



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

**Contact person / Faglig kontakt:** Harald Øverby

**Tlf.:** 99454026

**Date / dato:** 02.12.2010

**Time / tid:** 0900-1300

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

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

**Results/Sensurdato:** 12.01.2011 <sup>1</sup>

---

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

## **Eksamen i TTM4105 Aksess- og transportnett, høst 2010. Bokmål.**

**Alle oppgavene teller like mye for slutt karakteren.**

### **Oppgave 1 Synkronisering**

- a) Forklar hvordan et elastisk lager virker.
- b) Hvilken mekanisme brukes i ATM til å synkronisere cellene? Forklar hvordan denne mekanismen virker.
- c) Skisser hvordan datapakker som sendes over radiosystemet i et mobilt lokalnett (Wi Fi) er bygget opp. Hvilket datafelt i pakken brukes til å finne ut hvor i datapakken informasjonen (payload) begynner?

### **Oppgave 2 Propagasjon (utbredelse) av radiosignaler og optiske signaler**

- a) I et dupleks satellittsystem brukes ett frekvensbånd på linken fra jordstasjonen til satellitten og et annet frekvensbånd brukes på linken fra satellitten til jordstasjonen. På hvilken av disse linkene benyttes frekvensbåndet med de laveste frekvensene og hvorfor?
- b) Hva er dispersjon i en optisk fiber og hvordan påvirker dispersjonen signalet?
- c) Forklar hvordan man kan lage radioceller av forskjellig størrelse i et landmobilt system basert på radiopropagasjonseffekter.

### **Oppgave 3 Multippel aksess**

- a) Hva er forskjellen mellom ren Aloha og slotted Aloha? Hva betyr denne forskjellen for trafikkavviklingen i systemet?
- b) Hvorfor er det så viktig å regulere effekten som mobilterminalene sender med i CDMA-systemer? Beskriv én metode som kan brukes til dette formålet.
- c) Hvorfor benyttes langsom frekvenshopping i WiFi? Hvorfor benyttes langsom frekvenshopping i GSM?

### **Oppgave 4 Nett**

- a) Hvorfor kaller vi telefonnettet et "intelligent nett" (intelligent network) og hvorfor kaller vi internett et "dumt nett" (stupid network)?
- b) Vis hvordan en operatør som selv ikke eier et mobilnett kan tilby mobiltjenester over det fysiske nettet til en annen operatør (overlagret nett – overlay network).
- c) Forklar hva vi mener med pakkesvitsjet nett og hva vi mener med linjesvitsjet nett. Hva menes med at en protokoll er forbindelsesfri (connectionless) og hva menes med at en protokoll er forbindelsesorientert (connection oriented)? Kan et pakkesvitsjet nett være forbindelsesorientert?

## **Eksamen i TTM4105 Aksess- og transportnett, haust 2010. Nynorsk.**

**Alle oppgåvene tel like mykje for sluttkarakteren.**

### **Oppgåve 1 Synkronisering**

- a) Forklår korleis et elastisk lager verkar.
- b) Kva mekanisme vert brukt i ATM til å synkronisera cellene? Forklar korleis denne mekanismen verkar.
- c) Skisser korleis datapakker som vert sende over radiosystemet i eit mobilt lokalnett (Wi Fi) er bygde opp. Kva datafelt i pakka vert brukt til å finne ut kor i datapakka informasjonen (payload) startar?

### **Oppgåve 2 Propagasjon (utbreiing) av radiosignal og optiske signal**

- a) I eit dupleks satellittsystem vert eit frekvensband nytta på linken frå jordstasjonen til satellitten og eit anna frekvensband vert nytta på linken frå satellitten til jordstasjonen. På kva for ein av desse linkane vert frekvensbandet med dei lågaste frekvensane nytta og kvifor?
- b) Kva er dispersjon i ein optisk fiber og korleis påverkar dispersjonen signalet?
- c) Forklår korleis ein kan laga radioceller av forskjellig storleik i eit landmobilt system basert på radiopropagasjonseffektar.

### **Oppgåve 3 Multippel aksess**

- a) Kva er skilnaden mellom rein Aloha og slotted Aloha? Kva betyr denne skilnaden for trafikkavviklinga i systemet?
- b) Kvifor er det så viktig å regulera effekten som mobilterminalane sender med i CDMA-system? Beskriv ein metode som kan nyttast til dette føremålet.
- c) Kvifor vert langsam frekvenshopping nytta i WiFi? Kvifor vert langsam frekvenshopping nytta i GSM?

### **Oppgåve 4 Nett**

- a) Kvifor kallar me telefonnettet eit "intelligent nett" (intelligent network) og kvifor kallar me internett eit "dumt nett" (stupid network)?
- b) Vis korleis ein operatør som sjølv ikkje eig eit mobilnett kan tilby mobiltenester over det fysiske nettet til ein annan operatør (overlagra nett – overlay network).
- c) Forklår kva me meiner med pakkesvitsja nett og kva me meiner med linjesvitsja nett. Kva meiner me med at ein protokoll er forbindelsesfri (connectionless) og kva meiner me med at ein protokoll er forbindelsesorientert (connection oriented)? Kan eit pakkesvitsja nett vere forbindelsesorientert?

**Exam in TTM4105 Access and transport networks, autumn 2010. English.**

**All problems count equally much in the final grade.**

**Problem 1 Synchronization**

- a) Explain how an elastic store works.
- b) Which mechanism is used in ATM for synchronization of cells? Explain how this mechanism works.
- c) Sketch how data packets that are sent over the radio system of a local area radio network (WiFi) are constructed. Which data field is used to determine where in the packet the payload starts?

**Problem 2 Propagation of radio signals and optical signals**

- a) In a duplex satellite system one frequency band is used for the link from the earth station to the satellite and another frequency band is used for the link from the satellite to the earth station. On which of these links are the frequency band with the lowest frequencies used and why?
- b) What is dispersion in an optical fiber and how does the dispersion affect the signal?
- c) Explain how radio cells of different size in a land mobile system can be constructed based on propagation effects.

**Problem 3 Multiple access**

- a) What is the difference between pure Aloha and slotted Aloha? How does this difference affect the traffic throughput in the system?
- b) Why is it so important to regulate the output power of the mobile terminal in CDMA systems? Describe one method by which such power control can be achieved.
- c) Why is slow frequency hopping used in WiFi? Why is slow frequency hopping used in GSM?

**Problem 4 Networks**

- a) Why do we say that the telephone network is an “intelligent network” and why do we say that the internet is a “stupid network”?
- b) Show how an operator that does not own a mobile network can offer mobile services over the physical network of another operator (overlay network).
- c) Explain what is meant by a packet switched network and what is meant by a circuit switched network. What does it mean that a protocol is connectionless and what does it mean that the protocol is connection-oriented? Can a packet switched network be connection-oriented?