených datach, odosielateľ sa riadi potvrdeniami (v časovom limite dostal kladné acknowledge, prenos je úspešný, inak je prenos považovaný za neúspešný a po náhodne dlhej dobe opakuje pokus o prenos (max. 15 pokusov)

Slotted Aloha - centrálny uzol vysiela časový signál, ktorý všetkým uzlom vymedzuje začiatky rovnako veľkých časových slotov, uzol čo chce vyslať musí počkať na začiatok časového úseku

efekt - buď nedôjde ku kolízii alebo je kolízia dôkladná (vysielania sa nikdy neprekriju len z malej časti)

6 Jaký význam a efekt má persistentnosť u metod CSMA a kedy sa uplatňuje? Ukažte i na obrázku

lekcia 7 slide 22

7 Proč nastávají a jak se řeší kolize u metod CD?

CD sa snaží rozpoznať (detekovať) že ku kolízii došlo a jednotlivé uzly pomáhajú ostatným uzlom aby kolíziu správne rozpozнали (vyšlú jam signal), snažia sa minimalizovať ďalší výskyt kolízie (využije sa prvok náhody), ak sa uzol znova dostane do kolízie, tak zdvojnásobí si interval z ktorého volí náhodnú dobu

8 Proč je Ethernet 1-persistentní, místo 0-persistentní?

hlavne kvôli latencii a aj preto, lebo v prípade Ethernetu nebude na jedno prenosové médium dostatok čakajúcich uzlov na to, aby to tento prístup učinilo neefektívnym (na Ethernet nebýva veľa pripojených uzlov)

9 Popište fungování přístupové metody CSMA/CD v Ethernetu (i pomocí stavového diagramu)

kvôli CSMA/CD je Ethernet technológiou vhodnou len pre siete LAN (kvôli obmedzenému dosahu kolíznej domény a nešlo ho preto použiť pre MAN a WAN)

Ethernet nejde využiť v reálnom čase kvôli prvku náhodnosti pri riešení kolízie a teda negarantuje za ako dlho sa uzol dostane k prenosu svojich dát, hodí sa do kancelárie, domácností a škôl ale nie do prostredia s garantovanými odozvami

používa sa CSMA/CD aj v novších a rýchlejších verziách Ethernetu s iným druhom prenos. média ako koaxiálny kábel (ak nefunguje na princípe full-duplex)

CSMA/CD sa už ale nepoužíva a nie je potrebná v plne duplexných variantách Ethernetu a tak je Ethernet použiteľný pre MAN a WAN

10 Co je kolizní doména v Ethernetu a čím je určena (omezena) její velikost?

jedná sa o určitý rozsah - všetky uzly v kolíznej doméne musia kolíziu včas a korektne zaznamenať (jam signál sa musí včas rozšíriť po celej kolíznej doméne), kolízna doména končí na najbližšom prepínači alebo na "konci káblu"

podľa rozsahu sa dimenzuje - maximálna dĺžka a počet súvislých káblových segmentov v kolíznej doméne vrátane opakovačov, ktoré ich prepojujú( max. 5 segmentov, 4 opakovače a 3 obývané segmenty)

11 V čem spočívá problém předsunuté a skryté stanice u bezdrátových sítí?

signál nemusí dosiahnuť ku všetkým staniciam ktoré spolu chcú komunikovať

alebo signál môže presahovať aj ku staniciam, ktorým by inak nemusel brániť v komunikácii (C vysielala do D a B ich počuje - preto B nevysielala do A pretože si myslí, že prebieha komunikácia)

riešenie - rozosielaajú sa správy RTS(Request To Send) a CTS(Clear To Send) pred vlastným prenosom (odosielateľ posielala do okolia RTS, prijímacie zariadenie odpovie správou CTS)

12 Proč přístupové metody bezdrátových sítí nejsou /CD, ale pouze /CA? A jsou skutečně /CA?

CSMA/CD sa nevyužíva, pretože môže nastať problém skrytého uzlu(vidia prístupový bod ale nevidia jeden druhého)

sú CSMA/CA pretože CSMA/CD je nespoľahlivé pre bezdrátové siete

Nie je to tak celkom Collision Avoidance - nevylúčime kolízie úplne, len sa im snaží daná metóda čo najlepšie predchádzať, znížiť ich počet

13 Charakterizujte varianty přístupových metod u sítí dle IEEE 802.11

známe ako siete "Wi-Fi"

2 základné varianty riadenia prístupu :

DCF(Distributed Coordination Function) - povinná, založená na CSMA/CA, je nedeterministická (súťaž sebe rovných uzlov), využitelná v ad-hoc režime infraštruktúry siete WLAN

podvarianta DCF s RTS/CTS - rieši problém skrytej predsunutej stanice

PCF(Point Coordination Function) - voliteľná a len niekedy implementovaná, je to kombinácia dvoch prístupových metód (nedeterministickej a deterministickej metódy) - využitelná len v režime infraštruktúry s prístupovým bodom, ktorý plní úlohu centrálnej authority

14 Popište přístupovou metodu DCF (Distributed Coordination Function) u sítí dle IEEE 802.11

súťažná metóda - používa náhodný rozstrel ktorý vyberá medzi viacerými záujemcami o vysielanie

aby mohol začať rozstrel, musí byť prenosné médium voľné aspoň po dobu DIFS, následne začne rozstrel a každý zúčastnený uzol si zvolí náhodnú dobu na ktorú sa odmlčí a počas tejto doby monitoruje dianie na prenosovom médiu - víťazom je ten uzol ktorý sa prebudí ako prvý a médium bolo voľné

uzly čo prehrali si pamätajú ako dlhé čakanie im zostávalo s týmto zvyškom vstupujú do nového rozstrelu a takto pokračujú, kým sa každému uzlu nepodariť zvíťaziť

15 Popište prístupovú metodu DCF (Distributed Coordination Function) s RTS/CTS u sítí dle IEEE 802.11

to ako v 14. ale ak sa stane, že bude viac víťazov po rozstrele (čo sa ukáže len vďaka absencií kladného potvrdenia o prenesení frame-u), tak sa uzol, ktorý si dostal do kolízie zväčší interval na dvojnásobok, z ktorého volí náhodnú dobu svojho čakania (aby sa "dopomohlo náhode")

16 Popište řízení přístupu u sítě Bluetooth

frequency hopping = 1600x za sekundu sa preskakuje medzi frekvenciami (pseudonáhodne)

kolízie ? sú krátke, je ich málo (u hlasu nevadí, data je možné nejak vyriešiť)

1 Jaké jsou hlavní úkoly síťové vrstvy a jakým způsobem může síťová vrstva fungovat?

hlavní úloha - routing - dopravuje bloky dat od ich zdroja až k ich cielu

zahrňuje - voľbu smeru (routing) (smerovanie v užšom zmysle slova, rozhodovanie o ceste/smere ďalšieho prenosu)

cielené predávanie (forwarding) (samotná manipulácia s jednotlivými paketmi)

obe funkcie sú realizované spoločne v zariadení router(smerovač), no môžu byť aj oddelené

POZOR - jedná sa o sieť fungujúcu na princípe prepojovania paketov - inak by som fungovalo úplne inak

môže fungovať na princípe prepojovania okruhov/paketov,

2 Charakterizujte rozdiel medzi virtuálnymi okruhmi a datagramovou službou

virtual circuits:

-pakety

-id. virt. okruhu (malé)

-vždy stejnou cestou (správne poradí) – routing jen 1x

...špatně reaguje na změny v sítí

-stavový mechanismus (při výpadku náprav. akce)

3 Co je směrování, co zahrnuje a co vše s ním souvisí?

smerovanie - dopravuje bloky dat od ich zdroja až k ich cielu

v širšom zmysle slova zahrňuje - celkovú koncepciu smerovania a prepojovania sietí, riešenie smerovania vo veľkých systémoch, koncepciu sieťových adries, metódy optimalizácie smerovacích tabuliek, smerovacie politiky a protokoly

v užšom zmysle slova - voľbu smeru pre ďalšie predanie paketu/datagramu do inej siete

v skutočnosti zahrňuje výpočet optimálnej cesty, uchovávanie smerovacích informácií, predávanie paketov, udržiavanie smerovacích informácií, fungovanie smerovača

4 Jaký je účel směrovacích a forwardovacích tabulek? Jaké údaje obsahují? Kdo aktualizuje jejich obsah?

smerovacie tabulky sú datovou štruktúrou v ktorej sú uchovávané podklady pre smerovanie - hľadanie najkratších ciest a výmenu smerovacích informácií - pracuje s nimi protokol RIP a OSPF - položky obsahujú cieľovú sieť s maskou, next hop IP(adresu smerovača), odchozí rozhranie, ohodnotenie

forwardovacie tabulky - používajú sa pre samotnú manipuláciu s datagramami, sú menšie a rýchlejšie, je to výcuc zo smerovacej tabuľky, obsahuje iba cesty, ktoré už boli vybrané ako optimálne

5 Jaké jsou možné přístupy ke směrování? Uveďte základní způsoby klasifikace přístupů a metod.

adaptívne(dynamické) smerovanie - snaží sa reagovať na zmeny, potrebuje protokoly ako RIP, OSPF, BGP,..., nevýhoda je vysoká režia na aktualizáciu informácií

neadaptívne(statické) smerovanie - nesnaží sa reagovať na zmeny v sústave vzájomne prepojených sietí, výhoda je že vyhovuje zvýšeným požiadavkam na bezpečnosť, netreba réžiu na aktualizáciu a je možné vyhovieť aj špeciálnym požiadavkam na smerovanie. nevýhovou je že nereaguje na zmenu až k nejakej dojde

destination-based routing - smeruje sa na základe cieľovej adresy a príslušnosti k sieti

least-cost routing - optimálna cesta sa volí podľa najmenšej ceny, chýba podpora viacerých ciest s rovnakou cenou

hop-by-hop routing - smeruje sa "per hop" v každom smerovači sa rozhoduje o optimálnej ceste (spojovaná(pakety) a nespojovaná(datagramy) varianta)

smerovanie je nezávislé na obsahu a zdroji a je bezstavové

6 Jaké jsou alternativní přístupy ke směrování (oproti těm, které jsou dnes běžně používány)?

content switching - rozhodovanie sa pri smerovaní tiež podľa obsahu a charakteru dat

source-based routing - algoritmy smerovania sa rozhodujú aj podľa toho odkiaľ data pochádzajú

policy-based routing - obecnější koncept : smerovanie berie v úvahu celú radu faktorov

koncept tokov(flows) - pri nespojovanom prenose jednotlivé pakety/datagramy nejak patria k sebe a podľa toho sú smerované

tag switching - obdoba konceptu tokov

7 Jak funguje centralizované směrování?

voľbu smeru v užšom slova zmysle prevádza jedna centrálna autorita a ostatné uzly vykonávajú jej rozhodnutia, takže realizujú len cielené predávanie(forwarding) podľa pokynov centrálnej autority

výhoda - centrálna autorita (route server) má k dispozícii všetky informácie, môže sa rozhodovať a hľadať cesty veľmi pružne a môže meniť algoritmus svojho rozhodovania

nevýhoda - single point of failure : s výpadkom route serveru je všetko mimo prevádzku

8 Jaké existují varianty izolovaného směrování?



záplavové smerovanie, source routing, metóda horúceho zemiaku, náhodné smerovanie, metóda spätného učenia,...

#### 9 Jak funguje záplavové směrování?

každý sieťový paket ktorý smerovač prijme rozošle do všetkých ostatných smerov, tým vzniká záplava a teda aj duplikáty pôvodného paketu, ktoré treba identifikovať a následne eliminovať

výhoda je, že existujúcu cestu do cieľového uzlu nájde, používa sa hlavne tam, kde treba vysokú robustnosť aby sa paket dostal k svojmu cieľu za každých okolností

#### 10 Jak funguje metoda zpětného učení (jako varianta směrování)?

na počiatku smerovač nevie nič o umiestení uzlov vo svojom okolí, keď ale prijme paket od uzlu A určený uzlu B, naučí sa, že uzol A leží v prichádzajúcom smere a paket rozošle do všetkých ostatných strán (zaplavuje), pretože nevie kde je B

keď prijme odpoveď (paket od uzlu B určený uzlu A), naučí sa, kde leží uzol B a keďže už pozná umiestenie uzlu A, predá paket po správnom smere

nie je veľmi efektívna táto metóda ale používa sa na link. vrstve v rámci Ethernetu (v mostoch/prepínačoch)

#### 11 Jak funguje source routing (jako varianta směrování)?

doslova smerovanie od zdroja

odosielateľ(zdroj) predpíše paketu kade má byť prenášaný čo sa mu vloží do hlavičky ako zoznam prestupných bodov (smerovačov) cez ktoré má prejsť

odosielajúci uzol zistí správnu postupnosť smerovačov pomocou záplavového smerovania(vyšle najskôr prieskumný paket pomocou záplavového smerovania a pamätá si postupnosť uzlov cez ktoré prešiel)

využitie ako smerovacia metóda na sieťovej vrstve len výnimočne, v praxi sa používa na linkovej vrstve medzi mostami/prepínačmi v rámci technológie Token Ring

#### 12 Jaké jsou základní varianty distribuovaného směrování?

distance-vector (RIP) - každý smerovač má len neúplnú informáciu o topológii celej sústavy sietí, výpočet optimálnych ciest je distribuovaný a priebežný, smerovač predá všetkým susedným smerovačom svoju smerovaciu tabuľku a oni si svoju už dopočítajú tú svoju, čo sa opakuje neustále (cca. každých 30 sekúnd), nevýhoda je veľká réžia a zle sa škáluje

link-state (OSPF) - každý smerovač má úplnú informáciu o topológii celej sústavy sietí, musí sledovať dostupnosť susedných smerovačov, ak nejaký zo susedných smerovačov prestane byť dostupný, musí to oznámiť všetkým smerovačom v celej sústave (stačí len pri zmene), výpočet optimálnych ciest je lokalizovaný(každý uzol si počíta optimálne cesty sám), výhoda je v menšej rézii a lepšie sa škáluje

13 Jaké údaje si vyměňují uzly při směrování "distance vector" a jak často?

každý smerovač si udržuje tabulku svojich najmenších vzdialeností od všetkých ostaných uzlov(vektorov) a tieto informácie si smerovače vymieňajú (informácie ako "dostanem sa k uzlu X za cenu Y cez Z"), jedná sa teda o priebežnú výmenu obsahu celých smerovacích tabuliek ale výmena prebieha len medzi priamymi susedmi, nie medzi všetkými smerovačmi siete

ako často? priebežne

14 Jaké údaje si vyměňují uzly při směrování "link state" a jak často?

každý smerovač má úplnú informáciu o topológii celej sústavy vzájomne prepojených sietí, na počiatku si ju vyžiada od svojho suseda inak musí budovať postupne

každý smerovač si počíta optimálne cesty sám kde výpočet nie je distribuovaný (má na to potrebné informácie), takže chyba jedného smerovača nepopletie ostatné smerovače

aktualizačné informácie nie je nutné rozosielať neustále ako u distance-vector, stačí len pri nejakej zmene (stav linky medzi 2 uzlami), ale informáciu o zmene musí smerovač rozoslať všetkým smerovačom v sústave

stačí rozoslať informácie raz za dlhú dobu (1x za 30 minút)

výhoda je menšia réžia na aktualizáciu a lepšia škálovateľnosť

15 Proč je u směrovacích tabulek problém s jejich velikostí a jak se řeší?

smerovacie aj forwardovacie tabulky sa neustále zväčšujú ale mali by byť čo najmenšie

pre minimalizáciu objemu tabuliek sa používajú 2 hlavné metódy:

agregácia položiek - skupina položiek, ktorá vedie rovnakým smerom sa da za istých okolností zlúčiť do jednej spoločnej položky

implicitná cesta - všetko okrem explicitne určených smerov sa posielajú implicitnou cestou

16 Co jsou směrovací domény a jak souvisí s hierarchickým směrováním?

obecné označenie pre "vhodne malú" časť sústavy vzájomne prepojených sietí v rámci ktorej sú vedené a aktualizované detailné smerovacie informácie

majú niekoľko vstupne/výstupných bodov, cez ktoré je prepojená s ďalšími doménami a cez tieto body (hraničné smerovače) vystupuje von iba podstatne menšia časť informácie

hierarchické smerovanie je smerovanie za existencie smerovacích domén (takže keď je celá sústava sietí rozdelená do viacerých domén z hľadiska smerovania) a v dôsledku šíri medzi smerovacími doménami iba informácie o dostupnosti(reachability information), zmení sa logika smerovania takže medzi doménami už nie je možné hľadať optimálne cesty a miesto toho sa hľadá "nejaká cesta"

17 Jaký byl vývoj směrování v celosvětovém Internetu?

na počiatku bol internet jednou jedinou smerovacou doménou (všetky smerovače mali úplnú informáciu o topológii celého internetu)

neskôr to bolo neúnosné a bol rozdelený na páteň (core) a ostatné (non-core) - smerovače (core gateways) mali úplné smerovacie informácie a non-core gateways smerovače mali podrobné smerovacie info len o svojej oblasti

18 Jak fungují a co přináší autonomní systémy v Internetu?

dvojúrovňové riešenie internetu nebolo dostatočne škálovateľné a opäť to nebolo udržateľné

riešenie - dôsledná lokalizácia - sústredenie detailných smerovacích informácií do menších celkov (smerovacích domén)

smerovacie domény sú označené pre autonómne systémy v Internete, kvôli tomu že si môžu sami (autonómne) rozhodovať o detailnom smerovaní vo svojom vnútri princípom distance-vector alebo link-state nezávisle od spôsobu v inom autonómnom systéme

tiež si autonómne rozhodujú o svojich väzbách na ostatné autonómne systémy (identifikované číslami ktoré prideliť IANA)

19 Co je podstatou směrování na linkové vrstvě (L2)?

uzly v danej sieti vedie len o uzloch v rovnakej sieti a myslia si, že majú priame spojenie so všetkými ostatnými uzlami v danej sieti - dochádza len k priamemu doručovaniu

v skutočnosti môže prenos prechádzať cez niekoľko prestupných uzlov (mostov/prepínačov)(bridge/switch) medzi ktorými treba hľadať optimálnu cestu no aj tak môže byť potrebné hľadať cestu medzi mostami/prepínačmi

20 Jak funguje protokol RIP a jaká má omezení?

všetky svoje vektory (svoju smerovaciu tabuľku) rozosiela každých 30 sekúnd všetkým susedným smerovačom, obsahuje až 25 cieľových sietí, rozosiela ich vložené do UDP datagramu na port 520, ak nie je distance-vector prijatý do 180 sekúnd je sused/spoj braný ako nedostupný

spracovanie aktualizáčnych informácií rieši démon router na úrovni OS

počet preskokov je maximálne 15 (16 značí nekonečno), pretože na vyjadrenie vzdialenosti má len 4 bity - nedá sa použiť pre väčšie siete, je málo stabilný, zle sa škáluje a prípadná chyba v distribuovanom výpočte postihne celú sústavu sietí (chyba jedného spleť aj ostatných)

## 1 Jaké jsou úkoly transportní vrstvy?

může fungovat způsobem

TCP/IP - funguje 2 způsoby

OSI/OSI - 5 různých způsobů

vyšším vrstvám nabízí varianty přizpůsobení

rozlišení různých entit (či jde o instanci browseru, emailového klienta, web serveru,...), což se rozlišuje přes zlúčení několika samostatných přenosů do jedné společné přenosové cesty (multiplex) a spätným rozložením na odpovídající samostatné přenosy (demultiplex)

-předcházet/řídit zahlcení/tok dat"

zajišťovat end-to-end komunikaci

## 2 Jaká je koncepce transportní vrstvy v RM ISO/OSI?

vyšším vrstvám nabízí 5 variant přizpůsobení (protokoly TP0, TP1, TP2, TP3, TP4)

liší se v tom, či dokážou fungovat nad spojitou síťovou vrstvou (L3) nebo nespojitou L3, či zajišťují spolehlivost na L4, či umožňují více L4 spojení po jednom L3 spojení, či zajišťují řízení toku, či se dokážou zotavit po chybě, zajišťují obnovu spojení po přerušení

TP4 je podobný TCP, ale není identický

TCP/IP má málo variant a postupně se přidávají nové, kde ISO/OSI má od počátku velmi varianty, ale jsou komplikované, takže se dnes už nepoužívají

## 3 Jaká je koncepce transportní vrstvy v TCP/IP?

vyšším vrstvám nabízí 2 varianty přizpůsobení - protokoly TCP a UDP

minimální změna - to je UDP - nespojitý a nespolehlivý, velmi jednoduchý protokol, funguje na stylu Best Effort, nezajišťuje řízení toku ani nepředchází zahlcení, přenáší data po blocích (datagramy)

maximální změna - to je zase TCP - spojitý a spolehlivý, velmi složitý a komplexní protokol, funguje stylem Best Effort, zajišťuje řízení toku a předchází zahlcení, přenáší data jako proud bytů

postupně vznikly další - SCTP (Stream Control Transmission Protocol - spolehlivý, spojitý, ale jinak jako TCP) a DCCP (Datagram Congestion Control Protocol - nespolehlivý jako UDP, ale spojitý)

## 4 K čemu slouží body SAP (RM ISO/OSI) a porty (TCP/IP)?

identifikace příjemce/odesílatele (pro (de)multiplex) › identifik. ne přímo entity, ale pouze statického přechodového bodu mezi transp. vr. a vyšší vr. (Service Access Point, číslo portu)

existuje nezávisle na entitách vyšších vrstev (ty se bindují)

v TCP/IP ide o porty a v ISO/OSI ide o SAP

5 K čemu slouží konvence o dobře známých portech a jakou má podobu?

ide o tabuľku ktorú vedie a udrzuje niekto dôveryhodný (IANA, dnes súčasť ICAN)

ide o porty 0 až 1023 (dobré známe porty) - zaisťuje to unikátnosť účelu - jeden port -> jeden účel a nemal by sa používať pre iné účely

6 Jaký je vztah mezi porty a sockety (v TCP/IP)?

porty sú logickou záležitosťou a na všetkých platformách sú rovnaké a identifikované svojimi číslami implementácia je už závislá na platforme - často je port implementovaný ako socket

socket je datová štruktúra ako obojsmerná fronta - z jednej strany sa do nej zapisuje a z druhej sa číta

7 Jakým způsobem jsou v TCP/IP identifikována aplikační spojení? Jak dokáže server rozlišit požadavky různých instancí svých klientů?

8 Co je fragmentace, proč k ní dochází a jak proti ní lze bojovat? Jak je fragmentace řešena v TCP/IP?

fragmentácia - bloky dat prenášané na určitej vrstve majú vždy určitú max. veľkosť - môže sa stať že blok na vyššej vrstve je príliš veľký na to, aby sa vošiel do bloku na bezprostredne nižšej vrstve a tak je treba tento blok rozdeliť (fragmentovať) na niekoľko menších častí(fragmentov) dosť malých na to, aby sa vošli do bezprostredne nižšej vrstvy a u príjemcu zase treba tieto fragmenty poskladať dokopy (defragmentovať)

ako proti nej - obecné sa snažiť aby k nej dochádzalo čo najmenej - takže generovať tak veľké bloky dat aby k fragmentácii nedochádzalo, inak je možné podporovať fragmentáciu v prenosových protokoloch rôznych vrstiev, entitám, ktoré fragmentujú data poskytnúť info o max. veľkosti bloku ktorý nebude treba fragmentovať a entitám, ktoré generujú a odosielať data vytvárať ilúziu datového prúdu

v TCP/IP - podpora fragmentácie je zabudovaná v protokole IP

info o max. veľkosti bloku dostávajú tie aplikačné entity, ktoré využívajú UDP

TCP vytvára aplikačným entitám ilúziu bytového prúdu

9 Jak pracuje protokol TCP s přenášenými daty a jak postupuje při navazování a rušení spojení?

pomocou ilúzie bytového prúdu - jednotlivé byty ukladá do svojho bufferu, ktorého obsah odosiela až keď sa buffer naplní alebo keď si aplikácia vyžiada príkazom PUSH predčasné odoslanie, jednotlivé odosielené bloky TCP nečísluje ale udáva pozíciu práve prenášaných dat v bytovom prúde

naväzovanie spojenia - 3 fáze - aby sa obe strany mohli korektne dohodnúť na naviazaní spojenia a aby si stihli predať(a potvrdiť) počiatočné pozície v bytových prúdoch (aj tak hrozí zneužitie)

10 Jakým způsobem zajišťuje protokol TCP spolehlivost? Jak a k čemu využívá metodu okénka?

používa kontinuálne potvrdzovanie ale jednotlivé segmenty nečísluje ale identifikuje ich pozície v bytovom prúde

okienko udáva koľko dát ešte môžeodosielateľ odoslať(aby nezahltil príjemcu a v rámci kontinuálneho potvrdzovania), kde veľkosť okienka určujeodosielateľ podľa toho ako rýchlo dostáva potvrdenia a príjemca hovorí koľko dát je ešte schopný prijať

11 Jakým způsobem lze zajistit podporu QoS? Naznačte všechny principiální možnosti.

zachovanie princípu Best Effort a posilnenie(predimenzovanie) kapacít tak, aby nedochádzalo často k situáciám kde sa prenosových či výpočetných kapacít nedosahuje a je nutné niektoré dáta oneskorovať alebo zahadzovať - lacnejšie, jednoduchšie riešenie náhrady Best Effort a najčastejšie používané

zachovanie Best Effortu a nasadenie doplnkových opatrení - napr. Client Buffering

náhrada Best Effortu za iné riešenie - takže za QoS

12 Jaké jsou požadavky aplikací na QoS? Rozdělte alespoň na datové a multimediální aplikace a podrobněji rozveďte u multimediálních.

multimediální: doručení dat – včas (nízká latence – např. u přenosu hlasu);

pravidelně (nízký jitter – např. u obrazu); netrvá na spolehlivosti (u hlasu lze až 20% ztráty)

datový: max. spolehlivost (data zprac. až když jsou všechna),

vyšší latence, jitter ani nižší přenos. kapacita tolik nevádí

13 Jak funguje technika "client buffering" (pro podporu QoS)?

u jednosměrných multimédií - při přenosu videa

princíp - dáta sa ukladajú do bufferu tak, ako prichádzajú(aj nepravidelne) a príjemca číta dáta z bufferu tak ako potrebuje on (pravidelne)

dá sa využiť aj pri telefonovaní ale oneskorenie nesmie byť príliš veľké

je to typické end-to-end riešenie realizované obvykle na aplikačnej vrstve, ale môže byť aj na relačnej či transportnej vrstve

14 Co přináší a jak funguje protokol RTP?

je to transportný protokol používaný multimediálnymi službami/aplikáciami

Real Time Protocol - nadstavba UDP, aby si príjemca a odosielateľ nemuseli zaistiť všetko čo potrebujú sami, jednotlivé časti multimediálnych dát balí do vlastných blokov (paketov), ktoré vkladá do UDP paketov

pripojuje informácie o type multimediálneho obsahu, o poradí paketu, o čase vzniku dát a o konkrétnom streame

15 Jaký je princíp QoS Integrated Services? Jak souvisí s protokolem RSVP?

INTSERV (INTEgrated SERVices) - na princípe garancie vďaka rezervácii zdrojov na sieťovej vrstve - v zásade sa protokolu IP odoberú určité zdroje (prenosová a výpočetná kapacita) a tieto zdroje sa vyčlenia pre prenosy s podporou QoS

na transportnej vrstve sa špecifikujú požiadavky na konkrétnu formu/mieru podpory QoS

nutný predpoklad je že musí existovať možnosť ako protokolu odobrať potrebné zdroje aby ich mohol prideliť pre prenosy s podporou QoS, čo zaisťuje protokol RSVP (ReSerVation Protocol) (prejde všetky smerovače na trase prenosu a zjedná si s nimi vyčlenenie zdrojov)

16 Jaký je princíp QoS Differentiated Services?

DIFFSERV (DIFFerentiated SERVices) - princíp prioritizácie, zavedie si niekoľko tried priority (každý paket (IP datagram) si vo svojej hlavičke nesie údaj o tom, ku ktorej triede sa hlási a každý smerovač po ceste s paketom nakladá podľa príslušnej priority

vyžaduje to zmenu fungovania protokolu IP - keby ju jediný smerovač nepodporoval tak by to eliminovalo celkový efekt

1 Co se rozumí pod pojmem "výpočetní model"? Popište a uveďte nejméně tři příklady

ucelená predstava o tom kde sú aplikácie uchovávané, kde sa nachádzajú/vznikajú data, či sú aplikácie rozdelené na časti a aké časti, kde sa spracovávajú a uchovávajú data, kde sa nachádza a čo robí užívateľ

je závislý na možnostiach HW a SW, na dostupnosti sietí a prepojenia, na preferenciach užívateľov a výrobcov, na snahách minimalizovať náklady

příklady - dávkové spracovanie(nepredpokladá sieť), klient/server(sieť skôr predpokladá), cloud computing, distribuované spracovanie, network computing, utility computing(vyžadujú sieť)

2 Charakterizujte dávkové zpracování (batch processing) a na něj navazující varianty (RJE, model autonomních agentů)

najstarší výpočetný model, HW bol drahý a pomalý, záujemcov o využitie bolo veľa, nebolo možné aby užívatelia pracovali s počítačom súčasne a užívatelia mali priamy kontakt so svojou aplikáciou(neexistovali terminály)

podstata - užívateľ musel dopredu povedať čo všetko chce, musel pripraviť programy, data aj pokyny pre ich spracovávanie a zabaliť ich do jedného celku, dávky od rôznych užívateľov sa zaradzovali do front, dávka bola spracovaná vtedy, keď na ňu došla rada

RJE - Remote Job Entry - dávka sa pripraví na jednom počítači a po sieti sa pošle k spracovaniu na iný počítač

Model Autonomných Agentov - moderná obdoba - agent je obdoba dávky, ide o celok(dávku) s určitým zadáním, ktorý sa pre jeho plnenie chová autonómne

3 Charakterizujte výpočetní model host/terminál, uveďte i jeho výhody a nevýhody

host - hostitelský PC - je hostitelom zdrojov(dat a aplikácii, pamäti a CPU, periférii,...), bežia na ňom aplikácie v režime zdieľania času a svoje výstupy posielajú na terminál, z terminálu získavajú nové vstupy

terminál je jednoduché vstupne/výstupné zariadenie (kombinácia klávesnice a tlačiarne napríklad, alebo klávesnice a obrazovkového displayu), obvykle je viac terminálov prepojených do terminálovej siete

výhoda je že medzi hostitelským počítačom a terminálom sa prenášajú len kódy jednotlivých znakov (malé objemy dat)

nevýhodou je, že užívateľské prostredie tvorené len alfa-num. znakmi a že nejde o plne grafické grafické rozhranie ako poznáme dnes

všetko je na jednej hromade, medzi hostitelským PC a terminálom sa prenášajú len vstupy z obrazovky užívateľa a vstupy z užívateľovej klávesnice, terminály môžu byť umiestnené v rôznej vzdialenosti

výhody - jednoduchšia správa, objem prenášaných dat medzi host. a term. je malý a terminál nemusí byť jednoúčelový (stačí aby bol emulovaný)



nevýhody - semigrafické prostredie, žiadne polohovacie zariadenie, užívatelia sa cítia obmedzení tým že dostupné zdroje zdieľajú s ostatnými užívateľmi

#### 4 Charakterizujte model "Desktop PC", uveďte jeho výhody a nevýhody

PC sa zmenšovali a zlacňovali a tak sa dostal k užívateľovi na stôl jeho vlastný PC (desktop PC)

dochádza k zmene - aplikácie aj data sa sťahujú z centra (host. PC) priamo k užívateľovi a aplikácia beží a spracováva svoje data na užívateľovom PC a preto si aplikácia môže myslieť že má PC len pre seba

bol to skok od úplnej centralizácie k decentralizácii

výhody - užívatelia sa nemusia s niekym deliť o niečo a je možný vyšší komfort na pracovisku

nevýhody(problémy) - správa desktop aplikácií a ďalších zdrojov, replikácia a zdieľanie zdrojov, niektoré periférie sú stále moc drahé na to aby si ich každý mohol dovoliť len pre seba

#### 5 Charakterizujte model file server / pracovná stanica. Uveďte, ako súvisí s motiváciou pre vznik siete LAN

podstata - jeden uzo funguje ako file server(poskytuje službu ukladania celých súborov) a ostatné uzly fungujú ako pracovné stanice(na nich pracujú užívatelia)

fungovanie - adresáre na file serveri sú namapované na jednotlivé pracovné stanice a chovajú sa ako miestne adresáre, spustenie aplikácie je rovnaké ako spustenie miestnej aplikácie, práca s datami je rovnaká ako s miestnymi datami

výhody - umožňuje zdieľať aplikácie aj data, aplikácie vôbec nemusia tušiť o existencii siete

nevýhody - problémy s konfiguráciou jednej aplikácie pre viac užívateľov, problém s prístupom viacerých užívateľov k rovnakým datam, často veľké data môžu byť prenášané po LAN zbytočne

súvis s motiváciou - LAN musí byť dostatočne rýchla a zdieľanie zdrojov v sieti musí byť neviditeľné, čo je presne to čo vyžaduje model file server / pracovná stanica

#### 6 Charakterizujte model klient/server, uveďte jeho výhody a nevýhody, srovnajte s modelom peer-to-peer

základný princíp - data sa spracovávajú tam kde sa nachádzajú a s užívateľom sa komunikuje tam kde sa užívateľ nachádza - preto sa aplikácie rozdelili na serverovú a klientskú časť

princíp fungovania - komunikácia medzi oboma časťami aplikácie je charakteru požiadavka-odpoveď, server je pasívny a čaká až dostane od klienta nejakú požiadavku, klient je aktívny, na základe aktivít užívateľa generuje požiadavky voči serveru

musia sa dodržiavať konvencie o spôsobe vzájomnej komunikácie medzi klientom a serverom a o formáte a význame toho, čo sa medzi serverom a klientom prenáša

nevýhody(a zároveň výhodu) - všetky zdroje sú centralizované, každá aplikácia má svojho klienta(treba mu zaistiť správu, učiť užívateľa používať klienta a celú službu)

peer-to-peer je alternatíva tohto modelu - zdroje zostávajú tam kde vznikajú, každý uzol je súčasne server a klient, jedná sa o symetrické riešenie (všetky uzly si môžu byť rovné)

7 Charakterizujte 3-úrovňový model klient/server, uveďte jeho výhody a nevýhody

riešenie problému že každá služba má svojho vlastného klienta - zložité a nákladné

preto sa rozdelí pôvodne jednotlivú aplikáciu nie na 2 alebo na 3 časti - prezentačnú(môže byť univerzálna, teda rovnaká pre rôzne služby), aplikačnú(sústredí sa v nej všetko čo je pre danú aplikáciu špecifické) a databázovú(uchováva data)

výhody - nižšie náklady na správu a údržbu na strane užívateľov, jednoduchšie používanie, nižšie náklady na implementáciu a prevádzku, jednotlivé časti môžu byť ľubovoľne ďaleko od seba

8 Srovnajte modely Desktop Computing a Network-Centric Computing

desktop computing - všetko má na užívateľskom počítači (network-centric computing zase všetko v sieti), sieť slúži iba k prenosom a komunikácií(kde NCC má sieť primárnu a hlavnú)

dôsledky DC - možnosti na rôznych PC sú rôzne (čo sa dá robiť na jednom nemusí byť možné na druhom)

dôsledky NCC - možnosti na rôznych PC môžu byť rovnaké a cieľom je znížiť náklady na správu a údržbu

9 Charakterizujte pojem NC (Network Computer), uveďte jeho výhody a nevýhody, srovnajte s konceptom tzv. tlustého PC

NC - tenký klient - dimenzovaný minimalisticky - nie sú na ňom nainštalované žiadne aplikácie (PC je vopred pripravený a vybavený aplikáciami, ktoré sa budú používať), NC má jednoduchý OS

výhody NC - nižšie nároky na HW a iné nároky na SW(PC musí mať všetko vopred nainštalované), veľmi jednoduchá a lacná správa ( je to blbovzdorné zariadenie )(PC je drahé ale veľmi výkonný)

nevýhoda je že všetky aplikácie je nutné napísať znovu, stiahnutie aplikácii môže trvať príliš dlho(PC to má rýchlo)

10 Co jsou webové aplikace? Charakterizujte jejich možná pojetí a vývoj

staršie poňatie - celá aplikácia beží v sieti, užívateľ pracuje s bežným web browserom, ktorý mu zobrazuje statické webové stránky, podobné 3-úrovňovému modelu klient/server

modernejšie - niečo sa sťahuje a beží priamo v browseri s ktorým pracuje user (v browseri beží časť aplikácie a zvyšok na serveri), browser sa chová ako univerzálny (softwarový) tenký klient (NC), výkonný kód sa do neho sťahuje a použije, potom zahodí

11 V čem se liší synchronní a asynchronní webové aplikace? Co je nutné pro fungování asynchronních aplikací?

synchronně - komunikácia medzi browserom a serverom/sieťou prebieha na základe priamych podnetov užívateľa - nerobí teda nič dopredu, komunikácia je vždy plná - ak komunikácia prebieha na úrovni načítania webových stránok, dojde k načítaniu celej novej stránky ( a nie len časti )

asynchronne - komunikácia medzi browserom a sieťou/serverom môže prebiehať na pozadí - browser môže načítať nové data dopredu nezávisle na užívateľu a bez zmeny zobrazenia, komunikácia môže byť čiastočná

asynchróone aplikácie nutne potrebujú nové druhy prostriedkov

12 Charakterizujte tzv. bohaté internetové aplikácie (RIA, Rich Internet Applications) a možnosť tzv. streamingu aplikácií

lepšia varianta webových aplikácií, klientsá časť(kód, ktorý sa sťahuje zo siete) sa svojimi schopnosťami aj užívateľským komfortom vyrovná samostatnej desktop aplikácii (alebo ju dokonca predčí) - inak povedané, užívateľ nevníma rozdiel medzi RIA a desktop aplikáciou

riešenie - klientsá časť zaisťuje väčšinu činností spojených s fungovaním aplikácie (serverová časť uchováva stavové informácie a data)

streaming aplikácii - myšlienka ako u NC - stiahnuť aplikáciu a spustiť ju až na základe potreby užívateľa, inteligentnejší ako u NC - predpokladá že nepotrebuje plnú funkčnosť aplikácie, aplikácia sa sťahuje po častiach a po použití sa stiahnutý kód zahodí

13 Charakterizujte model Server-based Computing, naznačte možnosti implementácie, uveďte jeho výhody a nevýhody

samostatný výpočetný model, je možné chápať ako čiastočnú variantu modelu Network-centric computing

podstata - celá aplikácia beží v sieti na vhodnom serveri(aplikačnom serveri), koncové zariadenia sa chovajú ako terminály - prenášajú sa k nemu iba výstupy aplikácie a vstupy od užívateľa

výhody - všetko je maximálne centralizované(menšie náklady na údržbu a správu), malé nároky na koncové zariadenia(nie je nutná veľká výpočetná kapacita)

nevýhody(problém) - plne grafické data, generované aplikáciou sú stále moc veľké aby bolo únosné prenášať ich po sieti - riešenie je, že ku generovaniu rastrových grafických dát bude dochádzať až na koncovom zariadení užívateľa a aplikácia bude iba odosielať príkazy typu vykresli X veľkosti Y na súradnice VW

1 Popište a charakterizujte varianty hostingu (file hosting, web hosting, server hosting, server housing, application hosting)

file hosting - zdroje sú súbory - fakticky ide o súborové úložiská - svoje súbory si ukladám do svojho vlastného úložiska na vlastný disk(kedysi), teraz si súbory ukladáme do úložiska "v cloude" - je dostupné po sieti a je namapované ako vlastný sieťový disk - neviem kde data skutočne sú, nepotrebujem žiaden HardWare, nestarám sa o správu, napájanie, opravy ani zálohovanie mojich súborov, veľký potenciál, že sa k mojim datam dostane niekto iný ako ja

web hosting - zdroje sú web stránky - služby poskytuje možnosť uloženia webových stránok na serveroch poskytovateľa služby - poskytovateľ služby poskytuje vlastné servery, napájanie, konektivitu, HTTP server, určitý objem miesta pre obsah zákazníka - zákazník dodá vlastný obsah vo forme HTML stránok

server hosting - zdroje sú celé servery - spočíva v prenájmu celých serveroch patriacich poskytovateľovi služby - poskytovateľ služby poskytuje vlastné servery, napájanie, konektivitu, zákazník dodá HTTP server+HTML stránky vrátane obvyklej podpory, ďalšie podľa vlastných potrieb

aplikačný hosting - zdroje sú aplikácie - spočíva v možnosti prevádzkovať vlastné aplikácie na serveroch poskytovateľa služby - poskytovateľ služby poskytuje platformu k prevádzkovaniu aplikácií s možnosťou používania týchto aplikácií na diaľku, zákazník dodá svoju aplikáciu ktorú si sám inštaluje/prevádzkuje/spravuje/aktualizuje a sám ju používa na diaľku (alebo alternatívne zákazník dodá aplikáciu ktorú spravuje, inštaluje,... ale sám ju nepoužíva, ale niekto iný za poplatok

server housing - možnosť umiestniť vlastný server do priestoru poskytovateľa služby - poskytovateľ služby poskytuje priestor, napájanie a konektivitu, pričom zákazník dodáva vlastný HW a všetok SW

2 Charakterizujte koncept "software jako služba" a srovnajte jeho naplnění v podobě konceptů ASP a SaaS

rovnaký princíp ako aplikovaný software - typický aplikačný software

niektoré aplikácie sú príliš drahé aby si ich niekto kúpil, miesto toho si aplikáciu kúpi niekto iný kto na to má a následne ponúkne používanie tejto aplikácie na komerčnej báze

predpoklady - aplikáciu je možné používať na diaľku a je možné ju virtualizovať

ASP - Application Service Provider - obvykle ponúka cudzie aplikácie, no záujem o SW ako službu od ASP opadol (1. vlna "software ako služba")

SaaS - Software as a Service (2. vlna "software ako služba") - poskytovateľ obvykle ponúka možnosť využitia svojho vlastného software možnosťou práce na diaľku (Google Drive, Google Apps, MS Office 365, iCloud)

3 Naznačte princíp virtualizace HW a možnosti jeho využití. Co je a k čemu slouží hypervisor?

vytvorenie virtuálneho HW v podobe celého virtuálneho stroja (PC) s virtuálnym CPU, RAM, diskami,...

predstava - na jednom fyzickom stroji je vytvorený jeden virtuálny stroj alebo niekoľko virtuálnych strojov a je schopný chovať sa rovnako ako skutočný (fyzický) stroj/PC

výhoda - virt. stroje sú vo svojej podstate data, takže sa dajú prenášať

hypervisor - Virtual Machine Monitor (VMM) či Virtual Manager - riešenie umožňujúce prevádzkovať virt. stroje na fyzických strojoch - SW komponenta ktorá zaisťuje všetko potrebné pre bez virt. strojov  
- buď beží priamo na HW fyzického stroja alebo nad OS fyzického PC

#### 4 Charakterizujte koncept "hardware jako služba" a jeho naplnění v podobě IaaS

IaaS je virtualizovaná infraštruktúra - počítačový HW ako aj sieť (fungujúca, vrátane napájania, chladenia, konektivity), ktorá je škálovateľná (je možné ju zmenšovať, zväčšovať podľa potreby (meniť výkon,...)), môže byť poskytovaná na základe potreby zákazníka (podľa toho sa mení, ruší, zriaďuje), k svojmu fungovaniu vyžaduje vhodnú fyzickú infraštruktúru ale všetko je možné ľubovoľne kombinovať, prerušovať,... (na jednom fyz. stroji môže bežať hneď niekoľko virtuálnych strojov, ktoré môžu bežať na rôznych fyz. strojoch(striedavo))

prečo ako služba? pretože virtualizovanú infraštruktúru je možné poskytovať zákazníkovi podľa ich prianí (kedykoľvek a v požadovanom rozsahu s minimálnymi nákladmi)

#### 5 Charakterizujte koncept Utility Computing

jedná sa skôr o obchodný ako výpočetný model

je to rovnaký koncept(ako u utilít), prenesený na konzumáciu výpočetných zdrojov (možné vďaka virtualizácii), umožňuje ľubovoľne zväčšovať a zmenšovať využívané zdroje, umožňuje využívať virtualizované zdroje na ľubovoľne dlhú či krátku dobu(zákazník nemusí nič budovať, do ničoho investovať a môže rovno používať)

je to jeden z hlavných pilierov cloud computingu kde je rovnaký princíp používaný na všetky poskytované služby

#### 6 Charakterizujte koncept "platforma jako služba" a jeho naplnění v podobě PaaS

virtualizáciou HW vzniká "holé železo", ktoré nie je priamo použiteľné a vyžaduje inštaláciu SW tak, aby výsledkom bola virtuálna platforma, na ktorej sa už dá niečo robiť ale rozsah potrebného software je závislý na tom, kto bude s virtuálnym strojom pracovať (koncový užívateľ alebo softwarový vývojár)

Riešením je PaaS - Platform as a Service - k tomu čo je poskytované IaaS je pridaný aj potrebný SW

Možnosti PaaS - ide o SW určený pre vývojára (poskytovaná platforma určená pre vývoj aplikácií a nie ich prevádzkovanie - vývojové prostredie, prostriedky na ladenie,...) alebo ide o SW určený pre prevádzkovanie aplikácií (poskytuje sa platforma určená pre beh aplikácií(vlastne aplikačný server))

#### 7 Charakterizujte koncept "desktop jako služba" a jeho naplnění v podobě konceptů VDI a DaaS

ide o platformu určenú pre prácu bežného užívateľa - virtuálny počítač s OS a bežnými aplikáciami

DaaS - Desktop as a Service - riešenie "ako služba" - virtuálne desktopy sú umiestnené v cloude u poskytovateľa služby, užívateľ používa iba službu a to na diaľku a o fungovanie sa plne stará poskytovateľ

VDI - Virtual Desktop Infrastructure - riešenie "vlastnými silami" - virtuálne desktopy sú umiestnené na vlastných serveroch, zakúpenie, inštalácia, správa, aktualizácie,... sú na užívateľovi, nejde o formu služby

výhoda - centralizovaný charakter a jednoduchá správa

8 Jaký je rozdíl mezi privátním a veřejným cloudem? V čem se cloud computing liší od outsourcingu a řešení "on premises"?

verejný cloud - zdroje v cloude patria poskytovateľ (privátny cloud má zdroje v cloude ktorý patrí tomu kto ich využíva - vlastné riešenie), poskytované služby využíva niekto iný - viac zákazníkov/klientov, podobu a vlastnosti celého riešenia má v rukách poskytovateľ (priv. cloud - vlastník/užívateľ má všetko v svojej moci - napr. ak ide o bezpečnosť), v cloude sú súčasne umiestnené data viacerých zákazníkov - data sú oddelené logicky, nie fyzicky, využíva sa efekt "economy of scale" - náklady sa rozkladajú medzi viacerých zákazníkov

privátny cloud je vhodné riešenie pre väčšie firmy

riešenie "on-premises" - zdroje sú u zákazníka ( v prípade cloud computingu sa zdroje nachádzajú v cloude, čo vôbec nemusí byť u zákazníka), takže on-premises vôbec nevychádza z princípu cloud-computingu

outsourcing - riešenie na princíp "zverím to niekomu inému, ktor to bude robiť za mňa" - riešenie typu 1:1, šité na mieru konkrétnemu zákazníkovi (1 poskytovateľ služby outsourcingu a 1 zákazník/klient), obvyklý postup - zákazník má vybudované svoje riešenie a následne hľadá niekoho, kto jeho riešenie prevezme do outsourcingu

cloud computing - ide o riešenie 1:N (1 poskytovateľ N zákazníkov/klientov), obvyklý postup - poskytovateľ najskôr vybuduje svoje riešenie a následne ponúka svoje riešenie potenciálnym zákazníkom

9 Jaká jsou rizika a nevýhody cloud computingu?

zákazník sa stáva závislým na dostupnosti poskytovaných služieb - je možné riešiť to pomocou zmluv SLA(Service Level Agreement) s poskytovateľom, ktoré špecifikujú kvalitu poskytovanej služby vrátane jej dostupnosti a sankcie za prípadnú nedostupnosť

zákazník je závislý na fungovaní siete a jej kvalite - poskytované služby využíva na diaľku prostredníctvom siete - potrebuje kvalitnú a dostatočne dimenzovanú konektivitu (tiež riešiteľne zmluvou SLA s poskytovateľom pripojenia(providerom))

zákazník predáva svoje dôležité data niekomu inému - potrebuje vedieť že nebudú zneužívané, pozmenené alebo kompromitované - opäť otázka zmluvných vzťahov medzi zákazníkom a poskytovateľom, niekedy sa dá využiť šifrovanie dat; môže potrebovať vedieť, kde sú jeho data fyzicky umiestnené kvôli ochrane osobných údajov - možné riešiť požiadavkou na poskytovateľa, čo sa najskôr odrazí zvýšením ceny