

1. Blandade frågor**4p**

1a) Tänk dig att du klickar på en URL-länk för att hämta en webbsida med din webbläsare. IP-adressen för den tillhörande webbadressen antas cache-lagrad i din värddator, och därför sker en lokal DNS-uppslagning snabbt.

Om det också antas att tiden är lika med **RTT** (Round Trip Time) tidsenheter som det tar från att skicka ett paket till webbservern tills din värddator får ett svar. Webbsidan som är kopplad till länken innehåller en liten mängd HTML-text, som hänvisar till **fyra** små objekt på samma server. Eftersom alla objekt är små, antar vi försumbar överföringstid (transmission time) för dessa objekt.

Ge ett uttryck för den tid som förflyter från att du klickar på URL- länken tills din webbläsare tar emot alla objekt. Hämtningen antas felfri och med användning av beständigt (persistent) HTTP i två fall:

(i) seriell hämtning dvs. utan "pipelining", och (1p)

(ii) parallell hämtning dvs. med "pipelining". (1p)

Förklara dina svar och ange rum-tids diagram i båda fallen.

1b) Vad menas med "jitter" när det gäller överföring av multimedia över Internet?

- Förklara vad som orsakar paket-jitter.
- Beskriv den metod som används av Internets multimedia-applikationer för att huvudsakligen motverka effekterna av jitter hos mottagaren.

(2p)

2. Transportprotokollen**8p**

2a) Varför använder många av Internets applikationer transportprotokoll av typ **TCP** men inte **UDP**? Ge exempel på minst 3 applikationsprotokoll som gör det. (2p)

2b) Vilket transportprotokoll använder **DNS** huvudsakligen? Förklara varför. Basera ditt svar på den diskussion som kursboken tar upp för ändamålet. (2p)

2c) Förklara hur **TCP** hanterar flödesregleringen "flow control" vid transport av data på Internet. **Beskriv** den metod som tillämpas av protokollet. Vad är syftet med flödesregleringen? (2p)

2d) Förklara hur **TCP** hanterar stockningskontrollen "congestion control" på Internet. Beskriv utförligt den metod som vanligen tillämpas på Internet. Vad är syftet med stockningskontrollen? (2p)

3. Ethernet & Trådlöst LAN**8p**

- 3a)** Ponera att en användare vid en värddator startar en applikation som genererar IP-paket som skall skickas till en server med adressen 129.16.211.118. Värddatorn har anslutning till Internet via ett Ethernet-baserat lokalt nätverk. Följande är ett utdrag av värddatorns IP-configuration och ARP-tabell. (2p)

```
C:\>ipconfig
```

```
Windows IP Configuration
```

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
```

```
Physical Address . . . . . : 00-1B-77-D3-20-B9
```

```
IP Address . . . . . : 129.16.212.119
```

```
Subnet Mask . . . . . : 255.255.252.0
```

```
Default Gateway . . . . . : 129.16.213.23
```

```
C:\>arp -a
```

```
No ARP Entries Found.
```

Med användning av ovanstående information är din uppgift att:

- **Redovisa** för hur värddatorn använder ARP innan den kan sända IP-paketen till servern.
- **Beskriva** i detalj (inklusive adresserna) de steg som värddatorn skall genomföra med hjälp av kommunikationsprotokollen (ARP, MAC, IP).

- 3b)** Beskriv **utförligt** hur protokollet CSMA/CA (Collision Avoidance) hanterar kollisioner vid kontrollen av accessen till radiokanalen när det är fler associerade trådlösa enheter som försöker överföra *normala* dataramar "frames" samtidigt till accesspunkten AP.

Svaret skall redovisa de steg som varje nätverkskort skall följa enligt standarden IEEE 802.11 i olika situationer (om kanalen ledig eller inte). (2p)

- 3c)** Förklara tydligt hur MAC-adress-tabellen skapas i en Ethernet-switch samt hur switchen använder denna tabell för vidarebefordring av Ethernet-trafik. (2p)

- 3d)** Accesspunkten (AP) betraktas som **lager-2** nätverksutrustning i trådlösa LAN enligt IEEE 802.11 standarden. Ange vilka funktioner och tjänster som accesspunkten tillhandahåller i sitt täckningsområde. (2p)

4. IPv4: Adresser och Subnetting**8p**

En ISP har ett oanvänt CIDR-adressblock 28.6.88.0/21. En kund behöver ca 470 IP-adresser för sitt planerade nätverk. ISP:n har bestämt sig för att tilldela adresser till kunden från den övre halvan i adressblocket. Du har anlitats av både ISP och kunden för att effektivt bearbeta ett förslag på IP-adressering för kundens nätverk.

Kundens nätverk planeras att bestå av:

- 5 subnät som har utrymme för högst 60 adresser vardera,
- 5 subnät som har utrymme för högst 30 adresser vardera, och
- 5 subnät för point-to-point länkar mellan nätverkets routrar

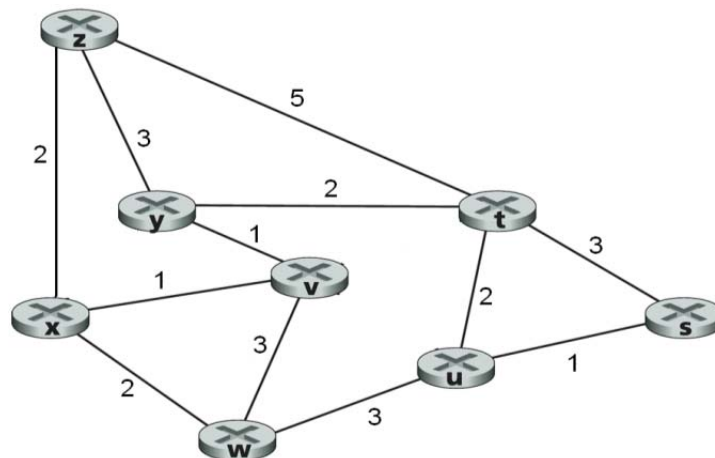
4a) Din första uppgift är att dela upp adressblocket i två lika stora delar, dvs två subnät. Den första halvan av adressblocket skall reserveras, medan kunden skall få adresser från den andra halvan. Ange CIDR-presentation för varje halva av adressblocket. (2p)

4b) Förslå ISP att välja lämpligt prefix från den **andra** (övre) halvan som tillräckligt täcker kundens behov av IP-adresser. Ange CIDR-presentation för företagets nätverksadress som du förslagit. (2p)

4c) Din nästa uppgift är att ange IP-adress och subnätmask (i **decimalform**) för varje subnät (5 stora, 5 mindre och 5 point-to-point) i nätverket. (4p)

5. Routing**6p**

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 de länkar som visas i figuren där siffrorna bredvid anger de aktuella länkkostnaderna. Följande delfrågor handlar om routingalgoritmer som används av de vanligaste routingprotokollen mellan routrar inom ett autonomt system.



5a) Vilken routinginformation anges med "distance vector" respektive "link-state"? (2)

5b) Anta att routing mellan noderna i den ovanstående figuren är baserad på "link-state" algoritmen. Använd Dijkstra's algoritmen (*inte huvudräkning*) för att räkna ut den bästa vägen (med minsta kostnad) från nod "x" till **varje** annan nod på nätverket. Redovisa dina resultat i en tabell; enligt algoritmen och steg för steg fram till lösningen. (2)

5c) Sammansställ resultatet från **5b)** som routing-tabell för nod "x". (1)

5d) Rita en graf (topologibild) för de bästa vägarna (med minsta kostnad) från nod "x" till alla andra noder i nätverket. (1)

6. nslookup**6p**

En student använder en dator som är ansluten till Internet via Chalmers nätverk. Datorn har följande IP-konfiguration.

```
IPv4 Address . . . . . : 129.16.237.221
Subnet Mask . . . . . : 255.255.248.0
Default Gateway . . . . . : 129.16.232.23
DHCP Server . . . . . : 129.16.232.23
DNS Servers . . . . . : 129.16.1.53
                        129.16.2.53
```

Studenten gör en DNS-förfråga med hjälp av kommandot nslookup och resultatet visas nedan.

```
C:\>nslookup -type=MX ericsson.com dns.uu.se
```

```
Server: dns.uu.se
```

```
Address: 130.238.7.10
```

```
Non-authoritative answer:
```

```
ericsson.com MX preference = 100, mail exchanger = sesbmg11.ericsson.net
```

```
ericsson.com MX preference = 100, mail exchanger = sessmg11.ericsson.net
```

```
ericsson.com MX preference = 100, mail exchanger = sesbmg10.ericsson.net
```

```
ericsson.com MX preference = 100, mail exchanger = sessmg10.ericsson.net
```

```
ericsson.com nameserver = ns2.ericsson.se
```

```
ericsson.com nameserver = ns1.ericsson.se
```

```
ericsson.com nameserver = e3dns.ericcy.com
```

```
ns1.ericsson.se internet address = 193.180.251.38
```

```
ns2.ericsson.se internet address = 193.180.251.39
```

```
ns2.ericsson.se AAAA IPv6 address = 2001:1b70:6202:610::39
```

```
e3dns.ericcy.com internet address = 198.24.6.2
```

Studera noggrant den information som nslookup framställer. Din uppgift är att förklara förloppet i DNS-kommunikation genom att svara på de följande delfrågorna. Använd i dina svar DNS-termer såsom; RR (Resource Record), domain, rekursivt, iterativt, lokal eller officiell namnserver, TLD-server, .. m.m.

6a) Vilken DNS-information efterfrågade studenten med hjälp av **nslookup**? Ditt svar skall förklara kommandots syntax som studenten använde i detta fall. (1p)

6b) Till vilken DNS-server skickades DNS-förfrågan? Vad har denna server för IP-adress? Förklara hur fick datorns DNS-klient ta reda på IP-adressen till denna server. (1p)

6c) Varför står det ” Non-authoritative answer”? Vad innebär detta? Beskriv med egna ord hur olika DNS-servrar blev kontaktade i DNS-hierarki för att få detta svar. Rita gärna en figur om DNS-kommunikationen som behövdes för ändamålet. (2p)

6d) Vilka olika delar av DNS-information innehåller svaret på DNS-förfrågan? Beskriv utförligt med egna ord *och inte med kopior av namnen och adresser*. (2p)

Lycka Till!