



**EKSAMEN I TTM4105 – AKSESS OG TRANSPORTNETT**  
**EXAM TTM4105 ACCESS AND TRANSPORT NETWORKS**

**Contact person / Faglig kontakt:** Jan Arild Audestad

**Tlf.:** 90049817

**Date / dato:** 08.12.2008

**Time / tid:** 0900-1300

**Remedies /**  
**Tillatte hjelpemidler:** **D: No printed or handwritten remedies allowed.**  
**D: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.**

**Språkform/Languages:** Norsk (Bokmål + Nynorsk)/English

**Sensurdato/Results:** 08.01.2009 <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Merk at studenten primært må gjøre seg kjent med sensur ved å oppsøke sensuoppslagene. Sensur blir kunngjort på Studweb samt instituttets oppslagstavle.

**NB: SIDEN FAGET FORELESES PÅ ENGELSK, SKAL DEN ENGELSKE OPPGAVETEKSTEN DELES UT OGSÅ TIL NORSKE STUDENTER!**

### **Eksamen i TTM4105 – Aksess- og transportnett – høst 2008**

#### **Bokmål**

Alle oppgavene teller like mye.

#### **Oppgave 1 Multiplad adgang**

- a) Forklar forskjellen mellom tidsdelt multiplad adgang (TDMA) og tidsdelt multipleksing (TDM). Bruk gjerne en tegning for å forklare forskjellen.
- b) Hvorfor er det så viktig med effektkontroll i CDMA (kodedelt multiplad adgang)? Beskriv en metode som kan brukes til effektkontroll i UMTS (3G).
- c) Hvilke to metoder brukes til å hindre at systemer som benytter random aksess (aloha) som multiplad adgang går i metning. Forklar kort hvordan disse metodene virker.

#### **Oppgave 2 Svitsjing**

- a) Forklar følgende fire begrep:
- linjesvitsjet
  - pakkesvitsjet
  - forbindelsesorientert
  - forbindelsesfri

Kan linjesvitsjede forbindelser være forbindelsesorienterte? Kan de være forbindelsesfrie?

Kan pakkesvitsjede forbindelser være forbindelsesorienterte? Kan de være forbindelsesfrie?

- b) Forklar prinsippet for hvordan et geografisk IP-nummer er bygget opp og forklar hvordan ruterne i nettet bruker denne informasjonen til å dirigere pakkene til riktig mottaker.
- c) Hva er et binært svitsjeelement? Hva er egenruting (self routing)? Vis med et eksempel hvordan man kan sette sammen binære svitsjeelementer til en større svitsjematrise og hvordan egenruting kan brukes til å finne riktig rute fra inngang til utgang i matrisen.

#### **Oppgave 3 Synkronisering**

- a) Forklar prinsippet for å multiplekse plesiokrone signaler (hint: dette er forklart i detalj i pensumboka for andreordens europisk PCM-multiplekser og for SDH).

b) I GSM bruker vi timing advance for å bestemme tidspunktet når en mobilterminal skal sende sine TDMA-bursts. Forklar hvorfor vi ikke kan benytte samme metode for et geostasjonært TDMA-satellittsystem.

c) Forklar hvordan synkronisering forgår i et trådløst LAN slik at vi kan låse mottakeren til riktig bærebølgefrequens og bittakt og bestemme hvor informasjonsfeltet starter.

#### **Oppgave 4 Generelle nettaspekter**

a) Hvorfor er det så viktig å ta hensyn til bakoverkompatibilitet når vi skal spesifisere et nytt system?

b) Hva mener vi med at telefonnettet er et intelligent nett mens internett er et dumt nett?

c) Hva har dette (at internett er dumt) å si for hvordan teleoperatørene kan gjøre business i internett?

**Eksamen i TTM4105 – Aksess- og transportnett – haust 2008****Nynorsk**

Alle oppgåvene tel like mykje.

**Oppgåve 1 Multippel tilgang**

a) Forklar skilnaden mellom tidsdelt multippel tilgang (TDMA) og tidsdelt multipleksing (TDM). Bruk gjerne ei teikning for å forklare skilnaden.

b) Kvifor er det så viktig med effektkontroll i CDMA (kodedelt multippel tilgang)? Omtal ein metode som kan brukast til effektkontroll i UMTS (3G).

c) Kva for to metodar vert brukt til å hindre at system som nyttar random aksess (aloha) som multippel tilgang vert metta. Forklar kort korleis desse metodane verkar.

**Oppgåve 2 Kopling (svitsjing)**

a) Forklar følgjande fire omgrep:

- linjekopla
- pakkekopla
- sambandsorientert
- sambandsfri

Kan linjekopla samband vere sambandsorienterte? Kan dei vere sambandsfrie?

Kan pakkekopla samband vere sambandsorienterte? Kan dei vere sambandsfrie?

b) Forklar prinsippet for korleis eit geografisk IP-nummer er bygd opp og forklar korleis rutarane i nettet brukar denne informasjonen til å dirigera pakkene til rett mottakar.

c) Kva er eit binært koplingleselement? Kva er eigenruting (self routing)? Vis med eit eksempel korleis ein kan setje saman binære koplingleselement til ein større koplingsmatrise og korleis eigenruting kan brukast til å finne riktig rute frå inngang til utgang i matrisa.

**Oppgåve 3 Synkronisering**

a) Forklar prinsippet for å multiplekse plesiokrone signal (hint: dette er forklart i detalj i pensumboka for andreordens europisk PCM-multipleksar og for SDH).

b) I GSM brukar vi timing advance for å finne tidspunktet då ein mobilterminal skal sende sine TDMA-burst. Forklar kvifor vi ikkje kan nytta den same metoden for eit geostasjonært TDMA-satellittsystem.

c) Forklar korleis synkronisering går føre seg i eit trådløst LAN slik at vi kan låse mottakaren til rett bære-bølgjefrekvens og bittakt og finne ut kor informasjonsfeltet startar.

#### **Oppgåve 4 Generelle nettaspekt**

a) Kvifor er det så viktig å ta omsyn til bakoverkompatibilitet når vi skal spesifisera eit nytt system?

b) Kva meiner vi med at telefonnettet er eit intelligent nett mens internett er eit dumt nett?

c) Kva har dette (at internett er dumt) å seie for korleis teleoperatørane kan gjere business i internett?

## Test in TTM4105 – Access and transport networks – autumn 2008

### English

All problems counts equally much in the evaluation

#### Problem 1 Multiple access

- a) Explain the difference between time division multiple access (TDMA) and time division multiplex (TDM). You may use a drawing to explain the difference.
- b) Why is power control so important in CDMA (code division multiple access)? Describe one method that may be used for power control in UMTS (3G).
- c) Which two methods are used in order to avoid that systems using random access (aloha) as multiple access are saturated. Explain why these methods work.

#### Problem 2 Switching

- a) Explain the meaning of the following four concepts:
  - circuit switched
  - packet switched
  - connection-oriented
  - connectionless

Can a circuit switched connection be connection-oriented? Can it be connectionless?

Can a packet switched connection be connection-oriented? Can it be connectionless?

- b) Explain the principle for how a geographic IP number is composed and explain how the network routers use this information to route the call to the correct recipient.
- c) What is a binary switching element? What do we mean by self routing? Show, by help of an example, how binary switching elements can be combined to form a larger switching matrix, and how self routing can be applied to determine the correct routing from input to output of the matrix.

#### Problem 3 Synchronization

- a) Explain the principle for multiplexing plesiochronous signals (hint: this is explained in the curriculum book for European second-order PCM multiplex and for SDH)
- b) In GSM, timing advance is used to determine the instant when a mobile terminal shall send the TDMA bursts. Explain why we cannot use the same method for geostationary TDMA satellite systems.

c) Explain how the receiver in a wireless LAN synchronizes to the received carrier wave frequency and bit timing, and also determines the start of the information field.

**Problem 4 General network aspects**

a) Why is backward compatibility so important when designing a new system?

b) What do we mean when we claim that the telephone network is an intelligent network and that the internet is a stupid network?

c) What is the impact of this (the stupidity of the internet) on the way the telecom operator may do business in the internet?