

1. Internet är byggt på att paketkoppla data mellan de kommunicerande enheterna med ansträngningen att göra det på bästa sätt. Dock finns det inga garantier om bandbredd, fördröjning eller förlust av paket. (5p)

- 1.1 Vilka är de viktiga fördröjningstyperna som paket är utsatta för på sin väg genom Internet mellan slutanvändarna. Förklara kortfattat orsakerna till de olika typerna. (2)
- 1.2 Vilken av dessa enskilda fördröjningar varierar mest från paket till paket? Varför? (1)
- 1.3 Redovisa konsekvenserna av fördröjningar på leveransen av normal data och av strömmande multimedia över Internet. (1)
- 1.4 Hur motverkas effekterna av fördröjningen vid uppspelning av strömmande multimedia över Internet? (1)

2. Det är huvudsakligen två typer av transporttjänster och motsvarande protokoll som Internets applikationer kan erbjudas. (5p)

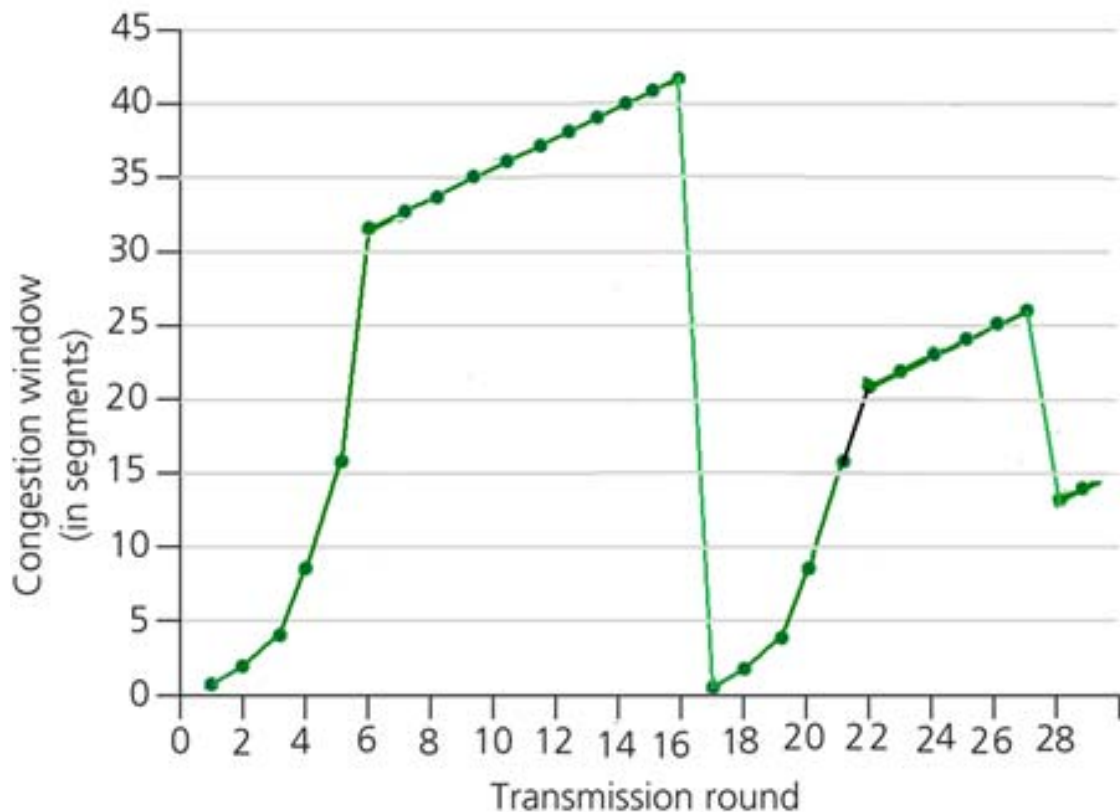
- 2.1 Ange vilka egenskaper som karakteriserar varje typ. (1)
- 2.2 Vilket protokoll används för varje typ? (1)
- 2.3 Ge exempel på applikation(er) som lämpligen använder vart och ett av protokollen och förklara varför. (1)
- 2.4 Båda protokollen använder ett 16-bitars fält för kontrollsumma "Checksum" i header. Förklara för vilka ändamål samt hur kontrollen genomförs av protokollen. (1)
- 2.5 Är det någon skillnad mellan dessa protokoll vad gäller behandlingen hos mottagaren efter att ha genomfört kontrollen med negativt resultat? Förklara. (1)

3. Ethenet och Trådlöst LAN (6p)

- 3.1 Förklara utförligt hur MAC-adress-tabellen skapas i en Ethernet-switch samt hur switchen använder denna tabell för vidarebefordring av Ethernet-trafik. (2)
- 3.2 Accesspunkten (AP) betraktas som lager-2 nätverksutrustning i trådlösa LAN enligt IEEE 802.11 standarder. Ange vilka funktioner och tjänster som accesspunkten tillhandahåller i sitt täckningsområde? (2)
- 3.3 Ange minst två anledningar till att det är svårt och kanske omöjligt att upptäcka kollisioner i trådlösa LAN. (1)
- 3.4 Förklara varför ARP (Address Resolution Protocol) är nödvändigt för kommunikation på Ethernet. (1)

4. Stockningskontroll “congestion control” är en viktig kontrollfunktion på Internet. Redogör för denna kontrolltypen genom att svara utförligt på de följande delfrågorna. (8p)

- 4.1 Hur och var manifesterar sig stockningen på Internet? (1)
- 4.2 Vilket protokoll och vilka algoritmer som används? (1)
- 4.3 Var på Internet implementeras stockningskontrollen? (1)
- 4.4 På vilket sätt får sändaren indikation om en allvarlig stockning? (1)
- 4.5 Hur påverkas tillämpningen av stockningsalgoritmer av trippel duplikat ACK? (1)
- 4.6 Redogör för kontrollmekanismer och stockningsalgoritmer genom att förklara kortfattat vad som händer och varför vid varje sändningsomgång enligt den nedanstående figuren. Anta att alla de sända segmenten är av samma storlek. (3)



5. En användare vid en dator ansluten till Internet gör en DNS-förfråga med hjälp av kommandot `nslookup`. Under utförandet av `nslookup` fångas DNS-paketen med hjälp av programmet Wireshark och resultatet visas i den nedanstående figuren. Studera noggrant den information som Wireshark framställer för att förklara förloppet i DNS-kommunikation genom att svara på de följande delfrågorna. (4p)

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details for packet 218:

- Frame 218: 210 bytes on wire (1680 bits), 210 bytes captured (1680 bits)
- Ethernet II, Src: IntelCor_79:6e:99 (00:1b:21:79:6e:99), Dst: IntelCor_5c:c7:74 (a0:88:b4:5c:c7:74)
- Internet Protocol Version 4, Src: 129.16.1.53 (129.16.1.53), Dst: 129.16.207.117 (129.16.207.117)
- User Datagram Protocol, Src Port: domain (53), Dst Port: 51300 (51300)
- Domain Name System (response)
 - [Request In: 217]
 - [Time: 0.001627000 seconds]
 - Transaction ID: 0x0004
 - Flags: 0x8180 (Standard query response, No error)
 - Questions: 1
 - Answer RRs: 4
 - Authority RRs: 0
 - Additional RRs: 3
 - Queries
 - kth.se: type NS, class IN
 - Answers
 - kth.se: type NS, class IN, ns b.ns.kth.se
 - kth.se: type NS, class IN, ns a.ns.kth.se
 - kth.se: type NS, class IN, ns ns2.chalmers.se
 - kth.se: type NS, class IN, ns nic.lth.se
 - Additional records
 - b.ns.kth.se: type A, class IN, addr 130.237.72.250
 - ns2.chalmers.se: type A, class IN, addr 129.16.253.252
 - ns2.chalmers.se: type AAAA, class IN, addr 2001:6b0:2:20::1

The packet bytes pane shows the following hex and ASCII data:

```

0000 a0 88 b4 5c c7 74 00 1b 21 79 6e 99 08 00 45 00  ...\.t..!yn...E.
0010 00 c4 6f 82 00 00 3c 11 3b dc 81 10 01 35 81 10  ..o...<. ;...5..
0020 cf 75 00 35 c8 64 00 b0 de b8 00 04 81 80 00 01  .u.5.d. ....
0030 00 04 00 00 00 03 03 6b 74 68 02 73 65 00 00 02  ....k th.se...
0040 00 01 c0 0c 00 02 00 01 00 00 1c 20 00 07 01 62  .... .. ...b
  
```

- 5.1 För paket nr. 217 (visas som första DNS-paket i paket-listan), till vilken DNS-server skickades det första DNS-paketet? Vilken typ av server är det? (1)
- 5.2 Om vilken DNS-information frågade användaren med hjälp av `nslookup`? Ange hela `nslookup` kommandot som användaren utfört på sin dator. (1)
- 5.3 För paket nr. 218 (visas som andra DNS-paket i paket-listan), vilka olika delar av DNS-information innehåller detta paket? Beskriv utförligt. (1)
- 5.4 Är svaret det som användaren frågade efter eller inte? Förklara. (1)

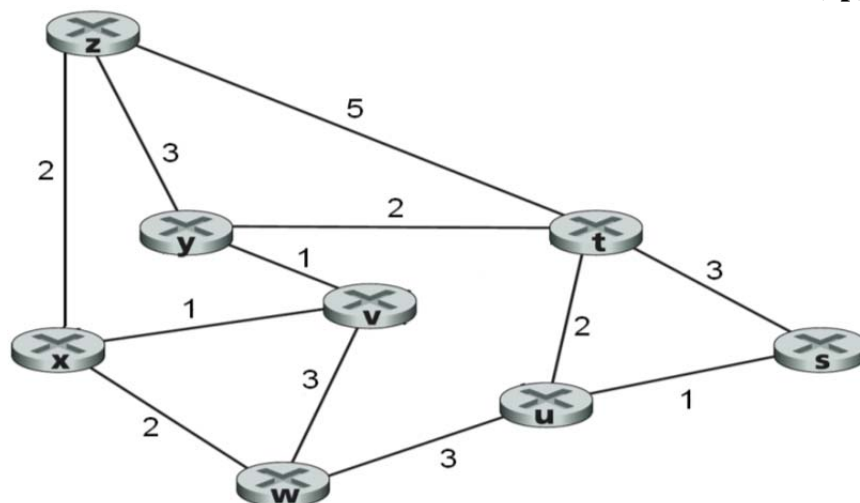
6. En ISP har ett oanvänt CIDR adressblock 198.77.48.0/20. En kund i form av ett nytt IT-företag vill ha ett prefix för sitt planerade nätverk. Företaget har flera avdelningar. Eftersom avdelningarna är olika stora skall nätverket bestå av olika stora subnät, nämligen ett större subnät, två mindre subnät och tre små subnät. Du har anlitats av både ISP och företaget för att effektivt bearbeta ett förslag på IP-adressering av nätverket så att det stora subnätet skall ha utrymme för 250 IP-adresser, de två mindre subnäten skall ha 60 adresser vardera medan varje subnät av de tre små skall ha 30 adresser. (6p)

6.1 Din första uppgift är att förslå ISP att välja lämpligt prefix från adressblocket som tillräckligt täcker företagets behov av IP-adresser. Ange CIDR-presentation av företagets nätverksadress som du förslagit. (1)

6.2 Din nästa uppgift är att ange i decimal beteckning IP-adress och subnätmask för varje subnät (motsvarande avdelningar) i den lösning som du arbetar fram. (3)

6.3 De adresser som blir otilldelade skall användas för 30-bit subnät till (point-to-point) länkarna mellan nätverkets routrar. Redovisa i decimal beteckning IP-adress och subnätmask för sådana subnät. (2)

7. Figuren nedan visar topologin för ett IP-nätverk som består av åtta noder (routrar) markerade med bokstäver "s, t, u, v, w, x, y och z". Noderna är anslutna till varandra med länkar som visas i figuren där siffrorna bredvid anger de aktuella länk-kostnaderna. Routing i detta nätverk skall baseras på länkstatus "link-state" algoritmen. (6p)



7.1 Vilken information är det som behövs från varje nod till övriga noder vid uppstart? (1)

7.2 Ange minst två egenskaper som vanligen används för att räkna ut länk-kostnaden. (1)

7.3 Använd Dijkstra's algoritim (inte huvudräkning) för att räkna ut den bästa vägen (med minsta kostnad) från nod "s" till alla andra noderna på nätverket. Redovisa dina resultat enligt algoritmen steg för steg fram till lösningen. (2)

7.4 Sammansställ resultatet som routing-tabell för nod "s". (1)

7.5 Skissera en graf för de bästa vägarna (med minsta kostnad) från nod "s" till alla andra noder i nätverket. (1)

Lycka Till