



NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for telematikk

Side 1 av 7/ Page 1 of 7

Kontakt ved eksamen/Contact during exam

Name: Øivind Kure
Tlf: 91564756

TTM4150 NETTARKITEKTUR I INTERNETT

TTM4150 INTERNET NETWORK ARCHITECTURE

August 4, 2008
0900 - 1300

Ingen hjelpemidler/No remedies.

Sensuren faller innen 3 uker/Results will be ready in 3 weeks.

N: Norsk/Norwegian

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

Pass på å fordele tiden mellom oppgavene! Oppgavene har samme vektning. 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.

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.

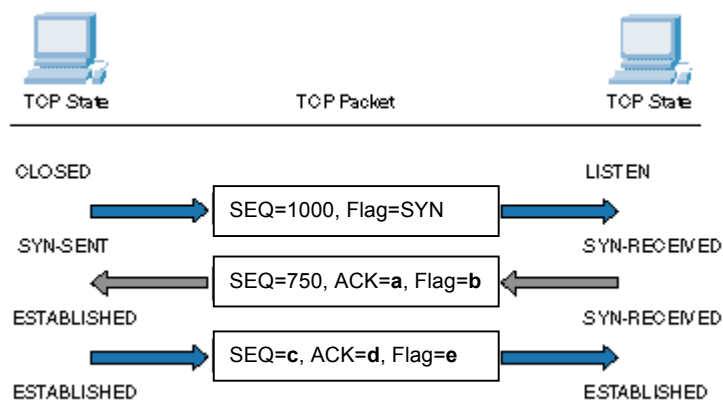
**1 Ende-til-ende i internet arkitekturen/
End-to-end in the internet architecture**

(a) **N:** Beskriv kort “ende-til-ende argumentet” i Internet arkitekturen.

E: Shortly describe the “end-to-end argument” of the Internet architecture.

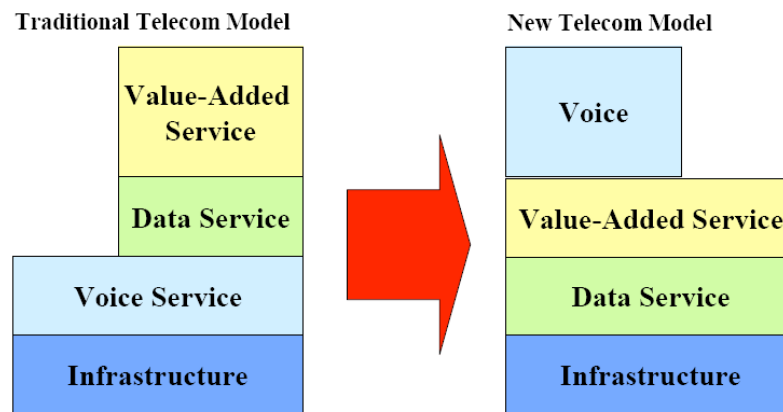
(b) **N:** Figuren under representerer en TCP pakkesekvens med TCP tilstand hos sender og mottaker. Hva illustrerer figuren? Gi verdier for a, b, c, d, og e i figuren.

E: The figure below represents a TCP packet sequence and TCP state at a sender and receiver. What does the figure illustrate? Give the values for a, b, c, d, and e in the figure



- (c) **N:** Kommenter på endringen fra den tradisjonelle telekom-modellen til den nye telekom-modellen i neste generasjons nettverk som illustrert i figuren under.

E: Comment on the change from the traditional telecom model to the new telecom model of next generation network as illustrated in the figure below.



- (d) **N:** Hva er et "provider-provisioned" VPN sammenliknet med et "customer-provisioned" VPN. Gi et eksempel på hver av disse VPN-typene.

E: What is a provider-provisioned VPN compared to a customer-provisioned VPN? Give an example on each of these VPN types.

2 Internett adressering / Internet addressing

- (a) **N:** Oversetting ("resolution") av internett navn og internett adresser gjøres på ulike lag i protokollstakken av ulike protokoller. Skisser en internett protokollstakk og indiker hvor og hvilken protokoll som oversetter navn og adresser.

E: Resolution of Internet names and Internet addresses are done at different layers in the protocol stack by different protocols. Sketch an Internet protocol stack and indicate where and by which protocol name and protocol resolution are done.

- (b) **N:** Hva er Network Address Translation (NAT), og hvorfor benyttes dette i dagens internett?

E: What is Network Address Translation (NAT), and why is it used in the internet today?

(c) N: Beskriv kort to typer NAT (Network Address Translation).

E: Shortly describe two types of NAT (Network Address Translation).

(d) N: "Provider-independent" adresser er IP-adresser tildelt av en regional internett registrator direkte til en sluttbrukerorganisasjon, uten å gå via en internett nettverksoperatør (internet network provider). Hva er fordelene med slike adresser for sluttbrukeren? Hva er ulempen for nettoperatorene?

E: Provider-independent addresses are IP addresses assigned by regional internet registries directly to an end-user organization, without going through an internet network provider. What is the advantage of such addresses for the end-user? What is a disadvantage for the network providers?

3 Mobilitet / Mobility

(a) N: Forklar hvordan pakker blir sendt mellom korresponderende node og mobil node i Mobil IP v4.

E: Explain the packet forwarding between corresponding node and mobile node in Mobile IP v4.

(b) N: Beskriv mekanismer som HA (home agent) benytter for å snappe opp (intercept) en pakke adressert til en mobil node.

E: Describe the mechanisms used by a HA to intercept a packets addressed to a mobile node.

(c) N: Hva er felles og hva er forskjellene mellom mobil IP for IPv4 og IPv6?

E: What is the commonality and the difference between mobile IP v4 and IPv6?

(d) N: Både SIP og DNS er katalogsystem som kan bli brukt til å holde orden på lokasjonen til en bruker mens han/hun flytter på seg (map userid to IP address as the user is moving around). Diskuter hva som er mest egnet for å håndtere mobilitet.

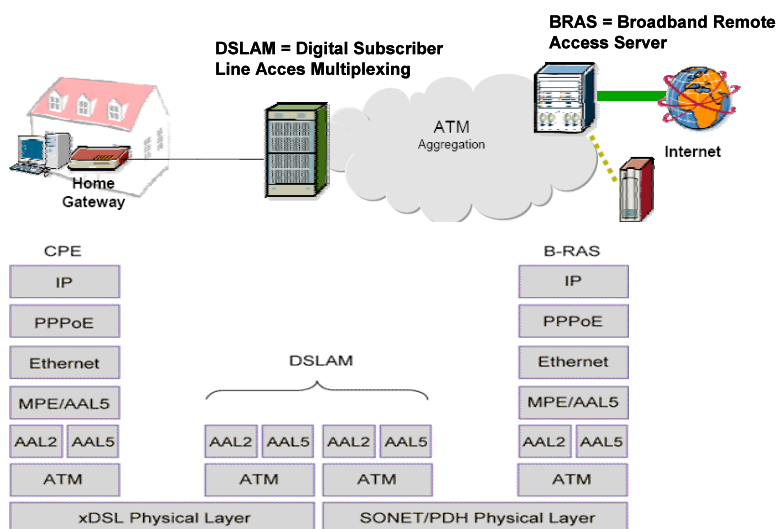
E: Both SIP and DNS are catalogue systems and can be used to map userid to IP address as the user is moving around. Discuss which one is the most suitable for handling mobility.

4 Multikast / Multicast

- (a) **N:** Hva er problemet med multikast-adressene i kommersiell bruk av multikast?
- E:** What is the problem with multicast addresses for commercial deployment of multicast?
- (b) **N:** Relatert til problemet med multikast adressering i forrige oppgave, diskuter om det er forskjell mellom multikast basert på "source specific trees" og multikast basert på "shared trees".
- E:** Discuss whether there is a difference between multicast based on source specific trees and multicast based on shared trees regarding the deployment problem in the previous exercise.
- (c) **N:** Hvordan blir "multicast scoping" gjort i IPv6?
- E:** How is scoping done in IPv6 multicast?
- (d) **N:** Hva er forskjellen i hvordan scoping blir gjort i IPv4 og IPv6?
- E:** What is the difference in how scoping in multicast is done in IPv4 and IPv6?
- (e) **N:** Kommenter på om de to QoS-arkitekturene, Differentiated Services (DiffServ) og Integrated Services (IntServ), er egnet/ikke egnet for multicast.
- E:** Describe whether the two QoS architectures, Differentiated Services (DiffServ) and Integrated Services (IntServ) are suitable/not suitable for multicast.

N: Figuren under viser nettverksarkitekturen med protokollstakk for et xDSL-basert aksessnettverk. Den offentlige IP-adressen deles ut via PPPoE (Point-to-point Protocol over Ethernet).

E: The figure below shows the network architecture and protocol stack for an xDSL-based access network. The public IP-address is handed out by PPPoE (Point-to-point Protocol over Ethernet).



(f) N: Hvilken utfordring ser du ved å implementere TV-delen av 3-play (internett aksess, VoIP og TV-kringkasting) med bruk av protokollene i denne arkitekturen?

E: Which challenge do you see in implementing the TV component of 3-play (internet access, VoIP, and TV broadcast) using the protocols of this architecture?

(g) N: Operatøren oppgraderer sitt nett ved å erstatte ATM-teknologien i aggregeringsnettet med ethernet-teknologi. Hvilke protokollstakker ville du som operatør benyttet i henholdsvis CPE, DSLAM og B-RAS? Hvordan implementeres TV-kringkasting mest effektivt i denne arkitekturen?

E: The operator upgrades its network by substituting the ATM technology in the aggregation network by Ethernet technology. Which protocol stack would you as an operator use in CPE, DSLAM and B-RAS respectively? How would TV broadcast be implemented most efficiently?

5 Ad-hoc nettverk / Ad-hoc networks

- (a) **N:** Forklar begrepene “exposed node problem” og “hidden node problem” i trådløs datakommunikasjon.

E: Explain what is meant by the exposed node problem and the hidden node problem in wireless data communication.

- (b) **N:** Hvordan kan “the hidden node problem” påvirke AODV (Ad-hoc On-Demand Distance Vector) routing? Beskriv en mekanisme som er egnet for å minimere effekten av “the hidden node problem”.

E: How can the hidden node problem potentially affect the AODV (Ad-hoc On-Demand Distance Vector) routing? Describe a mechanism that can minimize the effect of the hidden node problem.

- (c) **N:** Ad-hoc routing-protokoller er vanligvis klassifisert i 4 grupper. Hvilken av disse gruppene er best egnet i et nettverk med medium nodetetthet og med et peer-to-peer trafikkmønster? Anta 40 noder innen 400*300 m.

E: Ad-hoc routing protocols are normally classified into 4 groups. Which is the preferred group for a medium dense network with mobility and typically a peer-to-peer traffic pattern? Assume 40 nodes in 400*300 m.