



NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for telematikk

Side 1 av 4/ Page 1 of 4

Kontakt ved eksamen/Contact during exam

Name: Kjersti Moldeklev
Tel: 91314517

TTM4150 NETTARKITEKTUR I INTERNETT

TTM4150 INTERNET NETWORK ARCHITECTURE

Desember/December 7, 2009
0900 - 1300

Ingen hjelpemidler/No remedies.

Sensuren faller innen 4 uker/Results will be ready within 4 weeks.

N: Norsk/Norwegian

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

Pass på å fordele tiden mellom oppgavene!

Noen av svarene krever en dypere analyse enn for eksamensoppgaver fra tidligere år. For hver oppgave er det angitt maksimal poengsum **(p)** som reflekterer forventet arbeidsbelastning.

E: English

Glance over all pages before you start answering the exercises.

Take care to share your time between the exercises.

Some of the questions in this exam require a more in-depth analysis. For each question, there is a max score **(p)** assigned to reflect the expected amount of work.

Oppgave/Exercise 1 Arkitektur/Architecture

- (a)** **(4p)**
- N:** Det viktigste målet for Internett-arkitekturen var å utvikle en effektiv teknikk for å multiplexe trafikk over eksisterende nettverk. Beskriv kort lagene i internettarkitekturen.
- E:** The top level goal for the Internet architecture was to develop an effective technique for multiplexed utilization of existing networks. Shortly describe the layers of the Internet architecture.
- (b)** **(4p)**
- N:** Hva er en "IP address mask", og hvordan brukes den?
- E:** What is an IP address netmask, and how is it used?
- (c)** **(8p)**
- N:** Internettarkitekturen er i utvikling. Den er ikke lenger en ren lagdelt arkitektur med isolerte lag. Beskriv kort to tilfeller hvor det er kommunikasjon/informasjonsutveksling mellom transportprotokollen og ett av lagene under.
- E:** The Internet architecture has evolved and is not a pure layered architecture with isolated layers. Shortly describe two cases where there is inter-layer communication/information exchange between the transport protocol and one of the layers below.
- (d)** **(4p)**
- N:** Som en del av utviklingen av ruterarkitektur har ruteoppslag og videresending blitt flyttet fra en sentral CPU til egne CPUer på nettverkgrensensnitterkortene. Hva er fordeler og ulemper med dette?
- E:** In the evolution of router architecture routing lookup and forwarding were moved from a central CPU to CPUs at the network interface cards. What are the advantages and disadvantages?

Oppgave/Exercise 2 Ruting/Routing

- (a) (4p)
N: Hva er forskjellene mellom multikast-videresending av pakker i en ruter i et trådbasert nettverk og i en ruter i et trådløst nettverk?
E: What is the difference between multicast packet forwarding in a router in a wired network and in a router in a wireless network?
- (b) (20p)
N: Hva er det fundamentale problemet ved å håndtere sesjonsmobilitet i Internett? Skisser en generisk løsning og elementene som inngår i en slik løsning. Til slutt, diskuter hvordan mobilitetshåndtering kan implementeres på ulike nivåer i protokollhierakiet. Kommenter på likheten og de viktigste forskjellene mellom løsningene.
E: For session mobility in the Internet, discuss the fundamental problem. Outline the generic solution and the elements in such a solution. Finally, discuss how mobility can be implemented at different layers in the protocol hierarchy. What is the commonality between the solutions and what are the major differences?
- (c) (10p)
N: Beskriv de ulike fasene eller elementene i PIM-SM (protocol independent multicast – sparse mode) samt de korresponderende protokollmekanismene. Et eksempel på et element er etablering av et ”shared” tre. Hva er motivasjonen for disse elementene og for valget av protokollmekanismer?
E: Describe the different phases or elements in the PIM-SM (protocol independent multicast – sparse mode) and the corresponding protocol mechanisms. One example of an element is the establishment of a shared tree. What is the motivation for these elements and for the selection of the corresponding protocol mechanisms?
- (d) (4p)
N: Beskriv kravet til “opaque packet transport” i VPN (virtual private network), og hvordan dette er hensyntatt i ”provider-edge based layer 3 VPNs”?
E: Describe the VPN (virtual private network) requirement “opaque packet transport”, and how this is reflected in provider-edge based layer 3 VPNs.

**Oppgave/Exercise 3 Metning og tjenestekvalitet/
Congestion and quality of
service**

- (a) (4p)
N: Definer “congestion” og “congestion collapse”.
E: Define congestion and congestion collapse.
- (b) (10p)
N: Beskriv “best-effort congestion control” i TCP. Hvordan er det mulig å øke ytelsen til forbindelser med kort levetid?
E: Describe the TCP best-effort congestion control. How is it possible to increase the performance of short-lived connections?
- (c) (4p)
N: IP tale- og videotelefoni tilbys privatkunder både av nettverksoperatører og av 3. parts ”overlay” operatører uten et eget IP-nettverk. Beskriv *tjenestekravene* som stilles av tale- og videotelefoniapplikasjoner.
E: IP voice and video telephony services are offered to residential users by both network operators and by 3rd party overlay service operators without an IP network. Describe *service requirements* related to voice and video telephony applications.
- (d) (14p)
N: Diskuter ulike tjenestekvalitetsmekanismer tilgjengelig for henholdsvis en nettverksoperatør og en 3. parts ”overlay” operatør uten eget nettverk for å oppfylle tjenestekvalitetskravene over.
E: Discuss quality of service mechanisms available to a network operator, respectively a 3. party overlay operator without its own IP-network, for fulfilling the requirements above.