

IETF규격을 만족하는 3GPP네트워크에서의 IPv6주소 적용 방법

유재필^o 김기천
건국대학교 컴퓨터공학과
{willow^o, kckim}@konkuk.ac.kr

IPv6 address allocation scheme in 3GPP network supporting IETF specification

Jae-Pil Yoo^o Keecheon Kim
Dept. of Computer Science & Engineering in Konkuk University

요 약

유럽지역에서의 현재 및 차세대 이동통신의 규격화를 추진하고 있는 3GPP(3rd generation partnership project)의 경우, 부족한 단말의 주소 및 네트워킹의 향상성을 위해 적극적으로 IPv6의 도입을 추진하고 있는 상황이다. 한편 IPv6 자체의 규격은 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 진행하고 있는데, 현재 상황의 경우 3GPP에서 IPv6할당의 규격은 IETF의 규격과 완전호환이 되어 있지않아 IETF가 권고안을 마련한 상태이다. 본 논문은 이러한 상태에서 IETF의 권고안을 만족하는 3GPP네트워크에서의 IPv6주소 할당 방식을 제안한다.

1. 서 론

유럽지역에서의 현재 및 차세대 이동통신의 규격화를 추진하고 있는 3GPP(3rd generation partnership project)의 경우, 부족한 단말의 주소 및 네트워킹의 향상성을 위해 적극적으로 IPv6의 도입을 추진하고 있는 상황이다. 한편 IPv6 자체의 규격은 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 진행하고 있는데, 현재 상황의 경우 3GPP에서 IPv6할당의 규격은 IETF의 규격과 완전호환이 되어 있지않아 IETF가 3GPP에게 IPv6호환을 위해서 3가지의 권고안을 마련한 상태이다. 본 논문은 이러한 상태에서 IETF의 권고안을 만족하는 3GPP네트워크에서의 IPv6주소 할당 방식을 제안한다. 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장은 기본 3GPP에서의 IPv6주소 할당 규격을 알아본다. 3장은 IETF권고안과 이를 수용하는 3GPP에서의 IPv6주소 할당 규격을 제안하며 마지막으로 4장은 결론을 기술한다.

2. 3GPP의 IPv6주소 할당 규격

현재 3GPP는 단말의 주소 부족 및 네트워킹의 효율성을 높이기 위해 IPv6주소의 도입을 추진하고 있다. 3GPP네트워크의 구조를 보면 기존의 회선 서비스를

비롯하여 데이터 서비스를 목적으로 하는 GPRS(General Packet Radio Service)[1]네트워크가 존재하는데 IPv6의 주소 할당은 이러한 GPRS네트워크의 세션 설정과 직접적으로 연관이 되어 있다.

GPRS망에서의 주소 할당과정은 PDP(Packet Data Protocol Context)활성화 과정으로 이루어진다. 다음 그림은 3GPP에서 IPv6주소 할당을 위한 PDP Context 활성화 과정을 보여준다. 여기서 SGSN(Serving GPRS Support Node)는 이동단말의 위치 관리 및 이동성 관리를 수행하는 노드이며 GGSN(Gateway GPRS Support Node)는 인터넷과의 관문인 동시에 현재 이동노드를 서비스하는 SGSN의 위치관리를 수행한다. 다음은 3GPP에서의 IPv6주소 할당 과정을 나타낸다.[2]

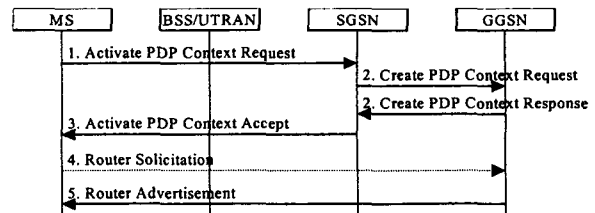


그림 1 : 3GPP에서의 IPv6주소 할당 과정

- ①. Activate PDP Context message 가 SGSN 으로 전송 (PDP Type=IPv6, PDP Address = 0)
- ②. SGSN은 Create PDP Context message를 GGSN으로 전송, GGSN은 interface identifier를 생성하고 이를 기반으로 link-local address를 생성하여 SGSN에게 전송 (PDP Address = link-local address).
- ③. SGSN은 Activate PDP Context accept message를 MS에게 전송(PDP Address = link-local address).
- ④. MS는 link-local address를 수신하고 이중 interface identifier를 global 주소를 위해 추출함. 또한 MS는 Router Solicitation 메시지를 GGSN에게 전송
- ⑤. GGSN은 Router Advertisement를 MS에게 전송(global address를 위한 prefix광고), GGSN은 완성된 주소를 SGSN과 함께 정보 갱신

위의 구조를 보면 IPv6의 PDP Context과정과 다르게 RS(Router Solicitation)메시지와 RA(Router Advertisement)메시지를 교환하는 것을 볼 수 있다. 이는 현재 3GPP MS가 Interface Identifier를 생성하지 않는 구조로써, GGSN이 Interface Identifier 및 prefix를 모두 주기 위하여 PDP Context 생성의 과정 및 RS/RA의 과정을 포함한 2단계로 나누는 것으로 볼 수 있다.

3. IETF 권고를 수용하는 3GPP의 IPv6주소 할당 규격

본 장은 현재 3GPP IPv6주소 할당규격에 대한 IETF의 권고 안을 알아보고 이를 수용하는 IPv6주소 할당 규격을 제시한다.

3.1 IETF의 권고 규격[3]

- ①. 각각의 Primary PDP Context 에 대해서 복수개의 prefix 가 할당 가능하게 할 것
- ②. 주어진 prefix는 둘 이상의 Primary PDP context에 할당되지 말아야 할 것
- ③. 3GPP단말들은 위에서 명시한 prefix내에서 임의로 생성한 Identifier을 다수 개를 이용할 수 있을 것

권고 안의 자세한 내용을 알아보면 다음과 같다. 첫번째의 경우, IPv6프로토콜의 특징인 Site numbering과 같은 기능을 수용하고 기존 IPv6프로토콜의 호환성을 보장하는 권고이다. 두 번째의

경우, 하나의 3GPP단말이 여러 개의 장치들과 연결하여 네트워크 접속을 할 시나리오가 가능하다. 이 경우를 위해 다양한 장치마다 각기 다른 IPv6주소를 할당하기 위한 대비라고 할 수 있다. 마지막으로 3번째의 경우, 현재 IPv6노드와의 호환성을 보장하기 위한 대책이다.

위와 같은 세 개의 권고는 모두 기존의 3GPP IPv6주소 할당 규격과 부합하지 않는다. [그림1]의 경우에서 볼 수 있듯이, GGSN이 prefix하나와 identifier하나를 생성하여 MS에게 전달한다. 이러한 과정은 첫번째와 세 번째 권고에 위배된다. 두 번째 권고 역시 첫번째 권고가 유효하다는 전제 하에 일어날 수 있는 사항으로 역시 위배된다.

3.2 제안하는 3GPP의 IPv6주소 할당 규격

다음은 IETF의 권고를 수용하는 3GPP의 IPv6주소 할당 규격에 대해서 설명한다. 이러한 규격이 [그림 2]에 나타나 있다.

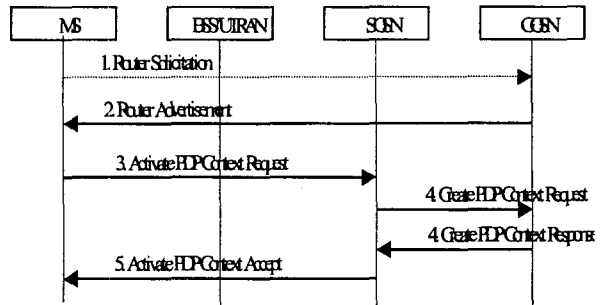


그림 2 : IETF규격을 수용하는 3GPP의 IPv6주소 할당 규격

다음은 [그림 2]의 과정을 설명한다.

- ①. MS는 Router Solicitation message를 GGSN에게 전송(Interface Identification=IMSI : international Mobile Subscriber Identity)
- ②. GGSN은 Primary PDP Context를 위한 복수개의 Prefix(혹은 1개)를 광고
- ③. MS는 Activate PDP Context message를 SGSN으로 전송 (PDP Type=IPv6, PDP Address = selected prefix by MS + MS가 선택한 임의의 값) / 여기서 임의의 값은 실제 MS가 사용하는 ID값이 아닌

PDP주소를 완성하기 위한 임의의 값임

- ④. SGSN은 Create PDP Context message를 GGSN으로 전송,
- ⑤. GGSN은 완성된 주소를 SGSN과 함께 update(이때 갱신하는 값은 ID가 아닌 prefix만 사용)

우선 MS는 GGSN에게 한 개 이상의 prefix를 요청하는 RS메시지를 GGSN에게 보낸다. 여기서 실제 MS-GGSN간 메시지는 유니캐스트로 보내지게 되는데, 현재 시점에서 인터페이스 Identifier가 존재 하지 않기 때문에 RS의 송신자를 구별할 방법이 없다. 따라서 1번 단계의 경우, 송신자를 구별하기 위해 유일하게 MS를 구분할 수 있는 IMSI를 interface Identification 필드에 매핑하여 RS를 전송한다.

이후 GGSN은 IETF의 권고안을 만족시키기 위해 한 개 이상의 prefix를 포함하는 RA를 생성하여 MS에게 전송한다. 이러한 규격은 IETF의 IPv6규격과 완전히 호환된다. 단 이 시점에서 GGSN은 IETF의 두 번째 권고안을 만족시키기 위해 prefix중복 검사를 시도하여야 한다. 즉, RA단계에서, 다른 MS에게 할당된 prefix는 제외하고, 할당되지 않은 prefix만으로 RA를 시도하여야 한다. 다음 세 번째 단계는 MS가 선택한 prefix를 이용하여 GGSN에게 자신의 주소를 등록하는 단계이다. 이 때 MS는 RA에서 prefix를 하나 지정하고 이를 PDP Context의 IPv6주소의 prefix로 세팅하고, 나머지 하위 인터페이스 identifier부분은 임의로 생성한 값으로 채워서 GGSN에 전송한다. 이때 하위 인터페이스 identifier부분은 MS가 실제로 사용할 인터페이스 identifier가 아니며, 실제로 사용할 인터페이스 identifier부분은 PDP context 활성화 과정에서 GGSN으로 전송하지 않는다. 그 이유는 IETF규격의 두 번째 사항을 들 수 있는데, 하나의 prefix만이 하나의 PDP context의 주소에 할당이 가능하며, 이는 곳 GGSN및 SGSN이 prefix만으로 모든 3GPP MS를 유일하게 구분할 수 있다는 뜻이다.

결국, PDP Context과정에서는 인터페이스 identifier전송을 숨기더라도 네트워크 상의 송수신에는 문제가 없으며 오히려 주소 기밀성을 보장하는 장점이 있다. 이 후 SGSN및 GGSN은 MS로부터 IPv6주소를 받고 관련된 정보를 MS의 세션관리를 위한 정보로 활용하게 된다.

4. 결론

지금까지 IETF의 권고안을 만족하는 3GPP에서의 IPv6주소 할당 방안에 대해서 소개하였다. 본 논문은 현재 3GPP의 IPv6할당 규격이 현재 IETF의 표준안을 만족시키지 않은 상태에서, IETF의 권고안을 만족하는 규격을 제시함으로써 차 후 3GPP의 IPv6주소 규격을 정립하는데 바탕이 될 수 있을 것이다.

5. 참고문헌

- [1] 3GPP technical spec. group, 3GPP Network Architecture Rel5, 3GPP TS 21.103, march-2003
- [2] 3GPP technical spec. group, 3GPP GPRS Service description2, 3GPP TS 23.060, , march-2003
- [3] M. Wasserman, Ed./ Wind River, Recommendations for IPv6 in Third Generation Partnership Project (3GPP) Standards, RFC3314, july-2003