

이동환경 기반의 미래인터넷

한국전자통신연구원 | 정희영

1. 미래인터넷 환경

인터넷은 단순한 정보통신 기술의 수준을 넘어 정보사회의 기반 인프라로 그 위치를 굳히고 있다. 이메일로부터 정보 검색, 뉴스 제공, 블로그, 메신저, 인터넷 뱅킹, 교통 예약, 민원서류 발급 등 인터넷이 없는 현 사회가 유지되기 어려울 정도로 인터넷은 우리 사회의 뼈대로 자리매김을 하고 있다. 이러한 상황은 우리 사회가 지식기반 사회로 진화함에 따라 그 정도가 더욱 심화되어 미래 사회는 가히 인터넷 기반 사회라고 불리울 정도로 인터넷에 대한 의존도가 커질 것으로 예상된다.

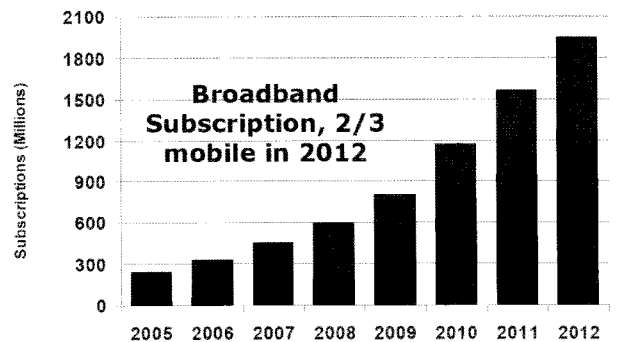
그러나 기술적인 관점에서 볼 때 현재의 인터넷이 이러한 상황을 고려하여 설계되지는 않았다는데 문제점이 있다. 주지하는 바와 같이 초기 인터넷은 소수의 사용자를 위한 소규모 네트워크로만 설계되었다. 따라서 현재와 같은 발달된 네트워크 환경에서 사회 인프라로서의 인터넷이 사용될 경우 근본적으로 여러 가지 한계들을 가질 수밖에 없다. 이 한계들은 네트워크 환경이 지식기반 사회의 유비쿼터스 환경으로 발전하고 우리 사회가 점점 인터넷 기반으로 사회로 발전해갈수록 더욱 더 크게 문제가 될 것이다.

이러한 문제점 인식에 따라 현재 인터넷의 한계를 극복하고 미래 사회를 위한 새로운 인프라로서의 인터넷을 개발하기 위한 미래인터넷 연구가 최근 유럽, 미국, 일본 등을 중심으로 활발히 이루어지고 있으며 많은 전문가들이 이러한 활동에 대해 높은 관심을 가지고 동향 파악 및 주요 이슈들에 대한 연구를 시작하고 있다. 국내에서도 이미 미래인터넷 포럼 및 주요 연구 기관에서 미래인터넷 관련 연구를 시작하였고, 최근 미래인터넷이 가지는 기술적 중요성이 부각됨에 따라 그 규모가 지속적으로 확대되고 있다. 특히 우리나라 인터넷의 경우 발달된 유선 네트워크 인프라를 기반으로 그 서비스는 세계적인 수준으로 발달하였으나 기반 기술은 거의 확보하지 못한 수준인 것을

감안하면 새로운 네트워크로서의 미래인터넷에 대한 설계가 시작되는 이 시점에서의 효율적이고 적극적인 대응이 아주 중요하다고 할 수 있을 것이다.

미래인터넷이 구현될 네트워크는 현재와 같은 추세를 고려할 때 지금과는 다른 여러 가지 특징을 가질 것으로 예상된다. 본 논문에서의 그 대표적인 특징 중의 하나로 이동 및 무선 환경 위주의 네트워크 환경으로 변화에 초점을 둔다. 현재의 네트워크 현황에서 볼 수 있는 바와 같이 2G/3G 이동통신 가입자의 증가와 WiFi, WiMAX와 같은 무선 데이터 시스템의 활성화로 이미 이동 환경은 인터넷 액세스를 위한 주요 수단으로 자리잡아가고 있다. 이러한 경향은 더욱 본격화 되어 미래인터넷이 본격적으로 시작될 시점에서 환경은 무선 인터페이스를 통한 이동 환경에서의 접속이 인터넷 접속의 주가 될 것으로 전망되고 있다. 그림 1은 이러한 추세를 보여주는 그래프이다. 그래프에서와 같이 2012년 경에는 전체 광대역 가입자 중 이동 가입자의 수가 2/3 이상을 차지할 것으로 전망되고 있다[1].

이러한 추세에 따라 전 세계적으로 이루어지고 있는 미래인터넷 연구도 많은 부분들이 이런 이동 위주 환경을 고려하여 연구가 진행되고 있다. 유럽은 미래인터넷의 3가지 키워드를 “Mobile, Service, Things”로



#주: 초록색은 고정 가입자, 붉은 색(사각형부분)은 이동 가입자 수를 나타냄

그림 1 고정/이동 광대역 가입자 전망

규정하였으며[2], FP7 산하 프로젝트의 하나인 eMobility에서는 초기의 연구용 인터넷을 1세대, 상업적인 요구사항을 만족시키기 위해 다수의 새로운 프로토콜이 추가된 현 인터넷을 2세대 인터넷으로 규정하고, 3세대 인터넷인 미래인터넷을 이동 및 무선이 추가 되는 3세대 인터넷인 Post-IP로 규정하고 있다[3]. 또한 유럽의 가장 대표적인 미래인터넷 구조 연구 프로젝트인 4WARD에서는 미래인터넷 설계를 위한 5개의 고려 사항 중의 하나로 이동 및 무선 관점의 설계를 강조하고 있다[4]. 미국의 경우도 미래인터넷 관련 기술을 연구하는 40여개의 FIND 프로젝트 중 많은 프로젝트들이 이동 및 무선 환경과 직간접적으로 연관되어 있다[5]. 이러한 고려는 미래인터넷을 위한 테스트베드에서도 동일하게 확인될 수 있다. 미래인터넷의 대표적 테스트베드인 미국의 GENI, 유럽의 FIRE에서도 이동 및 무선 환경에 대한 지원은 가장 중요한 고려사항 중 하나이다[6,7].

이와 같이 미래인터넷 설계 시 주요하게 고려하여야 될 이동 환경은 기존 인터넷이 고려한 고정 환경과는 근본적으로 다른 기술적 접근을 필요로 한다고 할 수 있다. 따라서 우리가 네트워크 설계 시 가장 중요한 요소로 간주하고 있는 3가지 기본 요소, 즉 QoS, Security, Mobility 측면에서도 기존과는 다른 새로운 접근을 필요로 할 것이다. 본 논문에서는 이 중 Mobility 측면에 초점을 맞추어 이동 환경에서 기본적으로 이동성이 제공되는 데이터 전달 구조인 MOFI(Mobile Oriented Future Internet)의 주요 내용과 향후 작업 방향을 소개한다[8]. 이를 위해 2장에서는 MOFI의 기본 설계 개념을 소개하고, 3장에서는 기본 구조 및 절차를 설명하며, 마지막으로 4장에서는 향후 작업 방향을 언급하며 결론을 맺을 것이다.

2. MOFI 설계 개념

2.1 비전

관련 연구자들 간의 다소의 의견 차이는 있을 수 있으나, 유럽, 미국, 일본 등의 미래인터넷 연구에서 밝히고 있듯이 미래인터넷은 단순한 기존 인터넷의 기능향상이라기 보다는 근본적인 재설계를 의미하는 것이 일반적인 인식이다. 이러한 관점에서 미래인터넷 설계를 위해서는 가장 기본적인 항목, 즉 미래인터넷이 제공하여야 할 비전에 대한 고려가 필요하다. 예로서 FP7의 eMobility의 경우 SET(Simplicity, Efficiency, Trust)을 미래인터넷 개발을 위한 비전으로 제시하고 있다[9]. MOFI의 경우 이러한 비전을 위해서

ESC(Easiness, Safety, low-Cost)를 그 비전으로 제시한다. 3가지 비전에 대한 간단한 설명은 다음과 같다.

- 편리성(Easiness)

미래인터넷은 단순한 통신 기술을 넘어 사회 인프라로서의 기능을 수행하여야 한다. 따라서 미래인터넷은 사용자의 지적 수준, 연령, 문화 등에 관계없는 쉽고 편리한 액세스를 지원하여야 한다.

- 안전성(Safety)

미래인터넷은 현재 인터넷에 문제가 되고 있는 DDoS 공격 등 다양한 보안 문제를 해결하고 사용자의 통신 프라이버시 및 악의적인 공격에 안전한 환경을 제공하여야 한다.

- 저비용(low-Cost)

미래인터넷은 차후 미래의 일상생활의 일부가 될 것이므로 미래인터넷에 대한 접근은 사용자의 소득 수준에 관계없이 지원되어야 한다. 미래인터넷 인프라 구축 측면에서도 미래인터넷은 구축자의 CAPEX/OPEX를 최소화할 수 있는 형태로 구축되어야 한다.

상기의 ESC(즉, Escape)는 현 인터넷 한계의 탈피를 의미하기도 한다.

2.2 설계 개념 및 원칙

상기의 비전에 기반하여 MOFI는 다음과 같은 설계 개념 및 원칙을 가진다.

2.2.1 설계 개념

MOFI는 다음과 같은 3가지의 기본 개념으로 설계된다.

- 최종 컨버전스 네트워크로서의 미래인터넷

인터넷 서비스의 폭발적인 증가와 네트워크 컨버전스 경향에 따라 모든 네트워크는 현재 인터넷 기반의 네트워크로 진화하고 있다. 인터넷과 텔레콤 네트워크는 서로 대응되는 각각의 장단점을 가지고 있으며 컨버전스 경향에 따라 두 네트워크 간의 결합은 차후 더욱 더 활발히 이루어 질 것이며, 최종적으로 하나의 네트워크로 컨버전스 될 것으로 전망된다. 이 경우 미래인터넷은 두 네트워크의 장점을 결합한 최종적인 컨버전스 네트워크로 간주될 수 있다.

- 지능적 네트워크의 지원

종단 호스트 간(End-to-End) 통신은 현재의 인터넷이 성공할 수 있었던 가장 중요한 요소 중의 하나이다. 그러나 최근 새로운 기술의 도입, 제어 및 관리 측면에서 효율성을 위한 지능적인 네트워크 지원이 요구되고 있다. 이는 사용자에 대한 쉬운 네트워크 접근

을 가능케 하기 위해서도 필요한 개념이라 할 수 있다.

- 이동통신 시스템 기술의 활용

이동 환경에 대한 고려는 현재의 이동통신 네트워크에서 이미 많이 이루어졌다는 것을 주목할 필요가 있다. 현재의 이동통신은 이동 환경을 위한 많은 유용한 특성을 가지고 있으며 이동 환경 위주의 미래 인터넷 설계 시 이러한 특성들이 잘 활용하는 것이 미래 인터넷 설계의 효율적인 방법이 될 수 있다.

2.2.2 기술적 설계 원칙

전술한 설계 개념 하에 MOFI는 다음과 같은 주요한 기술적 원칙을 가진다.

- 이동 위주

현재의 인터넷은 기본적으로 고정 호스트를 가정하고 설계되었다. 그러나 1장에서 기술한 바와 같이 미래 인터넷은 이동 사용자(또는 단말)가 주가 되는 환경이 될 것으로 전망되고 있다. 따라서 미래 인터넷 구조도 이동 환경에 최적화 되어야 한다.

- 식별자(ID) 기반의 통신

현재의 인터넷은 주소이자 ID인 IP 주소를 기반으로 통신한다. 이는 항상 위치가 바뀔 수 있는 이동 환경에 적합하지 않으므로 미래 인터넷에서는 통신 객체에 부여된 고정된 식별자를 기반으로 통신하여야 한다.

- 액세스와 백본 프로토콜의 분리

현재의 인터넷은 종단 간 통신을 기본적으로 가정하며 이는 단일한 프로토콜 기반으로 이루어진다. 그러나 미래 인터넷 환경에서 링크 환경이 열악한 링크를 포함할 수도 있는 다양한 종류의 무선으로 이루어진 액세스와 고 성능의 광전송 기반의 백본은 서로 통신을 위한 프로토콜 요구사항이 다를 수 있다.

- ID와 Locator의 분리

이동 환경에 대한 지원을 위한 ID/Locator 분리는 이미 현 인터넷에서도 그 필요성에 대한 공감대가 형성되어 있으며 후보 프로토콜들이 제안되고 있다. 미래 인터넷은 현 구조보다 좀 더 효율적인 형태로 ID/Locator 분리가 지원되어야 할 필요가 있다.

- 주소에 자유로운 사용자 단말

이동 환경에서 이동 단말은 항상 그 위치가 변경될 수 있다. 따라서 이동 환경의 미래 인터넷은 이동성을 가지는 사용자 단말에 주소를 할당하지 않는 구조를 가져야 한다.

- 위치 프라이버시

현 인터넷 구조에서는 기본적으로 이동 사용자의 현 위치 정보가 수신자에게 자동적으로 전달된다. 미

래 인터넷에서는 사용자의 프라이버시 제공을 위한 위치 프라이버시 기능이 기본적으로 제공되어야 한다.

- 데이터/제어 평면의 분리

제어 정보는 일반적으로 데이터 트래픽에 비해 높은 전송특성, 신뢰성을 요구한다. 미래 인터넷에서 기본적으로 제공되어야 할 이동성 제어를 위한 제어 신호는 이를 위해 일반 데이터 트래픽과의 분리가 필요할 수도 있다.

- 네트워크의 지능적 지원

현 인터넷의 종단 간 통신 개념은 인터넷 성공의 가장 큰 요인이었으나 새로운 프로토콜의 도입, 제어 용이성에서 문제가 있을 수 있다. 따라서 미래 인터넷은 종단 간 통신을 기반 하에서도 지능적인 네트워크 지원을 제공하여야 한다.

- 다중 인터페이스의 지원

다양한 액세스 네트워크의 수용 및 멀티 호밍 기능의 지원을 위해 미래 인터넷은 다중 인터페이스를 효율적으로 지원할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.

- 불안정한 링크와 휴지 모드 단말에 대한 지원

무선 환경이 주가 될 미래 인터넷에서 특정 링크는 유선 환경에서와 같은 안정적인 연결성을 제공하기 어려울 수 있으며, 이동 단말의 제한성, Green IT化 등으로 인해 휴지(idle) 모드가 지원되어야 할 필요가 있다. 미래 인터넷은 이러한 이동 무선 환경의 특성을 효율적으로 지원 할 수 있어야 한다.

3. MOFI 구조 및 절차

3.1 기본 네트워크 모델

그림 2는 MOFI에서 가정하고 있는 기본 네트워크 구조이다.

MOFI는 기본적으로 미래 인터넷 사용자, 사용자 단말(UE), 백본의 종단 라우터(FAR), 백본 라우터(FBR)로 구성된다. 사용자는 하나 이상의 단말을 통해 미래 인터넷에 접속할 수 있으나 복잡성을 피하기 위해 MOFI

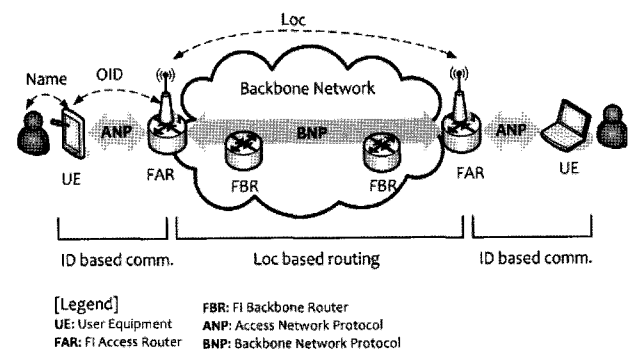


그림 2 MOFI 네트워크 모델

에서는 단일 사용자가 하나의 UE를 이용하는 경우를 기본적으로 가정한다. FAR은 백본의 종단에서 액세스와 백본을 연결해주는 역할을 수행한다. MOFI의 경우 사용자의 접속 용이성을 제공하기 위해 FAR이 종래의 인터넷 라우터에 비해서 많은 기능을 가진다. FBR은 백본 내에서 Locator에 기반하여 데이터를 라우팅하여 목적지 FAR까지 전달해 주는 기능을 수행한다.

설계 원칙에서 언급한 바와 같이 MOFI는 액세스와 백본 프로토콜이 분리된 구조를 가정한다. 이에 따라 액세스 쪽에는 ANP가 백본에는 BNP가 전송 프로토콜로 각각 사용된다. ANP의 경우 ID 기반의 통신을 수행하며 사용자 및 사용자 단말에 대한 주소 정보는 필요로 하지 않는다. 백본 네트워크에서의 BNP 데이터 전달은 현 인터넷과 같이 Locator 기반의 라우팅을 통해 이루어진다.

MOFI 식별자 체계는 기본적으로 Name-Object Identifier-Locator의 3단계로 구성된다. Name은 사용자를 위한 식별자, Object Identifier는 네트워크를 위한 식별자를 각각 의미한다. 사용자는 기본적으로 Name에 기반하여 통신을 개시하며 실제 네트워크에서의 통신을 위한 Object Identifier와의 매핑을 위해서는 DNS와 같은 형태의 매핑 서버가 사용된다. 기존 네트워크에서 대응되는 Name 예로는 E.164, URI, NAI 등이며, Object Identifier의 경우 대표적인 예가 HIP에서 사용되는 HID나 AKRAI ID/Loc 구조에서의 ID 등이다. 이러한 Name과 Object Identifier의 분리는 기본적으로 인간의 이해를 위한 Name과 네트워크가 실제 통신에 사용하기 위한 Object Identifier가 그 요구사항이 서로 다를 수 있다는 것에 근거한다. 백본 망에서의 데이터의 전달은 현재 인터넷과 같이 Locator 기반으로 이루어진다. 미래인터넷을 위해 새로운 Locator를 정의하는 것이 필요할 수 있겠지만 MOFI에서는 현재 기존 IP의 사용을 가정하며 새로운 Locator에 대한 고려는 추후 연구 이슈이다. 한편 Locator로 IP를 그대로 사용하는 것은 미래인터넷의 액세스 부분에서만 변경을 요구하기 때문에 현 인터넷에서 미래인터넷으로의 진화를 위해 유리한 측면이 될 수도 있다.

3.2 데이터 전달 구조

그림 3은 MOFI에서의 데이터 전달 구조를 나타낸다.

그림 3과 같이 MOFI는 제어를 담당하는 노드가 기본적으로 논리적 또는 물리적으로 데이터 트래픽과 분리된 평면 분리 구조를 가정한다. 종단 쪽에서 이동성 제어 처리를 위해 MA(Mobile Agent), 백본 내에는 중앙 데이터베이스인 LM(Location Manager)가 데이터 평면과는 독립적으로 존재한다.

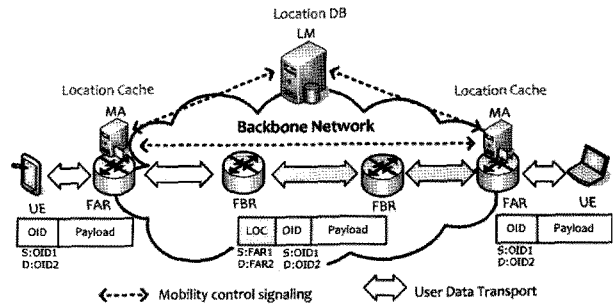


그림 3 MOFI 데이터 전달 구조

MOFI의 데이터 전달 과정을 간단히 설명하면 다음과 같다. 먼저 종단 노드인 FAR은 이동하는 객체가 자신에게 연결되었음을 인지하여 이동 객체를 대신하여 이를 LM에 등록한다. 이동 객체에 대한 필요 정보(즉, Object Identifier 등)는 링크 계층의 연결 단계에서 얻어지거나 추가적인 시그널링에 의해 얻어진다. 이후 특정 사용자가 UE를 통해 상대방에게 데이터를 전달하려는 경우 통신 상대의 Name에 기반하여 통신을 요청한다. 이 Name은 UE에 의해서 Object Identifier로 변환된 후 FAR로 보내진다. 전송한 바와 같이 사용자가 Name에 기반하여 Object Identifier를 얻기 위해서는 그림 3에서는 표시되지 않았으나 추가적인 서버가 필요할 수 있다. 송신 데이터 수신 시 FAR과 같이 위치하는 MA는 수신 Object Identifier 정보에 기반하여 현재 수신자의 위치를 중앙 위치 데이터베이스인 LM에 질의한다. LM은 관리하고 있는 데이터베이스에 참조하여 수신 Object Identifier 위치를 MA로 알려주며, FAR은 MA를 통해 획득한 위치 정보에 기반한 라우팅을 통해 이 데이터를 전달한다. 이때 전달 방식은 Locator를 포함한 IP 헤더로 원 데이터를 인캡슐레이션 하는 형태로 이루어진다. 만일 MA의 캐쉬에 해당 수신 Object Identifier에 대한 위치 정보 히스토리가 남아있다면 LM에 대한 위치 정보 질의 절차 없이 데이터의 전달이 이루어질 수 있다. 최종적으로 수신 FAR은 Locator 정보가 담긴 외부 헤더를 제거하며 데이터를 수신 UE로 전달한다.

제어 평면의 중심 기능 노드는 중앙 데이터베이스인 LM과 종단 노드에 위치한 이동성 에이전트인 MA이다. 두 노드 간의 인터페이스는 그림 4와 같이 주어진다.

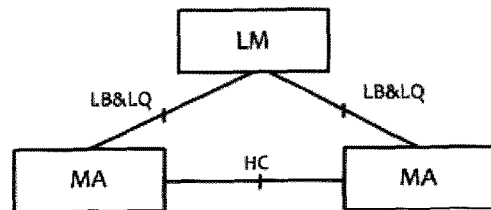
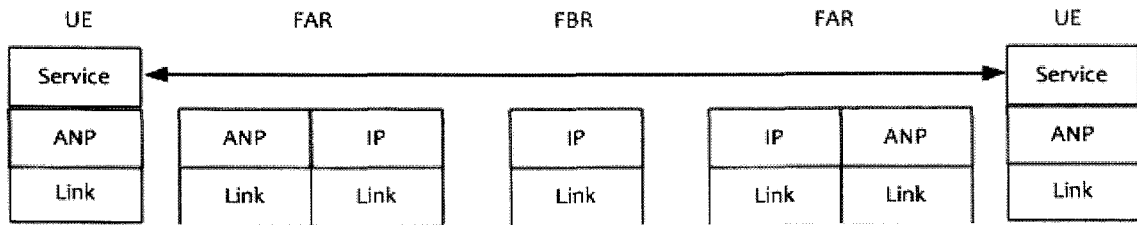
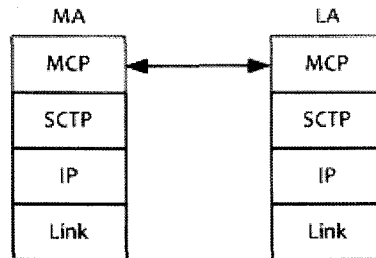


그림 4 제어 노드 간의 인터페이스



(a) 데이터 평면



(b) 제어 평면

그림 5 MOFI 프로토콜 스택

MA와 LM 간의 인터페이스는 위치 관리를 위해 주로 사용되며, 위치 등록과 위치 질의를 위한 LB(Location Binding), LQ(Location Query) 제어 신호가 이 인터페이스를 통해 교환된다. MA 간의 인터페이스는 핸드오버를 위해 주로 사용되며 핸드오버 제어를 위한 HC(Handover Control) 제어 신호가 이 인터페이스를 통해 교환된다. 제어 신호는 기본적으로 현재 인터넷 기반 시그널링 프로토콜로 널리 사용되는 SCTP의 사용을 가정한다. MOFI에서는 LB, LQ, HC를 위해 SCTP 기반의 메시지인 MCP(Mobility Control Protocol)를 새로이 규정한다.

위와 같은 구조에서 MOFI를 구현하기 위한 각 부분의 데이터 평면 및 제어 평면 프로토콜 스택은 그림 5와 같이 나타낼 수 있다.

4. 결론

인터넷의 대중화는 WWW, 이메일 등과 같은 편리하고 유용한 서비스에 힘입은 바가 크다. 그러나 이러한 다양한 서비스는 TCP/IP와 같은 개방적이고 유연성을 가진 네트워크 기술이 그 기반이 되지 않았더라면 불가능했을 것이다. 따라서 최종적인 컨버전스 네트워크로서의 미래인터넷 연구를 위해서는 미래의 네트워크 환경 하에서 현재의 인터넷 기반의 서비스, 텔레콤 기반의 서비스뿐만 아니라 미래에 출현할 새로운 서비스들을 효율적으로 지원할 수 있는 새로운 네트워크 구조에 대한 연구가 가장 기반이 되는 연구라고 할 수 있다. 최근 국내에서도 미래인터넷 관련 연구가 활성화 되고 있으나 가장 기반이 되는 Beyond

TCP/IP와 관련된 네트워크 측면의 연구는 아직 미미한 실정이다. 현 인터넷에서 한국이 가졌던 기술 추종적인 위치에서 벗어나서 미래인터넷 기술의 선도 그룹에 들기 위해서는 네트워크 분야 기술에 대한 연구가 중요하고 시급한 연구 이슈라고 할 수 있다.

본 논문에서 기술된 MOFI는 새로운 미래인터넷 네트워크 설계를 위한 이동 환경 관점에서의 하나의 Building Block 기술로 간주될 수 있다. MOFI는 미래인터넷을 최종적인 컨버전스 네트워크로 간주하고 미래인터넷에서 액세스의 주가 될 이동 환경을 효율적으로 지원할 수 있는 데이터 전달 구조 및 절차를 제안한다. 본 논문에서는 MOFI의 소개를 위해 설계 원칙과 기본 구조에 대해 간단히 기술하였으며 보다 세부적인 사항은 인터넷에 공지된 MOFI Release 1.1을 참조하기 바란다(웹사이트 <http://protocol.knu.ac.kr/MOFI/>). MOFI는 현재 Release 2.0에 대한 작업이 진행 중이며 새로운 버전에서는 이전 버전에서 미비하였던 많은 부분들에 대한 보완이 이루어질 예정이다. 그 중의 하나의 예가 MOFI 구조 하에서의 통신을 위한 식별체계 구조이다. 식별체계는 표준화에도 매우 밀접한 관련을 가지는 이슈이다. 표준화 측면에서 미래인터넷은 아직 다양한 아이디어들이 제안되고 있는 단계로 표준화는 아직 이른 시점이라는 의견이 다수이다. 그러나 구조 연구의 가장 기반이 되는 식별 체계는 그 기술적 특성 상 차후의 관련 연구들의 방향 정립을 위해서도 빠르게 글로벌한 차원에서 표준화를 추진하여야 할 이슈 중의 하나이다. 최근 미래네트워크에 대한 연구를 수행 중인 ITU-T FG-FN에서는 미래네트워크에서의 식

별체계에 대한 문서 작업을 시작하였다[10]. ITU-T는 텔레콤 네트워크에 대한 대표적인 식별체계인 E.164 표준을 개발한 기관으로 글로벌한 관점에서 미래인터넷식별 표준을 개발할 수 있는 적절한 장소가 될 수 있다. 식별 체계는 미래인터넷 이슈 중에서 미래인터넷 구조의 기반이 되면서도 글로벌한 표준을 필요로 하는 대표적인 이슈로 국내에서도 관심을 가지고 이에 대응할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

[1] Rainer Zimmermann, "The Internet of the Future-EU Research," 4WARD BIRD Workshop, 2 October 2008

[2] Service Web 3.0, <http://www.future-internet.eu/publications/media.html#c140>

[3] Rahim Tafazolli, "Post-IP WG," FP7 eMobility GA2 meeting, November 2006

[4] FP7 4WARD, "Dissemination and Exploitation Plan," Deliverable D0.1, June 2008

[5] Future Internet Design (FIND), <http://www.nets-find.net/>

[6] Global Environment for Network Innovations(GENI), <http://www.geni.net/>

[7] Future Internet Research & Experimentation (FIRE), <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/fire/>

[8] HY Jung and SJ Koh, "Mobile-Oriented Future Internet (MOFI): Architecture and Protocols," Release 1.1, September 2009

[9] FP7 eMobility, "Strategic Research Agenda-Staying ahead with SET," SRA Version 7, December 2008

[10] ITU-T Focus Group on Future Networks (FG-FN), "Identifiers and Identification processes in Future Networks," FG-FN-OD-18, November 2009



정희영

1991 한국전자통신연구원
 2004 충남대학교 정보통신공학과 박사
 2004 ITU-T Editor
 현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 관심분야 : 미래인터넷, 인터넷 이동성, 이동통신
 네트워크, 유무선통합 네트워크
 E-mail : hyjung@etri.re.kr