

**TTM 4130 Network Intelligence and Mobility
Ordinary Exam (4 hours) Saturday May 26. 2007**

**Problems are stated first in Norwegian ("Bokmål" and "Nynorsk")
then in English**

Bokmål

Oppgave 1 NGN

1.1 NGN: Hva forstår vi med det dette?

Omfatter det:

- a. Emulering/samvirke med PSTN?
- b. Kjernenettet IMS (som inngår i 3GPP)?
- c. Aksessnettfunksjonalitet og terminalutstyrsfunksjoner?

1.2 TISPAN/TIPHON referansemodell for applikasjonsplan for IP telefoni har 5 nivå, som illustrert i figur 14.2 (gjengitt bakerst i oppgavesettet). Beskriv hvilke funksjoner som inngår i

- a. Tjenestestyringslaget henholdsvis
- b. Lag for sesjonsstyring

1.3 Diskuter essensielle problemstillinger som inngår ved telefoni samtrafikk mellom et IP basert telenett og et linjesvitsjet (tradisjonelt nett).
Illustrer diskusjonen med en skisse, som viser nødvendige funksjoner.

Oppgave 2 SIP og H323

2.1 SIP: Hva er det og hva er det ikke?

2.2 Hvilken forskjell er det på en SIP redirect server og en SIP proxy.

2.3 En ren SIP proxy: Kjenner den til pågående samtaler?

2.4 Hvilke SIP baserte servere i IMS kjenner pågående samtaler:

P-CSCF (Proxy – Call Session Control Function), I-CSCF (Interrogation –CSCF)
og/eller S-CSCF (Serving-CSCF)?

2.5 Hva er en (H323) Gatekeeper?

2.6 Hva slags metodikk/teknikk/opskrift brukes for å strukturere innholdet i henholdsvis:

SIP meldinger og H323 meldinger?

Karakteriser/diskuter fordeler og ulemper med SIP måten og H323 måten å gjøre ting på

Oppgave 3 Nummer, adresser, identiteter, navn

3.1 Forklar følgende begreper og hvordan de eventuelt henger sammen.:
Nummer, adresser, identiteter, navn.

Forklar følgende begreper:

TMSI:	Temporary Mobile Subscriber Identity og
TLLI:	Temporary Logical Link Identity
MSISDN:	Mobile Station International PSTN/ISDN Number
MSRN:	Mobile Station Roaming Number
IMEI:	International Mobile Equipment Identity

Kommenter også hvorfor noe heter "Number" og andre ting "Identity" her.
Prøv også å illustrere strukturen (oppbygningen) for hvert begrep (vis hvilke datafelt som inngår).

3.2 Forklar og illustrer med skisse/meldingssekvensdiagram hvordan et utstyr kan skaffe etablere en gyldig IPv6 adresse ved å benytte "Stateless Autoconfiguration".

3.3 Hva er grunnen til at man for Ipv6 gjennomgående snakker om adresser for grensesnitt ("interfaces") og ikke vertsmaskiner (hosts)?

3.4 Prøv å forklare følgende begrep:

- Unikast adresse
- Loop-back adresse
- Alle noder linklokalt adresse.
- Anykast adresse.

Forklar også hvorfor de er definert (hva de kan brukes til).

3.5 Prøv å liste opp hvilke destinasjonsadresser en (Ipv6) ruter skal kunne gjenkjenne (en komplett liste består av 9 punkter, du får full score om du greier 6 av disse).

Oppgave 4 Mobilitetshåndtering

Innen mobilitetshåndtering har man (blant annet) følgende essensielle problemstillinger som må løses:

1. Hvordan finne adressen/ruten til en mobil bruker.
2. Hvordan gi en mobil bruker adgang til nettressurser på et nytt sted.
3. Hvordan sikre kontinuitet/avbruddsfrihet under bevegelse.

4.1 Forutsett at vi anvender SIP direkte (i IETF eller "Internet" utgaven),
a. Hvilke 2 problemstillingene (nevnt ovenfor) lar seg (enkelt) løse, og hvordan (skisser og forklar)?
b. Utarbeid et forslag et system som også tar vare på den siste problemstillingen, og formuler forutsetninger for at dette skal virke

4.2 SIP i 3GPP utgave benytter en type SIP serverfunksjon kalt "Call Session Control Function" (CSCF). Denne server funksjonen finnes i 3 utgaver kalt henholdsvis P-CSCF, I-CSCF og S-CSCF. Beskriv egenskapene til /hensikten med hver av disse.

4.3 Hvilke forskjeller ser du mellom følgende begreper (ta hvert punkt for seg)

- "brukermobilitet" henholdsvis "terminalmobilitet"
- "horisontal handover" og "vertikal handover"(den siste kalles også ofte for "heterogen handover").
- "nomadisk mobilitet" og "kontinuerlig mobilitet".

4.4 Diskuter hvordan realisering av sikkerhetsaspektene kan forårsake problemer ved samtidig realisering av løsning på nr. 2 og 3 av de essensielle problemstillingene

Nynorsk

Oppgåve 1 NGN

1.1 NGN: Kva forstår vi med det dette?

Omfattar det:

- Emulering/samvirke med PSTN?
- Kjernenettet IMS (som inngår i 3GPP)?
- Aksessnettfunksjonar og terminalutstyrsfunksjonar?

1.2 TSIPAN/TIPHON referansemodell for applikasjonsplan for IP telefoni har 5 nivå, som illustrert i figur 14.2 (sjå siste side). Beskriv dei funksjonane som inngår i

- Tenestestyringslaget, høvesvis
- Lag for sesjonsstyring

1.3 Diskuter essensielle problemstillingar som inngår ved telefoni samtrafikk mellom et IP basert telenett og et linjesvitsja (tradisjonelt nett).

Illustrer diskusjonen med ei skisse, som viser nødvendige funksjonar.

Oppgåve 2 SIP og H323

2.1 SIP, Kva er det og kva er det ikkje?

2.2 Kva slags forskjell er det på ein SIP "redirect" server og ein SIP "proxy".

2.3 Ein rein SIP "proxy": Kjenner den til pågåande samtaler?

2.4 Kva slags SIP baserte servere i IMS kjenner til pågåande samtaler: P-CSCF ("Proxy – Call Session Control Function"), I-CSCF ("Interrogation – CSCF) og/eller S-CSCF (Serving-CSCF)?

2.5 Kva er ein (H323) Gatekeeper?

- 2.6 Kva slags metodikk/teknikk/opskrift brukast for å strukturere innhaldet i høvesvis:
SIP meldingar og H323 meldingar?
Karakteriser/diskuter fordelar og ulemper med SIP måten og H323 måten å gjøre ting på

Oppgåve 3 Nummer, adresser, identitetar, namn

1.1 Forklar etterfølgjande omgrep og korleis dei kan hengje saman.:
Nummer, adresser, identitetar, namn.

Forklar følgjande omgrep:

TMSI:	”Temporary Mobile Subscriber Identity” og
TLLI:	”Temporary Logical Link Identity”
MSISDN:	”Mobile Station International PSTN/ISDN Number”
MSRN:	”Mobile Station Roaming Number”
IMEI:	”International Mobile Equipment Identity”

Kommenter også kvifor noe heter ”Number” og andre ting ”Identity” her.
Prøv også å illustrere strukturen (eller oppbyggingen) for disse omgrepa – vis kva slags datafelt som inngår.

- 3.6 Forklar og illustrer med skisse/meldingssekvensdiagram korleis eit utstyr kan skaffe/etablere ei gyldig Ipv6 adresse ved å nytta ”Stateless Autoconfiguration”.
- 3.7 Kva er grunnen til at ein for Ipv6 gjennomgåande snakkar om adresser for grensesnitt (”interfaces”) og ikkje vertsmaskiner (hosts)?
- 3.8 Prøv å forklare følgjande omgrep:

- Unikast adresse
- Loop-back adresse
- Alle noder linklokalt adresse.
- Anykast adresse.

Forklar også kvifor dei er definert (kva dei brukas til).

- 3.9 Prøv å liste opp kva slags destinasjonsadresser ein (Ipv6) ruter skal kunne gjenkjenne (ei komplett liste består av 9 punkter, du får full score om du greier 6 av disse).

Oppgåve 4 Mobilitetshandtering

Essensielle problemstillingar som krev ei løysing kan karakteriserast som følgjar:

- 2 Korleis finna adressa/ruta til ein mobil bruker.
- 3 Korleis gje ein mobil bruker tilgang til nettressursar på ein ny stad.

4 Korleis sikra kontinuitet/avbrotsfridom under flytting.

4.1 Føreset at vi nyttar SIP direkte (i IETF eller "Internet" utgåva),

- a. Finn to av dei nemnde problemstillingane som enkelt lar seg løyse, og forklar korleis løysinga blir (skisser og forklår).
- b. Utarbeid eit forslag til eit system som også tar vare på den siste problemstillinga, og formuler føresetnader for at dette skal virke

4.2 SIP i 3GPP utgåve nyttar ein type SIP serverfunksjon kalla "Call Session Control Function" (CSCF). Denne serverfunksjonen finnes i 3 utgåver kalla høvesvis P-CSCF, I-CSCF og S-CSCF. Beskriv kva slags funksjonar/oppgåver som er tilordna kvar av desse.

4.3 Kva slags skilnader ser du mellom følgjande omgrep (ta kvart punkt for seg)

- a. "brukarmobilitet" høvesvis "terminalmobilitet"
- b. "horisontal handover" og "vertikal handover"(den siste vert også ofte kalla for "heterogen handover").
- c. "nomadisk mobilitet" og "kontinuerlig mobilitet".

4.4 Diskuter korleis realisering av sikerskapsaspekt kan skapa vanskar ved samtidig løysing på nr. 2 og 3 av dei essensielle problemstillingane.

English

Problem 1 NGN

1.1 NGN: What is meant by this?

Does it include:

- a. Emulation/interworking functions with the PSTN?
- b. The core IMS network (ref. 3GPP work)?
- c. Access network functionality and functionality of the terminal equipment?

1.2 The TISPAN/TIPHON reference model for the IP telephony application plane features 5 layers, as illustrated in Figure 14.2 (see last page). Explain the features included in:

- a. Service control layer and
- b. The session control layer.

1.3 Discuss essential problems related to telephony interworking between a IP based network and a circuit switched (traditional) telecommunications network.

Please illustrate your discussion with a sketch, showing the necessary functions.

Problem 2 SIP and H323

2.1 SIP: What is it and what is it not?

2.2 What is the difference of a SIP redirect server and a SIP proxy?

2.3 A pure SIP proxy: Is it aware of (does it know about) ongoing sessions/calls?

- 2.4 Which SIP based servers in the IMS has any knowledge about ongoing sessions: P-CSCF (Proxy – Call Session Control Function), I-CSCF (Interrogation –CSCF) and/or S-CSCF (Serving-CSCF)?
- 2.5 What is meant by an (H323) Gatekeeper?
- 2.6 What kind of methodology/technology/receipt is used to structure the content of (the body of): SIP messages and H323 messages respectively?
Discuss pros and cons of the SIP scheme and the H323 scheme respectively.

Problem 3 Numbers, address, identities, names

4.1 Explain the following terms and explain how they may relate to each other: Numbers, addresses, identities, names.

TMSI:	Temporary Mobile Subscriber Identity
TLLI:	Temporary Logical Link Identity
MSISDN:	Mobile Station International PSTN/ISDN Number
MSRN:	Mobile Station Roaming Number
IMEI:	International Mobile Equipment Identity

Please also comment why some terms is called "Number" and others "Identity" in the list.

Try to sketch the structure (showing the data fields contained) for each term.

- 3.2 Explain and illustrated by a sketch/Message Sequence Chart how an equipment may acquire a valid IPv6 address by help of "Stateless Auto configuration".
- 3.3 What is the reason for using the term "interface" and not the term "host" when dealing with addresses in the IPv6 system?
- 3.4 Try to explain the following terms:
- Unicast address
 - Loop-back address
 - All nodes link local address.
 - Anycast address.

Please also explain why they are defined (what is their purpose).

- 3.5 Make a list of the different destination addresses a (IPv6) router must recognize (a complete list contains 9 kind of addresses, you will obtain full score if you manage 6 of these).

Problem 4 Mobility Handling

Essential problems that require solutions are:

1. How to find the address/the route to a mobile user.

2. How to acquire access for a mobile user, when the user is in a new place.
3. How to ensure continuous communications during movement.

4.1 If we assume that “pure” SIP is used (IETF or the “Internet” version of SIP):

- a. Mention the two problems (of the 3 given above) that have simple solutions and explain how the solutions can be accomplished (please illustrate also with sketches/drawings).
- b. You are also asked to establish a proposal for a answer to the last problem and state/propose necessary conditions for it to work.

4.2 SIP in the 3GPP version utilise a type of SIP server functions called “Call Session Control Function” (CSCF). This kind of server functionality is defined in 3 different versions termed P-CSCF, I-CSCF and S-CSCF respectively. You are asked to describe the specific meaning of each of these.

4.3 What kind of difference do ou find between the following terms (treat each point below separately).

- a. “User mobility” and “Terminal mobility”
- b. “Horizontal handover” and “Vertical handover”(the last term is also often called “heterogeneous handover”).
- c. “Nomadic mobility” and “Continuous mobility.

4.4 Discuss how the solutions to security aspects may cause trouble when trying to solve both problem number 2 and 3 (of the essential problems) at the same time.