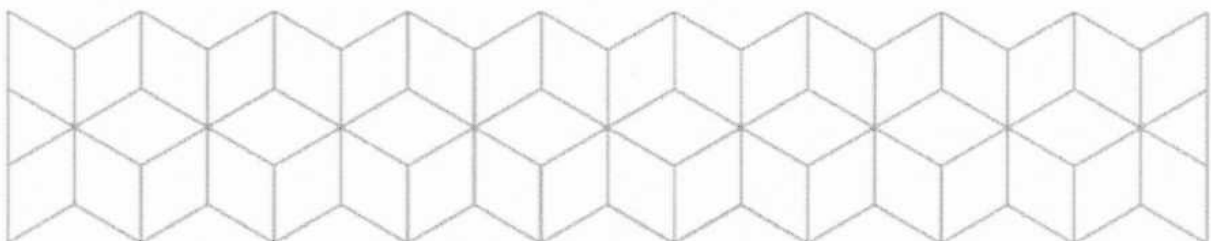


EKSAMEN

Emnekode: ITF20205	Emnenavn: Datakommunikasjon
Dato: 30.11.2016	Eksamenstid: 4 timer
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">• 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater.• Kalkulator.• Gruppebesvarelse, som blir delt ut til de som har levert innen tidsfristen	Faglærer: Erling Strand
Om eksamensoppgaven og poengberegning: <p>Oppgavesettet består av totalt 7 sider, hvorav 1 førsteside, 3 sider med oppgaver, og 3 sider med vedlegg. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p><i>Oppgavesettet består av 3 oppgaver. Alle spørsmålene teller likt.</i></p> <p><i>Alle svar må begrunnes.</i></p>	
Sensurfrist: 2.1.2017	
Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. www.hiof.no/studentweb	



Oppgave 1

- a) Anta at du har denne IPv6 adressen: 2607.F6D0.0000.005A.0000.0000.0000.07C0
Skriv den IPv6 adressen på en kortere form.
- b) I IPv6 er det innført en ny adressetype, som ikke finnes i IPv4: «Anycast adresse». Hvordan virker den adressetypen? Forklar hvor (i hvilke settinger) det er aktuelt å bruke en slik adressetype.
- c) Hvordan løser IPv4 et slikt behov, som IPv6 har løst vha anycast adresse?
- d) En host på et LAN på internet, bør ha tilgang på en DNS server. Hvorfor bør en host ha en slik tilgang. Hvordan kan en bruker på en host komme i kontakt med andre host, hvis den ikke har en tilgang til en DNS server? Forklar også noe om hva slags info som finnes i en DNS server.
- e) Anta at du får følgende info etter en ping kommando:

Pinging sydney.edu.au [129.78.5.8] with 32 bytes of data:

Reply from 129.78.5.8: bytes=32 time=330ms TTL=238

Reply from 129.78.5.8: bytes=32 time=330ms TTL=238

Reply from 129.78.5.8: bytes=32 time=330ms TTL=238

Reply from 129.78.5.8: bytes=32 time=330ms TTL=238

Ping statistics for 129.78.5.8:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

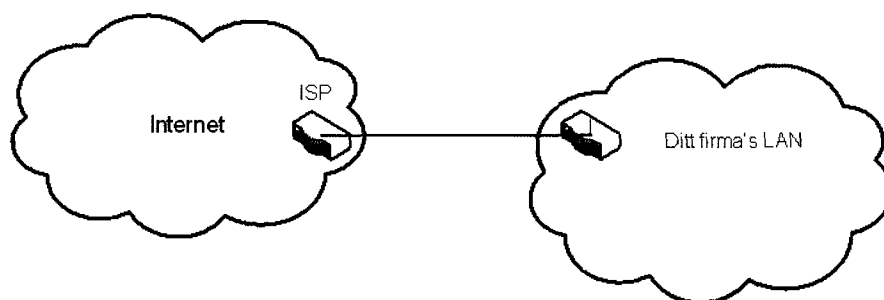
Minimum = 330ms, Maximum = 330ms, Average = 330ms

- 1) Hvor mange routere går datapakker til sydney.edu.au innom?
- 2) Anta at datahastigheten (den «fysiske») du har til sydney.edu.au er på 1,0 Mbit/s. (Altså $1,0 \cdot 10^6$ bit/s = $1000 \cdot 10^3$ bit/s). Du skal bruke idle RQ overføring, med en pakkestørrelse på 1522 Byte. Hvor stor er effektiviteten på overføringen?
- 3) Hva blir den effektive datahastigheten på overføringen, - altså den hastigheten du som bruker opplever?
- f) I hodet på både UDP og TCP er det noe som heter destination portnummer og source portnummer. Hva er dette, og hva brukes de til?

Oppgave 2

- a) I internet, som bruke IPv4, er det ofte bruk for NAT. Det er en funksjon som ofte finnes i routere og i firewall maskiner. Hvorfor er det behov for NAT, og hvordan virker NAT?
- b) En host på et LAN, f.eks en PC, router eller lignende, må kjenne til gateway adressen. Hva er en gateway adresse?

Anta at du har startet et firma, og har fått et gitt antall IP adresser fra en ISP. I dette datanettet skal alle host være direkte tilknyttet Internet, via en ruter. Av en internet-leverandør (ISP) får du nettadressen, med maske: 157.16.08.128/25.



- c) Hvor mange host kan du ha på dette nett? Routeren er en av disse.
- d) Hva blir broadcast-adressen på dette nett?

Nå skal ditt firma deles i seks avdelinger. I begynnelsen ligger alle de seks avdelingene i samme bygning/hus. Du synes det er best å la disse avdelingene få hvert sitt datanett, som skal være like store. Du må da dele ditt datanett i 6 like store subnett. Bedriften ønsker ikke å bruke «subnet zero» eller «all 1 subnet» i noen av sine subnett.

- e) Hva blir nettadressene til disse seks subnett, og hva blir nettmasken?
- f) Hvor mange host kan det være på hvert av disse subnett?
- g) Hva blir laveste og høyeste IP-adresse på en host på et av disse subnett? (Du velger selv hvilket subnett du ønsker å angi det på)
- h) Nå skal to av disse subnett flyttes til to andre byer. Du må da sette opp en punkt-til-punkt forbindelse til hvert av disse to subnett. Hvilket subnettnummer og maske, vil du gi disse to punkt-til-punkt forbindelsene?
- i) Nå skal bedriften bruke mest mulige av de resterende IP adressene til nye nett. Bedriften ønsker å lage størst mulige nett av disse adressene. Du skal altså bruke av de IP-adressene som er ledige etter de tidligere subnettingene, til å lage disse nett. Hva blir nettadressene og nettmasken til disse nett? Skriv nettmasken på begge måter det er mulig å angi en nettmaske på.

Oppgave 3

- a) Anta at du har et stort LAN som du ønsker å dele opp i flere VLAN. Forklar litt om hva et VLAN er, og hvordan det virker. Forklar også hva du oppnår med å dele i VLAN?
- b) Anta at du har et ZigBee nett. Beskriv hvordan det er bygd opp, og virkemåten.
- c) WiFi: Forklar forskjellene på et ad-hoc nett og et nett med infrastruktur? Forklar også hvordan begge disse kan fungere i samme fysiske område uten å forstyrre hverandre.
- d) Du skal dimensjonere et fiberoptisk anlegg, med bruk av SM fiber. Se datablad i vedlegg. Senderen har en innkoblet effekt i fiberen på + 5,0 dBm. Lyskilden (laseren) har en bølgelengde på 1310 nm, og spektral båndbredde på 1,5 nm. Det er ingen skjøter, og ingen kontakter. Du kan regne med innkoblingstap ved mottageren på 1,0 dB. Hva blir maksimal fiberstrekning når mottageren har en følsomhet på – 45,0 dBm, og det skal sendes data med en (ukodet) bithastighet på 10 Gbit/s ($10 \cdot 10^9$ bit/s)?

VEDLEGG

$$B = \frac{0,44}{\tau}$$

$$U = \frac{L/R}{RTT + L/R}$$

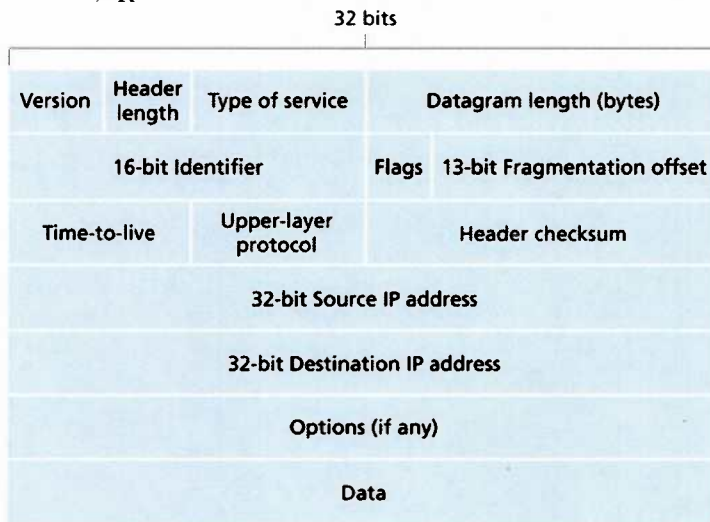


Figure 4.13 ♦ IPv4 datagram format

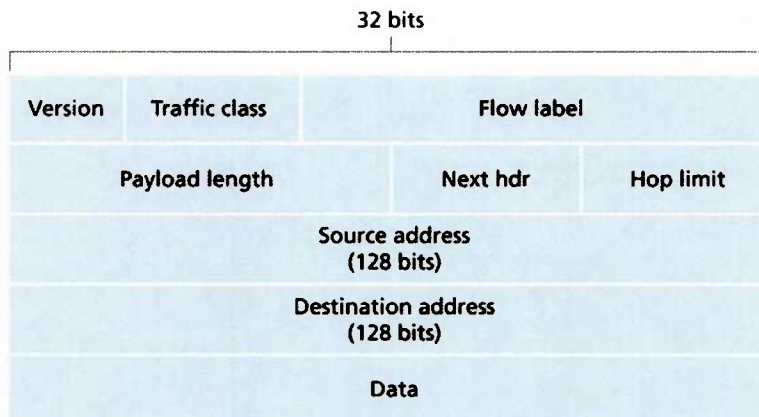


Figure 4.24 ♦ IPv6 datagram format

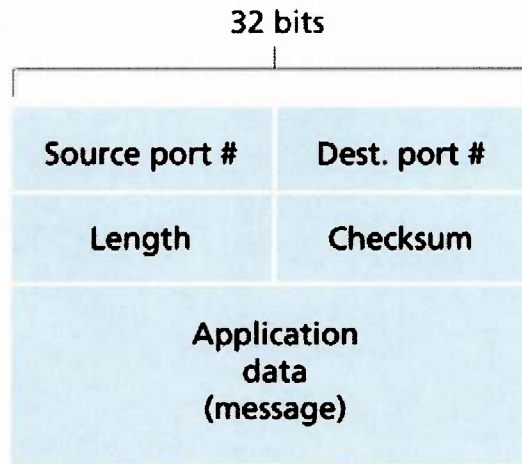


Figure 3.7 ♦ UDP segment structure

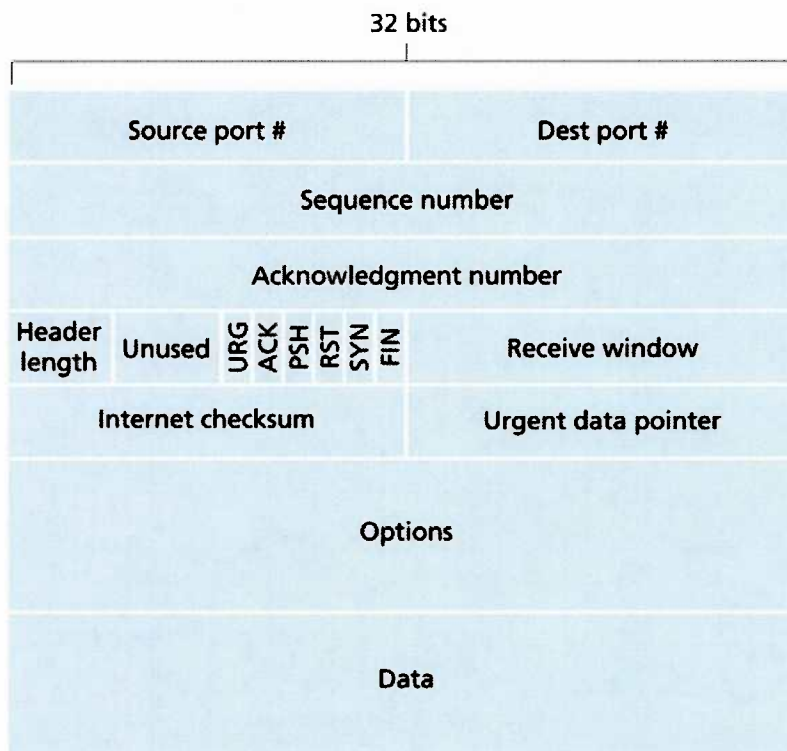


Figure 3.29 ♦ TCP segment structure

Alcatel 6900 Singlemode Fiber

OPTICAL SPECIFICATIONS

Attenuation (cabled)	
Attenuation @ 1310nm	≤ 0.35 dB/km
Attenuation @ 1550nm	≤ 0.25 dB/km
Attenuation at 1383nm	≤ 1.5 dB/km

Attenuation Uniformity (cabled)

No point discontinuity greater than 0.1 dB at 1310nm and 1550nm.

Wavelength vs. Attenuation

Maximum attenuation change over the window.

Wavelength (nm)	Attenuation (dB/km)
1285-1310	≤ 0.035
1310-1330	≤ 0.03
1525-1550	≤ 0.03
1575-1550	≤ 0.03

Attenuation with Bending

100 turns, 60mm diameter @ 1550 & 1620nm:	≤ 0.05 dB
1 turn, 32mm diameter @ 1550 & 1620nm:	≤ 0.5 dB

Wavelength

Cutoff Wavelength (cabled)	≤ 1260nm
Zero Dispersion Wavelength	1310±10nm

Dispersion Slope

Zero Dispersion Slope	< 0.092 ps/nm ² ·km
-----------------------	--------------------------------

PMD (cabled)

PMD Quadrature Average:	≤ 0.1ps/√km
-------------------------	-------------

DIMENSIONAL SPECIFICATIONS

Mode Field Diameter @1310nm:	9.0±0.5μm
Mode Field Diameter @1550nm:	10.2±1.0μm
Fiber Outside Diameter:	125.0±1.0μm
Core/Cladding Offset:	≤ 0.6μm
Fiber Non-Circularity:	≤ 1.0%
Colored Coating Outside Diameter:	242±7μm
Colored Coating/Clad Concentricity Error:	≤ 12μm
Fiber Curl (radius):	> 4 meters

Alcatel's Singlemode Fiber is fully ITU G.652, IEC 60793-1 and Telcordia GR-20-CORE compliant.

Cable specifications apply to Alcatel manufactured cables and are tested or characterized in compliance to international standards.

Alcatel reserves the right to change specifications without prior notice.

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Proof Test of AFC™ ColorLock™ Coated

The entire length is subjected to a tensile proof stress >100 kpsi (0.7 GN/m²); 1% strain equivalent

Tensile Strength

Dynamic Tensile Strength (0.5 meter gauge length):
Aged* & Unaged median ≥ 550 kpsi (3.8GN/m²)

Dynamic and Static Fatigue

Dynamic Fatigue, Tensile: $N_d \geq 20$ unaged and aged*
Dynamic Fatigue, 2 Point Bend: $N_d \geq 20$ unaged and aged*
Static Fatigue: $N_s \geq 20$ aged at 85°C, 85% RH

Coating Performance

Coating Strip Force: 2.0lbf (8.9N) max, 0.3 lbf (1.3N) min.
23°C, 0°C, and 45°C
Aged: 30 days at 85°C and 85% relative humidity
14 days water immersion at 23°C
Wasp spray exposure (Telcordia)
Aged: 30 days at 85°C water No delimitation

ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS

Induced Attenuation@1550nm	(dB/km)
Temperature Cycling Performance (-60°C to 85°C):	≤ 0.05
Temperature Humidity Cycling (-10°C to 85°C, 4-98%RH):	≤ 0.05
Water Immersion (23°C):	≤ 0.05
Heat Aging (85°C):	≤ 0.05

TYPICAL CHARACTERIZATION VALUES

Nominal Zero Dispersion Wavelength:	1310nm
Nominal Zero Dispersion Slope:	0.086 ps/nm ² ·km
Effective Group Index @ 1310nm:	1.4640
@ 1550nm:	1.4645
Backscatter Coefficient @ 1310nm:	-76.7 dB
Backscatter Coefficient @ 1550nm:	-81.7 dB
Typical Core Diameter:	8.8μm
Dynamic Tensile Strength (*Aged):	median 750 kpsi (5.26GN/m ²)
(0.5m gauge length)	
Dynamic Fatigue (*Aged):	$N_d = 22$
Static Fatigue:	$N_s \geq 25$ aged @ 85°C, 85% RH
Dispersion @1285-1330nm:	≤ 2.7 ps/nm ² ·km
Dispersion @1550nm	≤ 17 ps/nm ² ·km

*Aged for 30 days at 85°C, 85% relative humidity

For additional information visit Alcatel online or call your nearest Optical Fiber Sales Representative