

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월06일 10-0597588 2006년06월29일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0068775	(65) 공개번호	10-2005-0032805
(22) 출원일자	2003년10월02일	(43) 공개일자	2005년04월08일

(73) 특허권자 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 백의현
 대전광역시유성구어은동한빛아파트112-1305

 김태일
 대전광역시유성구어은동99한빛아파트130-1303

 이형호
 대전광역시유성구어은동한빛아파트107-804

(74) 대리인 특허법인 신성

심사관 : 김병균

(54) 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성측정방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은, 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 가입자가 요구하는 전송지연(Transmission Delay), 지터(Jitter) 및 패킷손실(Packet Loss)을 만족하는 경로를 제공하기 위해 MPLS(Multi Protocol Label Switching)를 기반으로 노드간 데이터 전송 경로를 생성하였을 때, 생성된 경로의 특성을 측정하여 제공할 수 있는 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법과 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 있어서, 전역 표준 시간을 제공하는 관리 시스템에게 전역 표준 시간을 주기적으로 요청하여, 종단점(end-to-end) 노드의 시스템 시간을 전역 표준 시간으로 동기화시키는 동기화 단계; 상기 종단점 노드 간 전송 경로(LSP)에 대하여 경로별 전송지연, 지터(Jitter) 및 패킷 손실 값 측정을 위해, 시험 시작 노드가 경로 종단점에 대한 IP(Internet Protocol) 주소, 경로에 대응하는 우선순위, 시험 프레임 크기, 시

험 시작시간, 시험 횟수, 시험 주기 정보를 입력받아, 다양한 우선순위를 갖는 종단점간 전송 경로(LSP)의 전송 특성을 측정할 수 있는 시험 프레임 패킷을 생성 - 이때, 시험 프레임 패킷의 프레임 헤더의 우선순위 비트에 LSP가 갖는 우선순위가 설정됨 - 하는 시험 패킷 생성 단계; 상기 시험 시작 노드가 소정의 시험 주기에 따라 전송시 표준 시간 및 프레임 시퀀스를 상기 시험 프레임 패킷에 기록하여, 해당 우선순위를 갖는 전송 경로(LSP)를 경유해 시험 목적지 노드로 전송하는 시험 패킷 전송 단계; 및 상기 시험 목적지 노드에서 수신된 패킷의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 해당 전송 경로(LSP)의 전송지연 시간, 지터, 패킷손실을 계산하여 상기 관리 시스템으로 송신하는 전송품질 측정 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 MPLS 기반으로 생성한 종단간 경로(LSP)의 전송 품질 측정 등에 이용됨.

대표도

도 3

색인어

MPLS, EMS, 노드, 우선순위, 시험패킷, 경로특성,

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 적용되는 MPLS(Multi Protocol Label Switching) 기반 네트워크의 구성을 나타낸 일실시에 설명도.

도 2 는 본 발명에 따른 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 대한 일실시에 흐름도.

도 3 은 본 발명에 따른 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 대한 일실시에 상세 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : EMS 110~113 : 노드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하드웨어의 도움없이 응용 프로그램에서 우선순위 및 전역 클럭(Global Clock) 정보를 갖는 시험 데이터 패킷을 전송하고, 수신단에서 수집하는 방법을 이용하여 MPLS(Multi Protocol Label Switching) 기반 IP(Internet Protocol) 네트워크 상에서 다양한 우선순위를 갖는 노드간 경로에 대한 전송지연 및 지터를 측정할 수 있는 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법과 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

인터넷상에서의 두 종단점 간에 데이터 전송에 있어서는 종단간 지연, 지연의 변화(jitter), 패킷 손실률과 같은 손실 특성이 매우 중요한 요소이다. 이러한 손실 특성들은 일반적으로 망의 특성에 따른 분석적 방법, 종단점 간의 실험에 의한 시뮬레이션 방법으로 측정될 수 있으며, 이를 위하여 많은 도구들이 개발되어 있다.

기존의 망 특성에 따른 분석 방법들에 대하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, "대한민국 특허 제 1999-0049161호"는 트래픽을 실험이나 인위적으로 생성하고, 패킷을 동일한 전송율로 전송하여 수신측에서 수신된 패킷을 카운터 함으로써 각 패킷크기별로 패킷 수신율 및 지연을 측정하여 인터넷상에서의 실시간 데이터 전송에 있어서 지연, 지연의 변화, 비순차 패킷과 같은 시간적 특성과 패킷 손실률 및 손실의 패턴을 찾고자 하

였다. 또한, "미국특허 제5933414호"에서는 패킷 스위칭 기반 IP 네트워크에서 패킷 스케줄링 기법을 이용하여 전송 지연 시간 차이를 제어하는 방법에 대하여 기술하였으며, "미국특허 제5805602"에서는 전송지터 제어를 위하여 패킷 헤더의 일부 비트에 지터 제어를 위한 프로그램 클럭 레퍼런스(PCR)와 같은 타임 스탬프 정보를 넣어 전송하고, 이를 이용하여 수신 노드에서 패킷이 도달되어야 하는 예상 도달 시간과 실제 도달 시간과의 차이를 계산하여 전송되는 패킷 스트림의 지터를 계산한 후, 이를 이용하여 패킷이 지나갈 경로를 라우팅하여 네트워크 운용을 효과적으로 하는 방법을 제시하였다.

상기한 발명들은, 인터넷상에서 모든 경우의 종단간 전송 특성을 찾기는 불가능하기 때문에 일반적으로 몇몇의 특정 호스트에서 행한 실험을 토대로 분석하였고, 따라서 인터넷이 서로 다른 네트워크 환경 하에서 매우 빠르게 확장되고, 또한 변화하고 있는 현 시점에서 사용자가 요구한 두 종단점 간의 전송 특성을 지속적으로 납득할 만하게 설명하기 매우 힘든 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 가입자가 요구하는 전송지연(Transmission Delay), 지터(Jitter) 및 패킷손실(Packet Loss)을 만족하는 경로를 제공하기 위해 MPLS(Multi Protocol Label Switching)를 기반으로 노드간 데이터 전송 경로를 생성하였을 때, 생성된 경로의 특성을 측정하여 제공할 수 있는 우선순위가 기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법과 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 우선순위가 기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 있어서, 전역 표준 시간을 제공하는 관리 시스템에게 전역 표준 시간을 주기적으로 요청하여, 종단점(end-to-end) 노드의 시스템 시간을 전역 표준 시간으로 동기화시키는 동기화 단계; 상기 종단점 노드 간 전송 경로(LSP)에 대하여 경로별 전송지연, 지터(Jitter) 및 패킷 손실 값 측정을 위해, 시험 시작 노드가 경로 종단점에 대한 IP(Internet Protocol) 주소, 경로에 대응하는 우선순위, 시험 프레임 크기, 시험 시작시간, 시험 횟수, 시험 주기 정보를 입력받아, 다양한 우선순위를 갖는 종단점 간 전송 경로(LSP)의 전송 특성을 측정할 수 있는 시험 프레임 패킷을 생성 - *이때, 시험 프레임 패킷의 프레임 헤더의 우선순위 비트에 LSP가 갖는 우선순위가 설정됨* - 하는 시험 패킷 생성 단계; 상기 시험 시작 노드가 소정의 시험 주기에 따라 전송시 표준 시간 및 프레임 시퀀스를 상기 시험 프레임 패킷에 기록하여, 해당 우선순위를 갖는 전송 경로(LSP)를 경유해 시험 목적지 노드로 전송하는 시험 패킷 전송 단계; 및 상기 시험 목적지 노드에서 수신된 패킷의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 해당 전송 경로(LSP)의 전송지연 시간, 지터, 패킷손실을 계산하여 상기 관리 시스템으로 송신하는 전송품질 측정 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명은, 프로세서를 구비한 노드간 경로특성 측정 시스템에, 전역 표준 시간을 제공하는 관리 시스템에게 전역 표준 시간을 주기적으로 요청하여, 종단점(end-to-end) 노드의 시스템 시간을 전역 표준 시간으로 동기화시키는 동기화 기능; 상기 종단점 노드 간 전송 경로(LSP)에 대하여 경로별 전송지연, 지터(Jitter) 및 패킷 손실 값 측정을 위해, 시험 시작 노드가 경로 종단점에 대한 IP(Internet Protocol) 주소, 경로에 대응하는 우선순위, 시험 프레임 크기, 시험 시작시간, 시험 횟수, 시험 주기 정보를 입력받아, 다양한 우선순위를 갖는 종단점 간 전송 경로(LSP)의 전송 특성을 측정할 수 있는 시험 프레임 패킷을 생성 - *이때, 시험 프레임 패킷의 프레임 헤더의 우선순위 비트에 LSP가 갖는 우선순위가 설정됨* - 하는 시험 패킷 생성 기능; 상기 시험 시작 노드가 소정의 시험 주기에 따라 전송시 표준 시간 및 프레임 시퀀스를 상기 시험 프레임 패킷에 기록하여, 해당 우선순위를 갖는 전송 경로(LSP)를 경유해 시험 목적지 노드로 전송하는 시험 패킷 전송 기능; 및 상기 시험 목적지 노드에서 수신된 패킷의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 해당 전송 경로(LSP)의 전송지연 시간, 지터, 패킷손실을 계산하여 상기 관리 시스템으로 송신하는 전송품질 측정 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1 은 본 발명이 적용되는 MPLS(Multi Protocol Label Switching) 기반 네트워크의 구성을 나타낸 일실시예 설명도로서, 네트워크에 연결된 각 노드들과 전역 시간을 관리하는 EMS 서버간 구성을 나타낸다.

도면에서, "100"은 EMS(Element Management System), 그리고 "110~113"은 네트워크에 연결된 노드를 각각 나타낸다.

여기서, EMS(Element Management System : 이하, "EMS"라 함)는 네트워크에 사용되는 전역 표준 시간을 제공하는 기능을 수행하며, 노드(110~113)중 노드1(110)과 노드n(113)을 종단이라 가정한다.

도 1을 이용하여 본 발명에 따른 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, EMS(100)의 시간과 노드의 시스템 시간을 동기화하고, MPLS 기반 노드간 경로별 전송지연 및 지터 값 측정을 위하여 레이어2(L2) 수준의 시험용 패킷 프레임을 작성한다. 그리고, 시험 주기에 따라 시험 패킷을 목적지로 전송하고 목적지에서는 수신된 프레임의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 전송지연 시간, 지터, 패킷손실 등을 계산하여 이 정보를 EMS(100)로 송신한다.

이를 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 두 종단점인 두 노드(110, 113)는 표준 시간을 갖고 있는 EMS(Element Management System)(100)와 시간을 일치시키기 위하여 주기적으로 동기화를 한다.

두 종단점(110, 113) 간의 라벨스위치경로(LSP)의 전송지연 및 패킷 손실, 지터를 측정하라는 명령 엔트리가 자신의 노드(110) 내에 있으면 해당 라벨스위치경로(LSP)를 시험할 수 있는 시험 패킷을 생성하여 목적지 노드(113)로 시험 패킷을 전송한다.

시험 패킷의 레이어2(L2) 프레임 헤더의 가상랜(VLAN : Virtual Local Area Network) 우선순위 비트에 라벨스위치경로(LSP)가 갖는 우선순위를 설정하여 송신하므로 시험 패킷은 시험하고자 하는 라벨스위치경로(LSP)를 경유하게 된다.

시험 프레임의 도착 목적지 노드(113)는 패킷을 수신하여 패킷 수신 시간과 송신 타임 스탬프를 비교하여 단방향 전송지연, 패킷 손실, 지터 값을 계산한 후 EMS(Element Management System) 시스템으로 측정 결과를 전송한다.

도 2 는 본 발명에 따른 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 대한 일실시에 흐름도로서, EMS에서 우선순위기반 능동 시험 패킷 및 전역 시간을 이용하여 라벨스위치경로(LSP)가 설정된 두 노드간 전송지연 및 지터를 측정 요청 및 결과를 처리하기 위한 처리 흐름도를 나타낸다.

먼저, EMS는 전역시간 동기화 요청 시그널 또는 전송 특성 시험 요청 시그널을 수신대기하면서 어떤 신호인지를 판단한다(201).

상기 판단 결과, EMS가 IP망에 포함된 노드로부터 전역 시간 동기화 시그널을 수신대기하고 있다가 전역시간 동기화 요청 시그널을 수신하면(202), 자신의 시간을 응답 메시지로 전송 노드에 동기화 시간을 전송하여(203) IP망의 노드간 시간을 동기화 한다.

상기 판단 결과(201), EMS는 운용자가 IP망에 있는 두 노드간 특정 라벨스위치경로(LSP)의 전송 특성을 시험하고자 하는 메시지를 수신대기하고 있다가(204) 메시지를 받으면(205) 시험하고자 하는 두 노드의 IP 주소와, 시험하고자 하는 라벨스위치경로(LSP) 특성, 시험 시작시간, 종료시간, 시험 횟수, 페이로드 크기 등의 정보를 시험 시작 노드에 송신한다(206). 그리고, 시험 결과를 시험 목적지 노드에서 수신하여(207) 운용자에게 디스플레이한다(208).

도 3 은 본 발명에 따른 우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 대한 일실시에 상세 흐름도로서, 노드에서 우선순위기반 능동 시험 패킷 및 전역 시간을 이용하여 라벨스위치경로(LSP)가 설정된 두 노드간 전송지연 및 지터를 측정 요청 및 결과를 처리하기 위한 처리 흐름도를 나타낸다.

IP망에 있는 모든 노드들은 주기적으로 자신의 시간을 EMS의 시간과 동기화하기 위하여 표준 전역 시간을 요청한 후(301) EMS로부터 전역시간을 수신받아(302) 노드 자신의 시간을 보정하고, 동기화 한다(303). 이때부터 각 노드는 EMS와 동일한 시간을 갖는다.

다음으로, 각 노드는 노드간 지연 시험 요구 메시지 수신 대기하고 있다가(304) 노드간 지연 및 지터 특성 시험 메시지가 도착하면(305) 시험 정보 수신 노드는 시험 노드 목적지 주소, 경로 우선순위, 시험 패킷 크기, 시험 시작 시간, 종료시간, 간격 및 횟수 정보를 분석하여(306) 레이어2(L2) 시험 프레임 패킷을 생성한다(307).

이어서, 자신의 맥(MAC) 주소와 다음 노드의 맥(MAC) 주소 정보를 작성된 시험 프레임 패킷에서 레이어2(L2) 프레임의 해당 필드에 설정하고(308), 레이어2(L2) 프레임의 802.1p의 가상랜(VLAN) 우선순위 필드에 우선순위를 설정한 후(309) 지정된 패킷의 크기를 갖는 페이로드와 패킷 순차 번호 및 타임 스탬프를 패킷에 설정한 후(310) 시험 패킷을 시험 목적지 노드로 전송한다(311).

그리고, 시험 목적지 노드로부터 응답 패킷을 수신하여(312) 왕복 지연 손실을 계산하고(313), 이를 EMS에 결과를 송신한다(314).

한편, 시험 목적지 노드에서는 시험 패킷을 대기하고 있다가(331) 시험 패킷이 도착하면(332) 응답패킷을 송신하고(333), 현재 시험 프레임의 도착 시간과 시험 패킷내의 정보를 가지고 단일 전송 지연 시간 및 지터 값을 측정하고(334), 패킷 번호로 패킷 손실을 측정한다(335).

측정된 결과(단방향 지연 및 패킷 손실 시험 결과)는 EMS로 송신된다(336).

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명은, 종단점 간에 설정된 사용자 경로(Label Switched Path)의 특성에 따라 시험 패킷을 생성하여 주기적으로 시험할 수 있는 방법을 제시함으로써 다양한 특성을 갖는 라벨스위치경로(LSP)에 대한 전송지연, 손실 및 지터를 측정할 수 있어 라벨스위치경로(LSP) 별로 전송 특성 및 패턴을 모니터링할 수 있으며, 사용자가 요구한 전송 품질이 제공되고 있는지를 검증할 수 있어 SLA(Service Level Agreement)의 측정 도구로 활용할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

우선순위기반 능동 시험패킷을 이용한 노드간 경로특성 측정방법에 있어서,

전역 표준 시간을 제공하는 관리 시스템에게 전역 표준 시간을 주기적으로 요청하여, 종단점(end-to-end) 노드의 시스템 시간을 전역 표준 시간으로 동기화시키는 동기화 단계;

상기 종단점 노드 간 전송 경로(LSP)에 대하여 경로별 전송지연, 지터(Jitter) 및 패킷 손실 값 측정을 위해, 시험 시작 노드가 경로 종단점에 대한 IP(Internet Protocol) 주소, 경로에 대응하는 우선순위, 시험 프레임 크기, 시험 시작시간, 시험 횟수, 시험 주기 정보를 입력받아, 다양한 우선순위를 갖는 종단점간 전송 경로(LSP)의 전송 특성을 측정할 수 있는 시험 프레임 패킷을 생성 - 이때, 시험 프레임 패킷의 프레임 헤더의 우선순위 비트에 LSP가 갖는 우선순위가 설정됨 - 하는 시험 패킷 생성 단계;

상기 시험 시작 노드가 소정의 시험 주기에 따라 전송시 표준 시간 및 프레임 시퀀스를 상기 시험 프레임 패킷에 기록하여, 해당 우선순위를 갖는 전송 경로(LSP)를 경유해 시험 목적지 노드로 전송하는 시험 패킷 전송 단계; 및

상기 시험 목적지 노드에서 수신된 패킷의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 해당 전송 경로(LSP)의 전송지연 시간, 지터, 패킷손실을 계산하여 상기 관리 시스템으로 송신하는 전송품질 측정 단계

를 포함하는 노드간 경로특성 측정방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 관리 시스템은,

상기 종단점 노드로부터의 신호가 전역시간 동기화 요청 시그널인지 전송 특성 시험 요청 시그널인지를 판단하여,

IP(Internet Protocol)망에 포함된 종단점 노드로부터의 전역시간 동기화 요청 시그널이면, 상기 관리 시스템의 시간을 응답 메시지로 종단점 노드에 동기화 시간을 전송하여, 종단점 노드간 시간을 동기화시키고,

종단점 노드 간 전송 특성 시험 요청 시그널이면, 시험하고자 하는 두 노드의 IP 주소와, 시험하고자 하는 라벨스위치경로 (LSP) 특성, 시험 시작시간, 종료시간, 시험 횟수, 페이로드 크기 정보를 상기 시험 시작 노드에 송신하고, 시험 결과를 상기 시험 목적지 노드로부터 수신하여 운용자에게 디스플레이하는 단계

를 포함하는 노드간 경로특성 측정방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 시험 패킷 생성 단계는,

상기 시험 시작 노드가 노드간 지연 시험 요구 메시지가 수신되었음을 확인하고, 시험 노드 목적지 주소, 경로 우선순위, 시험 패킷 크기, 시험 시작 시간, 종료시간, 간격 및 횟수 정보를 분석하여 시험 프레임 패킷을 생성하는 단계;

자신의 맥(MAC) 주소와 다음 노드의 맥(MAC) 주소 정보를 상기 시험 프레임 패킷의 해당 필드에 설정하고, 가상랜 (VLAN) 우선순위 필드에 우선순위를 설정한 후, 지정된 패킷의 크기를 갖는 페이로드와 패킷 순차 번호, 타임 스탬프를 설정하는 단계

를 포함하는 노드간 경로특성 측정방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 전송품질 측정 단계는,

상기 시험 목적지 노드가 시험 프레임 패킷이 도착하였음을 확인하고, 상기 시험 시작 노드로 응답 패킷을 송신하는 단계;

현재 시험 프레임 패킷의 도착 시간과 시험 프레임 패킷내의 정보를 가지고 단일 전송 지연 시간, 지터 값을 측정하고, 패킷 번호로 패킷 손실을 측정하는 단계; 및

상기 측정된 결과를 상기 관리 시스템으로 송신하는 단계

를 포함하는 노드간 경로특성 측정방법.

청구항 5.

프로세서를 구비한 노드간 경로특성 측정 시스템에,

전역 표준 시간을 제공하는 관리 시스템에게 전역 표준 시간을 주기적으로 요청하여, 종단점(end-to-end) 노드의 시스템 시간을 전역 표준 시간으로 동기화시키는 동기화 기능;

상기 종단점 노드 간 전송 경로(LSP)에 대하여 경로별 전송지연, 지터(Jitter) 및 패킷 손실 값 측정을 위해, 시험 시작 노드가 경로 종단점에 대한 IP(Internet Protocol) 주소, 경로에 대응하는 우선순위, 시험 프레임 크기, 시험 시작시간, 시험 횟수, 시험 주기 정보를 입력받아, 다양한 우선순위를 갖는 종단점간 전송 경로(LSP)의 전송 특성을 측정할 수 있는 시험 프레임 패킷을 생성 - 이때, 시험 프레임 패킷의 프레임 헤더의 우선순위 비트에 LSP가 갖는 우선순위가 설정됨 - 하는 시험 패킷 생성 기능;

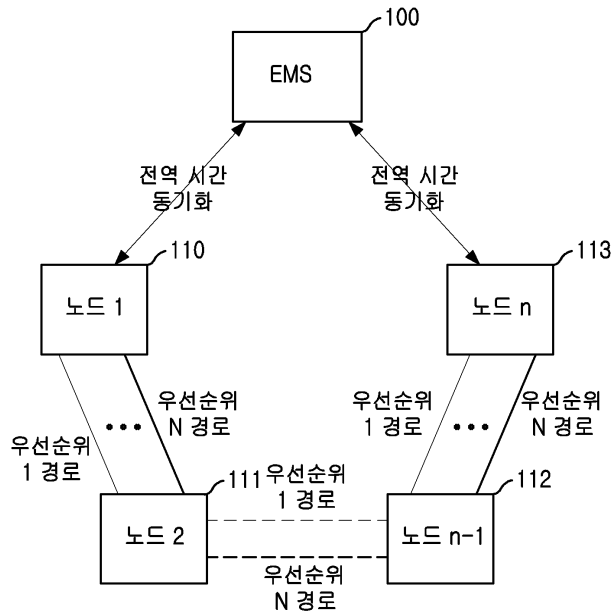
상기 시험 시작 노드가 소정의 시험 주기에 따라 전송시 표준 시간 및 프레임 시퀀스를 상기 시험 프레임 패킷에 기록하여, 해당 우선순위를 갖는 전송 경로(LSP)를 경유해 시험 목적지 노드로 전송하는 시험 패킷 전송 기능; 및

상기 시험 목적지 노드에서 수신된 패킷의 타임 스탬프와 패킷 시퀀스 정보를 이용하여 해당 전송 경로(LSP)의 전송지연 시간, 지터, 패킷손실을 계산하여 상기 관리 시스템으로 송신하는 전송품질 측정 기능

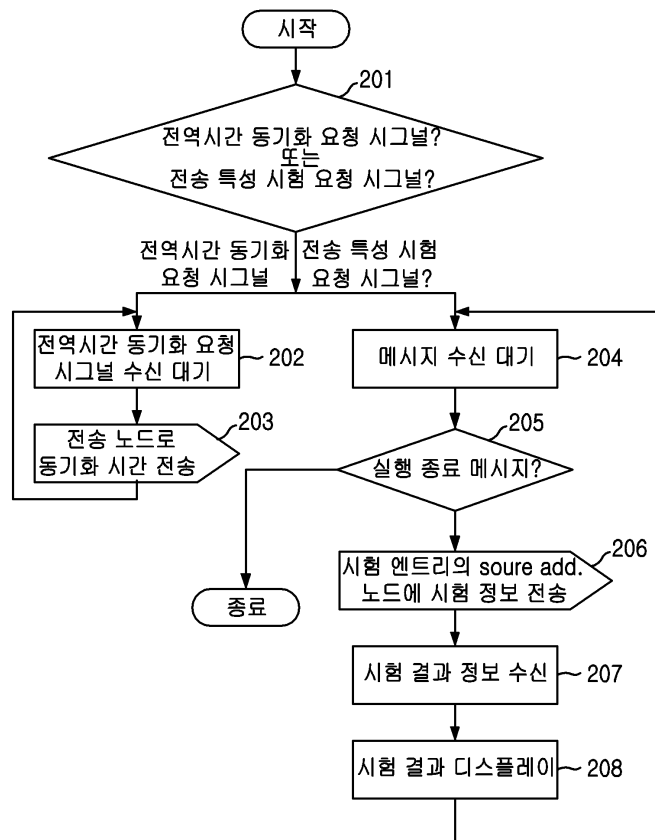
을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

도면1



도면2



도면3

