



**Høgskolen i Telemark**

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

**EKSAMEN**

**6107 Operativsystem og nettverk**

**8.12.2015**

Tid:	<i>4 timer</i>
Målform:	<i>Bokmål</i>
Sidetall:	<i>7 - inkludert denne forsiden og vedlegg</i>
Hjelpemidler:	<i>Kalkulator (utdelt)</i>
Merknader:	
Vedlegg:	<i>Vedlegg 1: Pakkefangst fra Wireshark</i>

**Sensuren finner du på Studentweb.**

## Oppgave 1 (20%)

Oppgaven består av 15 **flervalgsspørsmål**. Hvert spørsmål har 4 svaralternativer, men bare **ett riktig svar**. Du kan velge å "gardere", dvs. velge 0, 1 eller flere svaralternativ på hver spørsmål. Hvert riktig svar gir 3 poeng, og hvert feil svar gir -1 poeng. Ingen svar gir 0 poeng.

**Svar ved å skrive spørsmålsnummer og bokstav(er) for valgt svaralternativ / garderinger på én linje for hvert spørsmål. Eksempel: 0. a, c**

1. Hva menes med en **protokoll**?
  - a. et sett med regler for kommunikasjoner mellom enheter på samme nivå i OSI-modellen.
  - b. et sett med tjenester som ett lag i OSI-modellen tilbyr til laget over.
  - c. de ekstra data som hvert lag i OSI-modellen legger til pakkene i pakkehodet.
  - d. de data som applikasjonslaget har behov for å sende.
  
2. Hva er hovedoppgaven til standardiseringsorganisasjonen **W3C**?
  - a. Utvikle standarder for lag 1 og 2 i OSI modellen
  - b. Utvikle nettverks- og transportprotokoller (lag 3 og 4) i Internett
  - c. Utvikle protokoller og retningslinjer for å utnytte World Wide Web
  - d. Utvikle standarder for telekommunikasjon
  
3. Hvilken av disse katalogene i Ubuntu Linux inneholder hjemmekatalogen for root brukeren?
  - a. /
  - b. /root
  - c. /home/root
  - d. /usr/root
  
4. Hva menes med **vedvarende (persistent) forbindelse** i HTTP protokollen?
  - a. At webtjeneren lagrer informasjon om hvilken bruker som er tilkoblet webtjeneren mellom to HTTP forespørsler/svar
  - b. At webtjeneren holder forbindelsen til HTTP klienten åpen en tid etter at den har sendt svar, slik at klienten eventuelt kan sende flere forespørsler uten å måtte opprette en ny forbindelse
  - c. At HTTP klienten kan sende flere forespørsler umiddelbart etter hverandre til webtjeneren uten å vente på svar mellom hver forespørsel.
  - d. At HTTP klienten kan opprette to (eller flere) forbindelser til webtjeneren og sende flere forespørsler parallelt på disse
  
5. Hva menes med en "**virtual host**" i Apache?
  - a. en komplett installasjon av Apache, MySQL og PHP på en Linux tjener
  - b. en installasjon av Apache webtjener på en virtuell maskin
  - c. et nettsted (website) som kan nås på sin egen IP-adresse/portnummer eller DNS-navn på en Apache webtjener
  - d. en webtjener som fungerer som "passiv backup" og bare aktiveres hvis den aktive (primære) Apache-tjeneren feiler

6. Hva menes med "**relaying**" i SMTP?
- utveksling av kontrollmeldinger mellom SMTP-tjenere før selve e-posten sendes
  - retur av en melding til avsender dersom mottaker av e-posten ikke eksisterer i det oppgitte domenet
  - koding av binært innhold (f.eks. bilder) slik at de kan sendes som ren ASCII tekst med SMTP
  - videresending av e-post til en SMTP-server i et annet domene enn avsenders
7. Hvilket av disse utsagnene er **korrekt**?
- TCP er forbindelsesløs og upålitelig
  - TCP er forbindelsesløs og feilfri
  - UDP er forbindelsesløs og upålitelig
  - UDP er forbindelsesløs og feilfri
8. Hva menes med **fragmentering** av en IP-pakke?
- At en ruter krypterer IP-pakken før den sendes ut på et usikkert nettverk.
  - At en ruter forkaster IP-pakken fordi TTL-verdien i pakken har nådd verdien null.
  - At en ruter sender IP-pakken til mer enn én mottaker.
  - At en ruter deler opp IP-pakken i flere mindre pakker, tilpasset lenkelagets rammestørrelse.
9. Hvilken av disse protokollene brukes av IP-rutere for å utveksle kontrollinformasjon og feilmeldinger.
- SMTP
  - SNMP
  - ICMP
  - IMAP
10. En maskin har IPv6 adresse **2607:0000:0000:2040:0000:0000:0000:000b**.  
Hvilken av skrivemåtene nedenfor er **ikke** lovlig?
- 2607::2040:0:0:0:b
  - 2607::2040:0:0:0:0b
  - 2607:0:0:2040::0b
  - 2607::2040::0b
11. IPv6 har flere ulike adressetyper (scopes). Hvilken av disse tilsvarer en offisiell/offentlig IP-adresser i IPv4?
- Site-local
  - Link-local
  - Global
  - Node
12. Hva er hovedoppgaven til protokollen **ARP**?
- Oversette IP-adresser til fysiske adresser
  - Oversette domenenavn til IP-adresser
  - Tildele IP -adresser til datamaskiner ved oppstart
  - Tildele fysiske adresser til datamaskiner ved oppstart

13. Hva benyttes VLAN (Virtual Local Area Network) til?

- a. Etablere sikker (kryptert) kommunikasjon mellom to ulike lokalnett på lag 2 i OSI modellen
- b. Etablere sikker (kryptert) kommunikasjon internt i **samme** lokalnett på lag 2 i OSI modellen
- c. Etablere et lokalnett av virtuelle maskiner på lag 2 i OSI modellen
- d. Etablere logisk adskilte lokalnett på lag 2 i OSI modellen

14. **Singlemodus** fiberoptisk kabel benyttes helst til:

- a. Nettverkskabling til servere i et maskinrom der det er mye trafikk
- b. Nettverkskabling til klientmaskiner som har spesielt store krav til hastighet.
- c. Dataoverføring over relativt korte avstander - inntil ca. 2 km.
- d. Dataoverføring over svært lange avstander - opptil ca. 100 km.

15. Du har fått i oppdrag å etablere et WLAN med seks aksesspunkter (basestasjoner) som følger 802.11g standarden. Hvilke kanaler vil du benytte på aksesspunktene i dette WLANet?

- a. Kanal 6
- b. Kanal 1, 2, 3, 4, 5 og 6
- c. Kanal 1, 6 og 11
- d. Kanal 5, 6 og 7

## Oppgave 2 Kortsvarspørsmål datakommunikasjon (20%)

Spørsmålene nedenfor skal besvares i **kortform**, dvs. med noen få stikkord, strekpunkter eller korte setninger:

- a) En bedrift har fått tildelt følgende IP-nett fra sin internettleverandør (ISP): **128.39.0.0/26**

Bedriften ønsker å dele dette IP-nettet opp i tre mindre IP-nett der IP nett 1 skal ha **halvparten** av det tildelte adresseområdet og IP-nett 2 og 3 skal **dele resten av adressene likt**.

**Bestem følgende verdier for hvert av de tre IP-nettene:**

- **nettverksadresse** med CIDR notasjon
- **nettmaske** på desimal form
- **adresseområdet** som kan benyttes som IP-adresser på noder (maskiner og rutere)

- b) Nevn tre "familier"/hovedgrupper av ethernet standarder med bitrate større enn 10 Mbit/s, og beskriv kort de viktigste egenskapene for hver gruppe.

- c) Forklar kort disse tre begrepene i forbindelse med **strukturert kabling**:

- Spredenett
- Patchepanel
- Dropkabel

- d) Forklar kort disse disse tre forkortelsene i forhold til trådløse nett (WiFi-standardene)

- BSS
- (E)SSID
- WPA2

### Oppgave 3 Kortsvarspørsmål Linux Server (20 %)

Spørsmål nedenfor skal besvares i **kortform**, dvs. med noen få stikkord, strekpunkter eller korte setninger:

- a) Beskriv kort tre ulike **tjenester (Server Roles)** som kan installeres på Ubuntu Server.
- b) Skriv fem Linux kommandoer i Ubuntu som gjør følgende:
  - Vise alle rutere fram til maskinen `www.hit.no`
  - Starte serverprosessen for Apache
  - Ta ned første ethernet-interface på maskinen
  - Vise alle kjørende prosesser med et prosessnavn som inneholder teksten **smbd**
  - Vise alle åpne TCP-porter med status ESTABLISHED

- c) Nedenfor ser du et utdrag fra konfigurasjonsfilen `/etc/samba/smb.conf` (Linjenummering er lagt til for at du kan referere til dem)

```
1. [mydocs]
2.   path = /mnt/docs
3.   writeable = yes
4.   browseable = yes
5.   guest ok = yes
6.   force user ubuntu
```

Forklar kort hva som oppnås med disse linjene **samlet** og hva **hver** enkelt av linjene betyr.

- d) Filen `/etc/networks/interfaces` inneholder konfigurasjon for nettverkgrensesnittene på en Linux maskin. Maskinen har to ethernetkort. **Skriv innhold i filen** interfaces slik at disse kortene blir konfigurert med Ethernet-bonding i aktiv/passiv modus. Maskinen skal konfigureres med fast IPv4-adresse **10.42.42.70** i IP-nettet **10.42.42.0/24**. Standard ruter (default gateway) i nettet har IPv4-adresse **10.42.42.1.1**.

**Tips:** Hvis du ikke klarer Ethernet-bonding, kan du vise hvordan ett enkelt nettkort kan konfigureres med IP-adressen over og score på det.

## **Oppgave 4 Protokoller og pakkehoder i Wireshark (20 %)**

**Se vedlegg 1 bakerst i oppgavesettet.** Vedlegget viser et skjermbilde fra Wireshark med en pakkefangst gjort på en klientmaskin i høgskolens labnettverk (datanettlab'en).

- a) Forklar detaljert hva som skjer i linje nr. 1-30 i øvre del av skjermbildet. Du kan gjerne forklare flere linjer samtidig. Legg vekt på å få fram *sammenhengen* mellom linjene.
- b) Forklar også relevante deler av innholdet i TCP-pakkehodet for **linje 12**, som er vist i nedre del av vinduet.
- c) Hvilken oppgave tror du brukeren på klientmaskinen har utført, og som har medført denne nettverkstrafikken?

## **Oppgave 5 DNS (20%)**

**Forklar grundig oppbyggingen og virkemåten til DNS, og hvordan DNS brukes og fungerer i Internett.**

Du bør bl.a. få med følgende punkter:

- Hensikten med / oppgavene til DNS
- Hvordan DNS løser oppgavene sine
- Hvilke komponenter om inngår i DNS
- Opplysninger / innhold i DNS databasen
- Administrative / driftsmessige sider ved DNS
- Hvilken rolle DNS har i forhold til AD DS

**Forklar også hvordan du kan installere og konfigurere en master DNS tjener for en ny DNS-sone i Ubuntu Server.** Skriv gjerne eksempler på konfigurasjonsopplysninger hvis du kan det.

## Vedlegg 1: Pakkefangst fra Wireshark

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2.85684600	fec0::199	fec0::5	DNS	103	Standard query 0x1714 AAAA server99.nettlab.hit.no
2	2.85722700	fec0::5	fec0::199	DNS	159	Standard query response 0x1714 CNAME linuxserver99.nettlab.hit.no AAAA fec0::99
3	1.33471100	fec0::199	ff02::1:ff00:1	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fec0::99 from 00:25:64:ac:22:79
4	2.73547000	fec0::99	fec0::199	ICMPv6	86	Neighbor Advertisement fec0::99(sol, ovr) is at 00:23:ae:86:20:c2
5	2.85611900	fec0::199	fec0::99	TCP	86	54106-25 [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1440 WS=256 SACK_PERM=1
6	2.85625600	fec0::99	fec0::199	TCP	86	25-54106 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=28800 Len=0 MSS=1440 SACK_PERM=1 WS=128
7	2.85630600	fec0::199	fec0::99	TCP	74	54106-25 [ACK] Seq=1 Ack=1 win=66048 Len=0
9	2.85706800	fec0::99	fec0::199	SMTP	111	S: 220 server99 ESMTP Postfix (Ubuntu)
11	2.89022600	fec0::199	fec0::99	SMTP	97	C: EHLO [IPv6:fec0::199]
12	2.89035500	fec0::99	fec0::199	TCP	74	25-54106 [ACK] Seq=38 Ack=24 win=28800 Len=0
13	2.89038500	fec0::99	fec0::199	SMTP	205	S: 250 server99   250 PIPELINING   250 SIZE 10240000   250 VRFY   250 ETRN   250 STARTTLS
14	2.91796600	fec0::199	fec0::99	SMTP	117	C: MAIL FROM:<jon.kvisli@gmail.com> SIZE=374
15	2.91809600	fec0::99	fec0::199	SMTP	88	S: 250 2.1.0 ok
16	2.91835500	fec0::199	fec0::99	SMTP	103	C: RCPT TO:<jon.kvisli@hit.no>
17	2.91862300	fec0::99	fec0::199	SMTP	88	S: 250 2.1.5 ok
18	2.91898900	fec0::199	fec0::99	SMTP	80	C: DATA
19	2.91910100	fec0::99	fec0::199	SMTP	111	S: 354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
20	2.91990300	fec0::199	fec0::99	SMTP	448	C: DATA fragment, 374 bytes
21	2.92034500	fec0::199	fec0::99	IMF	77	from: jon kvisli <jon.kvisli@gmail.com>, subject: Test, (text/plain)
22	2.92042400	fec0::99	fec0::199	TCP	74	25-54106 [ACK] Seq=234 Ack=479 win=29952 Len=0
23	2.96271100	fec0::99	fec0::199	SMTP	112	S: 250 2.0.0 Ok: queued as 7AAFBA00908
24	2.96310400	fec0::199	fec0::99	SMTP	80	C: QUIT
25	2.96323700	fec0::99	fec0::199	SMTP	89	S: 221 2.0.0 Bye
26	2.96323800	fec0::99	fec0::199	TCP	74	25-54106 [FIN, ACK] Seq=287 Ack=485 win=29952 Len=0
27	2.96326500	fec0::199	fec0::99	TCP	74	54106-25 [ACK] Seq=485 Ack=288 win=65792 Len=0
29	4.13177100	fec0::199	fec0::99	TCP	74	54106-25 [FIN, ACK] Seq=485 Ack=288 win=65792 Len=0
30	4.13188200	fec0::99	fec0::199	TCP	74	25-54106 [ACK] Seq=288 Ack=486 win=29952 Len=0

☒ Frame 12: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface 0  
 ☒ Ethernet II, Src: Dell\_c9:44:2e (00:1e:4f:c9:44:2e), Dst: Dell\_ac:22:79 (00:25:64:ac:22:79)  
 ☒ Internet Protocol Version 6, Src: fec0::99 (fec0::99), Dst: fec0::199 (fec0::199)  
 ☒ Transmission Control Protocol, Src Port: 25 (25), Dst Port: 54106 (54106), Seq: 38, Ack: 24, Len: 0

Source Port: 25 (25)  
 Destination Port: 54106 (54106)  
 [Stream index: 0]  
 [TCP segment Len: 0]  
 Sequence number: 38 (relative sequence number)  
 Acknowledgment number: 24 (relative ack number)  
 Header Length: 20 bytes  
 ☒ .... 0000 0001 0000 = Flags: 0x010 (ACK)  
 window size value: 225  
 [calculated window size: 28800]  
 [window size scaling factor: 128]  
 ☒ Checksum: 0x900f [validation disabled]  
 urgent pointer: 0