

B3G 통신 시스템을 향한 단계적 진화

이승희^o 김중권
서울대학교 정보통신연구실
{shyi^o, ckim}@popeye.snu.ac.kr

A Evolution Path to the B3G Communication Systems

Seunghee Yi^o Chongkwon Kim
School of Computer Science & Engineering, Seoul National University

요 약

최근 통신 시스템의 트래픽 추세가 음성 위주에서 패킷 서비스 중심의 광대역 멀티미디어 서비스로 점차 변모하고 있는데, 이러한 경향이 B3G(Beyond 3G) 통신 시스템의 네트워크 구조에 미치는 영향과 향후 전망을 네트워크의 진화, 네트워크간 연동, 네트워크의 통합화 및 수직적 계층화 관점에서 단계적인 핵심 망의 진화 방안을 기술하고자 한다.

1. 서론

1980년대 1세대 아날로그 방식으로 시작된 이동 통신 시장은 1990년대의 디지털 방식의 2세대를 지나면서 그 수요에 있어서 폭발적인 증가세를 보이며 시장에 성공적으로 진입한 2세대 통신 시스템은, 단순한 음성 통화 위주에서 벗어나 보다 다양한 사용자의 요구를 수용하기 위해서 패킷 서비스 중심으로 재편되어 2.5세대로 진화를 거듭하고 있다. 한편, IMT-2000으로 알려진 3세대 이동 통신 시스템은 미국, 유럽, 한국, 일본 등을 중심으로 서비스 진행 혹은 준비 중에 있으나, 2/2.5세대와 차별화된 적절한 사업 모델의 예측 없이 시장에 진입했기 때문에 주파수 획득 및 시스템 개발을 위해서 전세계적으로 막대한 비용을 지불했음에도 불구하고 처음에 약속했던 서비스에 대한 제공은 지켜지지 않았으며, 더불어 비싼 가격의 3세대 서비스는 본격적인 시장 형성이 지연되고 있는 상태에 있다.[1]

이와 같은 통신 시장의 환경은, 비교적 주파수 사용에 제한이 없는 WLAN 및 PAN(Personal Area Network) 등을 통해서 저비용/고효율의 네트워크 구축하고자 하는 기술이 활발하게 전개되도록 하는 계기가 되었으며, 3세대 이후의 통신 시스템(B3G)에 대한 비전과 새로운 무선 망 및 네트워크 구조에 대한 국제적인 관심과 연구가 고조되게 하였다. ITU에서는 2002년에 3세대의 진화와 B3G에 대한 비전 연구를 완료 하였고, 유럽, 일본, 중국 등에서는 본격적인 B3G 시스템에 대한 비전 연구가 진행되고, 2010년경에 시스템을 구축하여 2012년에 시장

진입을 목표로 하고 있다.[2]

본 논문은 다음과 같이 구성 되어 있다. Section 2에서는 B3G 시스템을 위한 기존 유/무선 통신 시스템의 연구 성과를 설명하고, Section 3에서 제안된 단계적 진화 방안을 자세히 설명하고자 한다.

2. 관련 연구

현재의 통신 시스템은 기존 음성 및 영상 통화 서비스를 포함한 인터넷 접속, 패킷 데이터 전송 등의 다양한 형태의 멀티미디어 서비스를 보다 효과적으로 제공하기 위해서 계속적으로 변모를 거듭하고 있다.

PSTN과 같은 유선 네트워크에서는 기존의 단일 노드로 존재하던 교환기를 Soft-switch 및 Access/Trunk Gateway 등을 중심으로 기능 단위의 컴포넌트로 세분화 하고, 패킷 기반의 인프라를 통하여 음성 서비스를 제공하는 VoIP 기술에 연구가 마무리 단계에 있다.

한편, 3GPP/3GPP2의 이동 통신 네트워크는 보다 향상된 멀티미디어 서비스를 위한 고속 패킷 전송과 WLAN과 같은 이종 시스템과의 끊임 없는 서비스를 제공하고자 표준화 연구가 진행 중에 있다.[3]

상기와 같은 유/무선 통신 네트워크 진화는 언제, 어디서나 서비스의 품질이 보장되며 끊임 없는 광대역 멀티미디어 서비스를 저렴한 비용으로 제공하는 데 초점을 맞추어 연구를 진행하고 있는데, 이를 위한 All-IP 기반의 통합 네트워크가 활발하게 논의 되고 있다.

3. B3G 시스템을 향한 단계적 진화 방안

B3G 통신 시스템은 “ High-data rate, Seamless service, Re-configurability, Cost-effective deployment” 등을 주요 요구 사항으로 정의하고 있는데 [4], 이를 효과적으로 수용하기 위해서 All-IP 기반의 네트워크 구조가 많은 이의 공감을 얻고 있는데, 이는 다음과 같은 이유로 요약할 수 있다. [5]

- 접속 망에 무관한 끊임 없는 서비스 제공 가능
- 서비스 제공 비용 절감 및 IP 망 사용에 따른 시너지 극대화
- 음성, 데이터 및 실시간 멀티미디어 서비스의 동시 제공 가능
- IP 기반의 저렴하고 집적화 된 O&M 가능
- 기존 IP 기반 서비스의 활용 가능
- 패킷 전송을 통한 비용 절감

B3G 통신 시스템의 액세스 망은 크게,

- Digital broadcasting : DTV, DMB
- 2/2.5/3G wireless
- Short-range communication : PAN, BAN
- New wireless: ITU WRC2007에서 주파수 할당 예정 [6]
- WLAN : IEEE 802.11x, Hiper/LAN2
- Wired : xDSL, cable, fiber

의 6개 영역으로 구분될 수 있으며, 이렇게 다양한 유/무선 정합을 지원하는 액세스 망이 IP-Adaptation 계층을 통하여 IP 기반의 핵심 망에 연결되며, 서비스의 제공은 OSA/Parlay Gateway를 통해서 제공될 것이다. (그림 1) (단, 2.5G/3G 및 New wireless의 경우 무선 구간이 IP에 대응되게 확장되어 있는 경우에 IP-Adaptation 계층을 별도의 변환 없이 통과할 수 있다.) [7]

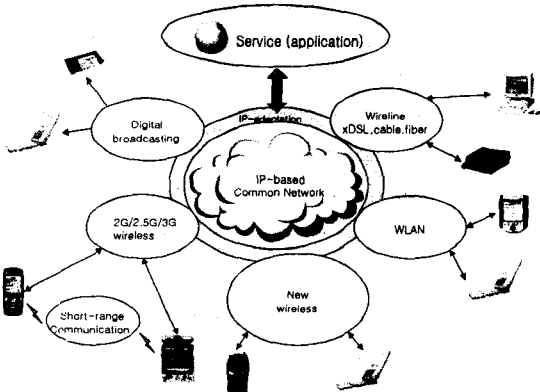


그림 1. B3G 시스템의 개념적 구조

B3G 시스템은 현존하는 시스템의 전면적인 대체의 형태가 아닌, 기존 시스템과의 공존과 점진적 확장을 통해서 그 모습을 나타낼 것으로 보이는데, 이것은 1) Legacy 네트워크 및 디바이스에 대한 지원 2) 초기 망 구축 비용의 최소화 및 불확실성 3) 네트워크 노드 간의 서로 다른 개발 일정 때문이다.

현재의 통신 시스템이 B3G 시스템의 최종적인 단계라고 할 수 있는 All-IP 기반의 네트워크가 되기 위해서, “ Interworking, Integration, Convergence, Classification” 의 단계를 거치면서 진행될 것으로 보인다.

3.1 Interworking 단계

3세대 통신 시스템의 도입 초기의 형태로, 3세대 시스템은 초기 망 구축 비용의 최소화를 위해서 전국적인 네트워크를 구성하지 않고 2/2.5세대 시스템과의 자동 로밍을 통해서 서비스가 제공되며, 광대역 패킷 데이터 서비스는 WLAN을 통한 단순 상호 연동의 형태로 제공된다. (그림 2.a)

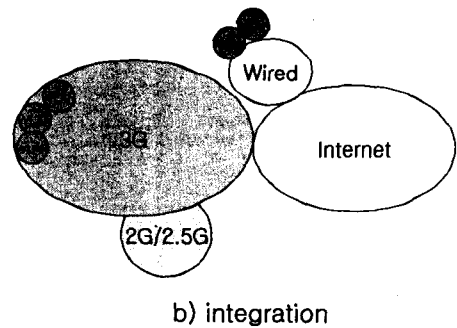
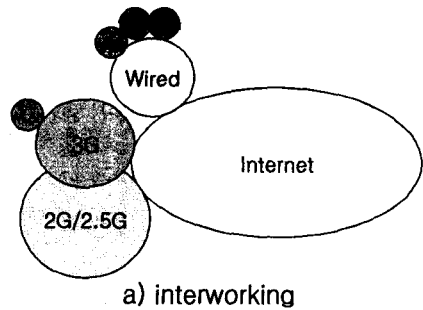


그림 2. Interworking / Integration 단계

3.2 Integration 단계

3세대 통신 시스템에 대한 서비스 수요가 점차 증가함

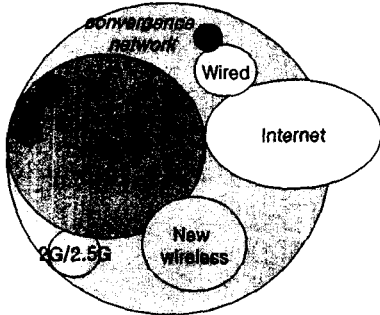
에 따라, 3세대 네트워크의 영역이 2세대를 추월하기 시작할 것이며, WLAN의 경우 3세대 시스템에 보다 면밀하게 통합되어 가입자의 인증과 일부 부가 서비스의 통합적 제공이 가능하게 된다.(그림 2.b)

3.3 Convergence 단계

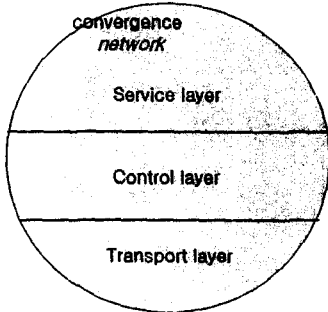
3세대 통신 시스템의 활발한 전개로, 이의 인프라를 중심으로 다양한 통신 시스템의 핵심 망이 집중 (Convergence)된다. (그림 3.a)

Convergence된 핵심 망은 IP 기반으로 구성되며, 이러한 핵심 망은 Internet과의 전면적인 통합은 예상되지 않는다. 이것은 Public Internet의 경우, 서비스의 품질 보장 및 폭주 제어, 인증, 보안 등의 측면에서 명확한 제어를 수행할 수 없기 때문이다.

이 단계에서는 공통의 IP 핵심 망을 구성하는 것에 치중하기 때문에, 이종 네트워크 간을 끊임 없이 넘나들면서 제공되는 부가 서비스에는 구조적인 제한이 있다. 왜냐하면, IP 기반 핵심 망 집중은 전송 계층을 중심으로 이루어졌기 때문에, 이에 대한 제어 및 서비스 제공은 각 액세스 망에서 독립적으로 수행되고 있기 때문이다.



a) convergence



b) classification

그림 3. Convergence / Classification

3.4 Classification 단계

B3G 통신 시스템의 최종적인 요구 사항을 만족하기 위해서 Convergence된 네트워크 노드가 각각의 기능과 역할에 따른 계층화 및 통합이 진행되어야 한다.

따라서, 각 네트워크 노드는 다음과 같은 3개의 계층을 구분 될 수 있다. (그림 3.b)

- Transport 계층: 노드 간의 Routing 기능 제공(IP 기반의 다수의 Router로 구성)
- Control 계층: 이동성 및 멀티미디어 호 제어 기능, 가입자 인증 등
- Service 계층: Control 계층을 통한 단순 부가 서비스 제공과 IT 기술과 접목된 보다 진보된 부가 서비스 제공(OSA/Parlay Gateway를 통해 연동)

4. 결론

본 논문은 현존하는 다양한 유/무선 통신 시스템이 B3G 시스템에서 요구하는 시스템으로 변모하기 위해서 필요한 단계적 진화 방안을 제시 하고자 하였다.

기존 제안된 진화 방안은 특정 시스템에 한정되어 있거나 All-IP 기반의 Convergence 단계 까지를 나타내고 있었으나, 본 논문에서는 B3G 시스템의 요구 사항을 만족하기 위해서는 Classification이라는 단계를 통해서 기능적 계층화 및 통합화가 필요함을 강조하였다.

5. 참고 문헌

[1] Theodore Zahariadis et al., " (R)Evolution Toward 4G Mobile Communication Systems", IEEE Wireless Communications, pp6-7, August 2003
 [2] 손인수 et al., " 4세대 이동통신 표준화 비전", TTA 저널, pp127-137, 제85호 Feb 2003
 [3] 송지영 et al., " 3세대 이동통신 시스템 핵심망 진화 동향", TELECOMMUNICATIONS REVIEW, 무선당/방송의 표준기술, pp50-53, 2003
 [4] M. Frodigh et al., " Future-Generation Wireless Networks," IEEE Personal Communication Magazine, vol. 8, no.5, Oct 2001
 [5] " Architectural Principles", MWIF, Feb 2001
 [6] 11th meeting report of ITU-R WP8F Final Act of WRC2003
 [7] Johan De Vriendt et al., " Mobile Network Evolution : A Revolution on the Move", IEEE Communications Magazine, p111, April 2002