

## 차세대 국방정보통신망을 위한 IPv6 주소 설계

김권일<sup>○</sup>, 이상훈

국방대학교 국방관리대학원 전산정보  
kweon95@gmail.com, hoony@kndu.ac.kr

### Design of IPv6 Address for the Next Generation Defense Network

Kwon-Il Kim<sup>○</sup>, Sang-Hoon Lee

Computing Information, Graduate School of Defense Management, National Defense University

국방부는 현재 ATM 교환기로 구성된 국방정보통신망이 처리할 수 있는 대역폭의 한계 및 구성의 복잡성을 해결하고, 미래 ALL IP 기반 정보통신 인프라 및 신뢰성 있는 데이터 전송을 위한 QoS를 보장하기 위해 차세대 국방정보통신망(M-BcN, Military Broadband convergence Network)을 구축할 계획이다[1,2]. 차세대 국방정보통신망 발전 방향에 대한 연구에서는 다양한 네트워크(전력C4I, 전술C4I, 국방전산망, 인터넷 등) 및 서비스를 구현하고 통합하는 기반으로 IP(IPv6)가 중심적인 역할을 할 것이다. 이러한 IP 주소체계는 네트워크 중심전 환경 하에서 네트워크를 효율적으로 운영하고 관리하는데 주요한 요소이다. 또한, 향후 정보통신 기술의 발전과 IP 기술 동향으로 볼 때 장기적으로 국방정보통신 체계의 IPv6로의 전환은 필수적이라 판단된다.

국방 IPv6 주소 할당과 관련된 두 가지 선행 연구 결과가 있다. 그러나 네트워크 토폴로지 기반으로 계층적 설계가 되지 않았거나[3], 논리적인 네트워크 구분 필드를 가장 먼저 할당하여 라우팅 테이블의 크기가 증가하는 단점을 갖고 있다[3,4]. 이 때문에 라우터 간 하나의 전송 경로에 대해 논리적 네트워크 수만큼 경로 요약이 발생하고, 라우팅 테이블의 크기가 논리적인 네트워크 개수에 비례적으로 증가했다. 이는 네트워크 관리자에게 복잡한 라우팅 테이블을 관리해야 하는 부담을 갖게 한다 또한 네트워크 토폴로지를 기준으로 주소를 할당했지만 현재의 국방정보통신망 토폴로지를 기준으로 설계했기 때문에 차세대 국방정보통신망에 적용하는 것이 제한된다[4].

차세대 국방정보통신망은 다양한 서비스를 제공해줄 수 있는 단일 통합 네트워크가 요구되며 네트워크의 생존성을 높이고 확장성이 가능한 유연한 구조가 필요하다. 이러한 필요성에 입각하여 2015년 이후의 차세대 국방정보통신망의 목표개념 구조는 그림 1과 같다[1,2].

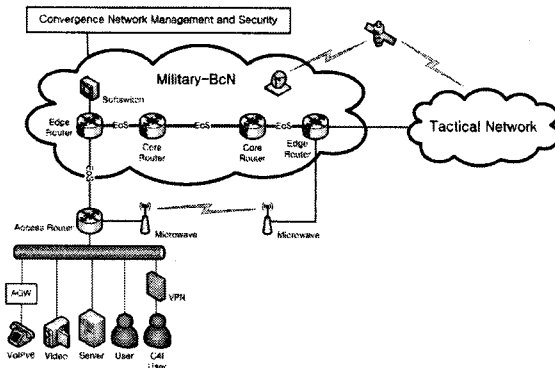


그림 1 차세대 국방정보통신망 목표 개념

로써 인접한 3계층 Access 라우터에 연결된다. Point-to-Point 방식으로 연결되며 지역에 따라 유선 또는 무선 네트워크로 구성된다.

본 논문에서 제안된 방안은 라우터들의 라우팅 테이블 크기를 최소화 하고 경로 요약을 효율적으로 구성할 수 있도록 하는데 목적을 두고 있다. 이유는 IPv6 주소할당 정책[5]의 주소관리 목적에 기반을

차세대 국방정보통신망의 구성 개념은 그림 2와 같다. 백본노드는 22개의 노드로 구성되어 전국에 분포되어 있다. 22개 백본노드 중 중앙의 핵심 7개 노드는 Core 라우터 장비로 Core망을 구성하고, Edge망은 22개 노드에 Edge 라우터 장비가 설치되어 인접한 Core 라우터에 연결된다. 각 Core 노드에 연결되는 Edge 노드의 수는 6개 이하로 지역에 따라 연결되는 수는 상이하다. 또한 Core 및 Edge 노드의 라우터 장비는 생존성을 위해 이중화로 구성된다. 3계층 Access망 가입부대는 대대급 이상 부대 및 지역 지원부대로써 인접한 Edge 라우터에 연결된다. Edge 라우터와 Point-to-Point 방식으로 연결되며 부대 규모에 따라 대역폭이 할당된다. 4계층 Access망 가입부대는 독립 중대급 이하 부대

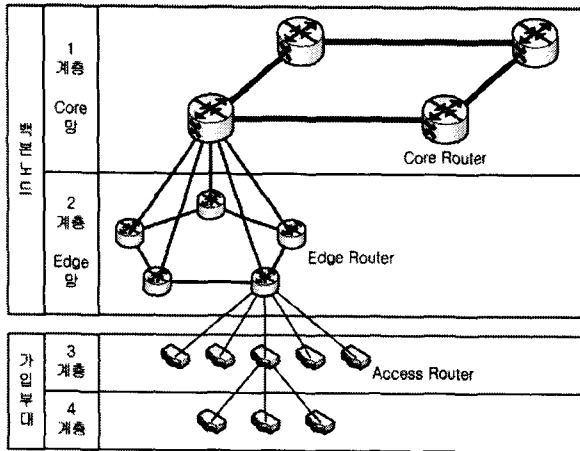


그림 2 차세대 국방정보통신망 구성 개념

3계층 Access 노드에는 3개 이하의 4계층 Access 노드가 연결되므로 예비 주소를 포함하여 3비트를 할당한다("3 layer Access node ID" 필드), 각 3계층 Access 노드에는 3개 이하의 4계층 Access 노드가 연결되므로 예비 주소를 포함하여 3비트를 할당한다("4 layer Access node ID" 필드). 차세대 국방정보통신망 내의 논리적인 네트워크(C4I, 국방전산망, VoIP 등)를 구분하기 위해서 "Subnet ID" 필드 내에 4비트를 할당하고("Network ID" 필드), 나머지 8비트는 각 논리적인 네트워크의 Subnet ID로 지정한다("Subnet ID of each network" 필드).

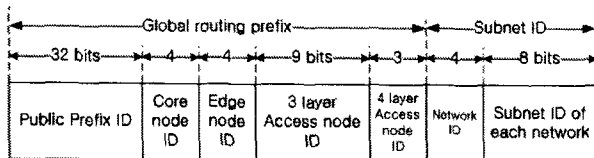


그림 3 제안하는 IPv6 주소 할당 방안

제안 방안을 적용한 네트워크의 라우팅 테이블과 경로 요약의 효율성을 검증하기 위해 네트워크 시뮬레이션 툴인 OPNET Modeler 12.0(included an IPv6 module)을 사용하였다. 시험 네트워크를 OPNET으로 구성하여 기존 방안과 제안 방안에 대한 IPv6 주소를 static 방식으로 설정 후 라우팅 테이블 정보를 분석했다. 논리적인 네트워크 개수는 3개(KJCCS, ATCIS, Internet)로 가정하였다.

실험 결과 제안 방안이 경로 요약의 효율성을 높이고 논리적인 네트워크 개수에 관계없이 일정한 크기의 라우팅 정보를 갖는 것을 확인할 수 있었다. 또한 OPNET 시뮬레이터를 이용해서 시험 네트워크를 구성 후 IPv6 주소를 설정하여 동작을 확인해봄으로써 실제 네트워크에 운영 가능한 방안임을 알 수 있었다.

두기 때문이다. 주소 설계 기준은 KRNIC 또는 ISP에서 최초 /32 prefix를 할당받은 것으로 가정한다. 그리고 각 계층의 노드에 주소 할당 시 1개의 예비 주소를 포함해서 할당한다. 제안하는 IPv6 주소 설계는 그림 3과 같다. 라우터의 라우팅 테이블 크기를 최소화하기 위해 [3,4]와 같이 논리적인 네트워크부터 할당하는 대신, 네트워크의 상위 계층 노드부터 주소를 할당한다.

우선, 1 계층 Core망은 7개의 노드에 구성되어 있으므로 예비를 포함하여 4비트를 할당한다("Core node ID" 필드). 각 Core 노드는 6개 이하의 Edge 노드와 연결되므로 Edge망에는 예비 주소를 포함하여 4비트를 할당한다("Edge node ID" 필드). 각 Edge 노드에는 대략 140개 이하의 3계층 Access 노드가 연결되므로 예비 주소를 포함하여 9비트를 할당하며("3 layer Access node ID" 필드), 각 3계층

Access 노드에는 3개 이하의 4계층 Access 노드가 연결되므로 예비 주소를 포함하여 3비트를 할당한다("4 layer Access node ID" 필드). 차세대 국방정보통신망 내의 논리적인 네트워크(C4I, 국방전산망, VoIP 등)를 구분하기 위해서 "Subnet ID" 필드 내에 4비트를 할당하고("Network ID" 필드), 나머지 8비트는 각 논리적인 네트워크의 Subnet ID로 지정한다("Subnet ID of each network" 필드).

이와 같이 설계하면 백본(Core and Edge) 노드에서는 각 논리적인 네트워크 개수와 관계없이 전체 트래픽에 대한 경로를 지정할 수 있으며, Access 노드에서 논리적 네트워크에 따라 경로를 통제할 수 있기 때문에, 백본 노드의 라우팅 테이블 크기가 논리적인 네트워크 개수에 관계없는 라우팅 정보를 가질 수 있는 것이다.

- [1] 합참, "장기 합동 지휘통제-통신 발전방향", 2006.
- [2] 한국전자통신연구원, "차세대 국방정보통신망 최적화 설계 연구", 2004.
- [3] 김기범, "국방정보통신망의 IPv6 주소체계 및 할당방안 연구", 국방대학교 연구보고서, 2002.
- [4] 홍진기, 최인수, 임재혁, "차세대 네트워크 환경을 위한 IP 주소체계 도입/관리정책에 관한 연구", KIDA 연구보고서, 2006.
- [5] APNIC, "IPv6 Address Allocation and Assignment Policy", <http://www.apnic.net/docs>, 2007.
- [6] APNIC, "APNIC guidelines for IPv6 allocation and assignment requests", <http://www.apnic.net/docs>, 2007.
- [7] R. Hinden, "Proposed TLA and NLA Assignment Rules", RFC2450, 1998.
- [8] C. Huitema, B. Carpenter, "Deprecating Site Local Addresses", RFC3879, 2004.
- [9] R. Hinden, S. Deering, "IP Version 6 Addressing Architecture", RFC4291, 2006.
- [10] R. Hinden, S. Deering, E. Nordmark, "IPv6 Global Unicast Address Format", RFC3587, 2003.
- [11] 6NET, "An IPv6 Deployment Guide", The 6NET Consortium, 2005.