

## **PB156 Počítačové sítě**

### **1. Co je CSMA/CD?**

Síťový protokol pro přístup k přenosovému médium. Patří do kategorie metod s vícenásobným přístupem a nasloucháním nosné. Na rozdíl od CSMA, CSMA/CD kontroluje přenosové médium, jestli nevysílá jiné vysílání, které by kolidovalo s jejím – (CD – collision detection). Při detekci vysílání stanice vysílání na náhodnou dobu zastaví a poté zkusí vysílat znovu.

### **2. Uveďte příklady služeb a jejich přiřazení ISO-OSI modelů sítí.**

Fyzická vrstva – základní spojový hardware v síti. Obsahuje např. napěťové úrovně, vlastnosti kabelů... Spojová vrstva – např. MAC. (obsluha bridge, switch...) Síťová vrstva – např. IP (obsluha routery), Transportní vrstva – TCP, UDP

### **3. Uveďte příklady telepresenčních aplikací. Odhadněte požadavky na síť jmenovaných aplikací**

Televideokonference, Telekonference, Teleimmerce (-silová zpětná vazba, -mnohonásobné různorodé proudy dat) ... náročnost vysoká, metoda by měla zaručit bezproblémový přenos zvuku a videa v HD kvalitě – řádově sítě 100Mbit+ , dobrá latence.

### **4. Srovnajte kvality služeb u spojovaných a nespojovaných sítí.**

spojované – pevně daná rychlost dat – někdy pomalejší, spojení je pevně stanoveno mezi dvěma uzly, nespojované – data rozděleny do paketů bez pevně určené cesty k cíli, neudržuje se spojení mezi koncovými body, proměnná rychlost přenosu

### **5. Co si představujete pod pojmem "zahlcení sítě"? Jakým způsobem byste se s tím vypořádali?**

Stav zahlcení sítě je přesycení sítě daty, které nejsou přijímací zařízení schopné zpracovat. Předcházení zahlcení sítě se dá např. pomocí tzv. Flow control (omezení velikosti posílaných dat, koordinace mezi vysílacím a přijímacím uzlem). Při zahlcení sítě omezení provozu na celé síti a postupné zpracování dat.

### **7. Jakou funkci má portmapper?**

Kontrola portů na zařízení. Při přijetí požadavku na některém portu zkontroluje, jestli je požadovaná aplikace k danému portu „přiřazena“, jestli ne, tak spojení odmítne.

### **8. Srovnajte vlastnosti UDP a TCP. Který protokol zvolit pro přenos hlasu a proč?**

UDP nepoužívá potvrzení doručení a posílá data stále. Je tudíž méně spolehlivý. Pro přenos hlasu volíme UDP, protože ztráta několika rámců není podstatná a je výhodný neustálý přenos dat.

### **10. TTL-vlastnost v IP protokolu a k čemu se užívá? Jako maximální hodnotu může mít?**

TTL – time to live – omezení nekonečných cyklů. Při průchodu paketu přes uzel se sníží jeho hodnota o 1, při TTL=0 se paket zahodí. Maximální hodnota 255. Využití např. v multicastu.

### **11. Popište základní vlastnosti a princip směrovacího algoritmu Distance Vector.**

Směrování podle délky vektoru. Algoritmus používaný směrovacími protokoly pro zajištění trasy v síti. Primární DV algoritmus je Bellman-Fordův algoritmus. Používá se při dynamickém směrování – pomáhá budovat a aktualizovat směrovací tabulky. Každý směrovač se snaží získat cenu (počet hopů) ke každému cíli. Na začátku zná jen sousedy, poté tabulku doplňuje. DV je dvojice <cíl, cena>. Pokud je cesta, zvetsena o cestu k sousedovi lepší než současná - aktualizuje směrovací tabulku.

## 12. Popište principy autokonfigurace adres v IPv6.

Router pravidelně generuje tzv. ohlášení směrovače. Podle toho klient pozná, jaké prefixy jsou v dané síti, k nim připojí 64bitovou část složenou ze své MAC adresy a informace pro routování. Počítač se připojí do sítě a IPv6 si zjistí informace o síti.

## 13. Popište základní vlastnosti ATM.

Snaha o výběr nejlepších vlastností datových a telefonních sítí. Rozdělení dat na tzv. buňky po 48 bytech, celkem 58 bytech – snadný multiplex. Typické rychlosti 32-155-622Mbps. Neperspektivní

## 14. Co je kódování 4B/5B a jaký má účel?

4 bity dat kódovány 5 bity přenesenými – nejvýše 3x 0 po sobě, max. jedna 0 na začátku a dvě na konci. Vlastní přenos pomocí NRZI (non-return to zero inverted) – počet 1 není důležitý.

## 15. Co je a kde byste užili Forward error detection? Proč?

Udává poměr kolik bajtů je použito pro aktuální signál ku počtu bajtů k opravě chyb. 1/2 50 % signálu slouží k opravě chyb, naopak 7/8 je potřeba teoreticky silnější signál, lepší konvertor a pod. Využití – detekce a oprava chybných paketů v síti. Využití zejména v bezdrátovém přenosu dat.

## 16. Algoritmus CRC - co to je a k čemu se využívá?

CRC – Cyclic redundancy check – zpráva o n bitů se přidá ke k bitové zprávě,  $k \gg n$ . ( $k = 12000$  (1500 byte),  $n = 32$ ), detekce jednobitových, dvoubitových a většiny dávkových chyb.

## 17. Reakce TCP na ztrátu paketu - co se stane

Po vypršení času určeného pro přijetí zprávy potvrzující doručení dat (paketu) se data odešlou znovu.

## 18. Třídy ATM podle kvality služby

ATM CBR (constant bit rate) – stálý datový tok, v podstatě emulace pevné linky, ATM VBR (variable BR) – proměnlivý datový tok podle požadavků aplikace, ATM ABR (Available BR) – datový tok podle možností sítě ... nevhodné pro realtime aplikace, ATM UBR – ničím negarantovaný datový tok

## 19. Rozdíl mezi flow control a congestion control a jak každého dosáhnout

Flow control – kontrola toku – předcházení zahlcení sítě. Congestion control – reakce na zahlcení sítě. FC - (omezení velikosti posílaných dat, koordinace mezi vysílacím a přijmacím uzlem), CG - (omezení provozu na celé síti)

## 20. Směrování a přepínání - rozdíl, na jaké vrstvě se používá, co je vhodnější kde + popis jednoho směrovacího protokolu

Směrování (routing) – síťová vrstva. Switch (přepínač) – spojová vrstva. Rozdíl – router spojuje více sítí a jednotlivé stanice pod sebou většinou schovává pod jednu venkovní adresu, kdežto switch spojuje jednotlivé stanice se specifickými adresami. Popis protokolu např. OSPF (Open shortest path first) – routovací protokol, provádějící změny ve směrovacích tabulkách na základě změn stavu sítě. Nejpoužívanější protokol uvnitř autonomních systémů.

## 21. Token bucket - popis a kde se používá

Algoritmus kontrolující množství dat které se vpouští do sítě. Využití např. při omezování provozu v některé části sítě (na některých uzlech), případně pro předcházení zahlcení sítě. Algoritmus říká, že mohou za určitý čas přenést určité množství dat. Data jsou opatřena tokeny (kupóny), které se „sbírají“ do „kbelíku“. Když je kbelík plný, další data se zahazují. Za každý odchozí byte z kbelíku se odečte jeden kupón. Využití u např. u switchů.

## 22. Co je nového v IPv6 a uveďte dva nejdůležitější rozdíly od IPv4

$2^{128}$  vs  $2^{32}$  adres, autokonfigurace adresy (není potřeba DHCP, ale je ve specifikaci přítomna a může se použít), adresa není v decimální, ale v hexa soustavě, Multicast je základní součástí specifikace IPv6, nepřítomnost kontrolního součtu.

## 23. Co je to multicast? Kde se používá?

Metoda přeposílání IP datagramů z jednoho zdroje skupině více koncových stanic. Využití např. streamování videa apod. Zdroj dat vysílá pakety na multicastovou adresu, která identifikuje skupinu stanic. Příjací stanice se pomocí protokolu IGMP zaregistrují do multicastové skupiny. Routery odesílají do všech směrů, kde jsou příjemci. Mezi routery se multicast nejčastěji přenáší pomocí směrovacího protokolu PIM.

## 24. Co jsou to well-known porty, uveďte jeden příklad a kdo rozhoduje o jejich rozdělení

Well-known porty jsou „velmi dobře známé porty“ v rozsahu 0-1023 – vyhrazené pro nejběžnější služby. 20/21 – FTP, 80 – http, 25 – SMTP, 194 – IRC, 443 – HTTPS. Čísla portů přiděluje organizace IANA (ICANN), která zastřešuje jednotlivé národní organizace.

## 25. Statické vs. dynamické směrování - jaký je rozdíl a co používá v Internetu. Proč?

Statické směrování – směrovací tabulky nastaveny, je dána konfigurací počítače a změny je nutno provádět ručně. Dynamické směrování – průběžně reaguje na změny v síti a pomocí směrovacích algoritmů upravuje směrovací tabulky. V Internetu se díky neustálým změnám a obrovské robustnosti celé sítě používá distribuovaných dynamických směrovacích algoritmů -> dynamické směrování.

## 26. End-to-end přístup

E2E – jeden z hlavních principů používaných hojně např. na Internetu a v distribuovaných systémech vůbec. Princip je založen na vykonávání operací komunikačního protokolu co nejbližší u koncových bodů nebo přímo na koncových bodech.

## 27. Definujte propustnost, zpoždění, rozptyl a řekněte, kterého z těchto parametrů dosáhnete u Internetu nejnáze

*Zpoždění (latency)* – čas, který uplyne mezi odesláním zprávy zdrojovým uzlem a přijetím na uzlu cílovém. Rozlišujeme odezvu jednosměrnou, nejpoužívanější je Round-trip Time (tam a zpět, RTT) – protože se dá měřit z jednoho místa. *Rozptyl* – tzv. Jitter – rozdíl mezi největší a nejmenší odezvou a požadavek (čím menší, tím lepší). *Propustnost* – Objem dat, který je schopný „protéct“ sítí za vteřinu – udává se běžně v Mbps (u WiFi běžně 54Mbps, „drátové“ sítě – 100 Mbps – několik Gbps (u optických sítí).

- nejnáze u Internetu dosažitelný parametr sítě je propustnost, zpoždění a rozptyl jsou značně proměnné na základě odezvy jednotlivých serverů.

## 28. Hop by hop

Hop by hop - zpracování krok za krokem, kdy se funkcionality opakuje na každém prvku sítě – na každém dvoubodovém přenosu – i uvnitř sítě.

## 29. Pojem port. Na jaké úrovni vrstvy ISO / OSI je zaveden?

Port – určitý kanál označený číslem v rozmezí 0 – 65535. Kanály jsou rozděleny (alespoň well-known porty) pro jednotlivé síťové aplikace a komunikují jen v rámci tohoto „kanálu“. Zaveden na úrovni transportní vrstvy ISO/OSI.

### 30. Jaké protokoly se starají o překlad IP adres do lokálních MAC adres a zpět? Využití?

ARP - Address Resolution protocol. Když je potřeba odeslat IP datagram na adresu ležící ve stejné podsíti jako odesílatel. Vysílací stanice vyšle dotaz na ARP obsahující hledanou IP adresu a údaje o sobě, ten se rozešle do celé sítě a cílová stanice sdělí ARPu své informace. Tu si tazatel zapíše do ARP cache a odešle data.

### 31. Popište základní principy směrování multicastu pomocí protokolu Source based tree?

Aktivita shora – zakládající uvědomuje zájemce, periodický broadcast, ořezávání větví, kde nejsou žádní členové, omezení šířky pomocí TTL. Vhodný pro úzce lokalizované skupiny, Nevýhody : režije, záplava broadcasty

### 32. Vlastnosti algoritmu Leaky bucket, využití algoritmu

Starší verze algoritmu Token bucket – využití na regulaci provozu na síti. Pakety se sbírají do tzv. „dřevého kbelíku“. Když paket dojde, uloží se do kbelíku, když je kbelík plný, „odtýkájí“ z něho pakety v množství přímo úměrném velikosti dř.

### 33. Co je a čím se liší PVC (Permanent Virtual Circuit) a SVC (Soft Virtual Circuit) v protokolu ATM?

PVC – Permanentní virtuální okruh – Pevně nakonfigurované okruhy na každém ATM přepínači. Je potřeba nakonfigurovat jakým kanálem bude okruh pokračovat k dalšímu přepínači. Je možné specifikovat třídu služby a další parametry. Výhodou je zajištění kvality služeb, absence adresace a nutnosti signálních protokolů nevýhodou složitá konfigurace

SVC – Dynamické virtuální okruhy – Je automatické vystavění sítě na základě jednotné ATM adresace v celé síti a existence signálních protokolů.

### 34. Co to jsou a jaké vlastnosti mají protokoly SDH / SONET?

Sonet – Synchronous optical network – standard pro digitální komunikaci za pomoci optických přenosů. SDH je pak jeho nejmodernější standard (Synchronous digital hierarchy). Oba jsou v dnešní době používány. Systémy jsou synchronizovány na základě atomových hodin => využití pro pevně synchronizovaný přenos dat přes síť.

**Budu rád, když mé chyby opravíte (ani zdaleka nedoufám, že by zde žádné nebyly). Pokusím se po zkoušce doplnit další otázky a budu rád když mi eventuelně pošlete vypracované otázky, které zde nejsou. A to i případně jen otázky které si zaznamenáte v paměti (vlastní, či mobilní) a já se je ve volné chvíli pokusím dohledat a aktualizovat tento dokument. Kontakt na IS máte na každé stránce dole ;).**

**Hodně štěstí u všech zkoušek!**

**Jirka**