

# IK1203 Nätverk och kommunikation

## Lösningar

2017-06-08

### Instruktioner

Tentan består av två delar: del A (20 poäng) och del B (16 poäng). Del A består av 20 flervalsfrågor (1 poäng styck), där exakt ett (1) svar är korrekt. Ett korrekt svar ger en (1) poäng och ett felaktigt ger noll (0) poäng. Det krävs att du uppnår ett visst antal poäng på del A för att del B ska rättas.

*Markera dina svar för del A på det särskilda svarsformuläret märkt "Svarsformulär del A".*

Notera att frågehäftena är individuella, och märkta med en rättningskod som ska föras in på svarsformuläret. Det är mycket viktigt att du för in din rättningskod på svarsformuläret, annars kommer del A inte att kunna rättas.

Del B består av mer omfattande frågor (typiskt värda 2 till 6 poäng styck) där *svaren lämnas in på separata ark, ett svar per ark*. Håll svaren så korta och koncisa som möjligt.

Detta frågehäfte består av 8 sidor. Innan du börjar, kontrollera att alla sidor finns med.

### Betygsättning

Del A kan ge upp till betyg D. För högre poäng krävs godkänt på del A samt ytterligare poäng på del B. Den *preliminära betygskalan* för IK1203 är som följer. Observera att del B rättas endast om resultatet på del A är 14 poäng eller högre.

- Betyg A, minst 14 poäng på del A, och minst 13 poäng på del B
- Betyg B, minst 14 poäng på del A, och minst 10 poäng på del B
- Betyg C, minst 14 poäng på del A, och minst 6 poäng på del B
- Betyg D, minst 13 poäng på del A
- Betyg FX, minst 12 poäng på del A (ger betyg E efter godkänd komplettering)
- Betyg F, mindre än 12 poäng på del A

### Hjälpmedel

Inga hjälpmedel tillåtna.

## Rättningskod 1234

*Denna rättningskod skall föras in på Svarsformulär del A under "2 Rättningskod"*



## Del A

1. Internet utgörs av många ISP:er (Internet Service Providers). Vilket påstående om Internets struktur och uppbyggnad är korrekt?

- A. För att kunna etablera sig som ISP krävs tillstånd från ISOC (Internet Society), som är det organ som bestämmer över Internets struktur och beslutar om vem som får vara ISP.
- B. Det finns ISP:er som syftar till att förbinda andra ISP:er med varandra. Kunderna till dessa ISP:er är alltså sin tur också ISP:er, snarare än slutanvändare.**
- C. Av tillförlitlighetsskäl är ISP:erna fullständigt ihopkopplade med varandra. Varje ISP har alltså direkta förbindelser (länkar) till alla andra ISP:er.
- D. För att man ska kunna komma åt en viss tjänst (websida, till exempel) på Internet, måste den som tillhandahåller tjänsten vara ansluten till samma ISP som en själv.

**Comment:** Internet kan beskrivas som ISP:er (access, "Tier 1", regionala) som är direkt kopplade till varandra eller kopplas ihop av IXP:er (Internet exchange points). Internets struktur har vuxit fram på ett sätt som styrts av marknadskrafter och nationella eller internationella regleringar. Det finns ingen organisation som bestämt hur det ska se ut.

2. Internet-modellen består av fem lager. Vilket lager kan beskrivas som att ha till uppgift att transportera enskilda datapaket ("datagrams") från sändande till mottagande dator ("host")?

- A. Länklagret.
- B. Nätverkslagret.**
- C. Transportlagret.
- D. Tillämpningslagret.

**Comment:**

3. Epost bygger på flera olika protokoll. Vilket av följande protokoll är *inte* ett epost-protokoll?

- A. IMAP
- B. RTT**
- C. POP
- D. SMTP

**Comment:**

4. Beakta följande påståenden om webbtillämpningar. Vilket är falskt?

- A. En cookie skapas av klienten och lagras på servern.**
- B. HTTP använder vanligen TCP som transportprotokoll.
- C. Webb-cache är en teknik som kan användas för att snabba upp hämtning av webbsidor.
- D. HTTP används för att hämta webbsidor.

**Comment:**

5. Tillämpningar behöver olika typer av tjänster från underliggande lager, beroende på tillämpningens behov. Beakta en video-konferens tillämpning, till exempel. Om du rankar följande tjänster, vilken av följande tjänster är **minst viktig** (eller minst sannolik) för denna tillämpning att begära från underliggande lager?

- A. Låg fördröjning (*low latency*).
- B. Garanterad minsta bandbredd (*guaranteed minimum bandwidth*).
- C. Tillförlitlig dataöverföring (*reliable transport*).**
- D. Flödeskontroll (*flow control*).

**Comment:** Videoströmmen kräver en viss bandbredd för att fungera, och om fördröjningarna blir för stora slutar det att vara konferens. Även flödeskontroll behövs för att sändare och mottagare skall kunna anpassa sig efter varandra. Att sända om förlorad data, däremot, leder till fördröjningar som ofta är värre än att bara kasta den trasiga datan och fortsätta med data från nästa paket i strömmen.

6. DNS (Domain Name System) är en distribuerad databas på Internet. Vilken av följande typer av uppslagningar stöds *inte* av DNS? (Exempel på uppslagningar inom parentes.)
- A. Ta reda på epost-servern för ett givet domännamn (fråga: "kth.se", svar: "mx.kth.se")
  - B. Ta reda på IP-adressen för ett givet värddamn (fråga: "www.kth.se", svar: "130.237.32.143")
  - C. Ta reda på värddamnet för en given IP-adress (fråga: "130.237.32.143", svar: "www.kth.se")
  - D. Ta reda på MAC-adressen för en given IP-adress (fråga: "130.237.32.143", svar: "78:ED:07:C4:8F:79")**

**Comment:**

7. Vilket av följande påståenden om TCP är (mest) korrekt?
- A. Det är TCP som avgör hur mycket data det är lämpligt att skicka i ett segment, inte tillämpningen som använder TCP.**
  - B. Checksumman som TCP tillhandahåller är valbar och tillämpningen kan välja att inte använda checksumman.
  - C. Ett TCP-segment kan ha flera mottagare och skickas då över flera parallella förbindelser.
  - D. TCP detekterar inte duplicerat data på mottagarsidan.

**Comment:**

8. Vilket av följande påstående om TCP *congestion control* (stockningskontroll) är (mest) korrekt?
- A. Stockningskontroll i TCP bygger bland annat på att TCP detekterar paketförluster och därigenom antar att stockning har uppstått i nätet och anpassar sändningstakten efter detta.**
  - B. Stockningskontroll i TCP bygger på att routrar i nätverket detekterar stockning, och signalerar detta till sändaren med hjälp av särskilda meddelanden så att sändaren slår av på sändningstakten.
  - C. Stockningskontroll i TCP bygger på att mottagarsidan detekterar stockning, och signalerar detta till sändaren genom att minska storleken på sitt mottagarfönster så att sändaren slår av på sändningstakten.
  - D. Stockningskontroll i TCP bygger på att sändaren börjar med att skicka data i den takt som anges av storleken på mottagarens mottagarfönster och sedan anpassar takten när mottagaren annonserar en ny storlek på sitt mottagarfönster.

**Comment:**

9. Vilket av följande påståenden stämmer bäst in på UDP?

- A. UDP detekterar borttappade paket, men sänder inte om dessa.
- B. UDP detekterar borttappade paket och sänder om dessa.
- C. UDP kan inte detektera bitfel i paket.
- D. UDP kan detektera bitfel i paket och kastar i så fall bort sådana paket.**

**Comment:**

10. Antag att vi har en förbindelse på transportnivå med överföringskapaciteten 4 Mbit/s och att förbindelsen mellan sändare och mottagare har en RTT på 4 ms. Vilken är den optimala fönsterstorleken som sändaren ska använda?

- A. 20000 byte.
- B. 2000 byte.**
- C. 16000 byte.
- D. 8000 byte.

**Comment:**

11. Vilket av följande är *inte* ett exempel på ett länklager-protokoll?

- A. CRC**
- B. IEEE 802.11 (Wireless LAN)
- C. Bluetooth
- D. Ethernet

**Comment:** CRC är en metod för felupptäckt.

12. MAC-adresser används i länklagret för att identifiera nätverksportar. Vilket av följande påståenden om adressering i länklagret är falskt?

- A. IP-adresser används ej av länklagret, utan måste översättas till MAC-adresser.
- B. Även om MAC-adresser är globalt unika, kan de ej användas för global adressering.
- C. MAC-adresser tilldelas av en DHCP-server.**
- D. För att en klient ska kunna ansluta till en server, behöver klienten känna till serverns MAC-adress.

**Comment:** DHCP tilldelar IP-adresser, inte MAC-adresser.

13. Att kunna upptäcka och korrigera fel är en viktig funktion i kommunikation. *Cyclic Redundancy Check* (CRC) är en metod som ofta används i denna funktion, vilket av nedanstående påståenden beskriver CRC bäst?

- A. CRC både upptäcker och rättar överföringsfel.
- B. Idén bakom CRC är att man summerar alla 1:or, och sen sätter CRC-biten så att summan av alla 1:or inkl. CRC-biten är ett jämt tal.
- C. CRC-beräkningen är gjord för att vara effektiv att implementera i hårdvara, men är svårare att implementera effektivt i mjukvara.**
- D. Internet-protokollen använder CRC för att beräkna checksummor i UDP och TCP.

**Comment:**

14. Att en trådlös enhet associerar till ett WLAN innebär

- A. att den trådlösa enheten begär att få ansluta till det trådlösa nätet.
- B. att den trådlösa enheten frågar efter accesspunktens IP-adress.
- C. att den trådlösa enheten och accesspunkten utbyter krypteringsnycklar.
- D. att den trådlösa enheten begär att få skicka en ram till accesspunkten.

**Comment:** Kapitel 6

15. Vilket av följande påståenden om brandväggar är *falskt*?

- A. En brandvägg gör det svårare, men inte omöjligt, för utomstående att få tillgång till datorer på nätverket innanför brandväggen.
- B. Brandväggar försvårar avlyssning av trafik.
- C. **En brandvägg skyddar mot datorvirus.**
- D. För att en brandvägg skall kunna skydda maskiner, måste man på förhand veta vilka protokoll och/eller tjänster de skyddade maskinerna skall tillåtas använda.

**Comment:**

16. Vilket av följande påståenden om IP är korrekt?

- A. **Destinationsadressen i IP huvudet ändras inte under paketets väg mellan sändare och mottagare.**
- B. Fältet TTL (*Time To Live*) anger maximal fördröjning i millisekunder mellan sändare och mottagare.
- C. Fältet ID (*Identifier*) används av IP för att hålla reda på vilka paket som eventuellt tappas mellan sändare och mottagare.
- D. Varje enskilt fragment i ett fragmenterat IP-paket får ett unikt värde i fältet ID (*Identifier*).

**Comment:**

17. Beakta ett subnät (IP version 4) med prefixet 130.215.1.0/25. Vilket av följande påståenden är korrekt?

- A. Adressen 130.215.1.129 tillhör subnätet.
- B. **Subnätets prefix kan kombineras ihop (aggregeras) med prefixet 130.215.1.128/25 till prefixet 130.215.1.0/24.**
- C. Det går bra att ha 135 olika värddatorer anslutna samtidigt till subnätet.
- D. Ett paket som ska från en enhet på subnätet till adressen 130.215.1.27 kommer att växlas via en router.

**Comment:**

18. Vilket av följande påståenden om NAT (Network Address Translation) *stämmer inte*?

- A. Om man använder NAT mellan sitt lokala nät och sin Internet-operatör räcker det med endast en publik IP-adress trots att man har flera datorer anslutna till sitt lokala nät.
- B. **Om man använder NAT mellan sitt lokala nät och sin Internet-operatör så kan man inte göra en server på sitt lokala nät åtkomlig för klienter utanför det lokala nätet.**
- C. Om man använder NAT mellan sitt lokala nät och sin Internet-operatör kan man byta adresser i sitt lokala nät utan att meddela sin operatör, och man kommer ändå att kunna kommunicera över Internet.
- D. Om man använder NAT mellan sitt lokala nät och sin Internet-operatör kan man byta Internet-operatör utan att för den skull behöva uppdatera adresserna på datorerna i sitt lokala nät.

**Comment:**

19. Vilket av följande påståenden om IP-routing är (mest) korrekt?

- A. IS-IS är ett routingprotokoll av typen "distance vector".
- B. OSPF är ett routingprotokoll av typen "link state".**
- C. BGP är ett routingprotokoll av typen "distance vector".
- D. RIP är ett routingprotokoll av typen "link state".

**Comment:**

20. Vilket av följande påståenden om DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) är korrekt?

- A. I DHCP är det tillåtet att använda en ospecificerad IP-adress (0.0.0.0) som avsändaradress.**
- B. I DHCP är det tillåtet att använda en ospecificerad IP-adress (0.0.0.0) som mottagaradress.
- C. DHCP kan användas för tidsbegränsad tilldelning av Ethernet-adresser.
- D. En DHCP-server har alltid IP-adressen med lägst nummer på subnätet.

**Comment:**





## Del B

1. MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) utökar Internets epost-protokoll med viss funktionalitet. (3 p)
- a) Ge tre exempel på hur MIME utökar Internets basstandard för epost-format (som angavs ursprungligen i RFC 822, vilken senare ersattes av RFC 5322). Ge tre exempel på hur MIME utökar basstandarderna för epost på Internet, genom att beskriva epost-meddelanden som inte skulle vara möjliga att skicka genom att enbart använda det format som anges i RFC 822, men som möjliggörs av MIME. (2 p)
  - b) Webb-sidor kan också innehålla MIME-information (i HTTP-huvudet och/eller i HTML-koden). Vad kan syftet vara med att ha en MIME-information för webb-sidor? (1 p)

**Lösning:**

- a) 1) Epost-meddelanden som innehåller bokstäver som inte ingår i ASCII-alfabetet 2) Epost-meddelanden som innehåller binär information, som till exempel bilder 3) Epost-meddelanden som består av flera delar 4) The mail headers contains letters not in the ASCII alphabet
- b) MIME-information anger innehållstyp, vilket bläddraren använder för att avgöra hur innehållet ska behandlas.

2. En klient etablerar en TCP-förbindelse med en server för att överföra 46 kB data. Överföringsfördröjningen är 4 ms, RTT (Round Trip Time) är 8 ms och mottagarfönstret är 16 kB. Antag att det initiala värdet för *congestion window*, CWND, är 2 kB. Det är ingen stockning i nätet och transmissionstiden är försumbar. Beräkna överföringstiden. (2 p)

**Lösning:**

TCP startar upp i *slow start*. Först sänder TCP ut 2 kB (initialt CWND). Efter 1 RTT sänder TCP ut 4 kB, efter 2 RTT ytterligare 8 kB, efter 3 RTT ytterligare 16 kB och slutligen efter 4 RTT sänder TCP de återstående 2 kB ( $2 + 4 + 8 + 16 + 2 = 32$  kB). Det tar alltså  $4 \cdot \text{RTT} + \text{RTT}/2 = 4 \cdot 8 + 8/2 = 36$  ms. Då har man inte räknat med att sista segmentet har ACK:ats. Gör man det så blir överföringstiden 40 ms. Beroende på hur man definierar när filen är överförd tar det alltså 36 ms eller 40 ms.

3. Två trådlösa enheter *A* och *B* är anslutna till en accesspunkt på ett trådlöst IEEE 802.11-nät ("WiFi"). Enheten *A* skickar en ram till accesspunkten, men innan överföringen slutförts börjar även *B* skicka en ram till accesspunkten. Det blir således en kollision. (4 p)
- a) Vad är det som går fel här? Hur kan *B* börja skicka en ram mitt under en pågående överföring från *A*? (2p)
  - b) Vad skulle man kunna göra för att förhindra att detta inträffar? Föreslå en lösning och förklara på vilket sätt den skulle förhindrat kollisionen. (2p)

**Lösning:**

- a) Detta är förmodligen ett fall av "hidden terminal problem", så *B* uppfattar inte den pågående överföringen från *A*.

- b) Aktivera RTS/CTS-handskakning. Då kommer *A* först att skicka en RTS-fråga till accesspunkten, som svarar med CTS. Även om *B* inte uppfattade RTS-frågan så kommer den att se svaret, och vet därmed att den måste vara passiv och inte skicka något under en viss tid.

4. Betrakta ett trådlöst nät med en accesspunkt *A* som är ansluten till ett fast nät. I det fasta nätet finns en router *R*. En mobil enhet *M* i det trådlösa nätet skickar en ram till *R*. Denna ram kommer först att tas emot på det trådlösa nätet av *A*, som skickar vidare till *R* på det fasta nätet. (2 p)

- a) Vilka MAC-adresser ingår i den ram som tas emot av *A* på det trådlösa nätet?  
b) Vilka MAC-adresser ingår i den ram skickas vidare av *A* på det fasta nätet?

**Lösning:**

- a) MAC-adresserna för *M*, *A* och *R*.  
b) MAC-adresserna för *M* och *R*.

5. Routing-protokollet OSPF är uppbyggt av tre olika delprotokoll. Vilka är dessa delprotokoll? Beskriv kortfattat syftet med vart och ett av dem. (3 p)

**Lösning:**

De tre delprotokollen är: *Hello protocol*, *Exchange protocol* och *Flooding protocol*. *Hello protocol* ansvarar för att identifiera intilliggande OSPF-noder (OSPF neighbours), autentisering och för att hitta *designated routers*. *Exchange protocol* ansvarar för initialt utbyta länkdata-basen (Link state database) med OSPF-grannarna. *Flooding protocol* ansvarar för att kommunicera uppdateringar till grannarna och rekursivt propagera dessa uppdateringar över OSPF-nätet (arean).

6. Beakta följande forwarderings-tabell. (2 p)

Destination network	Interface
0.0.0.0/0	m0
172.58.128.0/17	m1
172.58.128.0/19	m2
172.58.160.0/19	m3

Ange utgående interface för var och en av följande destinationsadresser: 172.58.124.36, 172.58.169.18, 172.58.218.80, 172.58.155.112.

**Lösning:**

172.58.124.36 m0  
172.58.169.18 m3  
172.58.218.80 m1  
172.58.155.112 m2