

3GPP TSG-SA1 AIPN

나미선 LG전자 이동통신기술연구소

1. 서론

초기 이동통신 서비스는 사용자에게 음성 통화 서비스를 제공하는 정도로 국한되었으나 이후 인터넷의 대중보급화와 함께 휴대 단말을 통해서도 인터넷 서비스를 제공하게 되었다. 이에 사용자들은 다양한 멀티미디어 서비스 제공 및 장소, 시간, 장소 등에 구애 받지 않고 다양하고 빠른 멀티미디어 서비스를 이용할 수 있기를 요구하게 되었다. 또한 이에 따라 데이터 트래픽 증가에 따른 대역폭 증가와 같은 문제점이 발생하였다. 이를 해결하기 위해 사업자들은 기존 망과 새로운 망간의 기술 융합을 위한 유무선 통합의 개발을 촉구하게 되었다. 유무선 통합을 위한 IP기반 이동통신망 사업은 3GPP, 3GPP2, MWIF등의 표준화 기구를 중심으로 IP기반 구조 모델을 제시, 망 개발 중심의 표준화 작업을 시작했다. 이 중 북유럽을 중심으로 활동하는 표준화 기구인 3GPP는 1999년 9월 All-IP기반 구조중심의 표준화 작업을 시작하였다. 이와 더불어 2004년부터 TSG-SA1에서는 유비쿼터스에 초점을 맞춘 All-IP Network(*AIPN) 표준화 작업을 시작하였다. 이는 기존에 3GPP에서 표준화 작업을 통해 만들어진 All-IP Network과는 다른 의미를 가지는 표준화 작업이다. 이에 본 기고에서는 3GPP Rel-5까지 표준화된 All-IP Network과 이후 확장된 IMS Domain에 대해 간략히 설명하고 TSG-SA1에서 작업 중인 AIPN에 대해 보다 상세히 기술함으로써

3GPP의 All-IP Network과 TSG-SA1에서의 AIPN 표준화 작업의 차이점, TSG-SA1 AIPN에 관한 표준화 기술 및 동향에 관해 기술하고자 한다.

*AIPN: 본 고에서는 TSG-SA1내 All-IP Network을 AIPN으로 표기함

AIPN은 TSG-SA1에서 기존의 All-IP Network과 구별하기 위해 TSG-SA1에서 사용중인 약자

2. All-IP Network 기술 동향

2.1 3GPP TSG-SA2 All-IP Network

기존의 서킷 망의 이동전화망에서 IP기반의 패킷 망을 이용함으로써 가능하게 된 다양한 서비스를 도입하기 위한 개념의 기술이 바로 All-IP Network이다. 이는 모든 사용자의 데이터 및 신호의 전송을 위하여 IP를 사용한 차세대 이동통신망의 구축 방안으로, 3GPP내에서는 1999년 9월 TSG-SA2를 통해 All-IP 기반 핵심 망 구조작업이 제안되었다. Rel-99을 시작으로 망구조에 대한 상세 규격 작업 및 상세 작업 계획을 수립하였고, Rel-4에서는 All-IP에 대한 개념이 도입되기 시작하였다. Rel-5에 들어와 확장된 개념의 IP multimedia Core Network subsystem(IMS) 표준

작업이 시작되었으며 All-IP Network(*TR23.922) 문서 작업은 중단되었다. 이후 Rel-6에서는 “IP Multimedia Subsystem(IMS); Stage2(**TS23.228)”에 대한 표준화 작업이 진행되었으며 Rel-7에서는 IMS 서비스의 상용화를 위한 표준화 작업이 활발히 진행되고 있다.

*TR : Technical Report, **TS : Technical Specification

2.2 3GPP TSG-SA1 All-IP Network(AIPN)

TSG-SA1 All-IP Network(AIPN)은 2004년 6월 NTT DoCoMo에 의해 제안된 “New Work Item(WI) on All-IP Network Feasibility Study”가로 승인되어 표준화 작업이 시작되었다. 이 WI은 All-IP Network 개념의 Application 관련 연구에 초점을 맞추고 있으며, 여러 가지 요구사항들과 유인요소들을 평가하고 확인하는 작업이다. 또한, 3GPP내 연구 기술 적용 시기와 관련되어 단기 및 장기적인 요구사항들에 관한 표준화 작업을 진행 중에 있으며 다음과 같이 WI의 목적을 요약 할 수 있다.

- 1) 3GPP system 발전에 따른 All-IP Network의 기술 및 사업적 유인요소들을 연구한다.
- 2) 3GPP All-IP Network은 End user와 Operator 측면에서 기술을 정의하고 이를 연구 개발한다.

TSG-SA1은 2004년 6월에 “All-IP Network(AIPN) feasibility study: TR 22.978”로 표준화 작업을 시작하여 2005년 3월 마무리 하였으며 이후 “Service requirements for an All-IP Network(AIPN); Stage 1: TS22.258”에 대한 표준화 작업이 진행 중이다.

3. TSG-SA1 AIPN 기술 분석

현재 TSG-SA1의 AIPN은 패킷 교환 기술 강화 및에 중점을 두고 Performance와 Cost Effective에 초점을 둔

표준화 작업이 진행되고 있다. 본 기고에서는 기존의 TR22.978과 현재 작업중인 TS22.258문서를 기반으로 AIPN(All-IP Network)의 개념, 기본적인 AIPN 기능, Multi-access와 Seamless mobility 및 Use case에 관하여 기술한다.

3.1 개념

AIPN은 다양한 Access systems과의 연결이 가능하며 이를 위한 요구사항에 관하여 연구하고 있다. 세부적으로는 Universal seamless access, Improved user experience, Reduction of cost, Flexibility of development으로 구성되어 표준화가 진행 중이다. 즉, AIPN은 다양한 Access systems과의 서비스를 위한 seamless user experience를 제공하며 여러 터미널을 하나의 유저가 소유할 경우 하나의 Identity도 지원한다. 또한 기존의 망과 장비들과의 서비스도 가능하다.

그림 1은 AIPN에 대해 개념략적으로 표현한 그림이다. 그림 1을 통해 알 수 있듯이 다양한 Access systems (WLAN, Future 3GPP access systems, Existing 3GPP access systems 그리고 Other access)을 지원하며, 공통 기능인 QoS, Session, Mobility 등은 각 System에 따라 독립적으로 제공된다. 또한 High performance mobile management는 end-user와 terminal, session mobility로 구성되며 다음과 같이 구분 할 수 있다.

- 1) Session Mobility : 하나의 터미널에서 다른 터미널로 Session이 이동되는 것이다. 이는 사용중인 서비스의 Session이 다른 터미널로 이동되어 지속적으로 서비스를 받을 수 있는 것을 의미한다.
- 2) Terminal Mobility : 하나의 터미널을 가지고 이동하면서 다른 Access systems을 통해서 서비스를 받을 수 있다.

AIPN은 다양한 유형의 IP 트래픽에 대한 최적화된 경로를 선택하여, 트래픽을 효율적으로 처리한다. 또한 보안 측면에서는 높은 보안 수준을 유지하며 사용자 프라이버시

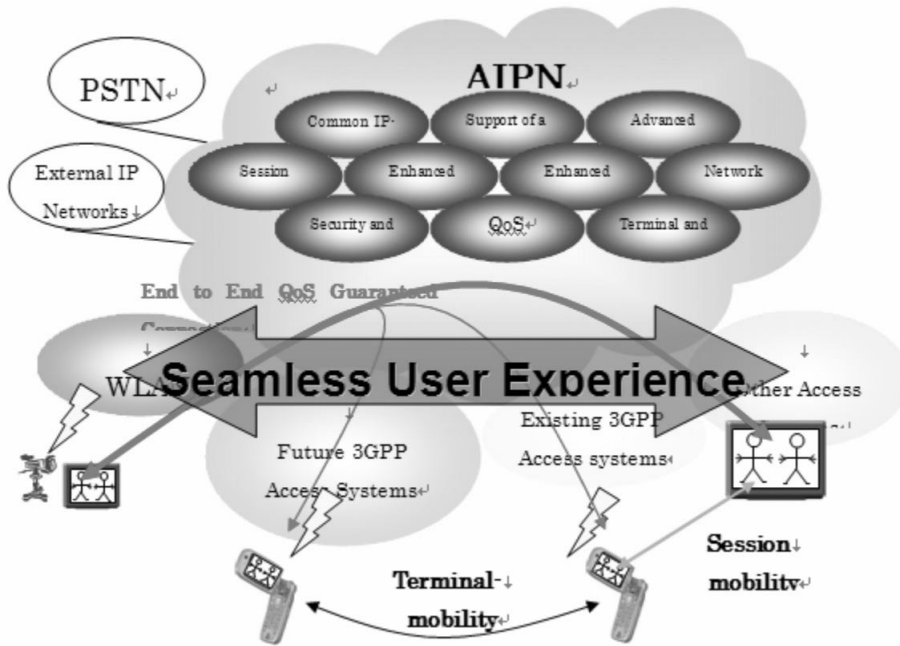


그림 1. Visual representation of the AIPN

를 제공한다. 단말기, 사용자뿐 아니라 서비스 비용을 지불한 모든 것에는 타당한 ID가 부여된다. 또한 다른 서비스 제공자들이 제공한 ID는 서로 관계를 맺고 있으며 이를 ID Federation이라고 한다. 단말기 측면에서 볼 때 Handset 안에는 고유한 ID(IMEI)가 있으며 USIM Integrated Circuit Card(UICC)에는 고유의 사용자 ID(IMS)가 있다. 이외에 AIPN에서는 음성 및 비디오, 메시징, 데이터 파일 등의 교환을 위한 서비스 Capability Set을 지원하며 이 서비스는 인터워킹(Inter-working)을 가능할 수 있도록 한다.

3.2 기본적인 AIPN의 기능

기본적으로 AIPN이 제공하는 기능에는 다양한 유형의 IP 트래픽들을 효율적으로 처리하며 Routing을 통한 user-to-user 트래픽의 최적화를 제공하는 것이다. 즉, 다

양한 IP 트래픽을 각기 다른 level로 구분하여, 각 level에 따라 차별화된 QoS를 제공한다. 예를 들어 Real-time 트래픽은 각 QoS 등급에 따라 lower QoS class와 high QoS class로 나뉘어 처리될 수 있으며 이를 위해 Dynamic load balancing 메커니즘을 사용한다. 또한 많은 양의 IP 트래픽의 수용이 가능하며 그에 따른 네트워크 자원의 사용이 가능하다. IP기술은 addressing과 routing에 적용되며 많은 user와 terminal들을 수용할 수 있다. 또한 사용자 device에 할당된 IP address는 로밍과 이동성 지원에 사용된다.

또한, AIPN은 Optimized IP session Control을 지원한다. Session control은 user간 통신시에 사용되는 Session을 관리하기 위해 사용되며 이를 위해 IP session control 메커니즘을 사용한다. 이 메커니즘은 IMS functionalities로부터 session mobility, session adaptation을 제공한다. Session adaptation은 사업자의 control을 통해 Terminal의 capability나 사용자

Preference, Network condition 뿐 아니라 다른 사업자가 정의한 기준에 대해서도 제공한다.

3.3 Multi-access와 Seamless Mobility

Multi-access와 seamless Mobility는 session Mobility와 terminal mobility의 기능을 통해 살펴볼 수 있다. 즉, 단말이 이동하며 다양한 access system을 이용할 때 제공되는 서비스는 seamless하며 하나의 서비스를 효과적으로 사용하기 위해 다른 단말로의 이동 시에도 Seamless 서비스가 제공된다. 단말은 서비스 adaptation 기능을 제공하며 이를 통해 Service quality가 떨어지게 되면 End-users에게 상황을 알릴 수 있다. 또한, 다양한 access system과의 연결을 위한 메커니즘을 제공하며 서킷 망을 사용하는 음성 서비스와도 핸드오버를 제공한다. 현재 다양한 Access 망의 지원과 mobility management에 관한 표준화 작업이 진행되고 있다.

3.4 Use Case

다음은 AIPN에 대한 이해를 돕기 위해 몇가지 Use

cases을 기술한다. 이는 TR22.978을 참고로 작성되었다.

3.4.1 Resilience in the presence of network disruptions and intermittent connectivity

그림 2에서는 다음과 같은 상황을 보여준다. 사용자는 좋은 신호 상태의 coverage A에 있으며 IMS를 시작한 상태이다. 이때 차로 이동하다가 터널을 통과하며 신호가 끊어지는 상황이 발생한다. 기존에는 이런 경우 다시 로그인을 하거나 사용 중이던 서비스를 다시 시작하는 등의 작업이 필요하였으나 그림에서 볼 수 있듯이 AIPN이 제공하는 Disruption resilient transport protocols을 사용함으로써 부수적인 작업 없이 신호 연결이 자동적으로 재설정되거나 신호가 끊어지기전 통신상태로 회복된다.

3.4.2 Service adaptation to terminal capabilities

그림 3은 Bob과 Alice가 통신을 하고자 하는 상황을 나타낸다. 그러나 Bob이 가진 device의 video 기능(screen size, video codecs 등)이 Alice가 가진 device의 video 기능과 다른 상황이다. 이때 Alice는 Bob쪽으로 video 구성 요소 및 오디오를 위한 multimedia connection 설정을 시도하게 되고 Bob은 Terminal 기능을 발견하게 된다. 이 과

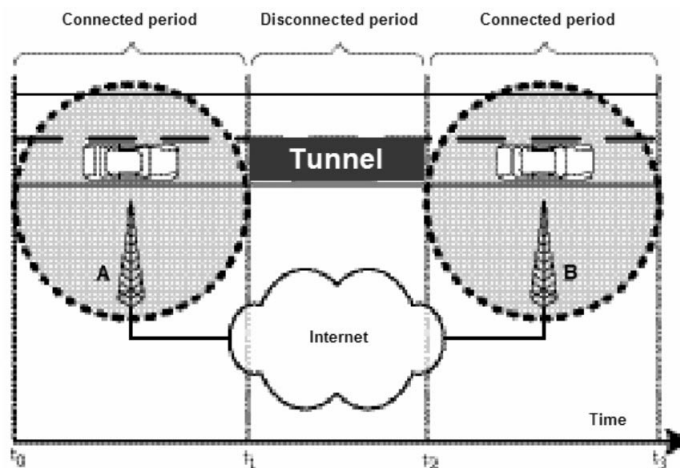


그림 2. Use case 1

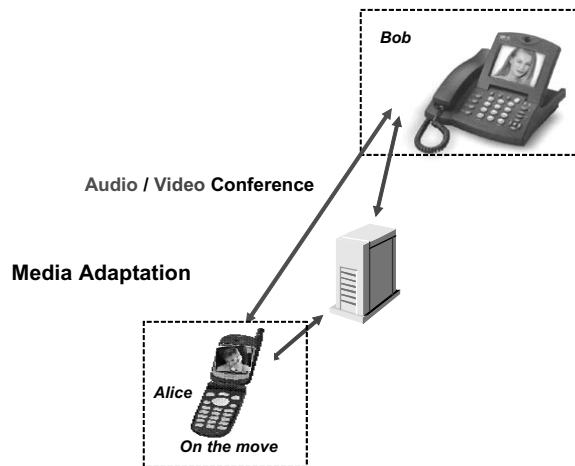


그림 3. Use case 2

정을 통해 Bob은 Alice보다 자신의 기능이 좋다는 것을 인식하게 된다. Bob의 Terminal은 망으로 video codec을 지원할 수 없음을 알린다. 망은 video 신호를 사용하기 위한 video media의 경로 설정을 위해 Video transcoder를 Bob에게 알려준다. 여기서 망의 동작은 사업자의 제어에 의해 이뤄진다.

그림 4를 살펴보면 사용자들은 다른 Provider들로부터 multiple identities를 가질 수 있다. 이는 AIPN Operator가 다른 Provider들이 사용할 수 있도록 사용자의 임시 Identities를 생성한 것이다. AIPN Operator은 Provider들과 “trust relationship”을 설정한 후 사용자가 Privacy를 유지한 상태로 두 Provider와 연결을 시도할 때 중개자로 동작하게 된다. 이 설정을 통해 AIPN operator의 subscribers는 제공된 서비스에 대해 accounting을 수

3.4.3 Multiple user identities

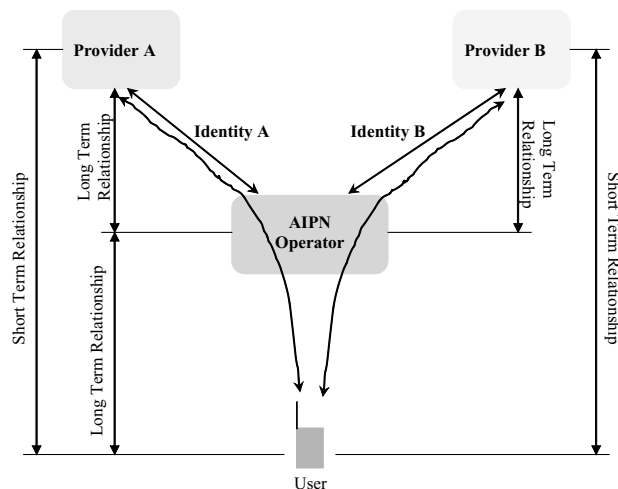


그림 4. Use case 3

행한다. 또한, AIPN Operator는 사용자의 실제 Id와 임시 Id를 알고 있으며 외부 providers를 통해 접근할 수 있다. 이는 각 사용자별로 요금청구가 가능하다.

4. TSG-SA1 AIPN 표준화 동향 분석

3GPP TSG-SA1에서 제안한 All-IP Network(AIPN)은 2005년 3월에 열린 TSG-SA #27에서 승인되었다. TSG-SA1 AIPN 표준화 작업은 TSG SA2에서 진행중인 SAE(System Architecture Evolution)과 RAN TSG에서 진행중인 LTE(Long Term Evolution)과 밀접하게 연관이 되어 진행되고 있다. 다음 그림5를 살펴보면 각 Working group(WG)별 관련 사항을 알 수 있으며 AIPN과 관련된 Stage 2 작업상황이 몇몇 아이টে็ม으로 나뉘져 있는것을 보인다.

3GPP System Evolution과 관련되어 TSG-SA1 AIPN과 TSG-RAN “The Long Term Evolution(LTE)”이 시작되었고 이 두 WI이 기존의 3GPP Architecture에 영향을 미치며 TSG-SA2에서는 이들이 미치는 영향을 분석하고 관장하기 위하여 “System Architecture Evolution(SAE)” WI에 대한 표준화 작업을 2004년 12월부터 시작하였다. TSG-SA1 #28미팅에는 RAN그룹에서

진행하는 LTE와 관련된 작업으로 ‘Evolved UTRA and UTRAN’에 관한 요구사항의 필요성을 인식한 TSG-SA의 요청에 따라 TS22.258내에서 작업되었다. 이처럼 TSG-SA1 AIPN 표준화 작업은 TSG-SA2 SAE와 TSG-RAN LTE 표준화 작업과 연관성을 맺고 진행 중이다. IMS 관련 작업은 TSG-SA1 AIPN의 표준화 연구에도 포함되는 내용이다. 3GPP 내의 각 WG들은 IMS에 관련된 표준화를 활발하게 진행 중에 있으며, 이는 주로 IMS의 early market deployment, 서비스 확장, Optimization 등의 방향으로 진행이 되고 있다. 또한 IMS 서비스의 외부망 또는 고정망을 통해서 제공하기 위하여, ETSI TISPAN과 3GPP 외부 그룹들과 긴밀히 협조하며 요구 사항을 고려하여 공동 작업을 수행하고 있다. 그림 5는 2005년 초 TSG-SA1과 TSG-SA2간의 조인트 미팅을 통해 합의된 사항이며 각 워킹그룹별 작업은 피드백을 통해 작업하기로 결정되었다. TSG-SA1 AIPN에서 제시된 요구사항을 TSG-SA2 SAE의 표준화에 반영하기 위한 움직임이 시작되었으나 TSG-SA #29 미팅에서는 SAE architecture에 대한 모델 확정 작업의 진행 및 다른 그룹간의 피드백을 통한 추가 작업을 요청하며 승인이 미루어진 상태이다. 이에 따라 TSG-SA1 #30에서는 다른 그룹과의 Relationship을 위한 LS를 작업하였으며, TS22.258내에서는 주로 Mobility Management와 Ad-Hoc 관련 표준화 작업을 진행하였다. TSG-SA1 #30에서 AIPN SWG에서는 Rel-7에 맞추어 TS22.258 문서를 약 80% 작업하였으며 TSG-SA #30에서의 승인을 요청

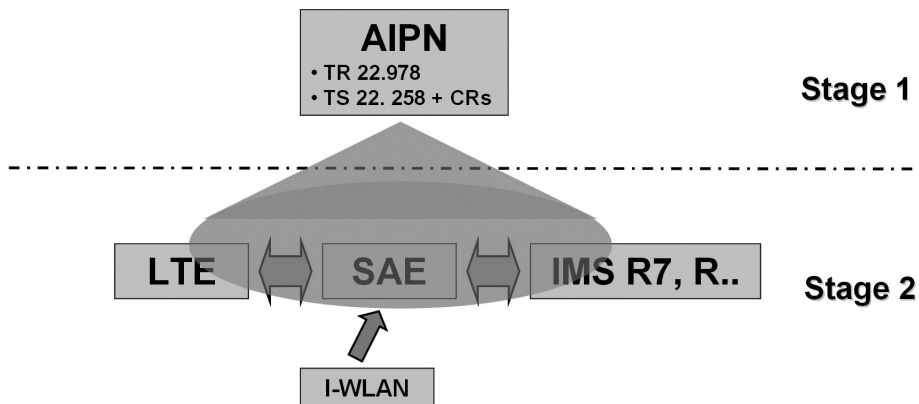


그림 5. Relation between stage 1 and stage 2 work

한 상태이다. 앞으로는 Ad hoc과 Mobility 작업 및 LS 관련 요청작업들에 대해 논의 될 것이다.

추가 사항으로 TSG-SA1에서는 AIPN의 일부 아이템이었던 PNM(Personal Area Networks Management)을 새로운 WI로 분리하여 TSG-SA #28에서 승인받았으며 이는 TSG-SA1 #29미팅에서 표준화 작업을 시작하였으나 Vodafone과 Panasonic의 입장 차이로 WID만이 수정되는 사항까지 진행되었다. 이후 SWG의 의장(Vodafone)은 두 의견을 반영한 TR의 초안문서를 만들었으며 이를 바탕으로 TSG-SA1 #30회의를 통해 PNM의 기본이 되는 TR22.259 문서작업을 진행하였다. 이 WI은 Stage3의 Rel-7일정에 맞춰 2006년 9월까지 진행될 것이며, 이는 TSG-SA1의 Stage1 일정의 내용이 문서 내 반영되어야 하는 작업(e.g AIPN, Security etc)들이 남아 있기 때문이다.

5. 결론

지금까지 3GPP TSG-SA1과 TSG-SA2의 All-IP Network에 관한 기술 동향을 살펴보았으며 TSG-SA1 All-IP Network(AIPN) 기술 분석 및 동향 및 표준화 동향에 관하여 살펴보았다. 현재 진행 중인 TSG-SA1 AIPN의 세부 일정은 2006년 3월 TS22.258 표준화 문서작업을 마무리할 예정이며 TSG-SA1 #29미팅에서는 2005년 10월 TSG-SA1 #30미팅까지 Rel-7에 관한 일부 사항을 마무리하기로 결정하였다. 아울러 TSG-SA2 SAE와의 연계 작업 및 IMS Rel-7에 대한 규격화 작업 활동을 본격화할 예정이다. TSG-SA1 AIPN은 광범위한 연구범위를 바탕으로 All-IP의 개념을 여러 관련 3GPP의 WI에 적용시키고 규격화하는 이동통신기술로 AIPN 서비스를 적용하기 위한 다양한 활동을 전개하면서할 것으로 예상 3GPP 뿐 아니라 차세대 이동통신에 AIPN 서비스를 적용하기 위한 발판이 될 것으로 생각된다.되나 광범위한 연구 범위로 실제 서비스가 실생활에 적용되는데 까지는 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다. **TTA**