



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/66 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월03일 10-0703499 2007년03월28일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0074991 2000년12월09일 2005년11월21일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0045703 2002년06월20일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 서현철
 서울특별시노원구하계2동273번지장미아파트601동1303호

(74) 대리인 이건주

(56) 선행기술조사문헌
1020030088636 1020020036464
1020020093242 1020030033710
1020030033711
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이정수

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링기능을 구현하기 위한 데이터구조 및 구축 방법

(57) 요약

본 발명은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링을 구현하기 위한 데이터 구조는, 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 레이블 교환 경로(Label Switched Path) 설정시 필요한 전송 등가 등급(Forwarding Equivalence Class) 정보가 저장되고, 하나의 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자 아이디에 대해 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 가입자 프로파일과, 상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 명시 라우팅 레이블 교환 경로(Explicit Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값(Type Length Value)에 대한 경로 정보가 저장되고, 다수의 경로 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 엔트리들을 가지는 경로 프로파일과, 상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 제약조건 라우팅 레이블 교환 경로(Constraint Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값에 대한 네트워크 전달 서비스 품질(Quality of Service) 정보가 저장되고, 다수의 네트워크 전달 서비스 품질의 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일로 이루어지는 데이터 구조에서의 상기 각 프로파일 엔트리들에 할당된 인덱스 값중 운영자에 의해 설정되는 다수의 인덱스 값들에 해당하는 가입자 프로파일 엔트리와 경로 프로파일 엔트리와 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 엔트리가 링크된다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링 기능을 구현하기 위한 데이터 구조에 있어서,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 레이블 교환 경로(Label Switched Path) 설정시 필요한 전송 등가 등급(Forwarding Equivalence Class)정보가 저장되고, 하나의 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자 아이디에 대해 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 가입자 프로파일과,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 명시 라우팅 레이블 교환 경로(Explicit Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값(Type Length Value)에 대한 경로 정보가 저장되고, 다수의 경로 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 엔트리들을 가지는 경로 프로파일과,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 제약조건 라우팅 레이블 교환 경로(Constraint Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값에 대한 네트워크 전달 서비스 품질(Quality of Service) 정보가 저장되고, 다수의 네트워크 전달 서비스 품질의 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일

을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 각 프로파일 엔트리들에 할당된 인덱스 값중 운영자에 의해 설정되는 다수의 인덱스 값들에 해당하는 가입자 프로파일 엔트리와 경로 프로파일 엔트리와 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 엔트리가 링크됨을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 각각의 상기 가입자 프로파일 엔트리는

가입자가 요구하는 네트워크 서비스가 저장되는 필드와,

상기 네트워크 서비스에 해당하는 다수의 전송 등가 등급 정보들이 저장되고, 각각의 전송 등가 등급 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 전송 등가 등급테이블필드와,

전용 회선 서비스시 최장 고정길이 매칭 방식(Longest Prefix Matching method)으로 전송될 인터넷 프로토콜(Internet Protocol) 패킷을 포워딩할 수 없는 경우 상기 인터넷 프로토콜 패킷의 발신지 주소의 식별자가 저장되는 필드와,

상기 전용 회선 서비스시 상기 최장 고정길이 매칭 방식으로 전송될 인터넷 프로토콜 패킷을 포워딩할 수 없는 경우 상기 인터넷 프로토콜 패킷의 목적지 주소의 식별자가 저장되는 필드와,

상기 가입자 프로파일 엔트리와 링크되는 경로 프로파일 엔트리의 인덱스 값을 저장하는 경로인덱스테이블필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 각각의 상기 가입자 프로파일 엔트리는 다수의 상기 경로 프로파일 엔트리들과 링크가 가능하며, 링크된 다수의 상기 경로 프로파일 엔트리들 각각에 대응된 인덱스값은 상기 경로인덱스 테이블에 우회경로 설정시 필요한 우선순위를 할당받아 저장됨을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 5.

제 3항에 있어서, 각각의 상기 전송 등가 등급 테이블 엔트리는

실시간 서비스 시 상위 응용프로그램이 사용하고 있는 발신지 포트 번호가 저장되는 필드와,

실시간 서비스 시 상위 응용프로그램이 사용하고 있는 목적지 포트 번호가 저장되는 필드와,

다수의 주소정보들이 저장되고, 상기 다수의 주소정보들에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 주소 테이블과,

상기 주소 테이블 필드가 가지는 다수의 엔트리 개수가 저장되는 필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 6.

제 5항에 있어서, 각각의 상기 주소 테이블 엔트리는

상기 전송될 인터넷 프로토콜 패킷의 발신지 주소가 저장되는 필드와,

상기 발신지 주소의 프리픽스 길이가 저장되는 필드와,

상기 전송될 인터넷 프로토콜 패킷의 다수의 목적지 주소 정보들이 저장되고, 상기 다수의 목적지 주소 정보들에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 목적지 주소 테이블 필드와,

상기 목적지 주소 테이블 필드가 가지는 다수의 엔트리들의 개수가 저장되는 필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 각각의 상기 목적지 주소 테이블 엔트리는

상기 전송될 인터넷 프로토콜 패킷의 목적지 주소가 저장되는 필드와,

상기 목적지 주소의 프리픽스 길이가 저장되는 필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 8.

제 1항에 있어서, 각각의 상기 경로 프로파일 엔트리는,

트래픽 엔지니어링 서비스에 의해 설정되는 레이블 교환 경로의 아이디가 저장되는 필드와,

신호프로토콜의 다수의 명시 라우팅 홉 형식 길이 값(Explicit Routed-Hop label switched path Type Length Value)의 필드값을 결정하는 정보들이 저장되고, 상기 다수의 명시 라우팅 홉 형식 길이 값을 구성하는 정보들에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 명시 라우팅 홉(Explicit Routed-Hop) 테이블 필드와,

신호프로토콜의 프리엠프션 형식 길이 값을 결정하는 정보가 저장되는 필드와,

임의의 가입자 프로파일 엔트리와 링크된 경로 프로파일 엔트리의 우회경로 우선순위가 저장되는 필드와,

임의의 경로 프로파일 엔트리와 링크되는 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 엔트리의 인덱스 값이 저장되는 필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 각각의 상기 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 엔트리는,

네트워크 전달 서비스 품질의 카테고리가 저장되는 필드와,

신호프로토콜의 트래픽 형식 길이 값의 프리컨시를 결정하는 값이 저장되는 필드와,

상기 신호프로토콜의 트래픽 형식 길이 값의 최대 데이터 레이트(Peak Data Rate)를 결정하는 값이 저장되는 필드와,

상기 신호프로토콜의 트래픽 형식 길이 값의 최대 버킷 크기(Peak Bucket Size)를 결정하는 값이 저장되는 필드와,

상기 신호프로토콜의 트래픽 형식 길이 값의 집중 데이터 레이트(Committed Data Rate)를 결정하는 값이 저장되는 필드와,

상기 신호프로토콜의 트래픽 형식 길이 값의 집중 버킷 크기(Committed Bucket Size)를 결정하는 값이 저장되는 필드를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 데이터 구조.

청구항 10.

다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링 기능을 구현하기 위한 데이터 구조를 기록한 컴퓨터로 판독가능한 기록매체에 있어서,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 레이블 교환 경로(Label Switched Path) 설정시 필요한 전송 등가 등급(Forwarding Equivalence Class)정보가 저장되고, 하나의 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자 아이디에 대해 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 가입자 프로파일 구조,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 명시 라우팅 레이블 교환 경로(Explicit Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값(Type Length Value)에 대한 경로 정보가 저장되고, 다수의 경로 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 엔트리들을 가지는 경로 프로파일 구조,

상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 제약조건 라우팅 레이블 교환 경로(Constraint Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값에 대한 네트워크 전달 서비스 품질(Quality of Service) 정보가 저장되고, 다수의 네트워크 전달 서비스 품질의 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 구조를 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템(Multi Protocol Label Switching, 이하 MPLS)에서 적용되는 트래픽 엔지니어링에 관한 것으로 특히, 트래픽 엔지니어링을 구현하기 위한 데이터 구조의 구성, 및 이를 이용한 장치 및 방법에 관한 것이다.

90년대 들어 인터넷망은 급격히 증가하는 인터넷 수요에 의해 기존의 화두였던 대용량화(또는 고속화)와 최선형 서비스라는 관점에서 벗어나 서비스의 품질향상과 신뢰성에 무게를 두게 되었다. 특히, 최근에는 인터넷이 경제활동의 인프라로 자리잡게 되어 QoS(Quality of Service)는 ISP(Internet Service Provider)들의 주목을 받게 되었다. 이에 따라 ISP들은 고품질의 인터넷 서비스를 안정적으로 제공하기 위해 ATM(Asynchronous Transfer Mode)망을 이용한 MPOA(MPLS Over ATM) 방식을 사용하거나 인터넷 망의 자원을 필요이상으로 확충하여 네트워크에 대한 자원의 수요에 대응해 왔다. 그러나 이러한 시도에도 불구하고 폭발적으로 증가하는 네트워크 트래픽을 감당하는 것은 쉽지 않은 일이었다. 더욱이 고품질의 서비스를 요구하는 사용자는 계속해서 증가하는 추세에 있다. 결국 ISP들은 제한된 망의 자원을 효율적으로 사용해서 IP(Internet Protocol) 트래픽들의 사용량에 따라 각 트래픽을 효율적으로 분산시키고 서비스별로 차별화된 자원을 할당해 제공하는 부가 서비스가 가능한 IP 트래픽 엔지니어링 기술에 주목하게 되었다. 이러한 배경으로 인해 MPLS 시스템을 이용한 트래픽 엔지니어링이 등장하게 되었다.

비연결형으로 동작하는 기존의 인터넷망과는 달리, MPLS는 LSP(Label Switched Path)라는 연결형 논리 채널을 설정하고 인터넷 트래픽을 설정된 LSP로 흐르게 하여 트래픽의 제어를 수행한다. MPLS는 ER-LSP(Explicit Routed LSP) 설정 기능과 플로우 세분(Flow Categorize) 기능을 가지고 각 트래픽에 한 자원의 할당과 흐름을 제어한다. 이를 통해 기존에는 수행할 수 없었던 IP 트래픽에 대한 제어와 가입자에 대한 서비스를 차별화시켜 제공할 수 있게 되었다.

MPLS는 신호 프로토콜로 CR-LDP(Constraint-based Routing-Label Distribution Protocol)와 RSVP-TE(Resource ReSerVation Protocol-Traffic Engineering)를 사용한다. 두 가지 모두 레이블 스와핑(Label Swapping)을 위한 레이블 정보의 전달을 목적으로 사용하고 있으며 이들 신호프로토콜들을 사용하는 장비는 운용자에 의해 수행되는 ER-LSP의 설정, 해제 기능과 보호 경로의 사전 정의 후 장애발생 시 설정된 대체경로로 트래픽을 우회시키는 LSP보호기능을 제공하고 있다. 그러나 이들 장비들은 IP 패킷 헤더내의 목적지 주소에 의해 FEC(Forwarding Equivalence Class)가 결정되기 때문에 다양한 종류의 부가 서비스의 제공에 제한이 있다. 따라서 급격히 변화하는 사용자들의 다양한 서비스에 대한 욕구를 충실히 반영하기가 어려웠다.

그리고 MPLS 시스템에서 트래픽 엔지니어링 기능을 이용한 고품질의 서비스를 망 가입자에게 제공하기 위해서는 가입자의 FEC정보 및 경로, 해당 서비스에 관련된 정보를 시스템에 입력해야 한다. 이러한 정보들을 입력하는 통상적인 방법은 하기와 같이 두가지 예로 나누어진다. 첫째는 각각의 정보를 정의된 목록별로 각각 입력하여 관련정보를 순차적으로 입력하는 방법이다. 둘째는 각각의 정보를 엔트리로 구성하고 운용자가 이 엔트리를 구축하여 MPLS를 이용한 트래픽 엔지니어링을 구현하는 방법이다.

이와 같은 방법들이 가지고 있는 가장 큰 문제점은 서비스를 제공받고 있는 가입자 FEC정보, 경로정보 및 QoS 정보에 대한 모델링이 세분화 되어 있지 못해 이들 정보들을 적절히 관리하기 어렵고 다양한 고품질의 서비스를 제공하기 어렵다는 점이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링에 필요한 각각의 정보들을 독립적으로 관리할 수 있는 데이터 구조, 이 데이터 구조를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체, 상기 데이터 구조를 이용하여 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 트래픽 엔지니어링에 필요한 각각의 정보들을 편리하게 관리할 수 있는 데이터 구조, 이 데이터 구조를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체, 상기 데이터 구조를 이용하여 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 다양한 트래픽 엔지니어링 서비스가 가능한 데이터 구조, 이 데이터 구조를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체, 상기 데이터 구조를 이용하여 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 다중 프로토콜 레이블 교환 시스템에서 고품질의 차등화된 서비스가 가능한 데이터 구조, 이 데이터 구조를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체, 상기 데이터 구조를 이용하여 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 레이블 교환 경로(Label Switched Path) 설정시 필요한 전송 등가 등급(Forwarding Equivalence Class)정보가 저장되고, 하나의 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자 아이디에 대해 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 가입자 프로파일과, 상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 명시 라우팅 레이블 교환 경로(Explicit Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값(Type Length Value)에 대한 경로 정보가 저장되고, 다수의 경로 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 엔트리들을 가지는 경로 프로파일과, 상기 트래픽 엔지니어링 기능에 의한 제약조건 라우팅 레이블 교환 경로(Constraint Routed Label Switched Path) 설정시 필요한 신호프로토콜의 형식 길이 값에 대한 네트워크 전달 서비스 품질(Quality of Service) 정보가 저장되고, 다수의 네트워크 전달 서비스 품질의 정보에 대응하며 순차적으로 인덱스가 할당되는 다수의 엔트리들을 가지는 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일로 이루어지며,

상기 각 프로파일 엔트리들에 할당된 인덱스 값중 운영자에 의해 설정되는 다수의 인덱스 값들에 해당하는 가입자 프로파일 엔트리와 경로 프로파일 엔트리와 네트워크 전달 서비스 품질 프로파일 엔트리가 링크되는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 참조번호 내지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

먼저 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예가 적용되는 MPLS망의 구성을 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 MPLS망 구성도를 나타내는 도면이다. MPLS는 IP와ATM의 고속 멀티 서비스 교환 기술을 이용하여 기존의 LAN(Local Area Network) 트래픽 및 인터넷 트래픽을 고속으로 처리하고 다양한 부가 서비스를 제공할 수 있는 방식이다. 이러한 MPLS는 기존의 라우팅 방식을 기반으로 ATM의고속 멀티 서비스 교환 기능을 결합하여 IP 패킷을 전달한다. MPLS는 대규모의 망에서 고속의 데이터 전송과 함께 다양한 부가 서비스 제공을 목적으로 하며 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공하기에 적합한 시스템이다. 도 1에 도시되었듯이 MPLS망(1)은 다수개의 LER들(Label Edge Router)(11,i5...)과 다수개의 LSR(Label Switch Router)(13-1, 13-2, 13-3...)들로 구성 된다. 다수개의LER들(11,i5...)은 MPLS망(1)의 주변에 위치하여 MPLS망(1)이 아닌 다른 통신망과 연동하며, LSR(13)들은 MPLS망(1) 내부에 위치한다. MPLS망(1)과 접한 타 망으로부터 IP 패킷이 임의의 LER(11)로 입력되면, LER(11)은 입력된 IP 패킷의 헤더를 분석하여 이 패킷이 전달될 LER(15)까지의 LSP(Label Switch Path)(20)를 결정한다. LSP란 특정 FEC를 갖는 데이터들이 MPLS망의 LSR들을 통해서 전송되기 위한 논리 경로를 의미한다. 그 후 LER(11)은 결정한 LSP(20)에 해당하는 레이블을 IP 패킷에 부착하여 LSP(20)에 존재하는 LSR(13-1)로 전송한다. LSR(13-1)은 레이블화된 패킷이 들어오면 그 레이블만 검사하여 레이블 값을 바꾸어 정해진 LSP(20)이 존재하는 다음 LSR(13-2)로 전송한다. LER(15)에서는 LSP(20)를 통해 수신한 상기 IP 패킷에서 레이블을 제거하고 그 패킷의 목적지로 패킷을 전달한다. MPLS망(1)에서는 패킷에 따라 LER에 의해서 결정된 전송 경로를 기반으로 상기와 같은 LSP를 설정하도록 되어 있으며, 운용자가 선택적으로 명시 경로(Explicit Routing)를 설정할 수 있는 기능과 함께 LSP 설정시 망 자원을 적절히 할당할 수 있는 기능을 LER에 제공함으로써 트래픽 엔지니어링 기능을 수행할 수 있다.

본 발명의 실시예에 따라 트래픽 엔지니어링 기능을 수행하는 상기 LER의 기능 블록 구성이 도 2가 참조되어 설명된다. 도 2는 본 발명의 실시예가 적용되는 LER의 블록 구성도이다. LER은 TEOCFB(Traffic Engineering Operating and Controlling Function Block)(30), QoSRFB(Quality of Service Routing Function Block)(40), LPMFB(LSP Path Management Function Block)(50), IPTCFB(Internet Packet Traffic Controlling Function Block)(60), SIRFB (Subscriber Interconnecting and Recognition Function Block)(70), PCFFB(Packet Classifying and Forwarding Function Block)(80), 운용자 인터페이스(90)을 포함하여 구성된다.

상기 TEOCFB(30)는 TEOFb(Traffic Engineering Operating Function Block)(31), TECFB(Traffic Engineering Controlling Function Block)(33), TEP(Traffic Engineering Profile management Function Block)(35), TEDB(Traffic Engineering Database Block)(37)로 구성된다. 상기 TEOFb(31)는 서비스 가입/해제/갱신 등 가입자 요구에 따라 서비스 프로파일을 관리하고 가입자 별 서비스 속성(Attributes)를 트래픽 트렁크 속성(Traffic Trunk Attributes)으로 변환시키는 트래픽 트렁크 속성 생성(Traffic Trunk Attributes Generation)을 하며, 트래픽 트렁크 속성에 대응되는 ER-

LSP 규격을 결정하는 ER-LSP 사양을 결정한다. 그리고, LSP별 통계 측정 수집 및 정보 관리를 한다. 상기 TECFB(33)는 오프라인 방식에 의해 CR-LSP 계산을 수행하고, 수집된 네트워크 상태 및 성능 정보를 이용하여 경로 재최적화를 위한 경로 계산한다. 그리고, 경로 재설정 기능을 위한 재최적화를 하고, 네트워크 사업자의 QoS 제공 및 정책 기능을 제공하는 QoS 폴리시(Policy) 기능을 한다. 또한, 동일한 FEC에 속하는 다중 ER-LSP의 운용 관리, 네트워크 노드 또는 링크의 고장에 따른 ER-LSP의 라우팅에 대한 운용을 한다. 그리고, ER-LSP 신뢰성 향상을 위한 ER-LSP의 프로텍션(Protection)에 대한 운용 및 관리의 수행을 위한 ER-LSP 운용 관리 기능, MPLS 트래픽 엔지니어링 관리 정보 베이스(MPLS Traffic Engineering Management Information Base)를 구성하고 관리하는 기능을 수행한다. 본 발명의 실시예에 따라 추가되는 상기 TEDB(37)는 본 발명에 따른 효과적인 트래픽 엔지니어링 서비스를 위한 데이터가 저장된다. 상기 데이터베이스에 저장되는 가입자 정보와 서비스 정보는 3개의 프로파일(Profile) 모델로 분류되어 2차원 테이블로 모델링된다. 상기 프로파일들은 가입자들의 가입자 프로파일, 경로 프로파일, QoS프로 파일로 구성된다. 가입자 프로파일은 트래픽 엔지니어링 기능을 위한 서비스의 구현을 위해 참조해야 하는 FEC정보를 가지고 있고, 가입자 인덱스 테이블은 가입자의 아이디(이하 ID)와 ID에 따른 가입자 프로파일을 관리하며 그 구성은 도 3a 내지 도 3d가 참조되어 상세히 후술될 것이다. 경로 프로파일은 ER(Explicit Routed)-Hop 리스트정보를 가지고 있으며, 그 구성은 도 3에 도시되어 있다. QoS 프로파일은 CR-LDP 또는 RSVP-TE의 신호프로토콜에 대한 QoS 정보를 가지고 있으며 도 4에 도시되어 있다. 상기 TEPFB(35)는 본 발명의 실시예에 따라 상기 각 프로파일들을 관리한다. TEPFB(35)는 운용자에 의해 입력된 트래픽 엔지니어링에 필요한 정보들을 각각의 해당 프로파일에 저장하거나, 프로파일 내의 특정 정보의 삭제, 프로파일들의 상호 링크 연결, 해제 등을 관리한다.

상기 QoSRFB(40)는 RIB(Routing Information Base)를 포함하는 IGPRSB(Interior Gateway Protocol Route Selecting Block)(41)와 네트워크 토폴로지 정보와 네트워크 링크 속성 정보가 저장되는 TED(Traffic Engineering Database)를 포함하는 LSPSB(LSP path Selecting Block)(43)과, 라우팅 정보를 플러딩(Flooding)하는 IS-IS/OSPFRB(Intermediate System to Intermediate System/Open Shortest Path Forwarding Routing Block)(45)를 포함하여 이루어진다. QoSRFB(40)는 IS-IS 또는 OSPF 확장(Extensions)과 같은 라우팅 프로토콜을 이용하여 IP 계층의 QoS 메트릭(Metric) 정보를 분배한다. 그리고 IS-IS, OSPF 확장에 의해 운반되는 QoS 메트릭 정보를 관리하고 이를 이용하여 QoS별 LSP 경로를 온라인으로 계산한다.

상기 LPMFB(50)는 LDP/CR-LDP(51), RSVP(53), GSMP M/S(General Switch Management Protocol Management/Switch Control)(55), ATM RM(Asynchronous Transfer Mode Resource Management)(57)로 이루어진다. LPMFB(50)는 LDP/CR-LDP(51)와 RSVP(53)와 GSMP M/S(55)와 ATM RM(57)의 연동을 통해서 CR-LSP 설정기능과 CR-LSP유지관리기능을 한다. CR-LSP 설정기능은 CR-LSP를 설정/해제 기능과 ER-LSP별 트래픽 엔지니어링 파라미터와 ATM 트래픽 제어 파라미터를 정합하는 트래픽 파라미터 정합기능과, ATM 자원 관리 및 스위치 제어를 위한 GSMP기능으로 구성된다. CR-LSP 설정/해제 기능은 신호프로토콜을 통해서 이루어지며, 트래픽 파라미터 정합기능은 설정/해제가 요구되는 ER-LSP별 트래픽 엔지니어링 파라미터(최대/평균 대역폭, 최대 허용 버스트 크기 등)와 ATM 트래픽 제어 파라미터(최대/평균 셀률, ATM 트래픽 종류 [CBR, UBR, VBR 등])의 대응관계 설정을 규정하고 변환하는 기능을 담당한다. GSMP 기능은 트래픽 파라미터 정합 기능에 의해 변환된 ATM 트래픽 파라미터에 맞는 ATM 자원을 할당할 ATM 스위치 제어부에 요청하는 기능을 담당한다. CR-LSP 유지관리기능은 기 설정된 CR-LSP에 대한 상태 및 특성 정보를 유지하고 관리하는 기능을 담당한다.

상기 IPTCFB(60)는 IP 계층에서 클래스 베이스 큐(Class-based Queue)에 기반하여 버퍼를 관리하고 스케줄링하는 클래스 베이스 큐 기능, 스케줄링 기능, 서비스 등급을 고려한 폭주 제어 기능, 가입자/서비스별 트래픽 감시 제어 기능을 한다. 클래스 베이스 큐 기능은 패킷을 서비스 클래스에 따라 분류하여 버퍼링하고 스케줄링하는 역할을 수행함으로써 서비스 클래스에 따라 차등적인 서비스를 제공한다. 또한, PHB (Per-Hob Behavior)를 실현하기 위해 필요한 기능이다. 폭주 제어 기능은 IP패킷의 서비스 등급을 고려하여 패킷을 폐기하는 역할로 이를 통해서 짧은 시간 동안 발생하는 트래픽 폭주 상태에서도 서비스 등급별 서비스 품질을 제한적으로 보장한다. 가입자/서비스별 트래픽 감시 제어 기능은 출발지 주소 또는 가입자별 트래픽 감시 기능을 수행하여 서비스 가입 시 협약한 트래픽 특성에 준하는 트래픽을 MPLS 도메인으로 유입되게 한다.

상기 SIRFB(70)는 가입자 접속 기능과 가입자 인식기능을 담당한다. 가입자 접속 기능은 논리적인 인터페이스를 통한 접속 기능이다. 가입자 인식 기능은 논리적 인터페이스에 의해 가입자를 인식한다.

상기 운용자인터페이스(90)과 상기 TEOCFB(30)간의 L1은 운용자 명령어를 위한 인터페이스로서, 서비스/가입자 관련 명령어, ER-/CR-LSP 경로 선택을 위한 계산 관련 명령어, ER-/CR-LSP 설정/재설정/수정/해제와 관련된 명령어를 위하여 정의된다. 상기 TEOCFB(30)와 상기 QoSRFB(40)간의 L2는 온라인 방식에 의한 ER/CR LSP 선택을 위한 인터페이스로서, 운용자가 ER-/CR-LSP를 설정하기 이전에 현재 네트워크 상황에서 가능한 ER-/CR-LSP에 대한 경로를 알아보기

위하여 정의된다. 상기 IGPRSB(41)와 LPMFB(50) 사이의 L3는 QoS라우팅에 기반한 ER/CR LSP 설정 관련 인터페이스로서, ER/CR LSP 경로가 QoS 라우팅을 바탕으로 설정되도록 하기 위하여 정의되며, 필요에 따라 기 설정된 ER/CR LSP를 QoS 라우팅에 의해서 재설정하거나 변경하기 위해서 정의된다. 상기 TEOFB(31)과 상기 IPTCFB(70) 간의 L4는 IP 트래픽 제어를 위한 인터페이스로서, 트래픽 제어에 필요한 변수 설정 및 정책 반영을 위하여 정의된다. 상기 TEOFB(31)와 상기 SIRFB(70) 사이의 L5는 가입자 접속과 식별을 위한 인터페이스로서, 논리 인터페이스에 따라 가입자의 접속을 허용하기 위한 정보의 전달과 논리 인터페이스를 통해서 가입자를 인식하기 위한 정보를 전달하기 위해서 정의된다. 상기 TECFB(35)와 상기 LPMFB(50) 간의 L6은 ER-/CR-LSP 설정 관련 인터페이스로서 CR-LDP 또는 RSVP를 통해서 ER-/CR-LSP를 설정하고 해제하기 위한 인터페이스와 필요에 따라 기 설정된 ER-/CR-LSP를 수정하고 재설하기 위하여 정의된다. 상기 TEOCFB(30)와 상기 PCFFB(80) 간의 L7과 상기 LPMFB(50)과 상기 PCFFB(80) 간의 L8은 포워딩 테이블을 구성을 위한 인터페이스로서 L7은 포워딩 테이블 구성에 필요한 시스템 자원 관련 정보를 위한 것이고, L8은 가입자/서비스 정보를 위한 것이며 포워딩 테이블 구성에 필요한 데이터의 전달과 포워딩 테이블 구성 엔트리의 추가/삭제/변경 등을 위하여 정의된다.

본 발명에 따라 상기 TEDB(37)에 저장되는 가입자 프로파일, 경로 프로파일, QoS 프로파일들은 운용자의 입력에 따른 상기 TEPFB(35)의 상호간 링크작업을 통해 의미 있는 연관관계가 성립되며, ER/CR-LSP 설정, 해제, 변경 시 연관관계가 성립된 프로파일의 정보가 사용된다. ER-LSP(Explicit Routing LSP)는 IP 패킷을 전송하고자하는 출발지에서 목적지까지 경유하게 되는 모든 노드를 명시하여 정해진 LSP를 설정하는 것이고, CR-LSP(Constraint Routed LSP)는 관리자가 부과한 여러 가지 관리상 제약 조건을 만족하는 LSP를 설정하는 것이다.

본 발명에 따른 가입자 프로파일, 경로 프로파일, QoS 프로파일의 구성을 도3내지 도4가 참조하여 설명한다. 우선, 상기 가입자 프로파일의 구성을 도 3a,b,c,d를 참조하여 상세히 설명한다. 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 가입자 인덱스 테이블과 가입자 프로파일의 구조를 나타낸 도면이고, 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 가입자 프로파일의 서브 테이블인 FEC 테이블(Forwarding Equivalence Class Table, 이하 "FET TLB"라 칭함)의 구조를 나타낸 도면이다. 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 FEC TLB의 서브 테이블인 주소 테이블(Address Table, 이하 "ADDR TLB"라 칭함)의 구조를 나타낸 도면이고, 도 3d는 본 발명의 실시예에 따른 ADDR TLB의 서브 테이블인 목적지 주소 테이블(Destination Address Table, 이하 "DA TLB"라 칭함)의 구조를 나타낸 도면이다.

도 3a를 참조하여, 가입자 인덱스 테이블(100)은 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자의 ID를 관리한다. 가입자에게 다양한 서비스를 제공하기 위해 하나의 가입자 ID가 관리할 수 있는 가입자 프로파일(110)의 엔트리는 최대 4개로 구성된다. 가입자가 요구하는 서비스당 하나의 가입자 프로파일(110)이 생성된다. 만일 4개 이상의 추가 서비스가 요구된다면 신규 ID가 가입자에게 할당되고, 가입자 프로파일(110) 엔트리를 생성된다. 가입자 프로파일(110)은 엔트리 생성 시 할당되지 않은 인덱스가 순차적으로 할당되며, 트래픽 엔지니어링 가입자에게 서비스를 제공하기 위한 실제적인 정보를 가지고 있다.

가입자 프로파일(110)은 Service Type(111), FEC TLB(120), SID(Source Address ID)(113), DID(Destination Address ID)(115), Path Index[8]TLB(Path Index Table)(117) 필드로 구성되어 있다.

상기 Service Type(111)는 서비스 종류를 나타내는 필드로서 가입자가 요구한 서비스를 네트워크 서비스의 관점에서 본 것으로 최선(Best-effort)서비스, 전용 회선(Emulated Leased Line)서비스, 실시간(Real Time)서비스 중 하나로 설정된다.

상기 SID(113)와 DID(115)는 IP 패킷의 헤더에서 추출된 발신지 주소와 목적지 주소의 LPM(Longest Prefix Matching) 메소드(method) 방식만으로는 패킷을 포워딩할 수 없는 경우 각각의 출발지 주소와 목적지 주소에 관해 유일하게 할당되는 65bit의 ID 값이다. 이는 전용 회선 서비스에 한해 적용되는 정보들이다.

하나의 가입자 프로파일(110)은 최대 8개의 경로 프로파일 엔트리를 가질 수 있으며, 상기 Path Index[8]TLB(117)에는 가입자 프로파일과 링크되는 경로 프로파일 엔트리의 인덱스가 Path Index[8]TLB(117) 자체의 인덱스 값과 함께 저장된다. Path Index[8]TLB(117) 자체의 인덱스 값은 해당 서비스에 대한 트래픽이 전달되는 경로의 정보를 가진 경로 프로파일 엔트리에 대한 우선순위를 나타내는 인덱스들이다. 이중 우선순위 인덱스 번호가 0번인 경로 프로파일 엔트리의 경로 정보는 현재 해당 서비스에 적용중인 활성화 경로의 정보이고, 나머지 1번부터 7번에 해당하는 경로 프로파일 엔트리의 경로정보는 경로보호용 우회경로들의 정보이며, 상기 우회경로들은 대기(Standby)상태로 있다. 이들 우회경로들은 경로장에서 우회경로로 전환되기 위해 운용자에 의해 설정된다. 상기 우회정보들에 관한 FEC정보는 필요시 참조되어 FE(Forwarding Engine)로 전달하게 된다. 활성화 경로 정보 또는 우회경로정보에 해당하는 LSP 설정시 정의된 레이블(Label) 정보는 IBM(Information Base Manager)에서 관리를 한다.

도 3b를 참조하여, 상기 FEC TLB(120)은 가입자의 FEC정보를 세분화한 것으로 하나의 가입자 프로파일 엔트리 당 최대 64개의 엔트리를 가질 수 있다. 각각의 엔트리는 순차적으로 인덱스를 할당받는다. FEC TLB(120)은 SPT(Source Port number)(121), DPT(Destination Port number)(123), AddrCnt(Address entry Count)(125), ADDR TLB(130) 필드로 구성되어 있다.

상기 SPT(121)와 DPT(123)는 실시간 서비스 시 상위 응용프로그램이 사용하고 있는 포트의 번호가 기록되는 필드이며, 일 예로 TCP/UDP(Transmission Control Protocol/User Datagram Protocol)포트 번호를 들 수 있다. 상기 AddrCnt(125)는 해당 FEC정보의 주소정보를 가진 ADDR TLB(130)의 엔트리 개수를 나타낸다.

상기 FEC TLB(120)의 서브 테이블인 상기 ADDR TLB(130)은 도 3c가 참조되어 설명된다. ADDR TLB(130)은 가입자의 발신지 주소와 목적지 주소에 대한 정보를 가지고 있다. ADDR TLB(130)은 SA(Source Address)(131), SA Prefix Length(Source Address Prefix Length)(133), DA Cnt(Destination Address entry Count)(135), DA TLB(140) 필드로 구성되어 있다. 상기 SA(131)는 가입자가 속한 네트워크의 IP 주소 또는 호스트의 IP 주소가 저장된 필드이다. 상기 SA Prefix Length(133)는 해당 발신지 주소의 프리픽스 길이를 나타내고 그 단위는 비트(bit)이다. 상기 DA Cnt(135)는 하나의 발신지 주소에서 전송되는 트래픽이 복수의 목적지에 도착하는 경우에 목적지 주소에 관한 DA TLB(140)의 엔트리의 개수를 나타낸다.

도 3d를 참조하여 상기 DA TLB(140)의 상세한 설명은 다음과 같다. 상기 ADDR TLB(130)의 서브 테이블인 상기 DA TLB(140)은 하나의 발신지 주소에 대해 최대 128개의 목적지를 지정할 수 있도록 설계되어 있으며, 각각의 DA TLB(140)의 엔트리들은 인덱스를 갖는다. DA TLB(140)은 DA(Destination Address)(141), DA Prefix Length(Destination Address Prefix Length)(143) 필드로 구성되어 있다. 상기 DA(141)는 해당 서비스의 트래픽이 도착할 네트워크, 또는 호스트의 IP 주소가 기록되는 필드이다. DA Prefix Length(143)는 해당 목적지 주소의 프리픽스 길이를 나타내고 그 단위는 비트이다.

상기한 바와 같이 본 발명에 따른 가입자 프로파일은 다양한 서비스 요구 사항을 만족하기 위한 필드구조를 가지고 있다. 또한, 도 3a,b,c,d에 도시된 바와 같이, 가입자 프로파일과 가입자 프로파일의 서브 테이블들은 엔트리에 대한 인덱스로 관리되기 때문에 운용자는 해당 정보의 인덱스번호만 알면 손쉽게 해당 정보들을 관리할 수 있다.

도 4를 참조하여 경로프로파일과 경로프로파일의 서브 테이블인 ER(Explicit Routed)-Hop 테이블(이하 "Er-Hops"이라 칭함)의 구조가 설명된다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 경로 프로파일의 구조를 나타내는 도면이다. 경로 프로파일(200)은 Lsp ID(Label Switched Path ID)(201), Er-Hops(210), Preemption Priority(203), Protection(205), QoS Index(207)로 이루어지며, 경로 프로파일의 각 엔트리당 인덱스를 할당받는다. 상기 Lsp ID(201)에는 본 발명에 따라 설정되는 LSP의 ID가 저장된다. 상기 Preemption Priority(203)는 설정된 CR-LSP의 자원이 부족하거나 장애가 발생하는 경우 경로 재설정, 또는 경로유지에 대한 우선 순위를 나타내는 필드이다. 설정된 CR-LSP를 통해 패킷을 전송할 때 자원 부족 또는 기타 장애가 발생하면 Preemption Priority(203)값에 따라 LSP가 재 설정되거나, 설정된 경로를 그대로 유지할 것인지를 결정한다. CR-LDP의 프리엠프션(Preemption)TLV를 결정하는 것은 Preemption Priority(203) 필드의 값이다. 상기 Protection(205)은 경로 보호를 위한 우회경로가 설정되었는지를 나타낸다. 우회경로가 설정된 경우 Protection(205)에는 상기 가입자 프로파일의 Path Index[8]TLB에서 설정된 우선순위 인덱스 값이 저장된다. 상기 QoS Index(207)에는 경로 프로파일과 링크되는 QoS 프로파일의 인덱스가 할당된다.

경로 프로파일(200)의 정보는 MPLS의 신호 프로토콜 메시지의 파라미터, 특히 CR-LDP의 TLV(Type Length Value)를 구성하기 위해 참조된다. CR-LDP의 ER-TLV(Explicit Routed Type Length Value)는 다수개의 ER-Hop TLV를 값으로 가질 수 있다. ER-Hop은 경로에 따른 라우터들의 집합을 나타낸다. 다수개의 ER-Hop TLV의 내용을 구성하는 것은 경로 프로파일(200)의 서브 테이블인 상기 Er-Hops(210)의 정보들이다. 하나의 CR-LDP에 인코딩될 수 있는 ER-TLV 내의 ER-Hop TLV 엔트리는 최대 50개로 제한이 된다. Er-Hops(210)은 IP Addr(IP Address)(211), Prefix Length(213), Setup Mode(215) 필드로 이루어진다. 상기 IP Addr(211)는 IP 주소를 나타내며, 상기 Prefix Length(213)는 IP 주소의 프리픽스 길이를 나타낸다. 상기 Setup Mode(215)는 Er-Hops(210) 엔트리의 설정모드를 나타내며, 설정된 모드에 의해 각 ER-Hop TLV의 L 비트가 정의된다. Setup Mode(215)는 스트릭트(strict)와 루즈(loose)로 구분되며, Setup Mode(215)의 값이 스트릭트인 경우 L 비트는 0이 설정되고 루즈인 경우 1로 설정이 된다. 상기 L 비트 값과 ER-Hop TLV에 인코딩된 IP 주소를 참조하여 레이블 요청 메시지를 받은 노드는 해당 메시지에 자신의 노드가 들어 있는 지를 확인한다.

QoS(Quality of Service) 프로파일의 구조는 도 5가 참조되어 설명된다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 QoS 프로파일의 구조를 나타내는 도면이다. QoS 프로파일(300)은 ISP가 가입자들에게 제공하는 QoS를 카테고리별로 분류한 정보를 관리한다. QoS 프로파일(300)의 구성은 Service Category(301), Frequency(303), PDR(Peak Data Rate)(305), PBS(Peak Bucket Size)(307), CDR(Committed Data Rate)(309), CBS(Committed Bucket Size)(311) 필드로 이루어진다. QoS 프로파일을 구성하고 있는 필드의 값들은 신호 프로토콜의 파라미터, 특히 CR-LDP의 메시지 내 트래픽 TLV를 구성하는 정보이다.

트래픽 TLV는 플래그(Flag), 프리퀀시(Frequency), 웨이트(Weight), PDR(Peak Data Rate), PBS(Peak Bucket Size), CDR(Committed Data Rate), CBS(Committed Bucket Size), EBS(Excess Burst Size) 필드로 구성되어 있다. 프리퀀시는 QoS 프로파일(300)의 Frequency(303)값으로 정해진다. TLV내의 PDR, PBS 필드는 QoS 프로파일(300)의 PDR(305), PBS(307)값으로 정해진다. TLV내의 CDR, CBS 필드는 QoS 프로파일(300)의 CDR(309), CBS(311)값에 의해 정해진다.

운용자는 ISP가 정한 서비스별 카테고리에 따른 QoS 파라미터들을 QoS 프로파일의 각 엔트리에 할당한다. 후에 해당 서비스를 원하는 가입자들의 FEC정보가 정의된 가입자 프로파일 엔트리에 링크된 경로 프로파일 엔트리에 상기 QoS 프로파일 엔트리의 인덱스를 할당하여 가입자에게 서비스를 제공하기 위한 CR-LSP의 설정 정보를 구성한다.

QoS 프로파일의 엔트리는 최대 100개까지 구성할 수 있다. 따라서 MPLS 시스템은 정교한 QoS 정보의 제어와 관리가 가능하며, 다양한 사용자의 네트워크 자원 사용요구에 적극적으로 대응할 수 있다. 하나의 QoS 프로파일 엔트리는 복수의 가입자 프로파일 엔트리와 링크될 수 있다.

상기한 구조의 가입자 프로파일, 경로 프로파일, QoS 프로파일의 생성, 관리 과정은 다음과 같다. 가입자 프로파일의 엔트리는 일괄적으로 생성되거나 신규 가입자 발생 시 생성된다. 트래픽 엔지니어링 서비스 가입자는 ID에 의해 관리되며 1 ~ 7999번의 범위에서 ID가 할당된다. 0번은 예약 값으로, 사용하지 않는다. 하나의 가입자 ID는 최대 4개의 가입자 프로파일을 관리할 수 있으며 가입자 프로파일은 하나의 서비스당 하나씩 생성된다. 하나의 가입자 ID가 4개의 가입자 프로파일 엔트리를 관리하게 함으로써 MPLS 시스템은 가입자에게 하나의 ID로 다양한 서비스를 제공하고 관리할 수 있다. 가입자 프로파일 엔트리를 생성할 때 필요한 정보는 FEC 정보인 발신지 주소(Source Address), 발신지 주소의 프리픽스 길이(Source Address Prefix Length), 목적지 주소(Destination Address), 목적지 주소의 프리픽스 길이(Destination Address Prefix Length)와; 확장 FEC정보인 발신지 포트 번호(Source Port Number), 목적지 포트번호(Destination Port Number), 발신지 ID(Source ID), 목적지 ID(Destination ID)이다. 확장 FEC정보는 실시간 서비스, 또는 전용 회선 서비스를 제공할 때 사용하는 것으로 LSP설정시 신호프로토콜의 반송 메시지에서는 얻을 수 없는 정보들이다.

경로 프로파일은 시스템이 초기에 운용이 될 때, 운용자에 의해 미리 알고 있던 경로정보를 이용하여 일괄적으로 경로 프로파일을 구성되어 ER-LSP 설정을 위한 기본 정보가 된다. 최대 0 ~ 65535 범위의 값을 인덱스로 가지고 있는 경로 프로파일은 인덱스로 각각의 엔트리들을 식별하며 경로와 관련된 정보의 변경 시 인덱스를 참조하여 해당 작업을 수행할 수 있다. 경로 프로파일의 엔트리는 필요 시 생성이 가능하며, 기존에 생성되어 있던 가입자 프로파일의 엔트리와 링크되어 ER/CR-LSP를 설정하기 위한 기본 정보가 된다.

QoS 프로파일은 운용자에 의해 사전에 분류된 QoS의 카테고리별로 구축된다. 생성된 QoS 프로파일의 엔트리들은 고유의 인덱스 번호로 구분된다. 상기 인덱스 번호를 참조하여 추후 QoS 프로파일의 특정 엔트리에 대한 변경, 삭제 사항이 발생할 때 운용자는 쉽게 해당 작업을 수행할 수 있다.

각각의 프로파일은 운용자에 의해 관련 정보들이 입력된 후 상호간 링크작업을 통해 의미있는 연관관계가 성립되며, 트래픽 엔지니어링에 의한 ER/CR-LSP 설정, 해제, 변경 시 연관관계가 성립된 프로파일의 정보가 사용된다. 프로파일간의 링크는 운용자가 연관관계를 부여하고자 하는 프로파일의 엔트리 인덱스 값들을 입력하여 각각의 프로파일 엔트리들을 서로 연결시킴으로써 성립된다. 각 프로파일 엔트리에 할당된 인덱스 값들은 링크를 서로 유지하는 매개체들로 해당 인덱스를 엔트리에서 초기화하면 각 프로파일 엔트리간의 연관관계는 해제된다.

프로파일 구성 후 서로 링크 연결된 프로파일들을 도 6에 도시하였다. 도 6은 본 발명에 따라 링크된 프로파일들의 엔트리 논리 구조를 나타내는 도면으로서 가입자의 ID에 따른 가입자 인덱스 테이블과, 가입자 프로파일, 경로 프로파일, QoS 프로파일의 링크상태를 보여준다.

도 6에 도시된 바와 같이 프로파일들이 링크되고, 링크된 프로파일의 정보를 이용하여 LSP를 설정하는 과정과 해제하는 과정을 도 7과 도 8을 참조하여 설명한다. 트래픽 엔지니어링에 의한 LSP의 설정과 해제는 LER 내의 TEOCF(30)의 제어 하에 이루어진다. 도 7은 본 발명에 따라 LSP를 설정하는 TEOCFB(30)의 동작 과정을 나타내는 도면이다. 도 7에 도시되었듯이, 각 프로파일이 구축되어 TEDB(33)에 저장된 상태에서 TEOCFB(30)는 401단계에서 운영자로부터 LSP 설정 요구 및 각 프로파일 엔트리의 인덱스를 입력받는다. 이후 402단계에서 TEOCFB(30)는 구축된 프로파일 엔트리들을 입력된 인덱스에 따라 상기 TEPFB(35)를 통해 링크한 후 405단계로 진행한다. 405단계에서 TEOCFB(30)는 링크된 프로파일의 정보를 참조하여 신호프로토콜을 통해 LSP설정을 시작하고 407단계로 진행한다. LSP 설정시 참조되는 정보는 가입자 프로파일의 FET 정보, 경로 프로파일의 ER-HOP정보, QoS 프로파일의 신호프로토콜 파라미터 정보이다. 407단계에서는 TEOCFB(30)는 참조되는 경로 프로파일 엔트리의 QoS Index 필드를 확인하여 QoS 프로파일 엔트리가 링크되었는지를 판단한다. QoS 프로파일 엔트리가 링크되어 있는 경우에는 409단계로 진행하고 링크되어 있지 않은 경우에는 411단계로 진행한다. 409단계에서는 CR-LSP를 설정하고 413단계로 진행한다. 411단계에서는 ER-LSP를 설정하고 413단계로 진행한다. 413단계에서 TEOCFB(30)는 상기 409단계 또는 411단계에서 설정된 LSP의 ID 값을 신호프로토콜로부터 할당받아 상기 TEP를 통해 해당 경로 프로파일 엔트리의 Lsp ID 필드에 등록한다. 상기 LSP ID는 LSP의 해제, 변경시 참조 값으로 사용된다. 이후 415단계에서 TEOCFB(30)는 상기 LSP ID와 추가된 FEC 정보를 포워딩 테이블에 저장하고 LSP 설정과정을 종료한다.

도 8은 본 발명에 따라 설정된 LSP를 해제하는 TEOCFB(30)의 동작 과정을 나타내는 도면이다. 도 8을 참조하여 LSP 해제 과정은 다음과 같이 설명된다. TEOCFB(30)는 501단계에서 LSP 해제 요구 및 해당 LSP의 ID를 운영자로부터 입력받는다. 이후 503단계에서 TEOCFB(30)는 입력된 LSP ID에 해당하는 경로 프로파일 엔트리를 TEP를 통해 검색하고 505단계로 진행한다. 505단계에서 TEOCFB(30)는 상기 검색된 경로 프로파일 엔트리와 링크된 프로파일 엔트리에서 LSP 해제와 관련된 데이터를 추출하고 507단계로 진행한다. 상기 데이터는 링크된 가입자 프로파일 엔트리의 FEC정보, 링크된 QoS 프로파일 엔트리에서 해당 LSP에 적용된 신호프로토콜의 파라미터 정보 등이 해당된다. 이후 507단계에서는 해당 경로 프로파일 엔트리의 QoS Index 필드를 확인하여 QoS 프로파일 엔트리가 링크되었는가를 판단한다. QoS 프로파일 엔트리가 링크된 경우에는 509단계로 진행하고, QoS 프로파일 엔트리가 링크되지 않은 경우에는 511단계로 진행한다. 509단계에서 TEOCFB(30)는 신호 프로토콜을 통해 CR-LSP를 해제하고 513단계로 진행한다. 511단계에서 TEOCFB(30)는 신호 프로토콜을 통해 ER-LSP를 해제하고 513단계로 진행한다. 513단계에서 TEOCFB(30)는 해제된 LSP에 대한 FEC 정보를 포워딩 테이블에서 제거하고 516단계로 진행한다. 516단계에서 TEOCFB(30)는 해제된 LSP의 ID 즉, 상기 501단계에서 입력된 LSP ID를 TEP를 통해 해당 경로 프로파일 엔트리에서 초기화하고 LSP해제 과정을 종료한다.

상기한 바와 같이 MPLS 시스템에서 트래픽 엔지니어링 서비스를 위한 데이터가 되는 가입자 정보와 서비스 정보를 3개의 프로파일로 분류하여 각각 다수의 테이블 엔트리를 가지도록 구성함으로써 독립적인 관리와 가입자 및 서비스에 관련된 다양한 정보를 수용을 가능하게 하고, 수용된 다양한 정보를 바탕으로 고품질의 트래픽 엔지니어링 서비스를 제공할 수 있다.

상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였지만, 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

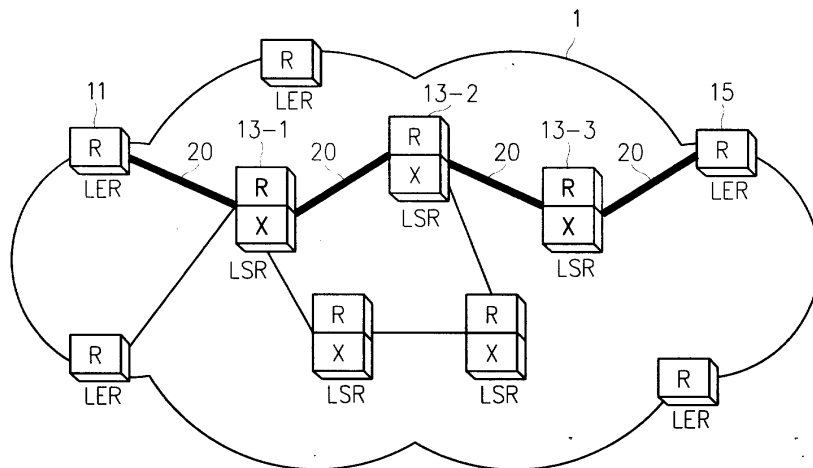
상술한 바와 같이 본 발명은 가입자, 경로, QoS 정보별로 구성되어 관리되는 프로파일을 구축함으로써 운용자는 복잡한 입력 절차를 거치지 않고서도 가입자가 원하는 서비스를 제공하기 위한 ER/CR-LSP의 설정, 해제, 변경작업을 수행할 수 있다. 특히, QoS 정보를 세분화 하여 필요한 서비스를 원하는 가입자에게 제공함으로써 이전에는 제공하지 못했던 다양한 고품질의 트래픽 서비스를 제공하는 기능을 갖출 수 있다. 그리고, 하위 기능블록에서 각각의 기능을 수행할 때 필요한 상위정보를 운용자에게 요구하지 않고 프로파일을 참조하여 얻을 수 있다. 예를 들면 LSP를 설정하기 위해 레이블 정보를 전달하는 신호프로토콜의 경우 해당 메시지에 실어야 하는 파라미터 값들을 운용자의 입력에서 얻는 것이 아니라 운용자가 입력한 인덱스만 참조하여 각 프로파일의 엔트리에서 추출해 낼 수 있다. 또한, 신호 프로토콜에서 얻을 수 없는 FEC의 추가 정보를 프로파일에서 추출하여 패킷 전송을 위한 포워딩 테이블을 구성할 수 있다. 보호경로의 제어 기능은 하나의 가입자 프로파일 엔트리에 링크된 경로 프로파일의 정보를 참조하여 장애발생 시 우회경로로 트래픽을 절체 할 것인지 세로 경로를 설정해야 할 것인지를 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

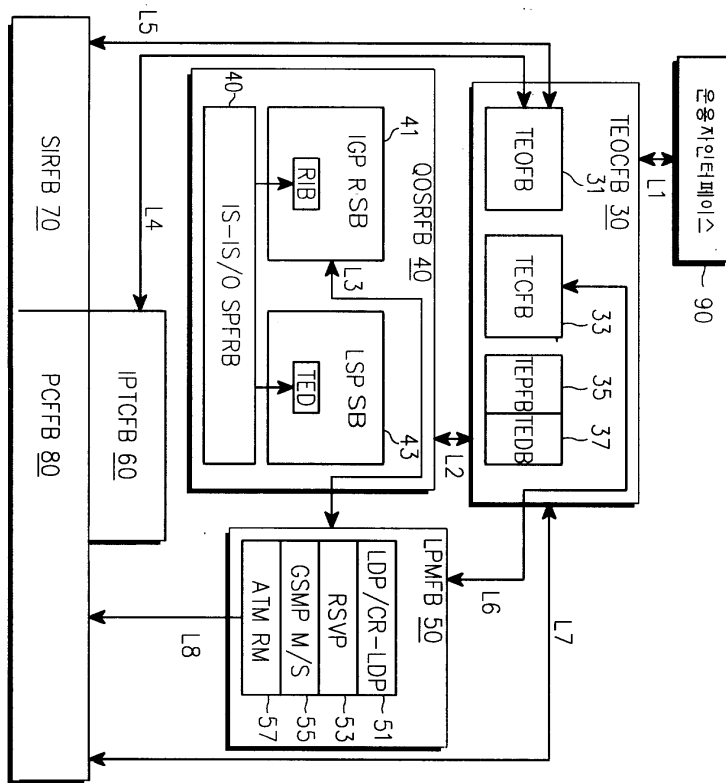
- 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 MPLS(Multi Protocol Label Switching)망 구성도,
- 도 2는 본 발명의 실시예가 적용되는 LER(Label Edge Router)의 블록도,
- 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 실시예에 따른 가입자 프로파일의 구조도로서,
- 도 3a는 본 발명 실시예에 따른 가입자 인덱스 테이블과 가입자 프로파일의 구조도,
- 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 가입자 프로파일의 서브 테이블인 FEC(Forwarding Equivalence Class)테이블의 구조도,
- 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 FEC테이블의 서브 테이블인 주소 테이블의 구조도,
- 도 3d는 본 발명의 실시예에 따른 주소 테이블의 서브 테이블인 목적지 주소 테이블의 구조도,
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 경로 프로파일의 구조도,
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 QoS(Quality of Service) 프로파일의 구조도,
- 도 6는 본 발명의 실시예에 따라 링크된 프로파일들의 엔트리 논리 구조도,
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 LSP를 설정하는 TEOCFB(Traffic Engineering Operating and Controlling Function Block)의 동작 과정을 나타내는 플로우 차트,
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 LSP 해제하는 TEOCFB의 동작 과정을 나타내는 플로우 차트.

도면

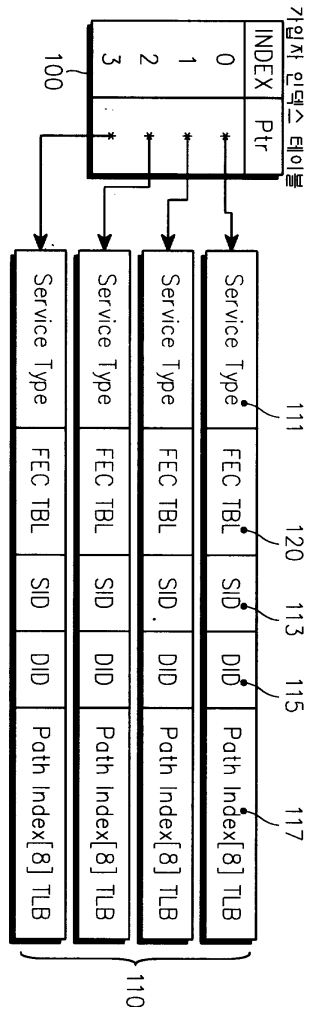
도면1



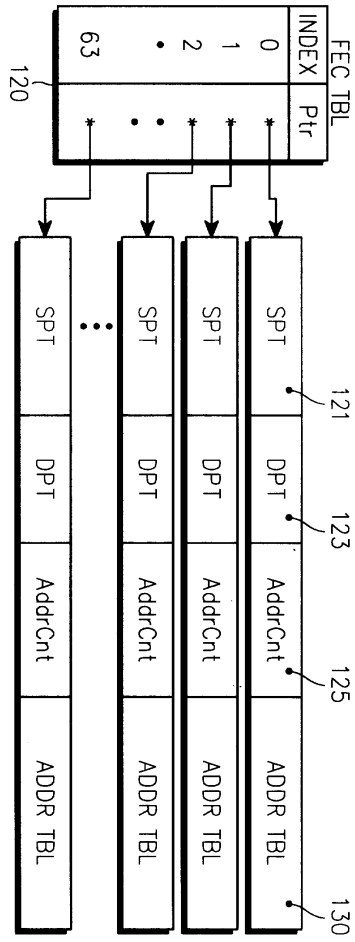
도면2



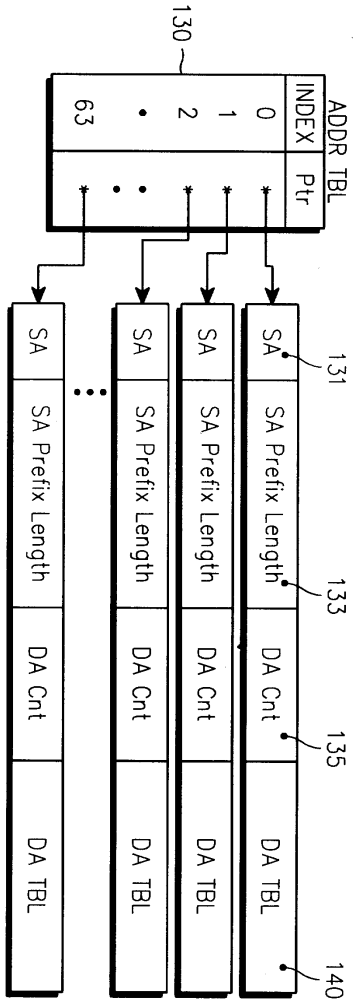
도면3a



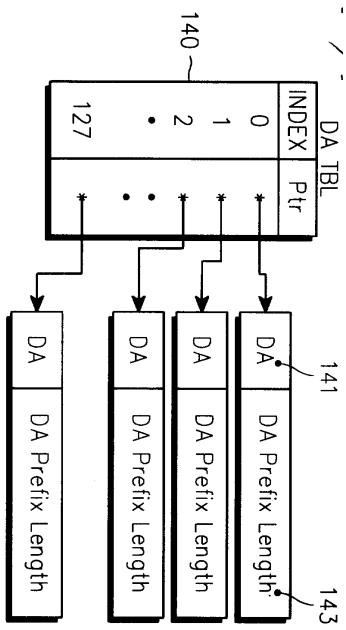
도면3b



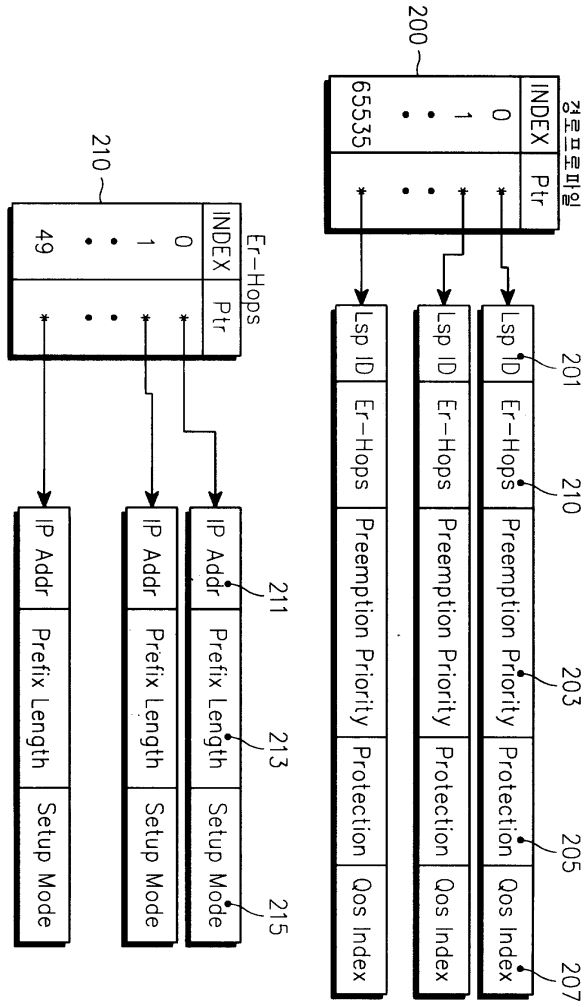
도면3c



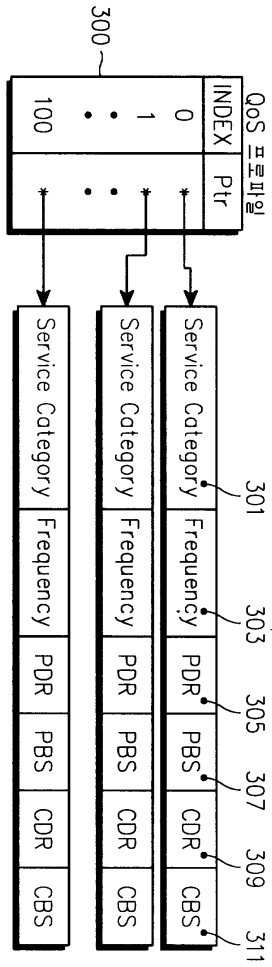
도면3d



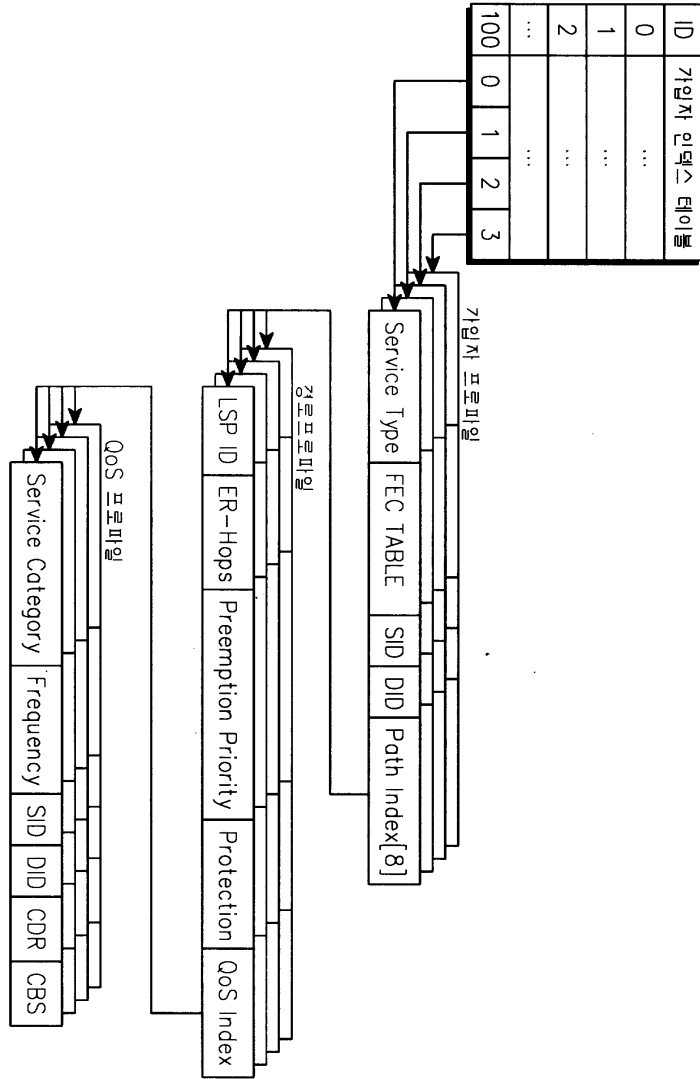
도면4



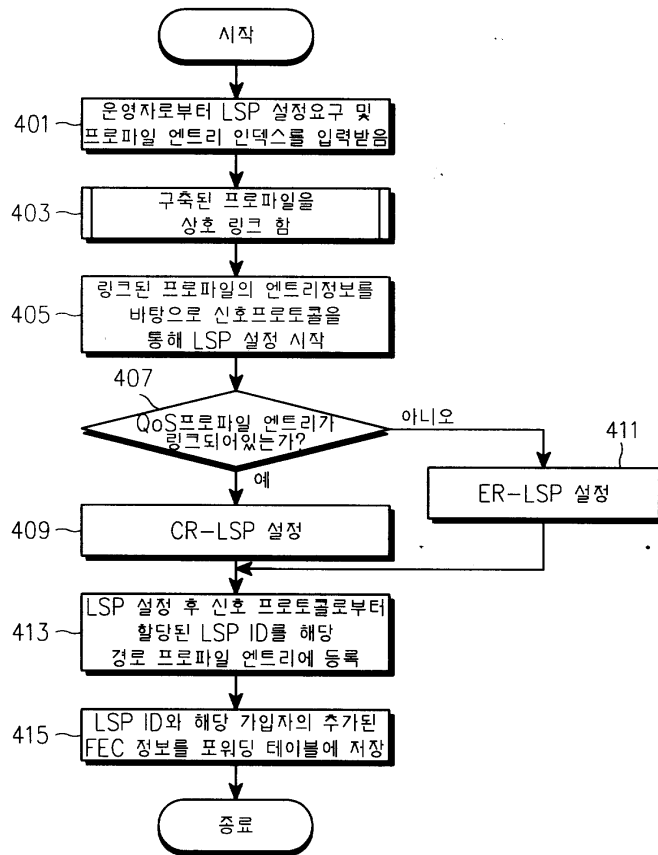
도면5



도면6



도면7



도면8

