

서비스 오버레이 네트워크를 이용하여 개인화된 IPTV 콘텐츠 전달을 위한 P2P Multicasting 구조

양재식*, 정일영**

*한국외국어대학교 정보통신공학과

**한국외국어대학교 정보통신공학과

e-mail : real1004@hufs.ac.kr

A Structure to deliver personalized IPTV content on P2P Multicasting using Service Overlay Network

Jaeshik Yang*, Ilyoung Chong**

*Dept. of Information and Communication engineering, Han-Kook University of foreign studies

**Dept. of Information and Communication engineering, Han-Kook University of foreign studies

요 약

IPTV 서비스와 함께 홈 채널 서비스가 제공되면 개인이 프로슈머의 입장에서 콘텐츠를 생산 및 소비할 수 있게 된다. 서비스 오버레이 네트워크에서 개인화된 콘텐츠를 이용하고자 하는 개인 이용자들을 묶어서 하나의 가상 그룹으로 형성하고 개인화된 콘텐츠를 송신, 수신 할 때 서비스 오버레이 네트워크에서는 개인화된 콘텐츠의 송신, 수신을 위해 P2P 를 지원한다. 서비스 오버레이 네트워크에서 지원하는 P2P 는 이용자 환경, 상황, 네트워크 상황 등을 능동적으로 인지하여 개인 혹은 다수에게 개인화된 콘텐츠를 전달 할 수 있어야 한다. 따라서 능동적으로 서비스 오버레이 네트워크가 형성될 때 개인이 콘텐츠를 공유, 소비하기 위해 개인 혹은 다수에게 개인화된 콘텐츠를 전달하기 위한 P2P 멀티캐스트 구조를 제안 한다.

1. 서론

앞으로 도래할 차세대 융합미디어 서비스는 시간, 공간 그리고 상황을 넘어 홈, 사무실, 개인 이동단말기 등 모든 단말 장치에 가능한 모든 멀티미디어 정보들이 융합되고 처리되어 이용자들에게 전달되고, 처리되는 능동 지능형 구조로 발전하여 갈 것으로 예상되고 있다. 더 나아가 지금까지 가지고 있는 이동에 따른 네트워크 경계를 극복하고, 이용자의 행동 환경에 적응하고, 이용자의 생활 방식, 이용자의 요구 사항에 적응하는 멀티미디어를 꿈꾸고 있다.

언제, 어디서나 고품질의 영상 및 데이터를 제공해주는 IPTV 서비스가 차세대 융합미디어 서비스 중 주요 서비스로 등장하게 되었고, 이에 따른 각 전송 기술, QoS, 관련 서비스들이 연구 개발되고 있다.

IPTV 와 함께 제공되는 서비스 중 홈 채널 서비스는 개인 이용자가 콘텐츠를 생산하여 다수의 개인과 공유하거나 소비할 수 있는 서비스로 개인이 생산한 콘텐츠를 유니캐스트 혹은 멀티캐스트를 이용하여 전달할 수 있다. UCC 와 같이 개인이 생산해 낸 콘텐츠를 개인화된 콘텐츠라고 하는데 과거에는 케이블 TV 와 같이 콘텐츠를 생산하고 소비하는 주체가 정해져 있었지만 Youtube [7]와 같이 UCC 를 제공하는 서비스 제공자가 등장하면서 콘텐츠를 생산하는 주체가 특정 기업이나 단체가 아닌 개인도 콘텐츠를 생산하는 것이 가능해 졌다. 따라서 IPTV 서비스와 함께 제공될

수 있는 홈 채널 서비스를 통해서 누구라도 콘텐츠를 생산 및 공유할 수 있으며 더 나아가 개인이 콘텐츠를 중심으로 하는 커뮤니티를 생성하여 소셜 네트워크와 같은 형태로 발전시킬 수 있다.

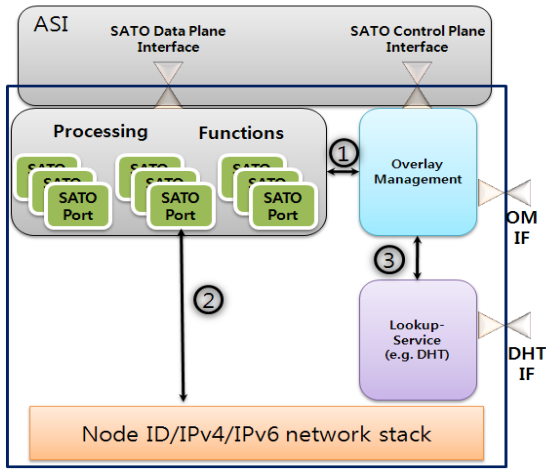
이에 따라 본 논문에서는 활발히 연구가 진행되고 있는 서비스 오버레이 네트워크를 이용해서 홈 네트워크 간 개인이 소비하고자 하는 콘텐츠를 전달하고 커뮤니티로 발전시키기 위한 방법으로 P2P 멀티캐스팅 구조를 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 Ambient Network

기존 네트워크와의 관련성을 포함하여 새로운 서비스 오버레이 네트워크 설계와 관련된 연구로 EU FP-7 에서 추진중인 Ambient Network [1]가 있다. Ambient Network 연구에서는 고정, 이동하는 이용자들의 단말 간에 서로 네트워크를 형성하며 이중의 네트워크들의 연결을 통해 Seamless 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다. 작은 사이즈의 Ad-hoc 네트워크로부터 도메인이나 특정 바운더리를 커버하기 위한 네트워크로 확장될 수 있고 또한 모든 종류의 응용에 대해 상황 지식 획득, 동적인 서비스 재구성, QoS 관리기능, 오버레이의 자동 적응 및 관리 기능, 보안성과 프라이버시 등 신뢰성 있는 시스템을

구축하기 위해 SATO(Service Aware Transport Overlay) [5] 를 기반으로 한다.

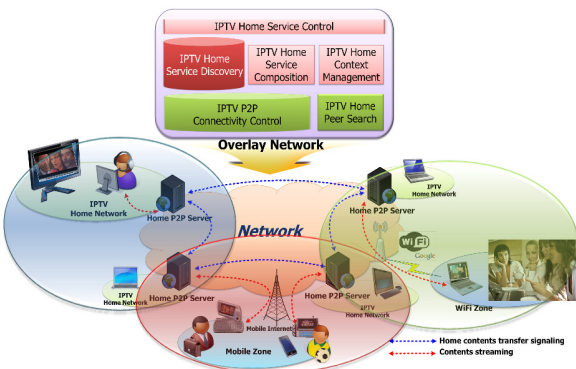


(그림 1) SATO Overlay Node Design

Ambient Network 는 변화하는 환경에 속해있는 이용자에게 효과적으로 다양한 서비스를 제공하고 네트워크 전달 망의 자원들을 효율적으로 관리하기 위해 서비스 오버레이 네트워크가 적합한 구조라는 것을 제시한다.

2.2 DSON 기반의 서비스 통신 환경

Ambient Network 와 유사한 여러가지 서비스 오버레이 네트워크(SON)가 있다. 이 서비스 오버레이 네트워크는 사용자의 환경, 네트워크 환경을 동적으로 인지하여 사용자 중심의 서비스를 제공하기 위한 서비스 오버레이를 구성시킬 때 DSON 이라고 불리는 서비스 오버레이 네트워크를 형성한다. DSON(dynamic Service Overlay Network)에서는 상황 지식 및 환경 등을 인식하여 서비스 이용자에게 그에 맞는 서비스를 제공할 수 있다. DSON 은 IPTV 서비스에 적용되어 이용자 중심의 서비스를 제공할 수 있다.



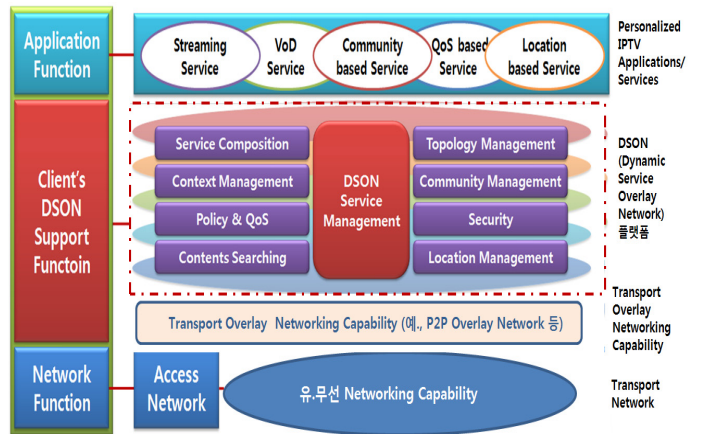
(그림 2) DSON 을 이용한 개인 콘텐츠 통신 환경

IPTV 서비스 이용자는 네트워크 환경, 단말의 특성에 관계없이 서비스 오버레이 네트워크 기능을 통하여 개인 사용자간 개인 콘텐츠를 공유할 수 있다.

개인 콘텐츠 이용자는 서비스 오버레이 네트워크의 관리, 제어에 의해서 콘텐츠를 추천, 제공 받을 수 있다. 서비스 오버레이 네트워크 플랫폼 위에서 동작하는 형태로 개인 이용자에게 서비스가 제공되면 동적인 서비스 오버레이를 구성하여 서비스를 제공할 수 있다 [3].

IPTV 서비스 이용자는 개인 IPTV 콘텐츠 제공을 위하여 각각 홈 네트워크 내에 홈 서버라고 불리는 콘텐츠 저장 공간을 가지고 있다. 홈 서버는 콘텐츠 공유를 하고자 하는 홈 네트워크에 존재할 수 있으며 서비스 오버레이 네트워크에서 서비스 제어를 통해 IPTV 서비스 사용자 간에 IPTV 개인 콘텐츠를 공유할 수 있다. 따라서 일반적인 콘텐츠 뿐만 아니라 개인이 생성한 콘텐츠, PCC, UCC 등과 같이 전문화, 개인화된 콘텐츠를 서로 제공 및 공유함으로써 개인 IPTV 방송국과 같이 IPTV 서비스에 새로운 부가가치 서비스를 창출하는데 기여할 수 있다.

2.3 동적인 서비스 오버레이 네트워크의 특징



(그림 3) DSON 의 개념적 특징

그림 3 은 서비스 오버레이 기반의 융합 미디어 서비스 제공을 위한 DSON 의 개념적 특징 [6] 을 나타낸다. DSON 플랫폼 하부에 트랜스포트 오버레이 네트워킹 기능이 실질적인 데이터 전송을 위한 트랜스포트 오버레이 네트워킹 기능이 제공되며, 필요시 P2P 오버레이 네트워크 기능이 제공될 수 있다. 이 때 P2P 오버레이 네트워크는 물리적인 유무선 네트워크를 서비스 차원에서 이용자 요구에 능동적으로 대처하기 위해서 전달망의 가상화를 위한 역할을 함과 동시에 요구되는 트랜스포트 제어 기능을 한다. 특히 트랜스포트 오버레이 네트워킹 기능은 애플리케이션 레벨의 스트리밍, VoD, QoS, 위치 기반 서비스, 그리고 커뮤니티 서비스 등 다양한 융합 미디어 서비스 제공을 지원한다.

IPTV 서비스 오버레이 네트워크 (Service Overlay Network Function: SONF)는 사용자에게 전달되는 서비스를 관리하고 제어하는 기능을 한다. 개인 이용자 간 IPTV 홈 채널 서비스를 제공하기 위한 전송 구조인 P2P 를 이용한 멀티캐스팅 구조는

SONF 와 결합하여 개인 이용자의 환경에 맞는 서비스를 제공하기 위한 전송구조이다. SONF 는 사용자 중심의 서비스 제공하기 위해서 서비스의 흐름을 관리하고 제어한다.

IPTV 서비스를 제공하기 위해서 SONF 에서 멀티캐스트를 지원하지만 홈 채널 서비스를 지원하기 위한 멀티캐스트 구조는 기능적으로 지원이 가능하도록 정의하고 있다.

3. 본론

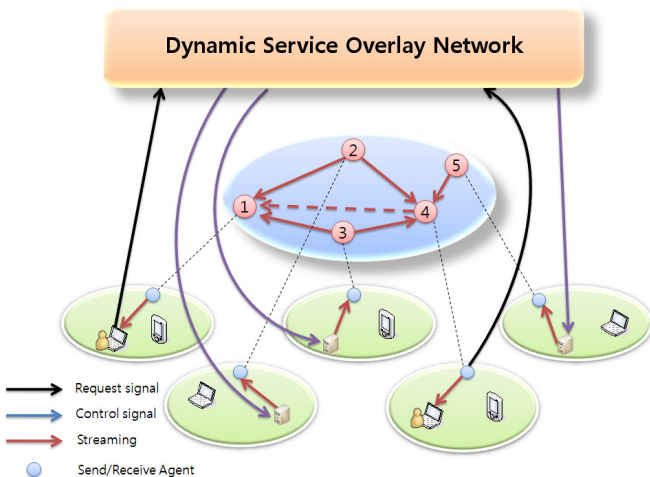
3.1 개인화 콘텐츠 전송을 위한 멀티캐스트 방법

IPTV 개인화된 콘텐츠 전송은 개인 이용자 중심으로 개인 혹은 다수에게 서비스를 구성하여 개인화된 콘텐츠를 제공하는 것이다. 각각의 홈에 속해 있는 개인 이용자가 다른 개인 이용자의 개인화된 콘텐츠를 이용하기 위해 다른 홈 서버에 있는 개인화된 콘텐츠를 이용하기 위해 서비스를 요청했을 때 DSON 에서 서비스를 전달하기 위한 가상 그룹을 형성할 수 있다 [2].

오버레이에 구성되어 있는 모든 노드가 개인화된 콘텐츠를 전송하지 않는다. 그림 4 에 콘텐츠 송신, 수신을 위한 서비스 오버레이 네트워크를 과란색 타원으로 나타내었다. 오버레이로 구성된 노드 중에서 1, 4 번 노드가 서비스를 원하는 노드라고 가정했을 때 1, 4 번 노드의 근거리에 위치한 2, 3 번 노드에서 각 노드로 개인화된 콘텐츠를 전송하지만 5 번 노드에서는 근거리에 4 번 노드만 있기 때문에 4 번 노드로만 개인화된 콘텐츠를 전송한다. 4 번 노드는 수신 노드지만 동일한 개인화된 콘텐츠를 전송 받고 있기 때문에 DSON 의 서비스 전달 정책과 QoS 정책 및 전송 그룹 재 형성 알고리즘 [4] 등에 기반해서 1 번노드로 개인화된 콘텐츠를 전송할 수도 있고 하지 않을 수도 있다. 이러한 시나리오는 개인 이용자가 이용하고자 하는 개인화된 콘텐츠의 보유자가 2 명 이상일 경우에만 을 나타내고 만약에 개인 이용자가 이용하고자 하는 개인화된 콘텐츠를 보유한 다른 홈 네트워크의 홈 서버가 1 개 밖에 없다면 기존의 전송 거리, 환경에 상관없이 QoS 만을 고려하여 해당 홈에서만 전송을 하게 된다.

3.2 개인화된 콘텐츠 전송을 위한 멀티캐스트 구조

개인화된 콘텐츠 전송을 위한 멀티캐스트에서는 송신, 수신을 위한 에이전트를 포함한다. 각각 송신 및 수신을 담당하는 에이전트는 서비스 오버레이 네트워크와 시그널링을 통해서 송신, 수신에 대한 정책을 동적으로 관리 및 제어하는 기능을 수행한다.

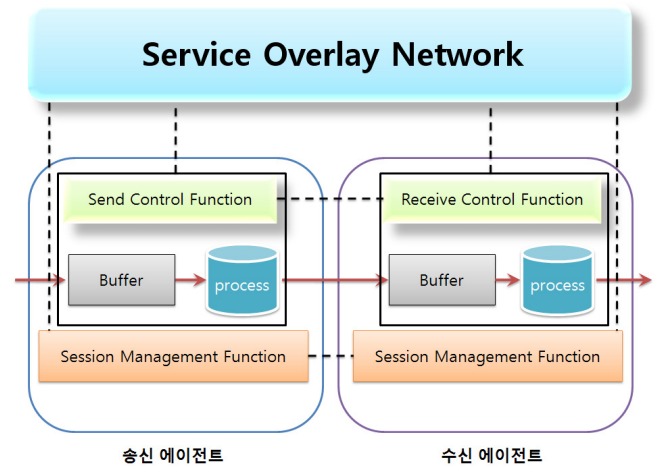


(그림 4) 콘텐츠 보유자가 2 명 이상인 경우

그림 4 는 5 개의 홈 네트워크가 있는 환경에서 개인화된 콘텐츠의 요청 및 송, 수신을 나타낸다.

서비스 오버레이 네트워크를 이용해서 개인화된 콘텐츠를 요청, 송신, 수신하기 위한 플로우를 다음과 같다. 1) 홈에 속해 있는 개인 이용자가 홈 채널 서비스를 통해서 개인화된 콘텐츠를 선택하면 그 콘텐츠를 lookup 하기 위한 요청(request)이 DSON 에 전달이 된다. 2) DSON 은 전달받은 요청을 분석해서 개인 이용자가 이용하고자 하는 개인화된 콘텐츠를 보유한 홈 만을 구성하기 위해 제어채널을 통해 각 홈과 시그널링을 한다. 3) DSON 은 개인화된 콘텐츠 전달을 위한 서비스 오버레이를 생성하고, 송신, 수신을 위한 에이전트들과 시그널링을 통해 세션을 설정한다. 4) 개인화된 콘텐츠를 보유한 홈에서는 개인화된 콘텐츠를 요청한 개인 이용자에게 해당 콘텐츠를 전송하게 된다.

하지만 개인화된 콘텐츠를 전송하기 위해



(그림 5) 콘텐츠 보유자가 2 명 이상인 경우

각 홈에는 송신과 수신을 전담하는 각각의 에이전트가 있으며, 각 에이전트는 서비스 오버레이 네트워크와 시그널링을 통해 다른 홈에 있는 에이전트와 오버레이를 구성하여 개인화된 콘텐츠를 전달 할 수 있다. 서비스 오버레이 네트워크는 에이전트들을 각각 송신과 수신 오버레이를 구성하여 세션이 유지되도록 관리하며 시그널링을 통해 동적으로 새로운 노드의 에이전트가 그룹핑 되거나 제거될 때 서비스 오버레이 네트워크 정책에 의거한 총체적인 관리를 한다. 서비스 오버레이 네트워크가

서비스 전달을 위한 초기 송, 수신 환경을 구성하고 나서 오버레이를 생성한 후에 개인 이용자가 개인화된 콘텐츠를 이용하고자 하는 경우 개인 이용자의 송신 에이전트는 개인화된 콘텐츠를 다른 개인 이용자의 수신 에이전트로 시그널링을 보낸다. 그 후 서비스 오버레이 네트워크와 세션 매니지먼트 기능을 통해서 세션이 연결되면 개인화된 콘텐츠를 제공하고자 하는 개인 이용자의 송신 에이전트는 서비스 오버레이 네트워크가 구성한 환경을 통해서 개인화 콘텐츠를 이용하고자 하는 개인 이용자의 수신 에이전트로 콘텐츠를 전송한다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

지금까지 서비스 오버레이 네트워크를 이용해서 홈 채널 서비스에 적용 될 수 있는 P2P 멀티캐스팅 구조를 설명하였다. 이러한 멀티캐스팅 구조를 적용하고자 할 때 다음과 같은 내용에 대한 고찰이 필요하다. 개인화된 콘텐츠를 이용하고자 하는 다른 개인 이용자가 개인화된 콘텐츠를 전송받는 과정에서 인접해있는 또 다른 개인 이용자가 동일한 콘텐츠를 이용하고자 할 때 QoS 를 제공 및 유지하면서 네트워크 환경을 고려하여 이 개인화 콘텐츠를 인접한 다른 개인 이용자에게 제공하는 과정을 해결하기 위한 알고리즘이 필요하다. 이러한 알고리즘은 인접한 위치를 어떻게 정의할 것인지, 그리고 인접한 위치에 있는 노드를 어떻게 트리 형태로 그룹핑 할 것인지 정의되어야 한다.

또한 각각의 에이전트가 독립적으로 서비스 오버레이 네트워크와 시그널링을 통해서 각각의 역할을 담당하기 위해서는 각각의 에이전트와 서비스 오버레이 네트워크의 인터페이스를 맞추어야 한다.

위에서 언급한 알고리즘과 서비스 오버레이 네트워크와 각각의 에이전트와의 인터페이스는 다음 연구 과제로 남겨둔다.

5. 사사

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음. (NIPA-2010-(C1090-1011-0013))

참고문헌

- [1] J.K. Hwang, " Next Generation Service Overlay Network Standardization" , Proc. of Telecommunications Technology Association of Korea 2008, no.4, pp.83-102, 2008 (in Korean)
- [2] Y.J. Kim, " Design and Programming of Overlay Network Routing for IPTV Service" , Proc. Joint Conference on Communications and Informations 2008, no.18, pp. 213-217, 2008 (in Korean)
- [3] E.K. Kim, " An Architecture of Service Overlay Platform for Next Generation Converged Media Service" , Journal of Information Industrial Engineering 2010, no.14, 2010 (in Korean)
- [4] S.J. Han, " Pre-Planned Tree Reconfiguration

Mechanism for QoS Multicast Routing" , *Journal of KIIS: Korea Computer Congress 2007*, vol.34, no.2, 2007 (in Korean)

[5] M. Stiernerling, " A Network Virtualisation Concept based on the Ambient Networks SATO System" , *Proc. of the GI/ITG 2008*, pp 33-36, 2008 (in English)

[6] D.W. Kim, " Study of Home-to-Home transport control on Service Overlay Network" , Proc. of the ITFE: Korea Institute of Information and Telecommunication Facilities Engineering, pp.300-301, 2009 (in Korean)

[7] <http://www.youtube.com/>