

Eksamen 7 juni 2006

Bokmål. (NB: Alle figurer er gjengitt bakerst og med engelsk tekst.)

Oppgave 1. SIP støttet mobilitetshåndtering

1.1. "Roaming"

Figur 9.5 (hentet fra kompendiet) viser hvordan SIP blant annet kan brukes for roaming. En bruker ankommer til posisjon D. Illustrer ved hjelp av et sekvensdiagram (Message Sequence Chart) de meldinger som er nødvendige for å oppdater posisjonen til denne bruker.

1.2 SIP støttet "handover"-funksjonalitet

- a. En bruker med en aktiv sesjon mot "Corresponding Host" beveger seg i løpet av sesjonen fra posisjon A, til B, og så til slutt til C. Prøv å illustrere med et sekvensdiagram nødvendige meldinger på SIP nivå og lavere nivåer som er nødvendig for å sikre at forbindelse forblir mest mulig kontinuerlig opprettholdt.
- b. Hvilke fordeler og ulemper ser du ved å anvendte SIP, sammenliknet med f.eks. Mobil IP v6 når det gjelder handover.

Oppgave 2. Bruk av SIP i 3GPP

Kjernenettet i 3GPP ("UMTS konsortiet") kalles ofte for IMS, (IP Multimedia Core Network Subsystem). Man snakker også ofte om at kjernenettet realiserer IMS (IP Multimedia Services). Man har bestemt seg for å bygge videre på SIP "standarden" for å realisere de skalte "Call Control" funksjoner i kjernenettet. Figur 9.6 (hentet fra kompendiet viser skjematisk en mobil (UE) assosiert med en P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function). I IMS finnes det tre forskjellige slike CSC- funksjoner P-CSCF, I-CSCF og S-CSCF.

- 2.1 Fortell hvilke funksjoner (roller og eller oppgaver) som er tillagt P-, henholdsvis I- og S-CSCF. (P-CSCF og S-CSCF er illustrert i figur 9.6 hentet fra kompendiet.)
- 2.2 Illustrer og forklar også rollen(e) til en BGCF (Breakout Gateway Control Function). – En slik BGCF kan styre en eller flere Media Gateway Control Functions

Oppgave 3 Om adresser og identifikatorer.

- 3.1 Hva er den "egentlige" forskjellen på en adresse og en identifikator.
- 3.2 Forklar hvordan/hvorfor en hierarkisk oppbygd identifikator i noen tilfelle kan benyttes som en adresse og i andre tilfelle ikke. – EUI 64 eller IEEE's extended unique identifier brukes for eksempel normalt ikke til ruting, mens IMSI anvendes. Har du noen forklaring på dette?

- 3.3** Skisser strukturen til IMSI (Internasjonal mobile subscriber identity) og forklar hvordan IMSI brukes sammen med størrelser/begreper som Mobile Station International PSTN/ISDN number, etc. (hentet fra det internasjonale nummersystemet for linjesvitsjet telefoni) for å etablere ruter/veier til en mobilabonnt.
- 3.4** Skisser strukturen til NAI (Network Access Identifier) i Internet, og forklar hvordan denne “henger sammen med”/relaterer seg til en IP adresse. Prøv også om du kan si noe om bruk av NAI i IMS.

Oppgave 4 APIer- med hovedvekt på Parlay/OSA

- 4.1** Relasjon mellom Parlay/OSA og andre “standarder”
- Hvilken relasjon/sammenheng er det mellom Parlay/OSA og JAIN?
 - Kan C++ og Corba brukes for å realisere Parlay/OSA?
- 4.2** Figur 15.1, hentet fra kompendiet, illustrerer en Parlay /OSA Gateway
- Forklar rollen til “Framework”.
 - Tegn et meldingssekvensdiagram som illustrerer registrering av en tjeneste i Framework (3 meldinger)
 - Fortsett diagrammet med å illustrere hvordan en applikasjon kan avdekke og ta i bruk en registrert tjeneste (8 meldinger).
- 4.3** Figur 15.4 viser sammenheng mellom (de opprinnelige) Parlay/OSA APIene og Parlay X APIer.
- Forklar hvilke hensikter man har hatt med å definere Parlay X Webtjenester?
 - Kan du si noe om den meldingsutveksling som finner sted over Parlay X grensesnittet?

Oppgave 5 Samdrift mellom NGN og PSTN

I perioden hvor man arbeidet med å forbedre koblingen mellom de såkalte IN tjenester (basert på standarden om “Intelligent Network”) og Internett baserte applikasjoner oppsto en arbeidsgruppe i IETF som kalte seg PINT. De utarbeidet en referansemodell som er vist i figur 13.1. Kan du si noe om hva PINT arbeidet gikk ut på/hva de prøvde å oppnå?

Oppgave 6. Begreper i ”TIPHON” (nå ”TISPAN”) sin arkitekturmodell for neste generasjons nett.

- 6.1** Prøv å definere, forklare følgende begreper hentet fra TIPHON modellen
- Domener
 - Funksjonelle grupper – illustrer gjerne med en figur her.
 - IPtelefoni
- (Du må gjerne også forklare hvordan begrepene eventuelt henger sammen.)
- 6.2** Funksjonell dekomponering av administrasjonsplanet.
Administrasjonsplanet huser aktiviteter som planlegging, installasjon, salg og drift. vedlikehold, belastning/fakturerings, etc. Arkitekturen, modellen som blir

brukt til å spesifisere alt dette dekker 3 basisaspekter:

- a. Funksjonell arkitektur
- b. Informasjonsarkitektur
- c. Fysisk arkitektur

Prøv å beskrive disse begrepene (i denne sammenhengen). Illustrer gjerne med en figur eller to.

Nynorsk. Merknad: Alle figurer er satt bakarst og er med engelsk tekst.

Oppgåve 1. SIP støtta mobilitetshandtering

1.1. "Roaming"

Figur 9.5 (henta frå kompendiet) viser korleis SIP blant anna kan brukas for roaming. Ein brukar som kjem til posisjon D. Illustrer ved hjelp av eit sekvensdiagram (Message Sequence Chart) dei meldingar som er naudsame for å oppdatera posisjonen til brukaren.

1.2 SIP støtta "handover"- funksjonalitet

- a. Ein brukar med ein aktiv sesjon mot "Corresponding Host" flyttar seg i løpet av sesjonen frå posisjon A, til B, og så til slutt til C. Prøv å illustrere med eit sekvensdiagram nødvendige dei meldingar på SIP nivå og lågare nivå som er naudsame for å sikra at sambandet held seg mest mulig kontinuerlig oppe.
- b. Kva slags føremun og ulempar ser du ved å anvendte SIP, samanlikna med til dømes Mobil IP v6 når det gjeld handover?

Oppgåve 2. Bruk av SIP i 3GPP

Kjernenettet i 3GPP ("UMTS konsortiet") kallast ofte for IMS, (IP Multimedia Core Network Subsystem). Ein snakkar også ofte om at kjernenettet realiserar IMS (IP Multimedia Services). Ein har bestemt seg for å bygge vidare på SIP "standarden" for å realisera "Call Control" funksjonar i kjernenettet. Figur 9.6 (henta frå kompendiet, viser skjematisk ein mobil (UE) assosiert med ein P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function). I IMS finns det tre forskjellige slike CSC-funksjonar P-CSCF, I-CSCF og S-CSCF.

- 2.1 Fortel kva slags funksjonar (roller og eller oppgåver) som er tillagt P-, høvesvis I- og S-CSCF. (P-CSCF og S-CSCF er illustrert i figur 9.6 henta frå kompendiet.)
- 2.2 Illustrer og forklar også rollen(e) til ein BGCF (Breakout Gateway Control Function). – Ein slik BGCF kan styre ein eller fleire Media Gateway Control Functions

Oppgåve 3 Om adresser og identifikatorar.

- 3.1 Kva skilnad er det "eigentliche" på ei adresse og ein identifikator?
- 3.2 Forklår korleis/kvi for ein hierarkisk oppbygd identifikator i noen tilfelle kan nyttast som ei adresse og i andre tilfelle ikkje. – EUI 64 eller IEEE's extended unique identifier brukast for eksempel normalt ikkje til ruting, mens IMSI nyttast. Har du noen forklåring på dette?
- 3.3 Skisser strukturen til IMSI (Internasjonal mobile subscriber identity) og forklar korleis IMSI brukas saman med omgrep som Mobile Station International PSTN/ISDN number, etc. (henta frå det internasjonale nummersystemet for linjesvitsja telefoni) for å etablere ruter/vegar til ein mobilabonnent.

- 3.4** Skisser strukturen til NAI (Network Access Identifier) i Internet, og forklår korleis denne “henger saman med”/relaterer seg til ein IP adresse. Prøv også om du kan si noe om bruk av NAI i IMS.

Oppgåve 4 APIer- med hovudvekt på Parlay/OSA

- 4.1** Relasjon mellom Parlay/OSA og andre “standardar”
- Kva relasjon/samanheng er det mellom Parlay/OSA og JAIN?
 - Kan C++ og Corba brukast for å realisera Parlay/OSA?
- 4.3** Figur 15.1, henta frå kompendiet, illustrerar ein Parlay /OSA Gateway
- Forklar rolla til “Framework”.
 - Teikn eit meldingssekvensdiagram som illustrerer registrering av ein teneste i Framework (3 meldingar)
 - Fortsett diagrammet med å illustrere korleis ein applikasjon kan avdekke og ta i bruk ei registrert teneste (8 meldingar).
- 4.3** Figur 15.4 viser samanheng mellom (de opphavslege) Parlay/OSA APIane og Parlay X APIer.
- Forklar kva føremålet har vært for å definere Parlay X Webtenester?
 - Kan du si noko om den meldingsutveksling som finner stad over Parlay X grensesnittet?

Oppgåve 5 Samdrift mellom NGN og PSTN

I perioden då ein arbeide med å forbetre koplinga mellom de såkalla IN tenester (basert på standarden om “Intelligent Network”) og Internett baserte applikasjonar oppsto ein arbeidsgruppe i IETF som kalla seg PINT. De utarbeidet er referansemodell som er vist i figur 13.1. Kan du si noe om kva PINT arbeidet gikk ut på/kva de prøvde å oppnå?

Oppgåve 6. Omgrep i ”TIPHON” (nå ”TISPAN”) sin arkitekturmodell for neste generasjons nett.

- 6.1** Prøv å definere, forklare følgjande omgrep henta frå TIPHON modellen
- Domener
 - Funksjonelle grupper – illustrer gjerne med ein figur her.
 - IPtelefoni
- (Du må gjerne også forklare korleis omgrepa (eventuelt) heng saman.)
- 6.2** Funksjonell dekomponering av administrasjonsplanet.
Administrasjonsplanet huser aktivitetar som planlegging, installasjon, sal og drift. vedlikehald, belastning/fakturerings, etc. Arkitekturen, modellen som blir brukt til å spesifisera alt dette dekker 3 basisaspektar:
- d. Funksjonell arkitektur
 - e. Informasjonsarkitektur
 - f. Fysisk arkitektur

Prøv å forklare disse omgrepa (i denne samanhengen). Illustrer gjerne med ein figur eller to.

English (Note: All figures are given at the end.)

Problem 1. SIP based mobility management.

1.1. "Roaming"

Figure 9.5 (from lecture notes) shows how SIP can be used to handle roaming. Suppose that a user arrives in location D. Illustrate by using a Message Sequence Chart the necessary messages exchange for a location update for this user.

1.2 SIP based "handover"-functionality

- c. A user with an active session with "Corresponding Host" moves during the session period from location A to B, and then finally to C. Try to illustrate (use a MSC) the messages deemed necessary to ensure an uninterrupted connection during the session..
- d. What are the pros and the cons of using SIP, compared to e.g. Mobile IP v6 with respect to handover?

Problem 2. Use of SIP in 3GPP

In core network of the 3GPP ("UMTS") consortium is often denoted IMS, (IP Multimedia Core Network Subsystem). It is also said that the core network realises IMS (IP Multimedia Services). In this context one has chosen to use the SIP "standard" to realise "Call Control" functions. Figure 9.6 (from lecture notes) is a sketch rendering a mobile (UE) associated with a P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function). IMS has three different types of CSC-functions P-CSCF, I-CSCF and S-CSCF.

- 2.1** Can you explain the functions (roles or tasks) given to the P-, I- and S-CSCF? (P-CSCF and S-CSCF is found in Figure 9.6.)
- 2.2** Please also illustrate and explain the role(s) of a BGCF (Breakout Gateway Control Function). – A BGCF can control one or more Media Gateway Control Functions

Problem 3. Addresses and identifiers.

- 3.1** What is the essential difference between an address and an identifier?
- 3.2** Explain why/how an hierarchical structured identity under some circumstances can be used as an address and in other circumstances not. (EUI 64 or IEEE's extended unique identifier is e.g. normally not used for routing, but IMSI is used for such a thing. Can you explain this?)
- 3.3** Sketch the structure of IMSI (International mobile subscriber identity) and explain how IMSI is utilised together with terms/notions like Mobile Station International PSTN/ISDN number, etc. (captured from the international number system for PSTN/ISDN telephony) to establish routes/paths to a roaming mobile subscriber.

- 3.4** Sketch the structure of NAI (Network Access Identifier) in Internet, and explain how this related to an IP address. Try also to say something about the use of NAI within the context of IMS.

Problem 4 APIs – with emphasis on Parlay/OSA

- 4.1** The relation of Parlay/OSA to other “standards”
- What kind of relation do we have between Parlay/OSA and JAIN?
 - Is it possible to use C++ and Corba to realise Parlay/OSA?
- 4.4** Figure 15.1 (from the lecture notes) illustrates a Parlay /OSA Gateway
- Explain the roles of the “Framework”.
 - Draw a MSC in order to illustrate the registration of a service in the Framework (3 messages)
 - Proceed/extend the chart in order to illustrate how an application can discover and use a registered service (8 messages).
- 4.3** Figure 15.4 shows the relation between (the original) Parlay/OSA APIs and the Parlay X APIs.
- Explain the aim behind the definition of a set of Parlay X Web services.
 - Can you explain, say something about the exchange of messages over the Parlay X interface?

Problem 5 Interworking between the NGN and the PSTN (including ISDN)

In the period one tried to improve “the connection” between the so called IN services (based on the “Intelligent Network” recommendations) and Internet based applications there was created an IETF working group called PINT. This working group developed a reference model shown in Figure 13.1. Please explain the task of the PINT work/what they aimed at.

Problem 6. Terms from the “TIPHON” (now “TISPAN”) architecture model for next generation network.

- 6.1** Please try to define and explain the following terms of the TIPHON model.
- Domains
 - Functional groups – you may draw a figure here.
 - IP- telephony
- (You are also urged to explain the relationship between the terms.)
- 6.2** Functional decomposition of the management plane.

The management plane contains activities like planning installations, sale, management and maintenance, charging/invoicing, etc. The architecture, the model used to specify all is split into 3 different views or aspects:

- g. Functional architecture
- h. Information architecture
- i. Physical architecture.

Try to explain these 3 architecture (in the context of network management), You may use a sketch or two for illustration..

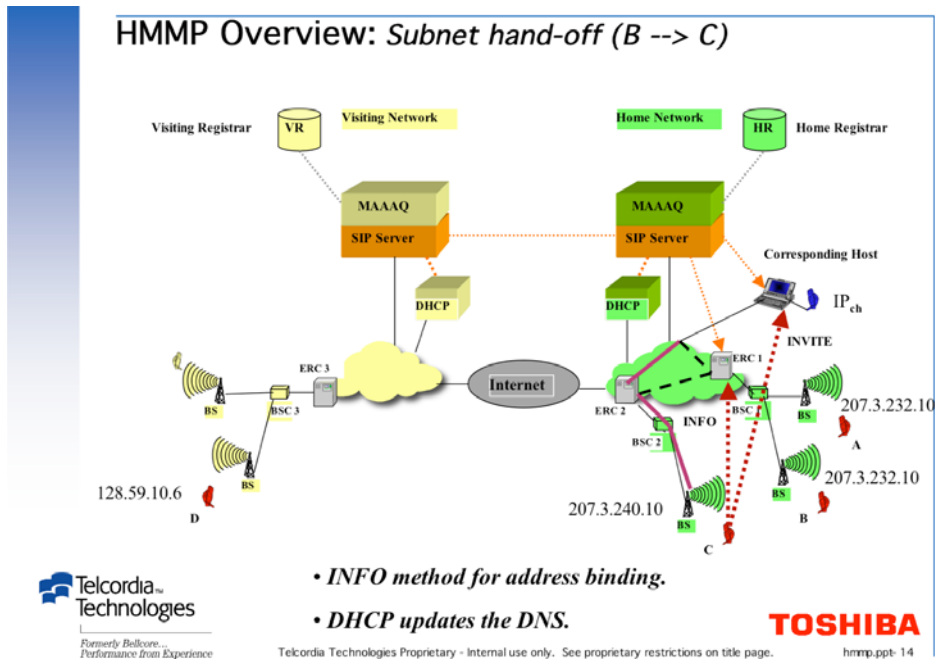


Figure 9.5 SIP support for roaming¹.

Legend:

MAAAQ: Function for mobility, "AAA" and QoS management for a provider.

ERC: "Edge Router & Controller"

BS: Base station

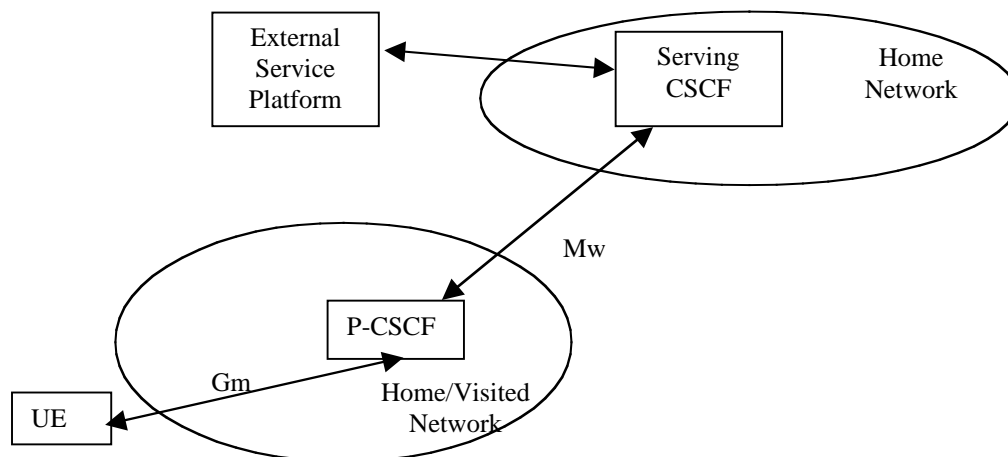


Figure 9.6 A sketch that illustrates the environment for SIP based service control in an IP based multimedia core network.

¹ Source: PowerPoint presentation at URL <http://www.argreenhouse.com/SIP-mobile/sip2000-cdrom.ppt>

PINT-Reference model

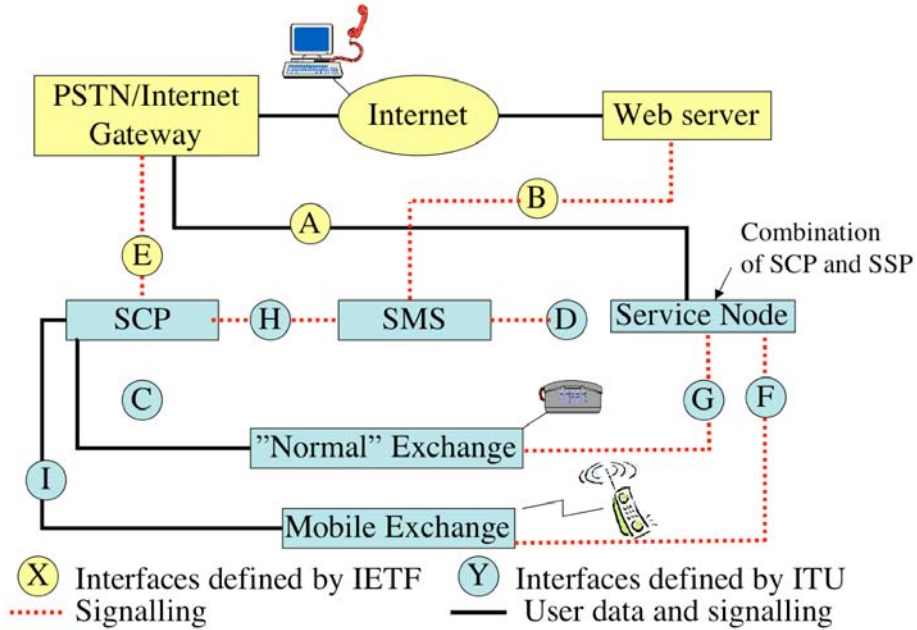


Figure 13.1 PINT reference model

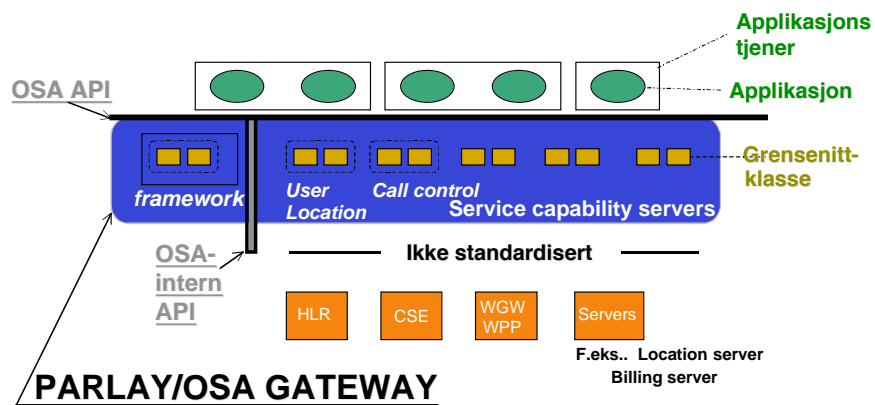


Figure 15.1 A Parlay/OSA gateway and its environment

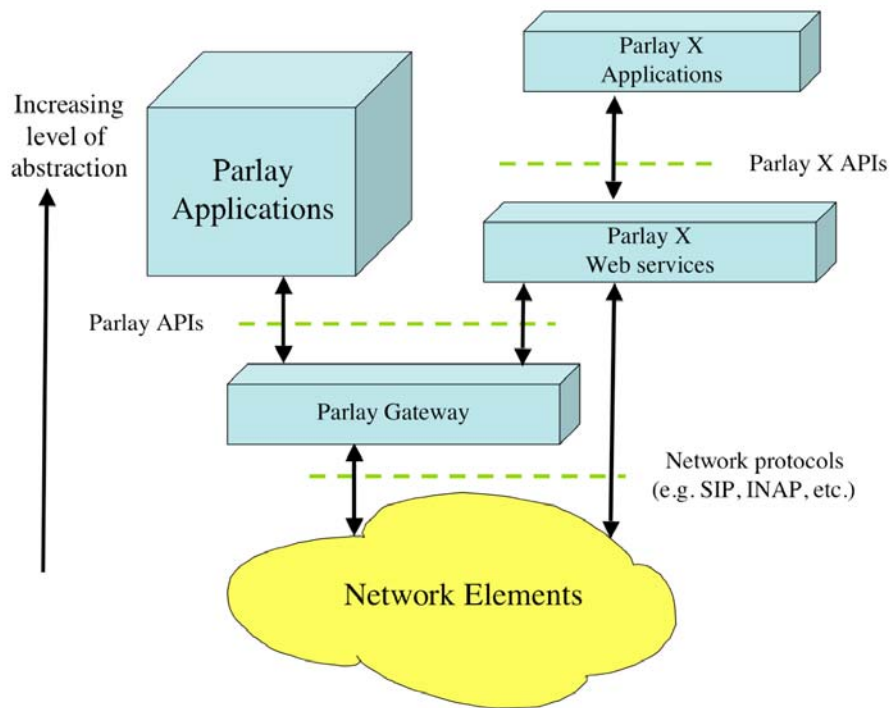


Figure 15.4. The relation between Parlay/OSA APIs and Parlay X APIs.