

제4회 정보통신표준화 우수논문집

장 려 상

차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 Next Generation Service Overlay Network Standardization

황진경 / KT 미래기술연구소

Jinkyung Hwang /
Future Technology Lab. KT

I. 서론 / II. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 개념 / III. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 현황
IV. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 전략 / V. 결론

차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화

Next Generation Service Overlay Network Standardization

황진경 / KT 미래기술연구소

Jinkyung Hwang / Future Technology Lab. KT

요약

현재 기술발전 추세에 따르면 앞으로 이용자는 수많은 단말 및 센서/디바이스를 통해 더 많은 다양한 서비스들을 사용하게 될 것이다. 차세대 네트워크는 이용자의 환경 변화에 따라, 이용자에게 가장 적절한 서비스를, 효율적인 자원관리를 통해 제공하여야 한다. 이를 위해서는 기존 서비스, 자원, 네트워크시스템 상위에 서비스오버레이네트워크를 구성하여 도메인 간에 효과적인 서비스 융합 및 네트워크 자원 최적화를 통한 효율적인 서비스를 제공할 필요가 있다. 본 논문에서는 차세대 서비스 오버레이 네트워크의 표준화 필요성, 표준화 현황 및 표준화 전략과 방향을 제시한다.

I. 서론

최근 고객은 다양한 단말과 서비스들의 통신 환경에 둘러싸여 있다. 앞으로는 유무선 단말, 홈 네트워크 등 통신 단말 이외에도 PAN(Personal Area Network), BAN(Body Area Network) 등 수많은 종류의 센서/디바이스/단말들과 이를 기반으로 한 수많은 서비스들을 사용하게 될 것이며, 언제 어디서나 끊임없이 서비스를 사용하기를 원하고 현재보다 더 풍부한 사용자 경험을 요구하게 될 것이다.

네트워크는 이용자의 환경 변화에 따라, 현 시점에 가장 적절한 서비스를, 효율적인 자원관리

를 통해 제공하여야 한다. 이를 위해서는 이용자가 요구한 서비스를 동적으로 찾아내어 조합하여 제공하고, 이용자의 상황 변화에 따른 이벤트를 감지하며, 필요에 따라 서비스를 재조합하여 제공하는 기능이 필요하다.

현재 NGN에서는 이런 기능이 정의되어 있지 않다. 이러한 발전된 네트워크를 차세대 서비스 네트워크라고 지칭하며[1], 서비스오버레이 기술을 통해 구현될 수 있다. 서비스 오버레이 네트워크란 물리적인 네트워크/자원의 상위에 구성된 가상의 논리적 네트워크로써 확장성, 견고성, 자가 재구성기능의 장점을 가지며 대부분 P2P overlay 기술을 기반으로 한다[2].

서비스오버레이를 활용하여 서비스 시스템들의 네트워크에 적용한 많은 연구들이 있다. 서비스 시스템들을 구조화된 P2P 오버레이네트워크상에 구성하여, 이용자의 요구기반으로 동적인 서비스를 찾아내어 조합하여 제공하는 응용 수준 액티브 서비스구조연구[3]가 있으며, 서비스 오버레이 네트워크 상의 각 서비스컴포넌트 별로 품질 파라미터를 할당하여 이용자가 요구한 서비스 품질에 해당하는 컴포넌트를 동적으로 조합하여 제공하는 품질기반 서비스오버레이 연구가 있다[4]. 이러한 연구들은 서비스오버레이의 특징을 활용하는 한가지 기능만을 강조하며 전체적인 네트워크 구조측면을 제시하는 것은 아니다.

기존 네트워크와의 관련성을 포함하여 새로운 서비스오버레이네트워크 설계와 관련된 연구로는 EU FP-6에서 추진된 Ambient Network [5]가 있다.

Ambient Network연구에서는 이동 이용자들의 단말 간에 서로 네트워크를 형성하며 이중의 네트워크들이 연결을 통해 심리스한 서비스를 제공하는 것을 목적으로 하며 모든 종류의 응용에 대해 상황지식 획득, 동적인 재구성, QoS관리기능, 오버레이의 자동 적응 및 관리 기능, 보안성과 프라이버시 등 신뢰성 있는 시스템을 구축하기 위해 서비스 인지 트랜스포트 오버레이 네트워크 (SATO: Service Aware Transport Overlay)를 기반으로 한다[6].

이러한 연구들은 변화하는 환경의 이용자에

게 효과적으로 서비스를 제공하고 하부의 자원들을 효율적으로 관리하기 위해 서비스 오버레이 네트워크가 적합한 구조라는 것을 제시한다. 그러나 선행연구 수준으로써, 구체적인 네트워크 기능구조나, 시스템 간에 구체적인 인터페이스와 프로토콜을 명시하고 있지 않다.

북미에서 추진 중인 PlanetLab [7]은 네트워크화 된 대규모 컴퓨터자원들을 가상화하여 오버레이구조로써 다양한 통신응용들에게 자원을 분배 운용하는 테스트베드를 운용하며 미래인터넷 인프라 네트워크 기능을 발굴 및 개발 중에 있다. 또한 일본에서 추진 중인 AKARI [8] 연구도 오버레이 구조 기반으로 신세대 인터넷 연구 및 개발을 진행 하고 있다.

이러한 연구는 하부 자원의 가상화를 통한 자원분배수준의 기술이며, 상위에 제공되는 응용은 각 실험자의 연구 수준으로 네트워크 서비스 개념은 거의 없는 현황이다.

서비스 오버레이와 관련된 표준으로는, 서비스 수준 오버레이와 관련된 것으로서 ITU-T NGN 통합서비스 프레임워크 표준[9]이 있다. 이는 네트워크 각 계층의 노드에 에이전트를 엮고 중앙 중재노드의 오버레이 제어에 의해 각 통합응용들과 인터랙션 함으로써 통합서비스를 제공하는 구조이다. 이 방법은 모든 통신 시스템이 통합서비스제어를 위한 별도의 연결을 관리해야 한다는 부담이 있다.

TMF에서는 서비스 딜리버리 프레임워크로써 SDF의 서비스라이프사이클 관리 및 인에이

블러 등 자원, SDF관리에 대한 표준화를 진행 중이다 [10] TMF는 주로 관리측면의 표준에 집중하고 있다.

네트워크 수준 오버레이와 관련된 표준으로는 ITU-T의 IPTV 멀티캐스트 서비스 오버레이 [11]와 IPTV 네트워크 제어 기능구조[12]에서 IPTV를 위한 멀티캐스트 오버레이 기술을 명시하고 있다.

IETF의 P2PSIP 표준[13] 및 RELOAD 프로토콜[14]은 P2P 오버레이 네트워크 상에서 SIP 서비스를 제공하기 위한 표준화를 시작한 단계이다.

그러나 차세대 서비스 네트워크를 위한 요구사항인 이용자의 환경 변화에 따라, 현 시점에 가장 적절한 서비스를, 효율적인 자원관리를 통해 제공하는 전체적인 서비스 오버레이 네트워크를 규정하는 표준문서는 아직 없는 실정이다.

최근 IEEE 에서는 차세대 서비스 오버레이 네트워크 (NGSON: Next Generation Service Overlay Network) P1903과제가 2008년 3월부터 시작되었다[15] [16]. NGSON은 컨텍스트 기반으로, 이용자/단말/서비스의 변화에 따라 동적으로 적응하며, 스스로 자가 구성이 가능한, 발전된 서비스 수준 라우팅기능을 전달망과 독립적으로 제공하는, IP기반 서비스 오버레이 네트워크 프레임워크의 표준화를 목표로 한다[17].

서비스 및 네트워크 계층을 포함해서 이용자의 환경 변화에 따라, 현 시점에 가장 적절한 서비스를, 효율적인 자원관리를 통해 제공하는 전체적인 서비스 오버레이 네트워크를 규정하는

표준화는 이제 시작단계로써, 지능적인 차세대 서비스네트워크 구조 및 제어기술에 대해 본격 표준화를 진행할 필요가 있다.

이용자 입장에서는 언제 어느 상황에서나 가장 적절하게 맞춤형 서비스를 편리하게 사용할 수 있으며, 서비스사업자 입장에서는 빠른 시장 대응, 효율적인 자원 활용 및 이용자에게 풍부한 서비스 경험을 제공할 수 있다.

본 논문에서는 II장에서 차세대 서비스 오버레이 네트워크 개념을 설명한다. III장에서 차세대 서비스 오버레이 네트워크의 표준화 현황을 기술하며, IV장에서 차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 전략을 제시하고, V장에서 결론을 맺는다.

II. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 개념

1. 에코시스템 미들계층의 정의

앞장에서 언급한 것과 같이 차세대에는 수많은 응용서비스들과 새로운 통신/IT자원이 구축될 것이며, 각각이 공급자(producer)이며 소비자(consumer)인prosumer의 역할을 하게 될 것이다. 이들 사이에서 소비자의 요구에 맞게 가장 적절한 자원을 조합하여 전달하고, 서비스 제공 중에도 변화하는 환경에 따라 적응적으로 대응하는, 생태시스템으로써의 미들플랫폼이 차세대 사업자가 가져야할 필요한 구조가 된다[18]. 그림 1은 에코시스템 미들계층 개념을 나타낸다.

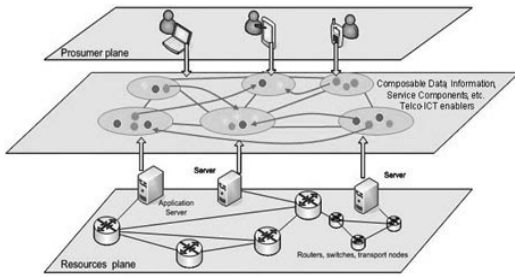


그림 1. 에코시스템 미들계층 개념

이러한 미들 플랫폼을 차세대 서비스오버레이 네트워크로 설계하여 Prosumer인 이용자 및 사업자에게 통신사업자의 IT, CT 자원을 효율적, 맞춤형, 품질기반으로 제공가능하다. 이러한 차세대 네트워크에서는 네트워크가 ‘service aware’하며, 서비스는 ‘network sensitive’하다. 즉, 서비스는 네트워크 구조 지향적이며, 네트워크 구조는 서비스 지향적이 된다.

2. 차세대 서비스의 정의

차세대 서비스 네트워크를 설계하기 위해서는 먼저 차세대 서비스를 정의할 필요가 있다. 미래의 서비스는 예전의 통신 서비스 CaaS (Communication as a Service)에서 최근 소프트웨어 서비스 개념 SaaS (Software as a Service)으로 발전했으며, 미래에는 모든 것이 서비스화 되는 XaaS (Everything(X) as a Service)로서 인프라 성격에 가까워진다. 기존에 통신망기반의 서비스개념으로 국한하였던 서비스의 정의는 서비스의 범위(scope), 기능(functionality),능력(capability),크기(granularity),

시간 (time), 규모(scale), 지능(intelligence), 역할(role), 사람과의 관계(people and their stuff), 이용자가 필요대로 제공하는 (at your service) 문제 관점에서 재 정의할 필요가 있다 [19].

차세대/미래 서비스는 IT, 텔레콤, 미디어, Cloud Computing을 포괄하며 (표 1), 차세대 서비스 오버레이 네트워크에서는 이러한 서비스들을 대상으로 서비스를 제공한다.

표 1. 차세대/미래 서비스 범위

분야	서비스정의	서비스종류
IT	- An executing software component - access, interaction, description, discovery, composition - Web service: software system designed to support interoperable machine-to-machine interaction over a network.	. Enterprise SOA . P2P networking . Semantic Web . Enterprise Interoperability . High performance networking . Grid computing . Model driven architecture . Social networking . Agent technology
Telecom	- What the end-user (customer) pays for. - Session, use of networks and network resources, terminals	. IMS . SDP . FMC
Cloud computing	- Approaches to the use of shared computing resources	. Utility computing . SaaS
Media	-Mechanisms and channels for content production -mediation and consumption	. UCC . IPTV

3. 차세대 서비스 오버레이 네트워크의 정의

오버레이 네트워크는 물리적 네트워크 상위에 구성된 컴퓨터 네트워크로써 오버레이상의 노드들은 가상적 논리적 링크로써 연결된다[20].

서비스 오버레이 네트워크는 서비스 제공 기능을 갖는 노드들로 구성된 오버레이를 의미한다.

차세대 서비스 오버레이 네트워크는 서비스 요청에 대해 의미기반으로, 동적으로 적응적인 방식으로, 자동 재구성을 통해 이용자가 원하는 품질기반으로 가장 적합한 서비스를 네트워크 효율

적으로 제공하는 서비스오버레이를 지칭한다.

차세대 서비스 오버레이 네트워크에서는 기존 서비스 수준 오버레이와 네트워크 수준 오버레이로 구분할 수 있다.

즉 개별적인 단말, 접속망, 서비스 시스템을 통해 제공되던 서비스들 간에 조합을 통해 새로운 통합서비스를 제공하는 서비스 수준 오버레이 네트워크를 제공할 필요가 있다. 또한 기존의 전달망의 상위에서 트래픽을 집합적으로 관리하여 효율적으로 제공하도록 하는 네트워크 수준 오버레이를 제공할 필요가 있다.

4. 현재 서비스 네트워크 기술과의 관련성

본 절에서는 기존에 진행 중인 여러 기술 및 표준을 분석하며, 차세대 서비스오버레이 네트워크와의 관련성을 제시한다.

1) SDP (Service Delivery Platform): SDP는 텔레콤 인프라의 문제점을 위한 포괄적인 구조로써 새로운 통합 멀티미디어 서비스를 빠르게 개발하고 디플로이 할 수 있는 시스템으로 정의되며 [20], 서비스 제어 환경, 서비스 생성 환경, 서비스 오케스트레이션 및 실행환경, 미디어 제어/프레즌스/위치/통합/통신 능력을 제공한다. 미래에 수많은 서비스가 제공되는 경우, 서로 다른 네트워크에 걸쳐 새로운 서비스를 제공하고자 할 때, 현재와 같은 각 도메인별 SDP만으로는 어려움이 있게 된다. 따라서 차세대 서비스 네트워크에서는 이러한 도메인에 걸친 SDP 환경을

고려해야 한다.

2) IMS (IP Multimedia Subsystem): IMS는 이용자에게 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 구조로서 차세대 서비스 오버레이 네트워크에서는 IMS와의 관련성을 정의하여야 한다.

3) NGN (Next Generation Network): NGN은 패킷기반 네트워크로써 다중 액세스를 포괄하는 광대역, QoS기반 전달망기술을 제공한다. 현재 NGN release 2가 표준화 중이다. 차세대 서비스오버레이 네트워크에서는 현재 NGN표준범위에 포함되지 않은 구체적인 서비스오버레이 제어 구조 및 기술을 명시하게 될 것이다.

4) SOA (Service Oriented Architecture): SOA는 loose coupled 서비스를 위한 개념구조, 응용 프레임워크이다. 차세대 서비스오버레이 네트워크에서는 현재 SOA에 정의되지 않은 품질기반, 지능적 라우팅개념을 추가하며, SOA의 기본개념을 활용한다.

5) P2P (Peer to Peer) Networks: P2P 네트워크는 분산 네트워크 기반으로 참여자간에 다양한 연결성을 제공하고, 중앙집중 자원방식에 비해 통합적인 네트워크 대역폭을 제공한다. P2P network 은 Structured, Unstructured, Hierarchical, Semantic P2P overlay들로 구분되며 차세대 서비스오버레이 네트워크에서는 P2P 오버레이의 분산제어 기술을 활용하여 의미 기반, 동적인 적응, 자동 재구성 능력을 제공할 것이다.

III. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 현황

본 장에서는 IEEE P1903 NGSON의 표준화 현황을 백서[16] 및 요구사항문서[21]에 근거하여 요약한다. 본 표준화는 올해 초 시작되어 현재 프레임워크 정립 및 초기 요구사항 정의 단계이며, 본 내용은 저자가 그동안 3차에 걸친 회의에서 기고한 내용을 포함하여, 표준문서의 내용에 저자의 방향성 의견을 포함하여 정리한 것이다.

1. IP기반 서비스 오버레이 네트워크 프레임워크

NGSON은 네트워크 참여자들 간에 collaborative 환경을 통해 연결하는 프레임워크로써 다음 그림 2와 같은 구조를 갖는다. 즉 전 달망과 서비스 사이에서 서비스 발견, 주소, 인터랙션기능과 컨텍스트 기반 라우팅, 동적인 정책 반영 등의 기능을 제공한다.

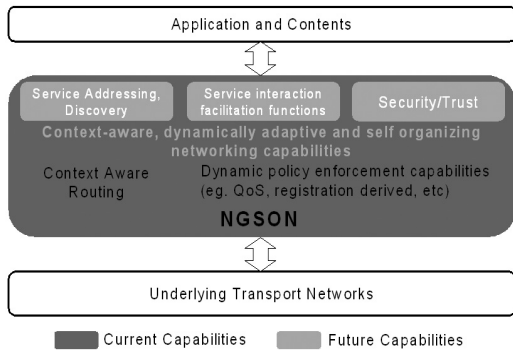


그림 2. 차세대 서비스 오버레이 프레임워크

2. 표준화 이슈

차세대 서비스 오버레이 네트워크는 서비스 계층과 네트워크 계층에서의 서비스 오버레이로 구분된다. 본 절에서는 NGSON의 표준화 이슈를 서비스계층과 네트워크 계층으로 구분하여 설명한다.

2.1 서비스 계층이슈

- 1) 서비스 주소: 이중 네트워크 및 도메인 상의 광범위한 서비스들을 식별하기 위해 서비스 식별 메커니즘이 제공되어야 한다. 인터넷상위의 서비스이므로 addressing scheme은 IP기반이다.
- 2) 서비스 상호작용: 표준화된 서비스 인터랙션을 위해 XML표준기반의 공통 프로토콜을 활용한다. 표준화된 서비스 상호작용의 정의를 통해 기존 서비스를 기반으로 새로운 서비스를 조합할 때 서비스 재사용성을 높일 수 있다.
- 3) 서비스 라우팅: 운용자의 정책, 상황에 따라 서비스 라우팅을 제공한다. 분산 서비스 라우팅을 통해 확장성, 자동성을 높일 수 있다.
- 4) 서비스 발견/등록: SOA 패러다임에 따라 서비스의 동적인 등록 및 발견 기능을 제공한다. 서비스 등록/발견 기능은 서비스 인터페이스뿐 아니라 제공되는 서비스의 QoS, SLA, 정책도 포함한다.
- 5) 서비스 협상 및 협정: 이중 도메인간에 네

트위킹을 설정할 때, SLA, Policy기반으로 자동적으로 협상하고 협정하는 플랫폼이 필요하다. 오버레이 상에서 SLA는 동적으로 제시될 수 있고, 서비스 협상 및 협정절차를 거쳐 오버레이가 자동 구성되어질 수 있다. 이러한 동적이고 자동적인 기능은 사업자의 OPEX를 감소시킬 수 있다.

- 6) 자원 메타데이터 등록/발견: 다양한 자원(비디오, 문서, 음악, 웹페이지 등) 들을 접근하는 공통적인 표준 접근 프로토콜을 규정하여야 한다. 서비스 간에 자원 공유를 향상시키기 위해서는 unstructured data를 구성한다. 동적인 자원 발견을 통해 서비스 및 자원 간에 관련성을 decouple시킨다.
- 7) 서비스 네트워크 QoS: QoS는 SOA에서 고려하고 있지 않았던 NGSON의 핵심 개념이다. 서비스 인터랙션에서 베어러 네트워크를 요청하였을 때 NGSON은 QoS요구사항을 지원하며 서비스와 베어러 네트워크 간에 브리지로서 동작한다. 서비스 네트워크 QoS란 네트워크 QoS와 구분하여 서비스 수준 QoS (SLA)를 말하며, 서비스 응답시간, 미디어 해상도, 크기, 비용 등을 포함한다.
- 8) Security/Trust: 모든 서비스 상호작용에 있어 보안성을 보장하여야 한다. 서비스 네트워크 인프라는 원본 검증, 메시지 무결성 보호, confidentiality, SSO를 지원해야 한다.
- 9) 자동 구성 능력: 시스템들이 자동으로 재구성하는 능력을 제공하며 이를 통해 네트워크

크의 견고성을 증가시킬 수 있다. 서비스수준 자동 재구성이란 컨텍스트에 따라 서비스 파라미터를 적응적으로 바꾸는 것을 말하며 이에 따라 서비스 오버레이 네트워크 구성을 변화시킨다.

2.2 네트워크 계층이슈

- 1) 네트워크 계층 최적화: 이용자/서비스들 간에 서비스 및 자원공유는 전달망에서 많은 양의 트래픽을 유발한다. 이러한 공유된 트래픽을 효과적으로 인텔리전트하게 통합하는 것은 플로우의 중복을 감소시키며, 대역폭과 같은 네트워크 자원을 보존할 수 있다. NGSON은 트랜스포트 계층의 성능을 위한 네트워크 정보의 인텔리전트 바인딩을 제공한다.
- 2) 서비스 인지(service awareness): 다중서비스들의 통합/변들 서비스를 제공하기 위해서는 서비스 타입별로 다른 QoS를 제공해야하며, 네트워크는 각 서비스를 구분할 수 있어야 한다. 즉 네트워크 장비들은 서비스인지능력이 있어야 하며 음성, 비디오, 데이터와 같은 서비스 유형을 탐지하고 적절QoS수준을 적용할 수 있어야 한다. 이를 통해 고객에게 고품질 서비스를 제공하면서도 고효율, 저비용으로 네트워크를 운용할 수 있다. NGSON은 계층적인 서비스 awareness 메커니즘을 제공한다.
- 3) 상황 인지(Context awareness): 이용자, 서비스, 환경 조건 등 서비스 운용에 동적

으로 영향을 미치는 데이터들을 상황정보라고 하며, 각 네트워크 장비에 적용될 수 있다. NGSON에서는 라우팅, 메시징, 적응, 자동 재구성 수행 시 상황정보를 활용한다.

- 4) 보안: 보안은 역할, 콘텐츠, 자원의 접근에 대한연관성을 정의하는 것으로써, 인증, 권한검증, 접근제어와 같은 핵심기능을 갖는다. 프라이버시, 익명성, 검증은 역할에 해당하며, 정책에 따라 정의될 수 있다.
- 5) 동적인 정책 적용 (dynamic policy enforcement): NGSON은 동적으로 다중 경로를 계산하고, 선택하고 최적화하는 기능을 제공하며, 장치들은 서비스 특정한 QoS, 트래픽, 도메인별 정책에 따른 보안에 따라 트래픽을 전달(forward)한다.
- 6) 자동 재구성 능력: 네트워크 수준 자동 재구성이란 물리 네트워크 상에서 동적인 flow, 라우팅 결정에 영향을 미치는 상황정보에 따라 네트워크 파라미터를 적응적으로 바꾸는 것을 의미한다.

NGSON은 다음과 같은 자동 구성기능을 갖는다.

- Self-configuration: 변화하는 예측 불가능한 환경에서, 시스템이 자동적으로 동적인 조정을 수행
- Self-Optimization: 시스템이 그 부속파트를 모니터하고 그 동작을 정의된 시스템 목적에 맞게 적응
- Self-healing: 실패의 원인을 발견하고 사

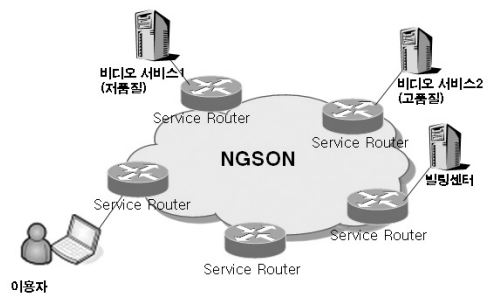
- 용하던 자원의 대안을 찾거나 시스템을 re-configuring해서 기능을 원활하게 수행
- Self-protection: 여러 종류의 공격에 대해 탐지하고, 식별하고, 자신을 보호하는 것으로써 전체적인 시스템 보안 및 무결성을 유지
- Self-adaptation: 이웃 시스템들과 상호작용하는 최선의 방법을 찾아내는 것. 이를 통해 타 시스템에게 자신을 기술할 수 있고 타 시스템을 발견

3. 유즈 케이스

본 절에서는 차세대 서비스 오버레이 네트워크의 요구사항을 도출하기 위한 이용자 입장의 usage case들을 제시한다.

3.1 동적으로 서비스 제공자를 선택하고 변경

- 설명: 이용자는 동적으로 서비스제공자를 선택하고 변경할 수 있다. NGSON은 이용자의 실시간 QoS 요구사항을 만족하여야 한다.
- 서비스 구성: 서비스이용자, 비디오서비스 1(저품질), 비디오서비스2(고품질), 빌딩센터



- 사전조건: 이용자는 비디오 서비스에 가입되어 있다. 서비스제공자는 요금 이용자별로 다른 QoS를 제공한다.

- 시나리오

- 1) 이용자는 프로야구 플레이오프 게임 시청을 위해 서비스 제공자에게 서비스요청을 한다.
- 2) 이용자는 저품질 비디오 서비스에 해당하는 QoS수준과 요금을 선택한다. NGSON은 해당하는 서비스 수준(예: 고해상도 및 실시간)에 해당하는 비디오 서비스 1의 서비스집합을 선택하고 협상한 후 이용자 요구를 라우팅한다.
- 3) NGSON은 이용자의 QoS요구사항을 전달망 장치에 해당하는 QoS파라미터로 변환하고(예: 전달망 대역폭 및 지연) 해당 네트워크 장치로 전달한다.
- 4) 이용자가 고품질 비디오서비스를 위해 (QoS 수준또는 비디오 콘텐츠를 변경) NGSON에 요청을 보낸다.
- 5) NGSON은 고품질 비디오 서비스를 제공하는 비디오서비스 2와 협상하고 이용자에게 응답하며, 비디오 서비스2로 새로운 요청을 라우팅한다.
- 6) 빌링센터가 서비스 제공자 및 이용자의 가입정보에 근거하여 과금 규칙에 따른 비디오서비스에 대한 과금을 생성한다.

3.2 서비스실패시도 끊임 없이 서비스 사용

- 설명: 서비스가 갑자기 실패하였을 때도 이

용자는 여전히 정상적으로 서비스를 사용할 수 있다.

- 서비스 구성: 이용자, 날씨정보제공자1, 2



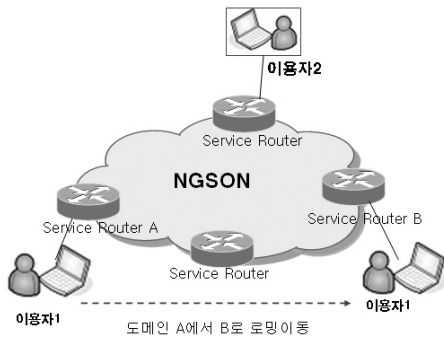
- 사전조건: 날씨 정보 서비스를 제공하는 서비스제공자가 날씨서비스1과 2를 포함하여 여럿이 NGSON에 등록되어있다. 운용자 정책에 따라, 제공자 1이 2에 비해 더 높은 우선순위를 가진다. 이용자는 날씨 서비스를 접근할 수 있다.

- 시나리오:

- 1) 이용자는 특정날짜의 날씨정보를 알고 싶어 날씨정보요청을 서비스제공자로 보낸다.
- 2) 서비스 라우터는 (이용자에 따라, 운용자 정책에 따라) 날씨서비스1로 요청을 보낸다.
- 3) 날씨서비스1이 어떤 원인에 의해 갑자기 오류가 생긴다. 해당 정보가 서비스 컨텍스트 사건으로써 트리거 된다.
- 4) 서비스 라우터는 2차적인 날씨 서비스인 2를 동적으로 선택하고, 이용자의 서비스요청을 날씨 서비스2로 전달한다.
- 5) 해당 날씨 정보가 이용자에게 전달된다.

3.3 서비스/자원 이동시도 끊김 없이 서비스 사용

- 설명: 사용자 단말이 네트워크 자원으로써 타 사용자들에게 콘텐츠를 제공한다. 타 사용자는 이용자의 자원이 이동하더라도(이용자의 로밍에 의해) 해당 서비스 콘텐츠를 얻을 수 있다.
- 서비스 구성: 이용자1, 2, 단말



- 사전조건: 운용자는 네트워크 자원으로부 터 음악 다운로드 서비스를 제공하며, 특정 이용자가 제공하는 음원도 포함하여 제공한다. 이용자의 PC가 서비스라우터A에 등록되어 있다. 즉 서비스의 주소, 유형, 서비스인터페이스가 서비스 라우터 A에 저장되어 있다.

- 시나리오

- 1) 이용자1이 다른 네트워크 도메인으로 이동하고 그의 PC로 로컬네트워크에 접속하여 그 도메인의 서비스라우터 B에 등록한다.

- 2) 서비스 컨텍스트 이벤트가 트리거 되어 이용자1 PC의 위치 등 서비스 변경이 일어났음이 통보된다.
- 3) 서비스 라우터 A상에서 이용자 PC의 상태도 그 서비스 컨텍스트 사건에 따라 업데이트 된다.
- 4) 이용자2가 어떤 음악을 다운로드 하기 위해 서비스 라우터로 음악 다운로드 요청을 보낸다. 이 요청을 받은 서비스라우터는 해당 자원을 가지고 있는 서비스라우터 A로 해당요청을 전달한다.
- 5) 서비스라우터 A는 현재 이용자1 PC의 상태에 따라, 해당 요청을 서비스 라우터 B로 동적으로 redirect한다.
- 6) 이용자2의 서비스요청이 서비스라우터B로 전달되며 이용자1의 PC로부터 해당 콘텐츠를 다운받는다.

4. 요구사항

상기 use case들을 기반으로 하여 현재까지 제시된 차세대 서비스 오버레이 네트워크 요구사항은 다음과 같다¹⁾.

4.1 일반요구사항

- 1) 통합된 주소 형식: 용이하게 발견 및 접근될 수 있도록 서비스 주소 포맷은 통합형태

1) 현재 초안 드래프트 상태로써 이후 표준기고에 따라 변경될 예정이다.

가 되어야 한다. 예를 들어 서비스컨텐츠, 서비스기능, 서비스제공자가 순서대로 나타나도록 한다. 예를 들어 weather.web.company1 과 같이 하여 날씨(weather) 컨텐츠에 대해 웹서비스 방식으로, company1에 의해 제공됨을 나타내어야 한다.

- 2) 표준인터페이스: NGSON의 각계층내 및 계층 간에 노드를 접근할 때 표준화된 인터페이스 및 프로토콜을 활용해야 한다.
- 3) 이용자 프라이버시: 이용자가 개인화된 규칙 및 개인정보 접근에 대한 조건을 정의할 수 있어야 한다.
- 4) 인터워킹: NGN/IMS와 같은 기존 인프라와 상호 연동하여야 한다.
- 5) 크로스 계층 통신: 기존 계층 간 통신에 비해 효율적인 크로스 계층 통신을 제공하여야 한다.

4.2 서비스 수준 요구사항

- 1) 동적인 서비스 라우팅: 서비스 및 자원 간 상호작용 및 전달을 위한 메시지들을 서비스 QoS 요구, 서비스 성능 등 서비스 컨텍스트 정보에 따라, 동적인 라우팅 방식을 제공해야 한다.
- 2) 서비스 QoS: 서비스QoS를 만족해야 한다. 서비스 QoS란, 서비스 상호작용을 통한 서비스 제공 시에 전체적으로 집합된 성능을 말하며, 서비스 수준 QoS와 네트워크 수준 QoS로 구분된다. 서비스 수준 QoS는 서비

스가용성, 접근성, 응답시간, 성능 등을, 네트워크 수준 QoS는 지연, 패킷손실율 등과 같은 종류를 포함한다. 또한 동적인 QoS측정을 지원해야 한다.

- 3) 등록 및 등록해제: 서비스 자원에 대한 동적인 등록 및 등록해제를 지원해야 한다. 서비스의 동적인 정보는 서비스주소, 서비스ID, 서비스 이름, 바인딩 주소, 서비스 상태, QoS등의 정보를 포함한다.
- 4) 등록 및 발견: 수많은 서비스들이 동시에 제공되도록 확장성 있는 네트워크가 되도록 빠르고 분산된 서비스 등록 및 발견 방법이 제공되어야 한다.
- 5) 협상: 요청자가 협상하고 가장 적절한 서비스를 선택하도록 서비스 협상 메커니즘을 제공해야 한다. 서비스 협상 방식이란 NGSON이 협상 요청자로서의 역할을 수행하여 대상이 되는 동일기능의 가용한 서비스들과, 가격, 성능, 보안수준 등의 다양한 컨텍스트 정보에 따라 협상을 수행하는 것을 의미한다.
- 6) 서비스 조합(service composition): 이용자의 요구를 만족할 수 있는 유연하고 다양한 서비스를 제공을 위해 서비스 조합 메커니즘을 제공해야 한다. 조합 패턴, 기본 서비스 선택, 조합절차관리, 조합절차 최적화 방법에 대한 정의를 제공해야 한다. 서비스 생성자는 NGSON에서 얻을 수 있는 이용자, 단말, 서비스, 네트워크의 시맨틱, 컨텍스트 정보를 사용할 수 있으며 서비스 조합

- 시 서비스 협상 및 서비스 적응 방법과 협력하여 더욱 유연하고 안정적인 서비스를 제공할 수 있다.
- 7) 조합 서비스에 대한 과금: 사업자, 3rd party, 서비스 제공자들이 서비스에 대해 과금하는 기능 및 방법을 제공해야 한다. 기본과금 외에도 특별과금 방식도 제공할 수 있어야 한다.
 - 8) 심리스 모빌리티 지원: 개인 이동성 및 세션 연속성을 제공하여 이용자가 네트워크 접속점을 변경하여 타 네트워크로 이동하여 가더라도 끊김 없는 서비스를 제공해야 한다.
 - 9) 컨텍스트 인지: 응용/이용자 컨텍스트 및 네트워크 조건에 따라 동적인 QoS 및 미디어 흐름을 전달할 수 있어야 한다. 또한 이용자의 단말, 프로파일, 응용 컨텍스트에 따라 최선의 가용 자원을 선택할 수 있어야 한다.
 - 10) 자동 재구성: 노드간에 논리적 링크를 설정하고 유지하며 모든 서비스 노드간에 동적인 자동 구성을 제공하여야 한다. 이를 통해 최적화된 서비스라우팅을 얻을 수 있다.
 - 11) 적응성: 환경의 변화에 따라 서비스의 선택, 조합, 재조합, 조합해제 등을 제공하는 적응적 서비스 제공을 지원해야 한다.
 - 12) 보안 및 인증: NGSON이용자가 서비스 접근에 앞서 인증을 수행해야 하며 인터페이스상의 메시지에 대해 무결성, 기밀성, 부인봉쇄를 제공해야 한다.
 - 13) 서비스 브로커링: 조합 서비스에 대해 이용자 선호도, 네트워크 상태, 단말 능력, 가격, 비용, 가용성 등에 근거하여 실시간에 호출될 서비스를 동적으로 결정할 수 있어야 한다.
 - 14) 서비스협업 (coordination) 및 협력 (collaboration): 서비스제공자의 서비스들에 대한 정보를 기록 유지하고 상호 관련성정보를 통해 협업을 제공할 수 있어야 한다. 또한 독립적인 개별서비스들이 상호 서비스들을 호출함에 의해 서비스 협력을 제공할 수 있어야 한다.
 - 15) 서비스 가상화: 더욱 유연한 서비스 발견 및 조합을 지원하기 위해 서비스 계층의 모든 자원들은 공유되고 가상화되어야 한다.

4.3 네트워크 수준 요구사항

- 1) 네트워크 계층 자동 재구성: 서비스 및 네트워크 환경의 변화에 따라 네트워크 계층의 자동 재구성을 제공해야 한다. 경로, 흐름 등 네트워크 자원을 대체할 수 있어야 하며 자동 감시 및 구성을 제공해야 한다.
- 2) 적응성: 네트워크 자원의 변화를 감지하고 사건 및 정보를 전달하는 방법을 지원해야 한다.
- 3) 자원 가상화: 연결, 컴퓨팅자원, 스토리지 등에 대한 자원 가상화를 제공해야 한다.

- 4) 네트워크 조합: 다중 접속망간, 코어와 접속망간, 및 PAN과 같은 이동 네트워크 간 네트워크 조합을 제공해야 한다.
- 5) 자원 스케줄링: 네트워크 노드는 네트워크 컨텍스트 인지 능력을 통해 토폴로지 및 자원 활용도 상태를 알고, 최적화된 자원 전달을 위한 자원 스케줄링 능력을 제공해야 한다.
- 6) Manageability: manageability를 지원하기 위한 managed 구조, 기능 요소 및 관련 메커니즘을 제공해야 한다. 자원발견, 제어, 오버레이 네트워크 형성, 오버레이 멀티캐스트, 그룹관리, 인센티브 보상, 트래픽 관리 등이 메커니즘에 포함된다.

4.4 운용관리 요구사항

- 1) 운용관리 : FCAPS(Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security) 관리를 제공해야 한다.
- 2) 서비스 라이프 사이클 관리: 서비스 생성/삭제, 설치/설치해제, 공개(publish)/공개해제, 활성화/비활성화 등 서비스 라이프 사이클을 관리해야 하며 빠른 서비스 제공을 가능하게 해야 한다.
- 3) 사업자간 서비스 협정 및 제공: 사업자간에 SLA 및 정책을 협정하도록 사업자간 협상 플랫폼을 지원해야 한다.
- 4) 개방형 환경: 서비스 제공자들 간에 서비스 및 자원 능력을 공개하여 활용하도록 하는 개방형 서비스 환경을 지원해야 한다.

IV. 차세대 서비스 오버레이 네트워크 표준화 전략

1. 기술 표준화 추진 계획

차세대 서비스 오버레이 네트워크의 표준화 범위는 요구사항 및 기능구조와 각 인터페이스 규격이 될 것이다. 현재까지 논의된 프레임워크에 의하면, 서비스 수준과 네트워크 수준으로 구분하며 서비스 제공을 위해서는 계층 간에 파라미터가 교환되어야 한다. 또한, NGN/IMS와 같은 기존 네트워크와의 관련성을 명시하여야 한다. 이를 위한 표준 인터페이스는 각각 응용서비스와 서비스계층 간, 서비스계층과 네트워크 계층 간, 네트워크 계층과 자원계층 간 및 타 네트워크와의 인터페이스를 포함한다.

관련 기술로는 서비스 계층에서 서비스브로커, 컨텍스트관리, 발견,등록 서비스품질관리기술, 시맨틱 웹 기반 컴포지션 등이 있으며, 네트워크 계층에서는 P2P overlay, DHT 등 오버레이

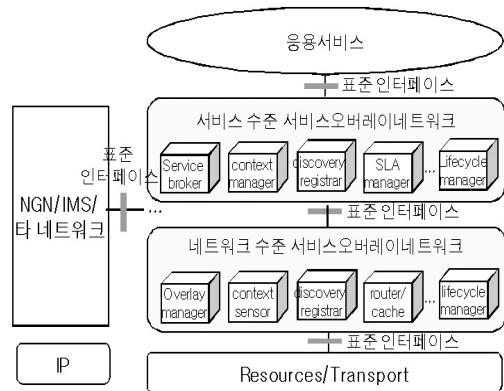


그림 3. NGSON 기술 표준화 범위

이 관리, 사건 모니터링 및 전달, 발견, 등록, 라우팅, 자원 품질관리 기술등이 있다. 계층간 인터페이스 규격에 대해서는 관련연구들에서 NSIS 등이 언급되고 있다.

2. 표준화 추진 현황 및 시사점

2.1 추진 경위

IEEE NGSON은 2008년 3월 공식 PAR가 승인되면서 P1903으로 발족하였다. 표준화 차세대 서비스 오버레이 네트워크를 위한 표준화 추진 경위는 다음과 같다.

- 2007년 3월 NGSN Study Group 으로서 CaG (Corporation advisory Group)에서 승인
- 2007년 6월,8월: 의장단, NGSON 운영위원회
- 2007년 9월: NGSN 기술미팅(중국 상해)
- 2007년 11월: NGSON 컨퍼런스콜
- 2008년 1월: NGSON 회의(프랑스, FT주최)
- 2008년 3월: NGSON PAR승인
- 2008년 5월: NGSON 1차 회의(중국, Huawei주최)
- 2008년 9월: NGSON 2차 회의(한국, KT주최)
- 2008년 12월: NGSON 3차 회의(미국, IEEE 주최예정)

2008년 9월회의 현재 다음 문서가 도출된 상태이며 다음과 같은 표준화 계획을 가지고 있다.

표 2. NGSON 표준문서 현황

문서명	현황	완성계획
Draft White Paper for NGSON	2nd	2008. 12
Draft Requirement Document for NGSON	1st	2009. 06
Architecture for NGSON	living list	2009. 12
Technical Spec for NGSON	none	2010. 06

2.2 시사점

- 화웨이의 전략적 표준화 추진 : 본 과제는 중국의 통신 장비업체인 화웨이의 적극적인 추진에 따라 진행되어 왔다. 최근 모든 표준화 단체에서 중국의 참여비율 및 역할이 커져가고 있는 추세이나, IEEE P1903은 순전히 중국의 힘으로 이끌어져왔다고 해도 과언이 아니다.
- 표준 과제의 성립: 우선 IEEE의 영향력 있는 리더인 Jim Carlo를 화웨이의 컨설턴트로 영입하여 스터디 그룹의 의장으로 NGSON과제가 PAR승인되는데 큰 역할을 수행하였다. 화웨이가 참여하는 ITU-T, OMA, TMF, 3GPP, DSL 포럼 등 주요 단체에서 적극적인 과제소개 및 liaison 관계의 성립, 주요참석자들에게 홍보하여, 초기 발의멤버로 FT, KT, Oracle, HP, 등을 포함하였고, 현재는 China Mobile, ZTE 등 중국 주요 사업자 벤더가 포함되어있다.
- 전략적 표준기술규격: 표준문서의 근간이 되는 기술개발을 (SDP관련) 통신연구소에서 서비스수준 오버레이에 대해, P2P 연구소에서 네트워크 수준 오버레이에 대해 기

술 및 장비개발을 추진하고 있다. 주 Editor도 인도인 (화웨이 인도법인) 직원으로 기술적으로 그리고 국제문서로써 영어원어문을 적극 활용하는 전략을 구사하고 있다.

- 표준단체간 협력: NGSON의 차세대 서비스 오버레이 네트워크 범위가 기존 표준단체와 흡사하거나 구분하기 어려운 점이 있다. 이를 위해 유관 표준단체의 회의에서 NGSON 소개 발표 및 리에종관계를 정립하는등 매우 활발한 홍보활동을 수행하고 있다. 그림 4는 NGSON의 표준화 포지션을 TMF SDF의 프레임워크에 근거해서 나타내며, 유관 표준단체간의 관련성도 함께 나타내고 있다.

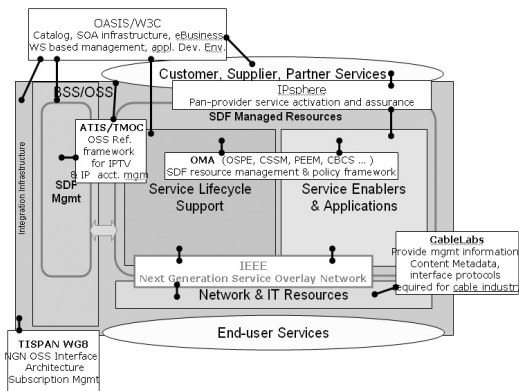


그림 4. NGSON 표준화 위치 및 유관표준과의 관계

3. 한국의 대응방안

3.1 참여 현황

한국에서는 KT와 ETRI, 한국외대에서 9월 한국 회의에 참여하였고, beyond BcN 및 미래 네트워크에서 서비스제공구조, 오버레이 네트

워크 활용기술에 관심을 가지고 있다. 지금까지 KT는 프레임워크에 대해 서비스 및 네트워크 수준 오버레이 관점제시[21], 번들 서비스 환경 [22], 구조 관점 및 요구사항 [23][24], 서비스 연합[25], 글로벌 ID[26]에 대한 기고서를 제출하여 반영하였다.

3.2 전략적 표준화 참여 방안

NGSON의 표준화는 컨텍스트기반, 적응적으로 동적 재구성을 통해 인텔리전트 서비스를 제공하는 네트워크의 미들계층을 표준화하는 면에서 차세대 네트워크에서 요구되는 중요한 표준이라고 생각된다. 이에 대해 국내 입장에서 다음과 같은 표준화 참여 방안을 고려해 볼 수 있다.

- 단기적으로, P2P overlay network을 활용한 효율적인 관리 가능한 P2P제공구조 확보: 현재 네트워크에서 이슈가 되고 있는 P2P 트래픽을 이용자입장에서는 빠르고 편리하게, 망 제공자입장에서는 트래픽관리를 용이하게 하고 네트워크 최적화가 되도록 추진할 수 있다.
- 중기적으로, 차기 BcN/NGN 서비스와 IT서비스와 융합을 위한 통합 제공구조 설계: 현재 통신서비스가 인터넷 및 IT기반의 서비스들과 SOA개념으로 융합되는 추세이다. 즉 웹, 메시징, 전화, 기업데이터 등을 필요에 따라 엮어서 새로운 서비스를 창출하고자 하는 요구가 있으며, 이에 부응하는 서비스간 연합(federation)제공구조 및 인터페이스 표준화를 확보할 수 있다.
- 장기적으로, 미래네트워크에서 서비스 및 네

트위크 가상화를 제공하는 서비스제어구조 설계: 미래네트워크에서는 서비스 및 자원에 대한 가상화를 통해 기존 서비스 및 컴퓨팅, 네트워크를 아우르는 아주 새로운 서비스를 창출할 수 있으며, 또한 효율적인 자원을 관리할 수 있다. 이를 위한 표준 아키텍처를 정립하고, 해당 프로토콜을 규격화 할 수 있다.

NGSON의 표준화 로드맵에 따른 전략적 표준기술개발 방안을 다음표와 같이 제시하였다.

표 2. 표준기술개발 전략

구분	표준	요구사항	구조	기술규격
서비스 수준 오버레이	한국형 use case 제시 (ICT/통방 융 복합)	서비스수준 SON 프레임 워크 개발	멀티 서비스 인터랙션 플랫폼 및 프로토콜 기술	
네트워크 수준 오버레이	QoS기반 SON 적응적 SON	네트워크수준 SON 프레임 워크 개발	QoS, 적응적 SON 분산 제어기술 멀티SON간 연합기술	

3.3 기대효과

미래의 수많은 서비스 환경에 대처하고 통신-방송-ICT-산업간 융합서비스를 위한 효과적인 서비스 제공 프레임워크를 구축할 수 있다. BcN, IPTV, legacy 서비스들 및 미래의 혁신적인 서비스 간에 효과적인 융복합 서비스 제공 인프라구축, 및 사업자의 통신서비스/IT서비스 및 자원을 응용서비스제공자에게 효율적으로 제공함으로써 운용비용을 감소하고 신규 수익 창출을 기대할 수 있다.

또한 미래에는 네트워크 중심사회로 예측되며 모든 활동의 기반에는 네트워크 서비스구조

가 뒷받침이 되어야 하므로, 미래사회 기반역할 및 경제 활성화를 기대할 수 있다.

4. 표준단체간 협력방안

최근에는 표준화 참여자가 하나의 표준회의에만 참여하는 것이 아니라, 유관 기술의 여러 표준화 단체에 참여하여 일관된 의견개진을 통해 영향을 발휘하는 것을 알 수 있다. 국내에서도 각 표준화 단체에 참여하는 전문가들 간에 공조를 통해 NGSON 및 차세대 서비스 오버레이와 관련된 기술표준과 관련된 ITU-T, 3GPP, IETF 등과 국내표준화단체와 다음 그림과 같이 관련성을 가지고 추진할 수 있다.

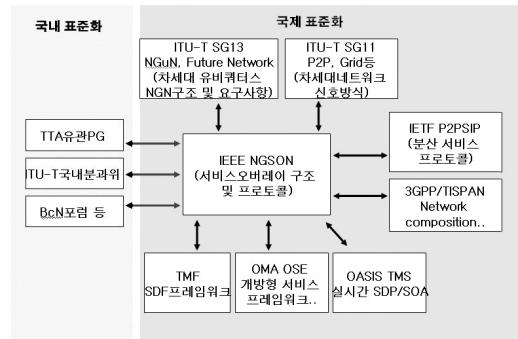


그림 5. 한국의 표준화 협력방안

V. 결론

본고에서는 이용자의 환경 변화에 따라, 현 시점에 가장 적절한 서비스를, 효율적인 자원관리를 통해 제공할 수 있는 네트워크를 차세대 서비스 네트워크로 제시하며, 이를 위해서는 의미

기반, 적응적, 동적인 서비스 제공환경을 제공하는 차세대 서비스 오버레이 네트워크에 대한 표준화 필요성을 제시하였다. 이는 beyond BcN 및 미래네트워크에서 prosumer들에게 제공되는 미들네트워크 계층으로써 이용자 및 제공자간에 유연하고, 적응적이며 효율적인 서비스를 제공하게 된다.

현재 차세대 서비스오버레이 네트워크에 대한 본격 연구개발 및 표준화가 시작되었으며 기술개발과 더불어 표준 확보를 하는 전략적 표준화가 필요한 분야이다. 특히, 기존 서비스 구조 및 네트워킹 오버레이를 활용한 다양한 융합 서비스 제어는 국내에서 기술경쟁력이 있는 분야이므로, IPR기반의 표준화를 계획해 볼 수 있다.

차세대 서비스 오버레이를 통해 수익형 신규 서비스의 대규모 제공을 목표로 하는 만큼, 사업자, 응용서비스제공자 입장에서 수익을 기대할 수 있으며, 서비스 사업자, 벤더, 업체가 협력하여 표준화를 진행할 필요가 있다.

차세대 서비스네트워크는 서비스/네트워크/크로스 계층 오버레이 구조의 관리 및 제어 프로토콜을 통해 설계되며, 이러한 핵심기술 확보를 통해 한국의 강점인 발전된 서비스의 빠른 제공을 이루어 차세대 네트워크에서 비즈니스를 선도할 수 있을 것으로 기대된다.

>> 참고문헌

- [1] 황진경, '차세대 서비스 네트워크,' The 1st UCT workshop and conference, 2008.7
- [2] Keith Ross et. al. 'P2P system tutorial,'
- [3] S. Zhou. et. al, 'ALASA: When Service Overlay Networks Meet Peer-to-Peer Networks,' Asia-Pacific Conference on Communications, 2005.10
- [4] Meng Song et.al, 'QSON: QoS-aware Service Overlay Network,' CHINACOM, 2007.8
- [5] Ambient Network Phase 2, EU FP-6, 2007.12
- [6] System design of SATO and ASI, Ambient Network Phase 2, EU FP-6, 2007.12
- [7] Larry Peterson, et. al, 'PlanetLab Architecture: An Overview,' 2006. 5
- [8] 'AKARI Architecture Conceptual Design for New Generation Network,' NICT, 2008, <http://akari-project.nict.go.jp/>
- [9] Y.2013 ITU-T Recommendation of Converged services framework functional requirements and architecture, 2006.12
- [10] TMF Service Delivery Framework,
- [11] ITU-T Draft recommendation of IPTV network control framework, IPTV-GSI
- [12] ITU-T Draft recommendations of functional architecture of IPTV network control
- [13] D. Bryan. et. al, 'Concepts and Terminology for Peer to Peer SIP,' IETF draft-ietf-p2psip-concepts-02, 2008.7
- [14] C. Jennings, et. al, 'REsource LOcation And Discovery (RELOAD),' IETF draft-ietf-p2psip-reload-00, 2008.7
- [15] IEEE P1903 Project Approval Request of Next Generation Service Overlay Network, 2008.3.27
- [16] IEEE P1903, Draft White Paper for Next Generation Service Overlay Network, 2008.09
- [17] <http://grouper.ieee.org/groups/ngson/>
- [18] ITU-T Technology Watch, 2008.05, 'Internet of the Future - Networking and Services Eco-

systems for Telco and Future Internet federations'

- [19] Man-Sze Li (IC Focus), 'Internet of Services', Korea-EU Forum '2008
- [20] www.wikipedia.org
- [21] IEEE P1903, Draft Requirements for Next Generation Service Overlay Network, 2008.09
- [22] J. Hwang, 'Service level scope in NGSON,' 57R1, IEEE P1903 May meeting, 2008
- [23] M. Kang, 'The Multi-Service Bundling Architecture on NGSON,' 51R1, IEEE P1903 May meeting, 2008
- [24] Y. Choi, 'NGSON requirements based on the clarified architecture,' P1903_2008_0046, IEEE P1903 September meeting, 2008
- [25] J. Hwang, 'Architectural considerations and requirements for Service level SON and Network level SON,' P1903_2008_0052, IEEE P1903 September meeting, 2008
- [26] S. Park, 'Proposed Requirement for service collaboration,' P1903_2008_0053, IEEE P1903 September meeting, 2008

- [27] Y. Choi, 'Proposed Requirement for Global Digital Identity-based Personalized Service,' P1903_2008_0056, IEEE P1903 September meeting, 2008

>> 저자소개



황진경 (Jinkyung Hwang)

· Email: jkhwang@kt.com
 · Tel: +82-2-526-6830
 · Fax: +82-2-526-5759

- 1989고려대학교 컴퓨터학과 학사
- 1991고려대학교 컴퓨터학과 석사
- 2003고려대학교 컴퓨터학과 박사
- 1991 ~ 1994 ETRI 컴퓨터기술연구단 연구원
- 1996 ~ 현재 KT 미래기술연구소 수석연구원
- 관심분야: 서비스오버레이네트워크, 품질기반 P2P, 미래인터넷 서비스제어구조, Beyond BcN 융합서비스, 멀티 SON 연합