BOKMÅL

Høgskolen i Sørøst-Norge

EKSAMENSFORSIDE

Skriftlig eksamen med tilsyn

Emnekode: 6107	Emnenavn: Operativsystemer og nettverk	
Dato: 7.12.2016	Tid fra / til: 09:00-13:00	Ant. timer: 4
Ansv. faglærer: Jon Kvisli		
Campus: Bø	Fakultet: Almennvitenskaplige fag	
Antall oppgaver: 5	Antall vedlegg: 1	Ant. sider inkl. forside og vedlegg: 7
Tillatte hjelpemidler (jfr. emnebeskrivelse): Kalkulator (utdelt)		
Opplysninger om vedlegg: Vedlegg 1: Pakkefangst fra Wireshark		
Merknader: Digital eksamen i WiseFlow/Flowlock		

Kryss av for type eksamenspapir	Ruter ☐		Linjer ☐

Oppgave 1 (20%)

Oppgaven består av 15 **flervalgspørsmål**. Hvert spørsmål har 4 svaralternativer, men bare **ett riktig svar**. Du kan velge å "*gardere*", dvs. velge 0, 1 eller flere svaralternativ på hvert 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 èn linje for hvert spørsmål. Eksempel: 0. a, c

1. Hva er hovedoppgaven til standardiseringsorganisasjonen **IEEE**?
    a. Utvikle standarder for lag 1 og 2 i OSI modellen
    b. Utvikle nettverks- og transportprotokoller (lag 3-6) i Internett
    c. Utvikle protokoller og retningslinjer for å utnytte World Wide Web
    d. Utvikle standarder for telekommunikasjon

2. Hva menes med ***pipelining*** 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 (webleseren) kan opprette to, eller flere, forbindelser til webtjeneren og sende flere forespørsler parallelt på disse.

3. Hva menes med ***dynamisk DNS (DDNS)***?
    a. At en DNS-tjener har flere IP-adresser for ett og samme maskin/domenenavn og returnerer en **vilkårlig** av disse hver gang den blir spurt.
    b. At en DNS-tjener har flere IP-adresser for ett og samme maskin/domenenavn og **roterer** mellom disse hver gang den blir spurt.
    c. At en klientmaskin, eller en DHCP-tjener, kan registrere en ressursrad (resource record) automatisk hos en DNS-tjener når en maskin får ny IP-adresse.
    d. At en DNS-tjener kan videresende et spørsmål til andre DNS-tjenere hvis den ikke finner svaret i sin egen DNS-database eller DNS-cache.

4. Hva er hensikten med ***sjekksum*** i TCP?
    a. Å etablere en TCP-forbindelse mellom klient og tjener
    b. Å oppdage bitfeil som oppstår i dataoverføringen
    c. Å sikre at pakker som blir borte i dataoverføringen blir sendt på nytt fra avsender
    d. Å sikre at avsender sender data i en takt som mottaker kan ta imot

5. Et IP-nett har adresseområde fra 128.39.0.0 til 128.39.0.127
Hva er nettmasken for IP-nettet?

a. 255.255.127.0
b. 255.255.128.0
c. 255.255.255.127
d. 255.255.255.128

6. Et IP-nett har CIDR-adressen 158.45.0.0/28.
Hva er nettmasken for IP-nettet?

a. 255.255.240.0
b. 255.255.255.0
c. 255.255.255.28
d. 255.255.255.240

7. Hva menes med ***fragmentering*** av IP-pakker?

a. At en ruter krypterer IP-pakke før den sendes ut på et usikkert nettverk.
b. At en ruter forkaster en IP-pakke fordi TTL-verdien i pakken har nådd verdien null.
c. At en ruter sender en IP-pakke til mer enn én mottaker.
d. At en ruter deler opp en IP-pakke i flere mindre pakker, tilpasset lenkelagets rammestørrelse.

8. En maskin har IPv6-adressen **2001:0000:0000:0000:2020:0000:0000:000b**.
Hvilken av skrivemåtene nedenfor er **ikke** lovlig?

a. 2001::2020:0:0:0b
b. 2001:0:0:0:2020::0b
c. 2001::2020::0b
d. 2001::2020:0:0:b

9. Hva er hovedoppgaven til protokollen **ICMP**?

a. Oversette IP-adresser til fysiske adresser
b. Oversette domenenavn til IP-adresser
c. Tildele IP-adresser til datamaskiner ved oppstart
d. Utveksle kontrollmeldinger mellom rutere og maskiner i IP-nett

10. 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 med virtuelle maskiner på lag 2 i OSI modellen
d. Etablere flere logisk adskilte lokalnett på lag 2 i OSI modellen, med felles fysisk nettverk.

11. Hva er hovedoppgaven til **lenkelaget**?

a. Å overføre bits som signaler på kommunikasjonsmediet
b. Å overføre data mellom nabonoder koblet til samme lokalnett
c. Å overføre data mellom endemaskiner (klient og tjener)
d. Å overføre data mellom applikasjoner (klient og tjener)

12. Hvorfor er det **ikke** behov for å gjøre **kanalplanlegging** i trådløse nett som bruker **5 GHz signaler** (f.eks. IEEE 802.11n/ac)

    a. Fordi disse standardene bruker helt andre frekvensområder enn 2,4 GHz standardene
    b. Fordi disse standardene bruker kanaler som ikke overlapper hverandres frekvensområder
    c. Fordi disse standardene krever at alle aksesspunktene i samme ESS alltid sender på èn og samme frekvens/kanal
    d. Fordi disse standardene krever at aksesspunktene automatisk velger «beste» frekvens/kanal med minst signalstøy/interferens

13. Hvilken av disse katalogene i Ubuntu Server inneholder Linux-kjernen og konfigurasjonsfiler for GRUB?

    a. /
    b. /root
    c. /boot
    d. /sys

14. Linjen under er hentet fra filen `/etc/postfix/main.cf` som inneholder konfigurasjon for e-posttjeneren **postfix** på en Ubuntu tjener:

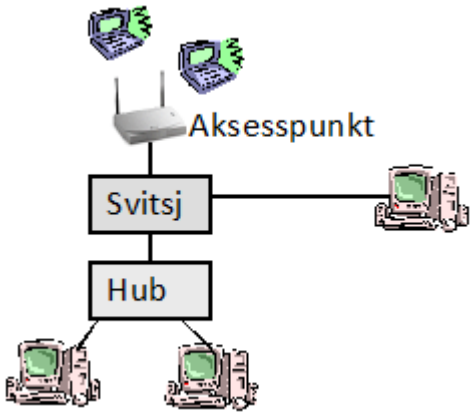
```
mynetworks = 10.42.42.0/24
```

    Hva betyr (angir) denne linjen?

    a. IP-nettet som e-posttjeneren tilhører
    b. IP-nettet som e-posttjeneren lagrer e-post for
    c. IP-nettet som e-posttjeneren vil videresende e-post fra
    d. IP-nettet som e-posttjeneren vil videresende e-post til

15. Se figuren nedenfor. Hvor mange *kringkastingsdomener* finnes i dette nettverket?

    a. 1
    b. 3
    c. 4
    d. 5



Oppgave 2 Kortsvarspørsmål datakommunikasjon (20%)

Spørsmål a-d skal besvares i kortform, dvs. med noen få stikkord, strekpunkter eller korte setninger:

a) Figuren nedenfor viser «hodedelen» av en *http-forespørsel (http-request)*.
Forklar betydningen til hver av de tre linjene som er markert med svart pil til venstre.

b) En bedrift har fått tildelt følgende IPv4-nett fra sin internettleverandør (ISP): **158.40.0.0/22**

Bedriften ønsker å dele dette IP-nettet opp i tre mindre IP-nett der det første IP-nettet skal ha halvparten av det tildelte adresseområdet og de to andre IP-nettene skal dele resten av adresseområdet 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, dvs. maskiner og rutere

c) Beskriv kort tre ulike måter som en maskin kan få **IPv6-adresse(r)** på.

d) Forklar kort hovedoppgaven til begrepene nedenfor.
(Det er ikke så viktig om du husker hva bokstavene er forkortelser for.)

1. IMAP
2. NAT
3. WPA2

Oppgave 3 Kortsvarspørsmål Linux Server (20 %)

Spørsmål a-d skal besvares i kortform, dvs. med noen få stikkord, strekpunkter eller korte setninger:

a) Forklar punktvis hva som skjer når du starter/skrur på en maskin med Ubuntu Server installert. Få med de viktigste «stegene» uten å gå i detaljer på hvert steg.

b) Forklar **hensikten med** (hovedoppgaven til) disse tre mekanismene i Ubuntu Server/tjenester:
1. Apache *virtual host*
2. SMTP *relaying*
3. Samba *share*

c) Skriv fem Linux kommandoer i Ubuntu som gjør følgende:

1. Restarter Ubuntu serveren umiddelbart
2. Viser IP-konfigurasjonen til nettverkskortet *eth0*
3. Finner IP-adressen til maskinen med DNS-navn **www.usn.no**
4. Vise alle rutere fram til maskinen **www.usn.no**
5. Viser alle åpne TCP-porter med status LISTENING

d) Nedenfor finner du et (fiktivt) utdrag fra sonefilen for DNS-sonen **hit.no.** i en **bind9** DNS-tjener på Ubuntu Server. (Tallene i første kolonne er bare nummerering og er ikke med i filen.) **Forklar kort hva hver av de fem linjene betyr:**

```
1.  @          IN    NS           legolas.hit.no
2.  gandalv    IN    A            128.39.38.37
3.  frodo      IN    AAAA         2001:700:0:503::bb:7302
4.  www        IN    CNAME        gandalv.hit.no
5.  @          IN    MX      10   frodo.hit.no
```

Oppgave 4 -5 skal du besvare så komplett og omfattende som du kan og rekker.

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, med IP-nett **10.42.42.0/24** og DNS-domene **nettlab.hit.no.**

(Noen linjer/pakker er redigert bort fra skjermbildet fordi de ikke er relevante.)

a) Forklar så detaljert du kan hva som skjer i linje nr. 4-113 i øvre del av skjermbildet.
Du kan gjerne forklare flere linjer samtidig der det er naturlig.
Legg vekt på å få fram *sammenhengen* mellom linjene, og hvilke oppgaver de ulike delene av listen utfører.

b) Nedre del av vinduet viser TCP-pakkehodet for **pakke nr 16.**
Forklar relevante deler av innholdet i dette pakkehodet.

c) Hvilken **oppgave/handling** tror du brukeren har utført på klientmaskinen, og som har medført denne nettverkstrafikken?

Oppgave 5 Lag 1 og 2 i OSI-modellen (20%)

Beskriv standarder, teknologier og komponenter som hører hjemme på lag 1 og 2 i OSI-modellen.

Du kan avgrense besvarelsen til å skrive om **kablede** nettverk (ikke trådløse).

Vedlegg 1: Pakkefangst fra Wireshark

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	2.218130	Dell_ac:22:79	Broadcast	ARP	42	Who has 10.42.42.5? Tell 10.42.42.107
5	2.218379	Dell_86:20:c2	Dell_ac:22:79	ARP	60	10.42.42.5 is at 00:23:ae:86:20:c2
6	2.218396	10.42.42.107	10.42.42.5	DNS	71	Standard query 0xd778 A home.hit.no
7	2.218758	10.42.42.5	10.42.42.107	DNS	107	Standard query response 0xd778 A home.hit.no CNAME www10.hit.no A 128.39.198.93
10	2.220357	Dell_ac:22:79	Broadcast	ARP	42	Who has 10.42.42.1? Tell 10.42.42.107
11	2.220745	BelkinIn_07:cd:59	Dell_ac:22:79	ARP	60	10.42.42.1 is at b4:75:0e:07:cd:59
12	2.220758	10.42.42.107	128.39.198.93	TCP	66	63772→22 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM=1
13	2.221871	128.39.198.93	10.42.42.107	TCP	66	22→63772 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=14600 Len=0 MSS=1400 SACK_PERM=1 WS=64
14	2.221937	10.42.42.107	128.39.198.93	TCP	54	63772→22 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=4194304 Len=0
15	2.222063	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	97	Client: Protocol (SSH-2.0-PuTTY_Local:_Nov__1_2016_19:09:54)
16	2.222913	128.39.198.93	10.42.42.107	TCP	60	22→63772 [ACK] Seq=1 Ack=44 Win=14656 Len=0
17	2.227892	128.39.198.93	10.42.42.107	SSHv2	93	Server: Protocol (SSH-2.0-OpenSSH_6.0p1 Debian-4+deb7u6)
18	2.228365	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	1254	Client: Key Exchange Init
19	2.229262	128.39.198.93	10.42.42.107	SSHv2	1014	Server: Key Exchange Init
20	2.238357	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	134	Client: Diffie-Hellman Key Exchange Init
21	2.241628	128.39.198.93	10.42.42.107	SSHv2	710	Server: Diffie-Hellman Key Exchange Reply, New Keys
22	2.255429	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	70	Client: New Keys
23	2.255548	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	118	Client: Encrypted packet (len=64)
24	2.256242	128.39.198.93	10.42.42.107	TCP	60	22→63772 [ACK] Seq=1656 Ack=1404 Win=17536 Len=0
25	2.256243	128.39.198.93	10.42.42.107	SSHv2	118	Server: Encrypted packet (len=64)
108	10.529818	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	102	Client: Encrypted packet (len=48)
109	10.530822	128.39.198.93	10.42.42.107	SSHv2	230	Server: Encrypted packet (len=176)
110	10.530927	10.42.42.107	128.39.198.93	SSHv2	102	Client: Encrypted packet (len=48)
111	10.530971	10.42.42.107	128.39.198.93	TCP	54	63772→22 [FIN, ACK] Seq=2268 Ack=2504 Win=4193408 Len=0
112	10.537627	128.39.198.93	10.42.42.107	TCP	60	22→63772 [FIN, ACK] Seq=2504 Ack=2269 Win=19968 Len=0
113	10.537682	10.42.42.107	128.39.198.93	TCP	54	63772→22 [ACK] Seq=2269 Ack=2505 Win=4193408 Len=0

```
> Frame 16: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: BelkinIn_07:cd:59 (b4:75:0e:07:cd:59), Dst: Dell_ac:22:79 (00:25:64:ac:22:79)
> Internet Protocol Version 4, Src: 128.39.198.93, Dst: 10.42.42.107
v Transmission Control Protocol, Src Port: 22, Dst Port: 63772, Seq: 1, Ack: 44, Len: 0
    Source Port: 22
    Destination Port: 63772
    [Stream index: 0]
    [TCP Segment Len: 0]
    Sequence number: 1    (relative sequence number)
    Acknowledgment number: 44    (relative ack number)
    Header Length: 20 bytes
  > Flags: 0x010 (ACK)
    Window size value: 229
    [Calculated window size: 14656]
    [Window size scaling factor: 64]
    Checksum: 0x44c7 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    Urgent pointer: 0
  > [SEQ/ACK analysis]
```