

# ATM-LAN 스위치 망에서의 정책 기반 가상랜 구현

## (Implementation of Policy-based Virtual LAN over ATM-LAN Switched Network)

김희정<sup>†</sup> 오승희<sup>\*\*</sup> 채기준<sup>\*\*\*</sup>  
(Hee-Jung Kim) (Seung-Hee Oh) (Ki-joon Chae)

이미정<sup>\*\*\*\*</sup> 최길영<sup>\*\*\*\*\*</sup> 김성혜<sup>\*\*\*\*\*</sup>  
(Mee-jung Lee) (Kil-Young Choi) (Sung-Hei Kim)

**요약** ATM-LAN 스위치 망에서 논리적인 브로드캐스트 도메인 서비스를 제공하는 가상랜을 정의하는 방법으로 LANE(LAN Emulation)을 사용할 수 있다. 이 때 LE 구성 서버는 각 클라이언트에게 가상랜을 할당하고 관리한다. 본 논문에서는 서버 내에 정의된 정책과 구성 데이터베이스를 기반으로 하여 가상랜을 결정하는 기능을 설계하고 구현하였다. 또한 운영자가 쉽게 가상랜의 추가, 변경, 삭제 등의 기능을 수행할 수 있는 관리 모듈도 구현하였다. 이로서, LANE에서의 ELAN(Emulated LAN)을 가상랜으로 간주할 때 부족했던 동적인 가상랜을 지원할 수 있게 하였고, 운영자로 하여금 효율적으로 가상랜을 구성하고 관리할 수 있게 하였다.

**Abstract** LANE can be used to define Virtual LAN, which provides logical broadcast domain service in ATM-LAN switched network. LE configuration server can allocate and manage Virtual LAN for each client. In this paper, we design and implement a module to select Virtual LAN based on policy and configuration database defined in the server. In addition, we implement a management module which is easily enable to add, modify and delete a VLAN. As a result, the server can provide Virtual LAN dynamically and a network operator can create and manage VLANs more efficiently.

### 1. 서론

가상랜은 물리적인 위치에 구애받지 않고 마치 하나

의 LAN에 연결되어 있는 것처럼 통신할 수 있는 구조로서 LAN의 브로드캐스트와 멀티캐스트 트래픽이 전달되는 영역을 제한시켜 대역폭 낭비를 감소시키고 전체 네트워크의 효율을 증가시키는 장점을 갖는다. 또한 가상 경계를 만들어 원하는 그룹에만 데이터를 전송하게 하여 네트워크 보안을 강화시킨다. 특히, LAN 스위치로부터 시작된 가상랜의 개념을 ATM 네트워크와 ATM에 연결된 디바이스가 존재하는 환경에 확장하여 적용한다면, 가상랜의 장점을 그대로 수용하면서, 멀티미디어 데이터 전송이나 실시간 어플리케이션 지원과 같은 기존 LAN이 제공하지 못하는 요구사항을 만족시킬 수 있다.

본 논문에서는 가상랜을 구현하기 위해, 특정 ELAN에 가입하여 멤버간에 직접 연결을 설정함으로써 그룹

본 연구는 한국전자통신연구원 교환전송기술연구소 라우터 기술연구부 위탁연구과제에 의한 것이다.

<sup>†</sup> 비 회 원 : LG전자기술원 정보기술연구소 연구원  
hjkim7@lgcit.com

<sup>\*\*</sup> 비 회 원 : 이화여자대학교 컴퓨터학과  
992COG16@ewha.ac.kr

<sup>\*\*\*</sup> 중신회원 : 이화여자대학교 컴퓨터학과 교수  
kjchaee@ewha.ac.kr

<sup>\*\*\*\*</sup> 정 회 원 : 이화여자대학교 컴퓨터학과 교수  
lmj@ewha.ac.kr

<sup>\*\*\*\*\*</sup> 비 회 원 : 한국전자통신연구원 교환전송기술연구소 연구원  
kychoi@etri.re.kr  
shkim@etri.re.kr

논문접수 : 2000년 4월 10일

심사완료 : 2000년 9월 18일

을 형성하는 LANE을 기반으로 하면서, 그룹 형성 혹은 변경 시에 클라이언트의 속성에 따라 가장 적합한 가상 워크 그룹을 동적으로 설정하도록 정책 기반 기술을 가상랜에 도입하여 구현하였다. 또한, 정책 기반 네트워크 관리 시에 문제가 될 수 있는 정책 결정에서의 충돌을 방지하고자 정책 충돌을 위한 기준을 정의하여 적용하였다. 뿐만 아니라 네트워크 운영자가 편리하게 가상랜을 생성하고 그에 따른 정책을 설정할 수 있도록, 가상랜 관리 기법을 정의하여 운영자 관리 시스템에서의 가상랜 관리 모듈도 추가적으로 구현하였다. 이로서, 네트워크 클라이언트와 관리자 모두에게 최적의 가상랜 서비스를 제공하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 가상랜의 개념 및 장점을 설명하고, 제 3장에서는 기존 시스템에서의 ATM 기반 가상랜 지원 방식에 대하여 기술한다. 제 4장에서는 본 논문에서 제시하고 있는 정책 기반 가상랜 지원 방식에 대하여 서술하고, 실제로 구현한 내용과 그 동작 과정을 분석하였다. 마지막 5장에서는 결론으로 끝을 맺는다.

## 2. 가상랜의 개요

### 2.1 가상랜의 개요

가상랜이란 물리적으로 분리된 여러 LAN 세그먼트 상에 걸쳐 있는 일련의 종단 스테이션들이 그들의 물리적인 위치에 구애받지 않고 마치 하나의 공통 LAN에 속해 있는 것처럼 통신할 수 있게 하는 기술이다. 네트워크 관리자는 자주 통신하는 스테이션을 가상랜이라는 높은 대역폭을 가진 브로드캐스트 도메인으로 그룹 지을 수 있다. 예를 들어, 그림 1에서와 같이 서로 다른 지역에 분산되어 있는 호스트들은 'Marketing', 'Administration', 'Finance'라는 3개의 가상 워크 그룹으로 묶을 수 있으며, 호스트들이 가상랜으로 가입하게

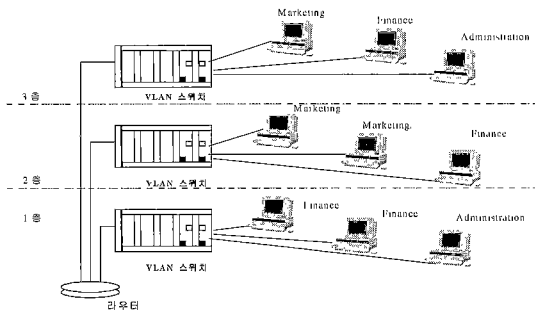


그림 1 한 건물 내에서의 가상랜 구성도

나 변경, 탈퇴하고자 할 때에는 물리적 연결의 변경 없이 가상랜 스위치에 대한 소프트웨어적인 변경만으로 같은 LAN으로서의 관리를 가능하게 한다.

또한 하나의 가상랜은 하나의 브로드캐스트 트래픽 도메인으로 정의되어, 가상랜 내부에서의 모든 멤버들은 별도의 라우팅 없이 스위칭만으로 유니캐스트/브로드캐스트 패킷을 주고받을 수 있으며 서로 다른 가상랜간의 통신에서만 라우터를 이용한다[1] [2].

### 2.2 가상랜의 장점

가상랜 기술은 네트워크 제공자, 관리자, 클라이언트 등 네트워크 사용자 모두에게 다음과 같은 이점을 제공한다.

- 유동적인 서브네트워크 생성

가상랜을 설정하여 사용자들을 논리적으로 그룹지음으로써 각 그룹 내에서의 사용자들에게 브로드캐스트 트래픽을 제한할 수 있다. 필터링 없이 모든 포트에 데이터를 포워드 하는 기존의 LAN 스위치와는 달리, 가상랜 스위치는 같은 가상랜에 속하는 호스트가 연결되어 있는 포트에게만 데이터를 포워드하므로 대역폭 낭비를 줄일 수 있다.

- 간단한 관리 기능 제공

네트워크 운영비용의 약 75 퍼센트는 네트워크 상에서의 사용자들의 추가, 이동, 변경으로 인한 것이다. 기존의 네트워크 사용자들의 위치가 이동될 때마다, 물리적으로 네트워크를 재 연결해야 하며, 라우터를 재구성하고 주소도 변경해야 하는 번거로움이 있다. 가상랜은 이러한 문제점을 해결하여, 같은 가상랜 내에서 멤버가 이동할 때에는 라우터의 재구성을 필요로 하지 않으며, 디바이스 이동에 따른 관리 작업이 하드웨어가 아닌 소프트웨어적으로 이루어지므로 관리 작업량을 줄이고 관리자 입장에서도 다루기 쉽게 한다. 또한 물리적으로 같은 LAN에 연결되어 있지 않은 디바이스들을 중앙집중형으로 관리할 수 있으므로 규모가 큰 네트워크를 손쉽게 관리할 수 있게 한다.

- 강화된 네트워크 보안 제공

가상랜의 회원들에게만 브로드캐스트/멀티캐스트 트래픽을 전송함으로써 별도의 방화벽이나 패스워드 인증 과정 소프트웨어 설치에 필요한 비용을 절감시키면서 동시에 네트워크 보안성을 강화시킨다.

## 3. 기존의 ATM 망에서의 가상랜 지원 방식

가상랜의 개념은 LAN 스위치로부터 시작되었으나, ATM 네트워크와 ATM에 연결된 디바이스가 존재하는 환경에서도 확장되어 적용될 수 있다. ATM 스위치 망을 백본으로 사용하여 가상랜을 구성할 경우, 가상랜의

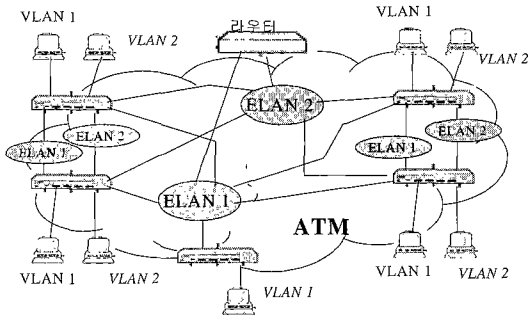


그림 1 LANE을 기반으로 한 가상랜 구조

장점은 그대로 수용하면서 높은 대역폭 제공과 멀티미디어 데이터 전송이나 실시간 어플리케이션 지원과 같은 기존 LAN에서의 가상랜이 제공하지 못하는 요구사항을 만족시킬 수 있다. 또한, ATM에서의 가상 네트워크 인터페이스(LE 클라이언트) 생성은 말단 시스템이 각 인터페이스를 통해 여러 가상랜에 가입할 수 있게 하며, 메일서버나 웹 서버와 같이 많은 사용자와의 연결을 필요로 하는 서버 시스템은 모든 가상랜의 멤버가 되게 함으로서 서버와 클라이언트들 간에 직접적인 VCC 연결을 통한 빠른 접근을 가능하게 한다.

현재까지 ATM 망에서의 가상랜 지원 방식은 기본적으로 ATM 포럼에서 표준화한 LANE(LAN Emulation)을 이용한다[3]. 그림 2에서와 같이, ATM-LAN 스위치 망에서의 가상랜은 백본 망으로서의 ELAN과 그 가상랜에 할당되어 있는 LAN 스위치 포트들로 이루어진다. 즉, LAN/ATM 스위치들이 각각의 가상랜 백본을 형성하는 ELAN에 연결됨으로서(그림에서 ELAN1은 VLAN1의 백본이 되고, ELAN2는 VLAN2의 백본이 됨) 가상랜을 형성하게 한다[4]. LANE 방식을 가상랜 시스템에 적용할 경우 가상랜 시스템에서의 효율성을 증가시키기 위해, 서로 다른 ELAN 즉, 가상랜간의 라우팅을 줄이기 위한 방법, 가상랜 내부에서의 불필요한 브로드캐스트 트래픽을 감소시키기 위한 방법, 사용자 정책을 기반으로 하여 가상랜을 설정하는 방법 등을 추가적으로 제공하고 있다. 지원 방식을 간단히 소개하면 다음과 같다.

• 가상랜간의 라우팅을 줄이기 위한 방법

네트워크 확장성을 고려하여 가상랜 간의 라우팅을 줄이기 위해 그림 3에서 보여지는 바와 같이, ELAN의 논리적인 경계 상에 위치하는 스위치를 보더 스위치로 선택하여(그림 3에서는 스위치 3과 7이 해당), 보더 스위치 내에 존재하는 여러 LE 클라이언트를 각각 인접

한 ELAN에 할당함으로써 하나의 보더 스위치가 여러 ELAN에 속하게 한다. 이러한 방식으로 도메인을 확장함으로써 보더 스위치를 거처가는 추가적인 홉 만으로 라우터를 거치지 않고 다른 ELAN 멤버로의 접근이 가능하다. 또한 보더 스위치 내의 LE 클라이언트 중에 하나를 Aggregate ELAN이라고 불리는 ELAN에 할당하여 다른 ELAN 간의 트래픽 전송 시에는 Aggregate ELAN을 거쳐가게 하는 방식도 있다[5].

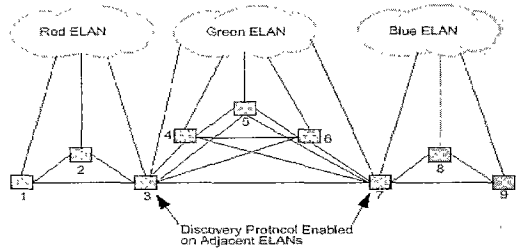


그림 2 라우팅을 줄이기 위한 방안

• 가상랜 내부에서의 브로드캐스트 트래픽을 감소시키기 위한 방법

IBM에서는 기존 LE 서버의 기능을 확장하여 Proxy LE 클라이언트(LAN-ATM 상호 연결 장치)로 가는 VCC와 non-Proxy LE 클라이언트(ATM에 직접 연결되어 있는 ATM 호스트)로 가는 VCC를 분리시키는 ILES(Intelligent LES)를 제안하고 있다. LE 서버가 받은, 알지 못하는 호스트에 대한 주소 해석 요청은 Proxy LE 클라이언트로 가는 VCC를 통해 Proxy LE 클라이언트에게만 포워드하여 non-Proxy LE 클라이언트의 불필요한 트래픽을 차단함으로써 브로드캐스트 트래픽을 감소시킨다(그림 4 참조)[6].

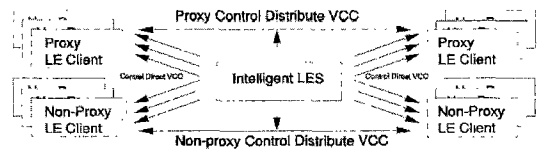


그림 3 Intelligent LES

• 정책을 기반으로 하는 가상랜 설정 방법

네트워크 중앙 시스템에 운영자가 미리 정의한 정책을 저장하는 가상랜 서버를 두고, 클라이언트가 가상랜으로 가입하고자 할 때, 서버가 미리 정의된 정책을 기

반으로 하여 가상랜을 결정해 주는 방식이다. 3Com에서 제공하고 있는 TranscendWare라는 네트워크 관리용 소프트웨어의 동작 방식을 살펴보면 다음과 같다[7].

클라이언트의 이동과 변경에 따른 관리비용을 감소시키기 위해, drag-and-drop 프로세스를 이용하여 가상랜 구성 정보를 변경시킨다. 또한, 정책 기반 가상랜을 지원하기 위해 중앙 시스템에 가상랜 관리 도구들과 정책 설정 가상랜 소프트웨어 그리고 글로벌 매핑 데이터베이스를 가진 가상랜 서버를 두고, 자바 SmartAgent를 각 스위치에 분산시킨다. 만약, 새로운 클라이언트가 포트에 연결되면, 에이전트가 정책과 가상랜 서버와의 상호 내용을 조정하여 가상랜 멤버십을 결정하게 된다. 또한, 어떤 클라이언트가 네트워크 내에서 위치를 옮기면 스위치에 존재하는 에이전트가 이 클라이언트의 MAC 주소를 파악해 Transcend Ware 매니저 내의 가상랜 서버가 인식하고 있는 가상랜으로 클라이언트의 위치를 자동 설정해 준다. 이로 인해 클라이언트가 이동할 때마다 운영자들이 가상랜 구성을 변경해야 하는 번거로움을 없앴다.

위의 방식과는 조금 다르게, IBM의 MSS(Multiprotocol Switched Service) 서버는 클라이언트가 서버와의 연결을 요청할 때 교환되는 정보와 서버 내에서 미리 정의된 정책을 기반으로 하여 가상랜을 결정한다[6]. 여기서 네트워크 관리자가 MSS 서버 내에서 정의하는 정책으로는 ATM 주소 prefix, 가상랜 이름, ELAN 타입, MAC 주소, 최대 프레임 크기에 따른 정책이 있으며, 각 정책은 그 중요도에 따라 우선 순위를 둘 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, LANE을 가상랜 시스템에 적용할 경우 기존 시스템들이 제안하고 있는 방식 중 특히, 정책에 따라 가상랜을 설정하는 방식은 ATM 망에서의 가상랜 적용 시에 부족했던 사용자들의 초기 설정이나 위치 변경에 따른 동적인 가상랜을 지원할 수 있는 것으로 나타났다. 다만 앞에서 언급한 3Com 방식은 그래픽으로 drag-and-drop 프로세스를 이용하여 운영자가 임의대로 가상랜을 설정할 수 있는 장점을 가지고 있으나, 운영자가 모든 사용자에게 대해서 가상랜을 정의해야 하는 번거로움과 추가적인 에이전트 구현이 필요하다. 이와는 달리 MSS 서버 방식은 각각의 가상랜에 대한 우선 순위 정책을 설정하여 가입, 변경하고자 하는 클라이언트에게 동적으로 가상랜을 결정할 수 있는 장점을 가지고 있다. 다만, 여러 정책을 한꺼번에 적용할 경우 발생될 수 있는 정책 충돌의 문제 즉, 하나의 클라이언트에게 두 개 이상의 가상랜이 결정될 수도 있는 경우에 대한 해결책은 제시하고 있지 않다. 따라서

본 논문에서는 MSS 서버 내에서 정의하고 있는 정책을 바탕으로 하여 추가적으로 적용될 수 있는 정책을 제안하고 정책 충돌에 대한 해결 방안을 함께 제시하여 구현하고자 한다.

## 4. 정책 기반 가상랜의 설계 및 구현

### 4.1 정책 기반 가상랜의 설계

#### (1) 정책 관리에 대한 동기

최근 들어 네트워크 디바이스와 사용자 호스트의 수가 급격히 증가하여 네트워크가 확장됨에 따라 망구성이 복잡해지고 있으며, 그와 동시에 사용자 요구 사항이나 네트워크 토폴로지 또한 동적으로 변하고 있다. 그러므로 네트워크 운영자가 기존 관리방식을 유지하여 수동적으로 호스트들을 구성하는 방식에는 한계가 있으며, 시스템 운영비용 또한 증가시킨다. 정책 기반 네트워크 관리 기술은 이와 같은 문제점을 해결하면서, 낮은 비용으로 고기능 네트워크 망을 제공하고자 하는 목적으로 제시되어 발전되고 있다[8][9]. 네트워크 운영자가 사전에 혹은 운영 중에 명시적으로 정책을 도출하여 현 시스템에 적용하면, 시스템에 참가하게 되는 모든 디바이스들은 정의된 정보를 참조하여 정책에 따라 자동으로 망을 구성한다. 이러한 정책 기반 네트워크 관리 기술을 LE 구성 서버에 적용함으로써, LANE에서 LE 클라이언트에게 ELAN을 할당하는 부분을 보완하여 효율적이고 적용성 있는 가상랜을 구성하고 제어할 수 있게 한다.

#### (2) 정책 기반 가상랜의 구성 방안

구현하고자 하는 정책 기반 가상랜 구성 시스템은 IBM사에서 개발한 MSS 서버가 제공하고 있는 기능과 'LAN Emulation Servers Management Specification 1.0'에서 정의하고 있는 MIB(Management Information Base)를 바탕으로 하여, LE 클라이언트가 LE 구성 서버와의 연결 단계 동안에 교환되는 정보와 LE 구성 서버에서 정의된 가상랜 정책에 따라 ELAN을 할당함으로써 자동적으로 가상랜을 설정할 수 있게 한다[10][11]. 구성 단계 동안 LE 클라이언트는 자신이 가입하게 될 가상랜을 담당하는 LE 서버의 ATM 주소와 ELAN 이름, ELAN ID 등 가상랜 가입에 필요한 추가적인 구성 정보를 얻게 되며 이 때, 정책 기반 LE 구성 서버는 서버 내에 정의된 정책을 기반으로 하여 결정된 가상랜에 대한 구성 정보를 전달하게 된다. 본 논문에서는 MSS 서버에서 지원하고 있는 정책을 기반으로 하면서 IP 서브넷 별로 가상랜을 구성할 수 있는 이점을 가지고 있는 IP 주소 정책을 추가적으로 제안하

여 사용자 정책으로 정의하였으며, 이 정책 정보들은 LE 구성 단계에서의 구성 요청 프레임으로부터 이용 가능하다.

하나의 가상랜에 대하여 한 개 혹은 여러 개의 정책을 모두 한꺼번에 적용할 수 있으며, 이 때 각 정책들은 우선 순위를 가지게 된다. 가장 높은 우선 순위(작은 값이 높은 우선 순위를 나타냄)를 가진 정책부터 비교하게 되며, 같은 우선 순위를 가진 정책이 2개 이상일 경우에는 AND 연산을 적용하여 같은 레벨의 정책에 모두 만족하는 가상랜을 결정하게 된다.

정책을 도출하고 정의할 때에는 정책 적용에 있어서 충돌이 일어나지 않는 지 유의해야 한다. 충돌이란; 두 개의 규칙이 서로 다른 행동을 발생시킬 때 나타난다. 가상랜 멤버십 정책 적용 시에 충돌이 일어나는 경우는 한 클라이언트가 가상랜 A와 가상랜 B에 설정된 정책에 모두 만족할 경우에 나타날 수 있다. 그러나, 하나의 LE 클라이언트는 하나의 ELAN 즉, 가상랜에만 가입할 수 있으며, 여러 개의 가상랜에 가입하고자 할 때에는 가상 네트워크 인터페이스인 LE 클라이언트를 여러 개 생성하여야 한다. 따라서 정책 기반 시스템에서 정책 충돌을 해결하기 위해서 IETF(Internet Engineering Task Force)에서는 다음과 같은 기준을 정의하였다[12].

- 여러 정책 타입에 따라 우선 순위를 둔다.
  - 가장 구체적인 도메인 요소로부터 발생한 규칙에 따른다.
  - 가장 많은 수의 조건을 만족하는 규칙에 따른다.
  - 첫 번째 것과 두 번째 것이 결정되었을 경우에는 첫 번째 것을 선택한다.
  - 사용자에게 규칙이 충돌했음을 알리고, 사용자로 하여금 이 중에서 하나를 선택하게 한다.
- 위의 다섯 가지 기준에 근거하여 본 구현에서는 다음과 같은 방식을 정의하여 정책충돌을 해결하고자 한다.
- 각 정책에 설정되어 있는 우선 순위를 이용하여 우선 순위가 높은 정책부터 적용하여 해당 가상랜이 있는지 검사한다.
  - 만약, 두 개 이상의 가상랜이 결정되면, 다음 하위 레벨의 우선 순위에 따라 조사하여, 상위 레벨에서 결정되었던 여러 가상랜 중, 이 레벨에서도 조건에 부합하는 가상랜이 있는지 검사한다.
  - 앞의 두 단계를 하나의 가상랜이 결정될 때까지 반복하여, 앞에서 제시한 기준에서와 같이 우선 순위를 따르면서, 또한 가장 많은 수의 조건에 부합하는 가상랜을 결정하도록 한다.
  - 최하위 레벨까지 검사하였으나, 정책 충돌이 해결되

지 않을 경우에는 두 번째 기준을 적용하여 결정된 여러 가상랜 중 정의된 정책의 수가 가장 많은 가상랜을 선택한다. 이로써 가장 구체적으로 정책을 정의한 가상랜이 결정된다.

• 일치하는 가상랜이 하나도 없는 경우에는 가상랜을 결정할 수 없음을 알리는 에러메시지를 클라이언트에게 전송한다.

사용자 정책 기반 가상랜의 동작 방식은 그림 5와 같다. LE 클라이언트가 LE 구성 서버에게 구성 요청 프레임을 보내면(① 메시지), LE 구성 서버는 정책 설정 테이블의 아이템과 LE 클라이언트의 구성 요청 프레임 내에서의 정책 결정 기준이 되는 필드 값들을 우선 순위에 따라 비교한다. 예를 들어 그림에서와 같이 가상랜 이름은 가입하지 않고, ATM 주소는 mmmmmmm이며, 01aaaaa의 MAC 주소와 203.255.176.4의 IP주소, Ethernet ELAN 타입을 가진 LE 클라이언트가 구성 요청 프레임을 보내면 LE 구성 서버는 자신의 정책 설정 테이블에서 가장 우선 순위가 높은 정책 순으로 요청 프레임의 필드 내용과 비교한다. 그림 5에서는 가장 우선 순위가 높은 정책이 가상랜 이름을 기반으로 하는 정책이므로 가상랜 이름으로 가상랜을 선택할 수 있는지 조사한다. 클라이언트는 가입하고자 하는 가상랜이 이름을 가입하지 않았으므로 그 다음 순으로 ATM 주소 prefix 정책을 기반으로 하여 적용할 수 있는지 조사한다. 이 경우 가상랜 1과 가상랜 3의 ATM 주소 정책과 LE 클라이언트의 ATM 주소 필드의 prefix 부분이 일치하게 됨을 알 수 있다. 같은 우선 순위 레벨인 LAN 타입 정책도 적용하여 LAN 타입에 해당하는 정책 값들과 LE 클라이언트의 ELAN 타입 필드를 비교한다. 이 경우에는 가상랜 3과 가상랜 4가 결정될 수 있다. 같은 우선 순위 레벨에 대해서는 AND 연산을 적용하므로, 전자의 결과와 후자의 결과에 모두 해당하는 가

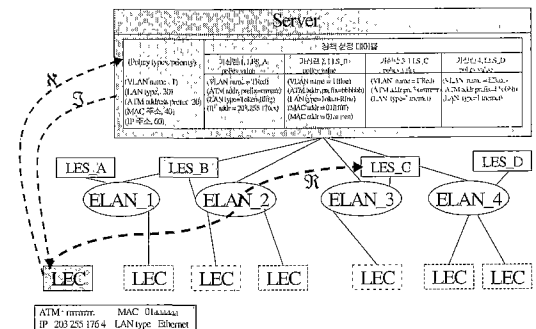


그림 5 정책 기반 가상랜 동작 방식

상랜인 가상랜 3이 결정된다. 이미 가상랜이 결정되었으므로, 하위 레벨의 정책들에 대해서는 더 이상 조사하지 않는다. 만약, 가장 낮은 우선 순위인 IP 주소까지 다 검사하여도 일치하는 가상랜을 결정하지 못하는 경우에는 가상랜을 결정하지 못했음을 알리는 에러메시지를 클라이언트에게 전송한다.

해당 가상랜이 결정되면 이 가상랜을 담당하는 LE 서버의 ATM 주소와 ELAN ID를 LE 클라이언트에게 전송한다(② 메시지). LE 서버의 주소를 알게 된 LE 클라이언트는 LE 서버에게 가입 요청 메시지를 전송하여 LE 서버에 등록함으로써 ATM에서의 가상랜 망인 ELAN의 멤버가 된다(③ 메시지). 각 정책들이 모든 가상랜에 정의될 필요는 없으나 LE 클라이언트에게 적합한 가상랜을 할당하기 위해서 모호하지 않은 정책 값을 정의해야 한다.

본 논문에서 정의하고 있는 정책의 종류와 그 정책이 가지고 있는 특징이나 역할에 대해서 자세히 살펴볼도록 하겠다. 본 논문에서 도출된 정책들은 모두 LE 클라이언트가 LE 구성 서버에게 구성 정보를 요청하는 제어 프레임에 근거하여 정의하였다.

- 가상랜 이름을 기반으로 한 정책

구성 요청인 LE\_CONFIGURE\_REQUEST의 ELAN name 필드에 클라이언트가 가입하기를 원하는 가상랜의 이름을 기입하거나 또는 자신의 이름을 기입함으로써 LE 구성 서버의 정책 설정 테이블에 있는 가상랜 이름과 비교하여 해당하는 가상랜을 할당하는 방식이다. 이 정책 방식은 네트워크 관리 툴을 통하여 클라이언트가 현재 네트워크 상에 존재하고 있는 가상랜의 이름을 알고 있는 경우에, 그 가상랜으로 가입하고자 할 때 사용된다. 예를 들어 회계 부서에 있는 모든 LE 클라이언트는 가상랜 이름 'ACCOUNT'를 사용하여 같은 가상랜 멤버로 구성될 수 있으며, 반면에 엔지니어링 부서에 있는 회원들은 'ENGINEERING' 가상랜 이름을 바탕으로 하여 같은 멤버가 될 수 있다. 이 정책은 LE 구성 서버 내에 다음과 같이 정의됨으로서 가능하다.

(ACCOUNT : 가상랜 1) (ENGINEERING : 가상랜 2)

다른 방법으로, 가상랜 멤버의 수가 줄어들어 위 두 부서를 하나의 가상랜으로 묶고자 할 때에는 다음과 같이 정책 설정 테이블을 변경하면 좀 더 효율적으로 가상랜을 설정할 수 있게 된다.

(ACCOUNT : 가상랜 1) (ENGINEERING : 가상랜 1)

가상랜 이름을 기반으로 한 정책은 위와 같은 방법 외에 LE 클라이언트가 자신의 alias를 가지고 가입하는 방법을 지원하기도 한다. 정책 설정 테이블에 (홍길동 :

가상랜 3) (김영희 : 가상랜 4)와 같이 설정하여 가상랜 변경이 잦은 사용자들은 자신의 alias 이름을 ELAN name 필드에 기입하게 되면, 자동적으로 가상랜이 결정된다. 홍길동 이름을 가진 클라이언트가 가상랜 4로 변경을 할 때에는 가상랜 4에 대한 모든 정책들을 변경할 필요 없이 (홍길동 : 가상랜 3) -> (홍길동 : 가상랜 4)으로만 변경하면 편리하게 가상랜의 정책과 그에 따른 멤버를 변화시킬 수 있다. 또는 각 부서에 있는 모든 사용자에 대하여 가상랜을 미리 세팅해 놓고 클라이언트는 자신의 이름만 ELAN name 필드에 기입하면 LE 구성 서버로부터 가상랜을 할당받을 수 있게 할 수도 있다. 자신의 alias를 가지고 가상랜 구성을 요청하는 방식은 정책 설정 테이블 내의 특정 이름에 대한 가상랜 설정을 재구성 할 때 LE 클라이언트가 다른 가상랜으로 쉽게 변경될 수 있는 장점은 있으나, 구성 서버 내에서 정의되어야 하는 alias의 수가 많아지게 되면, 운영자의 정책 설정 테이블 세팅 작업이 증가하게 되는 단점이 있다. 따라서, 특별히 가상랜 멤버쉽 변경이 잦은 클라이언트에게만 alias 방식을 적용하는 것이 바람직하다.

모든 가상랜에서 디폴트 정책은 가상랜 이름을 기반으로 하는 정책이다. 따라서 운영자가 명시적으로 가상랜에 대하여 정책을 설정하지 않았을 경우에는 가상랜이 가지고 있는 이름이 그 가상랜의 정책으로 설정된다. 이것은 운영자로 하여금 모든 가상랜에 대하여 정책을 설정해야 하는 번거로움을 덜어준다.

클라이언트는 가입하기를 원하는 그룹을 ELAN name 필드를 통해 명시적으로 표시하여 가상랜 멤버가 될 수도 있으며, 운영자가 특정 클라이언트를 정책으로 명시하여 가상랜에 할당하게 할 수도 있는 이 방식은 운영자와 클라이언트 모두의 요구를 충족시켜 주면서, 간단하면서도 유연하여 가장 많이 쓰이는 정책이다.

- ATM 주소 prefix 정책

LE 클라이언트 ATM 주소의 전체 혹은 부분을 보고 가상랜을 결정하는 방식이다. ATM에서의 주소 지원 방식은 20 바이트의 계층적 주소 방식을 사용한다. 이때 처음 13 바이트는 네트워크 prefix 부분으로, 각 종단 시스템은 인접한 ATM 스위치로부터 자신의 주소의 prefix 부분을 얻게 된다. 따라서, ATM 스위치를 표시하는 부분인 ATM 주소의 네트워크 prefix 정책은 지리적인 정보를 기반으로 하는 정책으로서, 하나의 ATM 스위치에 연결되어 있는 모든 클라이언트를 하나의 가상랜으로 할당할 때와 같이 지리적인 위치를 바탕으로 하여 가상랜을 설정할 때 유용하게 쓰일 수 있는 정책

이다.

- ELAN 타입 정책

구성 요청 프레임의 ELAN 타입 필드에 포함되어 있는 정보를 바탕으로 하여 가상랜을 결정하는 방식으로, 다음과 같이 정의함으로써, 모든 LE 클라이언트들은 반드시 하나의 가상랜에 할당될 수 있게 한다.

(Token-Ring : 가상랜 1) / (Ethernet : 가상랜 2) / (Unspecified : 가상랜 3)

이 경우, ELAN 타입에 대한 정책은 가장 낮은 우선 순위를 주어 좀 더 구체적인 정책들이 먼저 적용되도록 하는 것이 바람직하다.

- MAC 주소 기반 정책

LE 클라이언트의 6 바이트 MAC 주소를 기반으로 하여 가상랜을 결정한다. MAC 주소는 NIC(Network Interface Card)에 기계적으로 내장되어 있는 주소로서, 사용자가 위치를 변경하더라도 변하지 않는 주소이다. 따라서, 클라이언트의 네트워크 상에서의 물리적인 위치에 관계없이 가상랜을 할당하고자 할 때 유용한 방법이다. 또한 워크스테이션이 물리적인 위치를 변경하여도 구성 서버의 정책 설정 테이블을 수정하거나 재구성 할 필요 없이 이 워크스테이션이 이전과 같은 가상랜 멤버쉽을 유지할 수 있게 한다.

- 최대 프레임 크기 기반 정책

'Maximum Frame Size' 필드 값인 'unspecified', '1566', '4544', '9294', '18190' 중 하나일 때 그 값에 따라 가상랜을 부여하는 방식이다. ELAN 타입 방식과 같이, 이 방식 또한 클라이언트가 반드시 하나의 가상랜에는 가입할 수 있게 하여 해당 가상랜을 결정하지 못해 에러메시지를 전송하는 경우를 방지할 수 있다.

- IP 주소 기반 정책

LANE 버전 2.0에서는 구성 요청 프레임의 TLV 리스트 필드에 3계층 주소를 위한 필드가 존재한다. 이 필드를 이용하면 LANE 버전 1.0에서는 지원하지 못한 클라이언트의 IP 주소를 기반으로 하는 가상랜 지원이 가능하다. 본 구현에서 기반으로 하고 있는 LANE은 2계층에서 수행되고 있는 방식이나, TLV 필드를 이용하면, 현재 시스템 구성 시에 많이 사용하고 있는 3계층 주소인 IP 주소를 바탕으로 하여, 서브넷 별로 가상랜을 묶을 수 있다. 즉, 운영자로 하여금 (203.255.176.xxx : 가상랜 1), (203.255.181.xxx : 가상랜 2)와 같이 정책 설정 테이블을 정의하게 함으로서, 운영자에게 3 계층 주소를 이용하여 쉽게 클라이언트들을 설정할 수 있게 하며, 또한 물리적으로 인접한 서브넷 내에 존재하는 클라이언트들은 하나의 가상랜 멤버로 정의할 수 있게 한다.

또한 한 서브넷 내에서 도메인의 크기를 더 작게 줄여, IP 주소 범위를 지정함으로써 서브넷 내에서 특정 호스트만 가상랜으로 묶어 브로드캐스트 트래픽에 대한 대역폭 사용을 증가시키고 보안을 강화시키기에 적합한 방식이다. 본 구현은 하나의 서브넷 내에 존재하는 호스트들만이 하나의 ELAN으로 구성될 수 있는 LANE을 기반으로 하고 있기 때문에, 클라이언트가 한 서브넷의 범위를 벗어나 이동할 때에는, IP 주소에 따른 가상랜 멤버는 재정의 하여야한다.

### (3) 구성 방안의 특징

정책 기반 결정 모듈을 사용하는 본 모델은 다음과 같은 특징을 제공하고 있다. 첫째, 유연한 제어기능을 제공한다. 네트워크 토폴로지나 클라이언트의 물리적인 이동과 같은 다양한 네트워크 변화에 따라 자동적으로 망을 구성함으로써 운영자 측에서 필요로 하는 제어 기능을 간소화하였다. 둘째, 정책을 기반으로 하여 동적이며 총괄적인 구성방식을 지원한다. 망이 확장됨에 따라 네트워크 관리 정보를 공유하지 않고 여러 시스템에 분산시켜 둘 경우, 일관적이지 못한 정보를 가질 수 있는 가능성이 있으며, 따라서 이것은 단일화되지 못한 네트워크 구성을 초래할 수도 있다. 정책을 정의함으로써 네트워크 구성에 대한 일관성 문제를 해결하였다. 또한 각 정책이 제공하고 있는 특성을 충분히 살려서 가상랜을 설정할 경우, 네트워크 관리자나 사용자 모두에게 최적의 네트워크 구성을 제공한다. 셋째, 운영자는 전체 시스템의 제어를 위해 정책 정보만 정의하여 입력하면, 그 후의 네트워크 관리를 위한 운영은 거의 필요로 하지 않는 특징이 있다. 클라이언트가 추가되거나 삭제, 이동될 때 운영자의 재구성 없이도 동적으로 처리할 수 있으며 이것은 전체 네트워크 운영비용을 효과적으로 줄일 수 있다. 마지막으로 특정 네트워크에 대한 접근을 정의하고 클라이언트의 특성에 맞게 가상랜을 할당하여, 보안을 강화시키며 이동한 클라이언트에게 즉시 가상랜을 결정함으로써 생산성을 향상시킨다.

### 4.2 정책 기반 가상랜의 구현

정책 기반 가상랜이 적용되는 망 구성도는 그림 6과 같으며, ATM-LAN 백본 망에서 사용되는 여러 구성 요소 중 본 논문에서는 LE 구성 서버 내에서의 정책 기반 가상랜 모듈과 가상랜 관리 시스템에서의 운영자 가상랜 관리 모듈을 구현하였다. 운영자의 가상랜 관리 모듈에서는 4.1절에 언급한 6가지 정책을 설정하고 추가, 삭제, 변경하는 인터페이스 부분을 구현하였다. 정책 기반 가상랜 모듈은 운영자의 관리 모듈에서 설정된 정책을 테이블로 저장하는 부분과 클라이언트가 구성 요

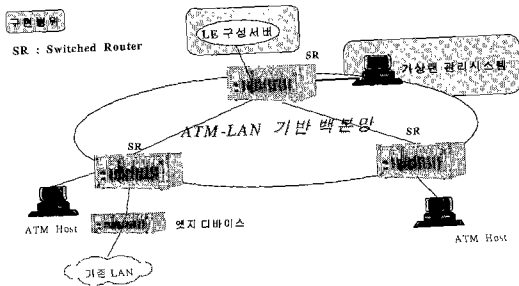


그림 6 망 구성도

청 프레임을 보냈을 때 정책 충돌이 일어나지 않게, 서버에 저장되어 있는 정책과 우선 순위 값에 따라 하나의 가상랜을 결정해 주는 부분으로 구성되어 있다. 정책 기반 가상랜 모듈은 LANE 기능을 가지고 있는 'Switched Router' 시스템 내에 위치하여 LE 구성 서버에 탑재되며, 네트워크 운영자를 위한 가상랜 관리 시스템은 'Switched Router' 시스템에 연결되어 있어 운영자가 정책을 편리하게 설정, 적용하고 관리 할 수 있게 한다. LE 구성 서버에서의 가상랜 모듈과 관리 시스템에서의 운영자 관리 모듈은 메시지 큐를 이용한 IPC(Inter Process Communication) 방식으로 서로간의 통신이 이루어진다.

(1) 가상랜 관리를 위한 자료 구조

본 구현에서는 운영자 시스템에서의 운영자 관리 모듈과 LE 구성 서버에서의 정책 기반 가상랜 모듈 각각에 가상랜 관리 테이블을 분리시켜 두고, 독립적으로 관리함으로써 시스템 관리 측면에서의 효율성을 증대시키고자 한다. 운영자 측에서 시험적으로 설정하거나 변경하는 가상랜과 그에 따른 정책은 운영자 프로세스 내에서의 테이블에 저장하고, 운영자가 구성한 가상랜 중 실제로 LE 시스템에 적용하기로 결정된 가상랜만 구성 정보와 정책 정보를 실어 LE 구성 서버에게 전달한다. IPC를 통해 메시지를 수신한 구성 서버는 따라서, LE 시스템 망에서 실제로 사용되는 가상랜에 관한 내용만 서버 내의 가상랜 관리 테이블에 저장하게 된다. 운영자는 운영자 관리 모듈 내에서 설정하기를 원하는 가상랜에 대한 정책 설정과 변경을 임의적으로 여러 번 시험 설정할 수 있으며, 여러 가상랜 중 실제 시스템에 적용 가능하다고 판단되는 가상랜만을 실제 LE 시스템에 추가시킨다. 운영자 측면에서는 관리의 편리성과 생산성을 높이면서 실제 망에서는 가상랜 사용에 대한 효율성을 배가시키고 LE 구성 서버에서의 작업 처리량을 감소시킬 수 있다. 또한 두 시스템간의 메시지 전송을 최소화

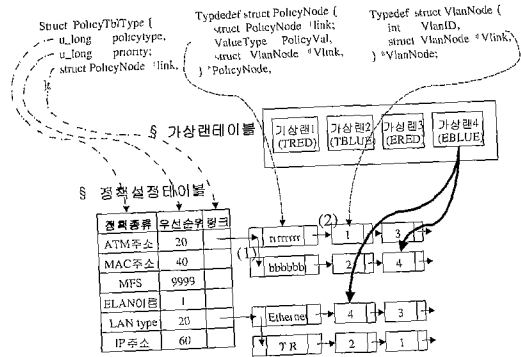


그림 7 가상랜 관리 테이블

하여 IPC 통신에 따른 시스템 동작 시간을 단축시킬 수도 있을 것이다. 운영자 측의 가상랜 관리 시스템에서 구성한 내용은 지워지지 않는 메모리에 저장하여 시스템의 전원이 꺼진 후에 다시 켜올 때에도 모든 정보를 재구성할 필요 없이 이전에 구성한 내용을 계속 가질 수 있게 한다. 두 개의 시스템에서 사용하고 있는 가상랜 관리 테이블은 그림 7과 같다. 이것은 그림 5의 예에서 정의한 정책 중 ATM 주소에 의한 정책과 ELAN 타입에 의한 정책이 실제 테이블 내에서 저장될 때의 형태를 보여준다.

가상랜을 기준으로 하지 않고 정책 값을 기준으로 하여 저장함으로써 해당 정책 타입에 대해서만 클라이언트의 값과 일치하는 정책 값을 검색할 수 있게 하여 검색 시간을 최소화하고 저장 공간을 줄였다. 또한, 가상랜을 삭제하거나 변경할 때에 빨리 삭제(또는 변경) 할 수 있도록 별도의 가상랜 테이블을 두어, 정책 설정 테이블 내에서 자신의 ID가 저장되어 있는 모든 주소를 저장해 놓는다. 따라서, 가상랜을 삭제, 변경하고자 할 때에 이 주소 값을 따라가면서 정책 설정 테이블에서의 자신의 가상랜 ID가 저장되어 있는 노드 부분에 빠르게 접근하여 변경할 수 있게 한다. 이로써, 적합한 가상랜 결정을 위한 검색 뿐 아니라, 시스템 사용 중의 가상랜 변경 또는 가상랜 삭제를 모두 빠르게 수행할 수 있게 하였다.

(2) 가상랜 관리 시스템에서의 관리 기법 정의 및 운영자 모듈 구현

가상랜의 추가, 변경, 삭제 등 가상랜 관리 기능을 담당하는 운영자 측에서의 가상랜 관리 동작 과정은 그림 8과 같다. 운영자 시스템을 시작하게 되면, 우선 정책 설정 테이블에서 디폴트 정책인 가상랜 이름에 대한 정책을 가장 높은 우선 순위인 1로 두고, 나머지 정책을



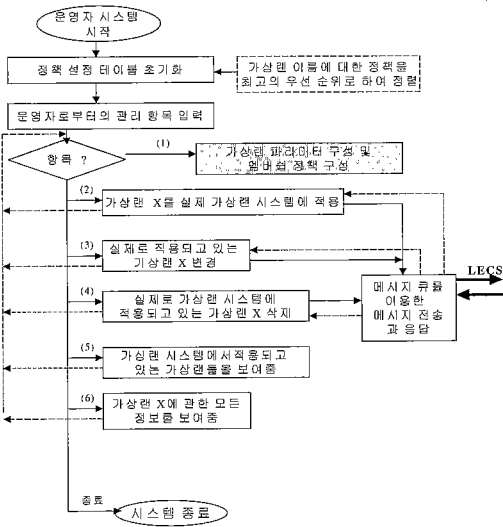


그림 8 운영자 시스템에서의 가상랜 관리 동작 과정

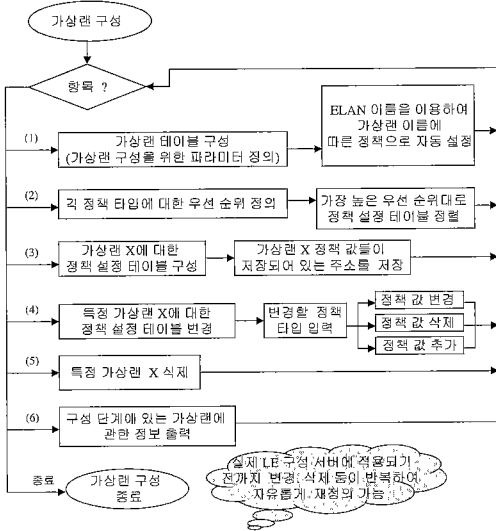


그림 9 가상랜 파라미터 구성과 멤버십 정책 구성에 관한 동작 과정

모두 가장 낮은 우선 순위로 두어 테이블을 초기화한다. 운영자로부터 원하는 관리 항목을 입력받으면 해당 항목에 대한 작업을 수행한다. 본 구현에서는 가상랜의 파라미터 구성 및 가상랜 멤버십 정책 구성을 실제 시스템 적용과 분리하여 설계하여, 운영자가 그림 8의 항목 (1)을 통하여 여러 방식의 가상랜 설정->시험 적용->가상랜 정책 변경->재설정 과정을 여러차례 할 수 있

게 하여(그림 9 참조) 실제 시스템에 적용하기에 적합할 것이라고 판단된 가상랜에 대해서만 운영자가 항목 (2) 번을 선택하여 가상랜 X를 실제 LE 구성 서버 시스템에 적용하게 하였다. 새롭게 추가된 정책은 즉시, IPC 메시지 큐 연결을 통해 LE 구성 서버에서의 정책 설정 테이블에 추가되며 이후에 구성 요청 프레임을 전송하는 LE 클라이언트에게는 새로운 정책을 적용하게 된다. 항목 (3)과 (4)는 현재 LE 구성 서버내의 가상랜 시스템에서 운영 중인 가상랜 중 특정 가상랜을 변경하거나 삭제하는 부분이다. 변경하고자 할 때에는 변경할 가상랜의 ID와 새로운 정책 정보를 변경 요청 메시지에 넣어서 LE 구성 서버에게 전송하고, 삭제 시에는 삭제를 원하는 가상랜의 ID만을 전송하여 보내면 된다. 삭제의 경우 LE 구성 서버는 즉시, 가상랜 설정 테이블에서 삭제된 가상랜에 관련된 정책 값을 제거하여 이후에 가상랜에 가입하고자 하는 LE 클라이언트에게 가상랜을 할당할 때 적용하지 않도록 한다. 삭제의 경우 비록 LE 구성 서버에서는 삭제되더라도 운영자 시스템 내의 테이블에는 가상랜을 삭제하지 않고 단지 상태만 제거 단계로 설정한다. 따라서 운영자가 삭제한 가상랜을 다시 적용하고자 할 때에는 삭제된 가상랜 ID만 입력하여 다시 구성 단계나 시스템 적용 단계의 가상랜으로 변경할 수 있게 하였다. 만약 운영자 테이블 내에서도 실제로 제거하고자 할 때에는 이 가상랜이 구성 단계나 시스템 적용 단계가 아닌, 제거 단계에 있는 경우에만 가능하다. 운영자가 현재 적용되고 있는 가상랜의 종류를 알기 위한 항목 (5)는 정책 설정 테이블에 존재하는 가상랜 ID와 가상랜 이름을 보여준다. 특정 가상랜 X의 구성 파라미터와 이 가상랜에 정의되어 있는 정책 종류와 정책 값을 보기 위해서는(항목 (6)에 해당) 운영자의 정책 설정 테이블로부터 정보를 받아서 특정 가상랜에 대한 상세 정보를 보여준다.

다음 그림 9에서는 그림 8에서의 항목 (1)인 가상랜 파라미터 구성과 멤버십 정책 구성에 관한 동작 과정을 변경한다. 이 과정은 실제 시스템에는 적용하지 않고 시험적으로 설정하는 과정이므로 LE 구성 서버에는 작업량을 부과하지 않으면서 운영자는 자유롭게 가상랜을 설정, 변경할 수 있는 장점을 가지고 있다.

운영자 가상랜을 설정하고자 한다면, 그림 10에서와 같이 MAC 주소, 가상랜 이름, 최대 프레임 크기 등 정책 타입과 정책 값을 정의하여 하나의 가상랜 1을 만들 수 있다(그림 9의 (3)번 항목 실행). 가상랜을 만든 후에는 그림 9의 (2)번 항목을 통하여 디폴트 값으로 되어 있는 정책의 우선 순위를 변경할 수 있다. 그림 10의

```

% term
Enter your choice : 2
You chose the POLICY_BY_MAC.
Confirm (y/n)? : y
>> Enter the MAC address(S) : 0001da3870b
Your choice of MAC Address is => 00:01:da:38:70:b:
Confirm (y/n)? : y
Choose the policy configuration job you want to do.
=====
1.ATH 2.MAC 3.FRAME 4. ELAN NAME 5.ELAN TYPE 6.IP
=====
To finish this, input the "0".
Enter your choice : 4
You chose the POLICY_BY_VLAN NAME.
Confirm (y/n)? : y
>> Enter the VLAN NAME : Joe
Your choice of VLAN NAME is "Joe".
Confirm (y/n)? : y
Choose the policy configuration job you want to do.
=====
1.ATH 2.MAC 3.FRAME 4. ELAN NAME 5.ELAN TYPE 6.IP
=====
To finish this, input the "0".
Enter your choice : 3
You chose the POLICY_BY_FRAME.
Confirm (y/n)? : y
Choose the Maximum FRAME size below.
1.1516 2.4095 3.8254 4.19150 5.default
>> Enter your choice : 1
Your choice of the maximum FRAME size is 1516.
Confirm (y/n)? : y

```

그림 10 정책 설정 실행화면

```

% term
=====
To finish it, enter "0".
Enter your choice => 2
Your choice is "2. VLAN TABLE ADD"
=====
This is the VLAN ADD interface program.
=====
If you want to finish this, press "0".
>>Enter your choice whether finish or not : y
=====
# Show ALL VLAN ID & VLAN name. #
=====
#VLAN ID : 4 #Status : CONFIGURATION .. #ELAN name : SalesPart
#VLAN ID : 2 #Status : CONFIGURATION .. #ELAN name : Engineering
#VLAN ID : 1 #Status : CONFIGURATION .. #ELAN name : Marketing
=====
>>Enter the VLAN ID that you want to add : 1
Do you really want to add VLAN 1.
Confirm(y/n)? : y
# Success Vlan 1 Addition ...
=====
If you want to finish this, press "0".
>>Enter your choice whether finish or not :

```

그림 11 가상랜 추가 메시지 전송/응답 실행화면

과정은 그림 8의 (2)번 항목 즉, '가상랜 X를 실제 가상랜 시스템에 적용'을 선택하기 전까지는 변경, 삭제 가능하다. 설정된 가상랜을 실제 LE 시스템에 적용하고자 하면 그림 8의 항목 (2)를 선택하여 가상랜 ID와 설정된 가상랜 구성 파라미터, 정책 값을 전달한다. 그림 11에서는 LE 시스템에 적용되어 있지 않고, 운영자 관리 시스템에서만 임의로 정의해 놓은 가상랜 1, 2, 4에 대한 리스트 중 운영자가 LE 시스템에 추가하기를 원하는 가상랜 1을 서버에 추가하는 과정과 서버로부터 성공적인 가상랜 추가 메시지를 받은 과정을 보여주고 있다.

(3) LE 구성 서버에서의 정책 기반 가상랜 모듈

LE 구성 서버는 운영자로부터 전달받은 정책을 기반으로 하여 가상랜 설정 테이블을 형성한다. 추가된 정책 값은 LE 기반의 가상랜 시스템에 적용되어, 클라이언트에 의해서 전송되는 구성 요청 프레임 내의 필드 값과 정책 설정 테이블에서의 해당 정책 타입과 연관된 모든 가상랜을 찾을 수 있게 한다. LE 구성 서버에서의 모듈은 운영자 시스템에서의 가상랜 관리 모듈에서의 가상랜 구성 부분과 일치하는 부분이 많다. 운영자 측으로부터 가상랜 추가 적용 메시지를 받게 되면, 구성 서버 내

에서 해당 가상랜의 구성 파라미터를 저장해 놓은 가상랜 테이블을 만들고, 메시지에 함께 온 정책을 정책 설정 테이블에 추가한다. 다만, LE 구성 서버의 정책 설정 테이블은 LE 클라이언트를 가상랜에 할당할 때 실제로 적용된다는 점이 운영자 시스템 모듈과는 다른 점이다. 다음의 그림 12는 그림 11에서 운영자 측에서 온 가상랜 1에 대한 추가 메시지를 받은 LE 구성 서버가 이미 가상랜 5가 설정되어 있는 자신의 정책 설정 테이블에 가상랜 1의 정책을 추가하여 저장한 결과를 보여주고 있다.

```

% term
Success policy configuration ...
Success Vlan 1 Addition ...
=====
# Policy Type : ELAN Name IP/Policy Priority : 1
=> Joe |Vlan 1
=> Marketing |Vlan 1
=> Administration |Vlan 5
=====
# Policy Type : LAN TYPE IP/Policy Priority : 10
=> 1 |Vlan 5
=====
# Policy Type : ETH Addr IP/Policy Priority : 10
=> 39:00:00:00:00:00:00:00:00:14:41:00:00:00:5a:01:01:01: | Vlan 5 | Vlan 1
=====
# Policy Type : MAC Addr IP/Policy Priority : 20
=> 00:01:00:00:1d:a3:87:0b: | Vlan 1
=> 00:01:00:00:5a:02:03:04: | Vlan 5
=> 00:01:00:00:5a:03:04:04: | Vlan 5
=====
# Policy Type : IFS IP/Policy Priority : 40
=> 1 |Vlan 5 Vlan 1

```

그림 12 LE 구성 서버에서의 정책 설정 테이블 결과 화면

운영자를 통해서 정의된 정책을 바탕으로 하여 가상랜을 할당하는 부분은 다음의 그림 13에서 보여주고 있다. 구성 요청 프레임인 LE\_CONFIGURE\_REQUEST를 LE 클라이언트로부터 받게 되면, 우선 순위가 제일 높은 정책부터 적용한다. 운영자로부터 전달받은 우선 순위에 따라 정책 설정 테이블을 정렬하였으므로 테이블의 0번째에 있는 정책 타입부터 적용하게 된다. 이 정책 타입에 해당하는 구성 요청 프레임의 필드 값과 테이블 내에 정의되어 있는 값 중에 일치하는 값이 있는지 포인터형 연결 리스트를 따라(그림 7의 가상랜 관리 테이블에서 ①) 검색한다. 일치하는 값이 있다면, 이 정책을 정의한 모든 가상랜을 쉽게 찾을 수 있을 것이다(그림 7의 가상랜 관리 테이블에서 ②). 클라이언트의 값과 일치하는 정책 값을 찾지 못한 경우에는 다음 하위 레벨의 정책(현재 테이블의 색인+1 번째 정책)을 적용한다. 그러나, 같은 우선 순위 레벨의 정책이 여러 개 정의된 경우에는 AND 연산 적용 방식을 사용하므로 한 정책 타입에서라도 해당 가상랜을 결정하지 못하는 경우에는 이 레벨에 있는 다른 정책을 적용할 필요가 없다. 따라서, 테이블의 색인을 일치하는 정책 수 만큼 증가시켜



Corporation, Nov. 1998.

- [11] The ATM Forum, "LAN Emulation Servers Management Specification 1.0," Mar. 1996.
- [12] J. Strassner, E. Ellesson, "Terminology for describing network policy and services," Internet Draft, Policy Framework Working Group, <http://www.ietf.org/proceedings/99nov/I-D/draft-ietf-policy-terms-00.txt>, Jun. 1999.



김 희 정

1998년 2월 이화여자대학교 컴퓨터학과 학사. 2000년 2월 이화여자대학교 컴퓨터학과 석사. 2000년 2월 ~ 현재 LG전자기술원 정보기술연구소 연구원. 관심분야는 MPOA, VLAN, SDR 등.



오 승 화

1999년 2월 전북대학교 컴퓨터학과 학사. 1999년 3월 ~ 현재 이화여자대학교 컴퓨터학과 석사과정 재학. 관심분야는 VLAN, VPN, 네트워크 보안 등.



채 기 준

1982년 연세대학교 수학과 학사. 1984년 미국 Syracuse University 전자계산학과 석사. 1990년 미국 North Carolina State University 컴퓨터공학과 박사. 1990년 ~ 1992년 미국 해군사관학교 전자계산학과 조교수. 1992년 ~ 현재 이화여자대학교 컴퓨터학과 부교수. 관심분야는 고속통신망, 무선통신망, 정보보호시스템, 망관리, LAN, 성능평가



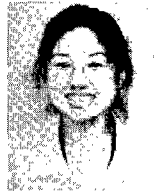
이 미 정

1983년 ~ 1987년 이화여자대학교 전자계산학 학사. 1987년 ~ 1989년 University of North Carolina at Chapel Hill 컴퓨터학 석사. 1990년 ~ 1994년 North Carolina State University 컴퓨터공학 박사. 1994년 ~ 현재 이화여자대학교 공과대학 컴퓨터학과 부교수. 관심분야는 고속 통신 프로토콜 설계 및 성능 분석, ATM 연동 기술, 비디오 멀티캐스트, QoS 라우팅트래픽 엔지니어링



최 길 영

1985년 2월 경북대학교 전자공학과 학사  
1987년 2월 경북대학교 전자공학과 석사  
1987년 2월 ~ 현재 한국전자통신연구원  
교환전송기술연구소 라우터기술연구부.  
ATM LAN팀 선임연구원.



김 성 혜

1991년 2월 이화여자대학교 전자계산학과 학사. 1995년 2월 충남대학교 전산학과 석사. 1995년 2월 ~ 현재 한국전자통신연구원 교환전송기술연구소 라우터기술연구부 ATM LAN팀 선임연구원.