

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for telematikk

Page 1 of 6

Contact during exam

Name: Kjersti Moldeklev
Tel: 913 14 517

Summer exam

TTM4150 INTERNET NETWORK ARCHITECTURE

TTM4150 NETTARKITEKTUR I INTERNETT

14. August/august 2010

Kl. 0900 - 1300

No remedies.

Results will be ready within 3 weeks.

E: English

Glance over all pages before you start answering the exercises.

Take care to share your time between the exercises.

It is better to answer a little on all the exercises than to answer a lot on a few.

If you feel there is a lack of information to solve an exercise, state the assumptions you make.

N: Norsk/Norwegian

Se raskt over hele oppgavesettet før du starter å besvare oppgavene.

Pass på å fordele tiden mellom oppgavene!

Det er bedre å svare litt på alle oppgavene enn å svare mye på noen få oppgaver.

Dersom du føler informasjon mangler for å løse oppgaven, angi de antakelser du gjør deg.

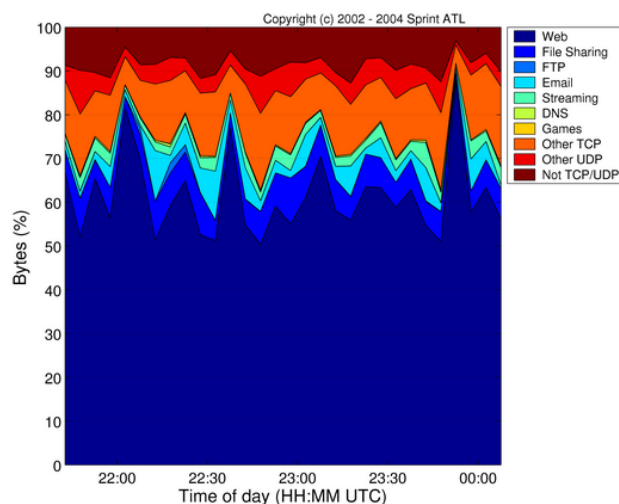
**Ex/Oppg 1 Internet architecture/
Internett arkitektur**

- (a) **E:** The top level Internet architecture goal was an effective technique for multiplexed utilization of existing interconnected networks. A second level goal was “**The Internet must support multiple types of communications service.**” How does the original Internet architecture satisfy this second level goal?

N: Det primære målet til Internettarkitekturen var “an effective technique for multiplexed utilization of existing interconnected networks” Et sekundært mål var “**The Internet must support multiple types of communications service.**” Hvordan tilfredsstiller den originale internettarkitekturen dette målet?

- (b) **E:** The figure to the right shows Internet application breakdown. In traffic measurements, which protocol fields need to be evaluated to present the graph in the figure?

N: Figuren til høyre viser fordeling av Internettapplikasjoner. Hvilke protokollfelt må evalueres i trafikkmålinger for å framstille grafen i figuren?



- (c) **E:** Shortly describe the network and traffic characteristics in both the access network and in the network core.

N: Beskriv kort nettverks- og trafikkarakteristikken i både aksessnett og i kjernenettet.

- (d) **E:** Table 1 shows the forwarding table for a router with 4 network interfaces. Table 2 lists the destination addresses of 4 different packets. Give the outgoing interface for each of these packets.

N: Tabell 1 viser videresendingstabellen i en ruter med 4 nettverksgrensesnitt. Tabell 2 gir destinasjonsadresser for 4 ulike pakker. Angi hva som blir utgående grensesnitt for hver av pakkene.

Table/Tabell 1

Destination network	Interface
192.168.4.0/16	E1
192.168.4.14/28	E2
192.168.4.16/28	E3
192.168.4.17/24	E4

Table/Tabell 2

Destination address
192.168.4.70
192.168.4.8
192.168.4.28
192.168.1.1

- (e) **E:** Can session mobility be handled by the routing protocol?
If so, what are the limitations?

N: Kan sesjonsmobilitet håndteres av en rutingprotokoll?
Hvis ja, hva er svakhetene?

- (f) **E:** IPVPN is a virtual private network based on internet technology.
Briefly describe two ways of provisioning IP based VPNs and include the description of one implementation technology for each of them. Which IPVPN and why is more suitable for an ad-hoc network?

N: IPVPN er et virtuelt privat nettverk basert på internetteknologi.
Beskriv kort to ulike måter å etablere ("provision") IP-baserte VPN og inkluder beskrivelsen av en implementeringsteknologi for hver av dem. Hvilket IPVPN og hvorfor er best egnet i et ad-hoc nettverk?

Ex/Oppg 2 Multicast / Multikast

- (a) **E:** Describe the Reverse Path Forwarding (RPF) check. What is the purpose of such a mechanism?

N: Beskriv "Reverse Path Forwarding (RFP) check". Hva er motivasjonen for en slik mekanisme?

- (b) **E:** Table 3 lists the incoming interface and source address and destination address of 4 packets. Use the routing table given in Table 1 in exercise 1. What is the outgoing interface when RPF check is enabled?

N: Tabell 3 angir inngående "interface", kildeadresse (src) og destinasjonsadresse (dst) for 4 pakker. Bruk Tabell 1 i oppgave 1. Hva blir utgående "interface" når RPF check er slått på?

Table/Tabell 2

Incoming interface	Src address	Dst address
E1	192.168.4.2	192.168.4.16
E1	192.168.3.11	192.168.4.11
E3	192.168.4.17	192.168.4.15
E1	192.168.3.11	192.168.2.1

- (c) **E:** What is the relationship between the Internet Group Management Protocol (IGMP) and the multicast routing protocol PIM-SM?

N: Hva er forholdet mellom protokollen Internet Group Management Protocol (IGMP) og multikast rutingprotokollen PIM-SM?

- (d) **E:** Why is a source-specific multicast routing protocol less vulnerable to misconfiguration of multicast addresses?

N: Hvorfor er en kildespesifikk multikast rutingprotokoll mindre sårbar for feil i konfigurering av multikastadresser?

**Ex/Oppg 3 Mobility and transport/
Mobilitet og transport**

- (a) E:** An enterprise is multi-homed between two different ISP. Both accesses are active and carry traffic. The enterprise runs mobile IPv4. One of the ISP offers to run the enterprise's Mobile IP home agent (HA) in its network. What is your recommendation? Describe why.

N: Et selskap er "multi-homed" mellom to ulike ISP'er. Begge aksessene er aktive og bærer trafikk. Selskapet benytter mobil IPv4. En av ISP'ene tilbyr å kjøre selskapets mobil IP hjemmeagent (HA) i sitt nettverk. Hva er din anbefaling? Beskriv hvorfor.

- (b) E:** Describe briefly how mobility can be handled at the transport layer.

N: Beskriv kort hvordan mobilitet kan håndteres på transportlaget.

- (c) E:** The cumulative acknowledgement in TCP serves many purposes. Describe shortly which role the TCP cumulative acknowledgment plays in each of reliability, flow control and congestion control.

N: TCP kumulativ kvitteringsmekanismen tjener mange hensikter. Beskriv kort hvilken rolle TCP kumulativ kvittering spiller i forhold til pålitelighet, flytkontroll og metningskontroll.

- (d) E:** The question "What is the appropriate sending rate for the current network path?" is relevant in the beginning of each TCP connection. How does TCP get an answer to this question?

N: Spørsmålet "Hva er passende senderate for gjeldende nettverkssti?" er relevant i starten av hver TCP-forbindelse. Hvordan får TCP svaret på dette spørsmålet?

- (e) E:** The underlying motivation for DCCP (Datagram Congestion Control Protocol) is to avoid congestion collapse. Describe for which applications, and more in detail why the use of DCCP is intended.

N: Den underliggende motivasjonen for DCCP (Datagram Congestion Control Protocol) er å unngå "congestion collapse". Beskriv for hvilke applikasjoner og mer i detalj hvorfor DCCP er ment.

Ex/Oppg 4 Miscellaneous / Diverse

- (a) E:** Can the IntServ signaling protocol RSVP (Resource ReSerVation protocol) be used together with multicast distribution? Motivate your answer.

N: Kan signaleringsprotokollen RSVP (Resource ReSerVation protocol) i IntServ benyttes sammen med multikast distribusjon? Begrunn ditt svar.

- (b) E:** What are the main disadvantages of IntServ (Integrated Services). Discuss these related to IntServ used in a wireless ad-hoc network.

N: Hva er de største svakhetene ved IntServ (Integrated Services)? Diskuter disse relatert til bruk av IntServ i et trådløst ad-hoc nettverk.

- (c) E:** In an ad-hoc network the five nodes (A;B;C;D;E) are all within receiving range of each other. The nodes run the reactive protocol AODV (Ad hoc On demand Distance Vector) and no node has transmitted any traffic. How many protocol packets will be transmitted in association with establishing a path between A and E?

N: I et ad-hoc nettverk er de fem nodene (A;B;C;D;E) alle innefor "receiving range" av hverandre. Nodene kjører den reaktive protokollen AODV (Ad hoc On demand Distance Vector) og ingen av nodene har sendt noe trafikk. Hvor mange protokollpakker vil bli sent i forbindelse med at det etableres en sti (path) mellom A og E?

- (d) E:** What is the major advantage of using geographic routing for unicast traffic in an ad hoc network?

N: Hva er den største fordelene ved å bruke geografisk ruting for unikast trafikk i et ad-hoc nettverk?

- (e) E:** The regular routing protocol OSPF (Open Shortest Path First) and the proactive ad hoc routing protocol OLSR (Optimized Link State Routing) use different packet formats and link metrics. What is another main difference in how the two protocols distribute protocol packets?

N: Rutingprotokollen OSPF (Open Shortest Path First) og den proaktive rutingprotokollen for ad-hoc nettverk OLSR (Optimized Link State Routing) har forskjellige pakkeformat og måleenhet for linkkostnad. Hva er en annen hovedforskjell i hvordan de to protokollene distribuerer protokollpakker?