



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월29일
(11) 등록번호 10-1290643
(24) 등록일자 2013년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7002281
(22) 출원일자(국제) 2009년12월01일
심사청구일자 2012년01월27일
(85) 번역문제출일자 2012년01월27일
(65) 공개번호 10-2012-0035199
(43) 공개일자 2012년04월13일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2009/075232
(87) 국제공개번호 WO 2011/017867
국제공개일자 2011년02월17일
(30) 우선권주장
200910162637.X 2009년08월14일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
US20040001516 A1
JP2004199366 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
지티이 코퍼레이션
중화인민공화국 광둥 프로방스 518057, 난산 디스트릭트 쉐젠, 하이테크 인더스트리얼 파크, 케지 로드 사우스, 지티이 플라자
(72) 발명자
송 샤오펑
중국 518057 광둥 쉐젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자
유안 안
중국 518057 광둥 쉐젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박종길

심사관 : 정은선

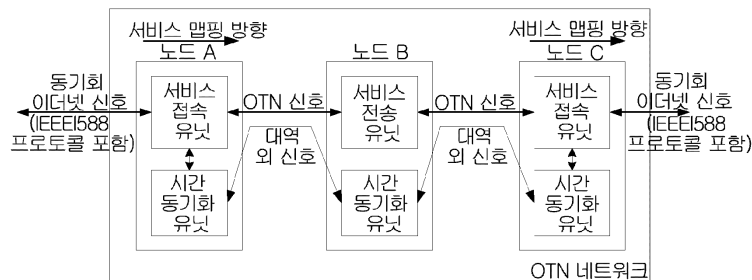
(54) 발명의 명칭 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링 할 때의 시간 교정 방법 및 시스템을 제공하여, OTN 네트워크 전송 딜레이 시간이 고정적이지 못하여 정상적으로 시간 동기화 프로토콜을 전송할 수 없는 기술문제를 해결한다.

본 발명은 시간 동기화 프로토콜 데이터가 OTN 네트워크에 진입/퇴출할 때, OTN 네트워크 내부의 정확한 동기화 시간에 의하여 이가 OTN 네트워크를 통과할 때의 딜레이 시간을 계산하고, 딜레이를 시간 동기화 프로토콜 데이터 패킷의 교정 필드에 기입하여 OTN 네트워크 딜레이 시간이 고정적이지 못하여 시간 동기화 프로토콜에 미치는 영향을 교정한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

왕 린펑

중국 518057 광둥 쉰젠 난산 하이테크 인더스트리
얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

수 페이

중국 518057 광둥 쉰젠 난산 하이테크 인더스트리
얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

구 유안

중국 518057 광둥 쉰젠 난산 하이테크 인더스트리
얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

특허청구의 범위

청구항 1

광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법에 있어서,

광 전송 네트워크(OTN) 내부의 각 네트워크 요소 노드는 서로 시간 동기화를 유지하며;

시간 동기화 프로토콜 데이터가 상기 OTN을 경과할 때의 딜레이 시간을 계산하는 것을 통하여, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터 드롭 노드에서 상기 딜레이 시간에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터에 대하여 교정을 진행하거나, 또는 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 상기 OTN의 시간 소스로 하고, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터 드롭 노드에서 로컬 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 고객 설비로 전송하는;

것이 포함되는 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 딜레이 시간을 계산하는 것을 통하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터에 대하여 교정을 진행하는 단계로는,

A1: 시간 동기화 프로토콜이 상기 OTN에 접속하는 서비스 접속 유닛 상에서 로컬 시간에 의하여 하나의 타임스탬프를 생성하고, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터와 함께 출력단의 서비스 접속 유닛 상으로 전송되며;

A2: 출력단의 서비스 접속 유닛이 로컬 시간 및 상기 타임스탬프에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터가 상기 OTN에서 전송되는 과정에서의 딜레이 시간을 계산하고, 시간 동기화 프로토콜 데이터 중의 시간과 관련되는 프로토콜 패킷을 분석해내면, 상기 딜레이 시간을 해당 프로토콜 패킷의 교정 정보 필드에 기입하는; 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 상기 OTN의 시간 소스로 하여, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터의 시간 정보의 동기화를 구현하는 단계로는,

B1: 시간 동기화 프로토콜이 상기 OTN에 접속하는 서비스 접속 유닛 상의 시간과 클럭 정보를 마스터 시간 고객 설비가 제공하는 시간과 클럭 정보 상으로 동기화하는 동시에, 마스터 시간 고객 설비가 제공하는 시간과 클럭 정보를 해당 노드의 시간 동기화 유닛의 시간 소스로 하고, 또 해당 노드의 시간과 클럭 정보를 상기 OTN의 기타 네트워크 요소 노드 상에 동기화 시키며;

B2: 출력단의 서비스 접속 유닛이 로컬 시간과 클럭 정보를 시간 동기화 프로토콜의 개시방으로 하여 로컬의 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 고객 설비로 전송하는; 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법.

청구항 4

광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 시스템에 있어서,

시간 동기화 프로토콜 데이터가 광 전송 네트워크(OTN) 내에서의 딜레이 시간을 계산하고, 또 상기 딜레이 시간에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 정보에 대하여 교정을 진행하거나; 또는 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 상기 OTN의 시간 소스로 하고, 로컬 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 고객 설비로 전송하는 것에 이용되는 서비스 접속 유닛;

상기 OTN 네트워크 내부의 각 네트워크 요소 노드 사이의 시간 동기화에 이용되는 시간 동기화 유닛; 및

상기 OTN 네트워크 내부에서 OTN 신호를 중계하고, 상기 시간 동기화 프로토콜에 대하여 투명 전송을 유지하는 것에 이용되는 서비스 전송 유닛;

을 포함하여 구성되는, 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 서비스 접속 유닛은 또한 시간 동기화 프로토콜의 접속과 처리에 이용되는데, 이는 시간 동기화 유닛으로부터 로컬 시간 정보를 취득하고, 상기 시간 정보에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜이 상기 OTN을 진입/퇴출하는 딜레이 시간을 계산해 내고, 이 딜레이를 시간 동기화 프로토콜 중의 시간 교정 필드에 기입하고;

상기 시간 동기화 유닛은 또한 시간 동기화 소스 노드의 시간 정보를 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소로 송신하는 데 이용되는; 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 OTN 네트워크 중의 서비스 접속 유닛은 또한 시간 동기화 프로토콜의 접속과 처리에 이용되고, 입력단의 서비스 접속 유닛의 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 송신단의 시간과 클럭 정보 상으로 동기화 시키고, 아울러 입력단의 서비스 접속 유닛의 시간과 클럭 정보를 OTN 네트워크의 기타 네트워크 요소 노드 상으로 동기화 시키며, 출력단의 서비스 접속 유닛은 로컬 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 개시방으로 하여 로컬 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 수신단으로 전송하며;

상기 OTN 네트워크 중의 시간 동기화 유닛은 또한 시간 동기화 소스 노드의 시간 정보를 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소 노드로 송신하는데 이용되는; 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광 전송 네트워크 기술 분야에 관한 것으로서, 특히 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링 할 때 시간 정보에 대하여 교정을 진행하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통신 시스템의 발전에 따라, 광 전송 네트워크(Optical Transport Network, OTN 네트워크)는 점차적으로 전송 네트워크의 주류를 이루고 있으며, OTN을 기반으로 하는 교차 스케줄링 기술의 성숙으로 말미암아, OTN 네트워크는 점차적으로 다중 서비스의 베어링 플랫폼으로 발전되고 있는 추세이다. 3G 통신 네트워크의 보급 및 차세대 롱텀 에볼루션(LTE) 항목의 발전에 따라, OTN 네트워크를 통하여 무선 서비스를 베어링하는 응용도 점차 증가되고 있다.

[0003] 여러 가지 형식의 무선 네트워크의 시간 동기화에 대한 요구는 비교적 높고, 여러 가지 네트워크의 시간 동기화는 일부 시간 동기화 프로토콜을 통하여 구현되어야 하며, OTN 네트워크는 무선 네트워크를 포함하는 여러 가지 기타 네트워크의 최종 캐리어로서 여러 가지 시간 동기화 프로토콜의 정확한 전송이 확보되어야 한다. 일반적으로 사용하는 시간 동기화 프로토콜은 IEEE Std 1588TM-2008(이하 IEEE1588 또는 PTPv2로 약칭) 프로토콜이며, 해당 프로토콜은 이더넷 패킷을 통하여 시간 동기화를 구현한다. IEEE1588 프로토콜을 포함하는 여러 가지 시간 동기화 프로토콜은 전송 딜레이의 시간 길이에 대하여 요구가 없기는 하지만, 전송 딜레이는 반드시 하나의 고정값이어야 하고 또 쌍방향 딜레이가 반드시 동일하여야 하며, 허용되는 딜레이 편차는 마이크로 초 수준여야 한다고 요구한다. OTN 네트워크를 전송 네트워크로 할 때, 여러 가지 캡슐화 및 맵핑 과정의 처리, ONT의 순방향 오류 정정(FEC) 코딩/디코딩 등 처리 과정은 서비스의 딜레이 시간에 영향을 주게 되고, 최종적으로 OTN 네트워크의 전송 딜레이가 안정적인 값이 되지 못하도록 하는 바, 예를 들면, 서비스가 정상적일 때 측정한 서비스 딜레이 시간이 t_a 이고 또 고정 값이지만, 서비스가 중단된 후 다시 정상으로 회복된 후 다시 측정한 서비스 딜레이 시간 t_b 이면, 일반적으로 t_a 와 t_b 의 차는 고정 값이 아니고, 차이는 거의 1 마이크로 초에 달하며, 이렇게 되면 서비스의 쌍방향 딜레이가 서로 다르게 되는데, 만일 서비스 캐스케이드 회수가 비교적 많으면, OTN 네트워크를 통하여 시간 동기화 프로토콜을 전송할 때, 전송 딜레이가 고정적이지 못하여 정상적으로 시간 동기화 프로토콜을 전송할 수 없게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법 및 시스템을 제공하여, OTN 네트워크 전송 딜레이 시간이 고정적이지 못하여 정상적으로 시간 동기화 프로토콜을 전송할 수 없는 기술문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기 목적으로 이루기 위한 본 발명의 기술방안은 다음과 같다.
- [0006] 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 방법에 있어서,
- [0007] 광 전송 네트워크(OTN) 내부에서 각 네트워크 요소 노드 사이에 시간 동기화를 유지하며;
- [0008] 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터가 상기 OTN을 경과할 때의 딜레이 시간을 계산하는 것을 통하여, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터 드롭 노드에서 상기 딜레이 시간에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터에 대하여 교정을 진행하거나, 또는 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 상기 OTN의 시간 소스로 하고, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터 드롭 노드에서 로컬 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 고객 설비로 전송하는 것이 포함된다.
- [0009] 진일보로, 딜레이 시간을 계산하는 것을 통하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터에 대하여 교정을 진행하는 단계로는,
- [0010] A1: 시간 동기화 프로토콜이 상기 OTN에 접속하는 서비스 접속 유닛 상에서 로컬 시간에 의하여 하나의 타임스탬프를 생성하고, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터와 함께 출력단의 서비스 접속 유닛 상으로 전송되며;
- [0011] A2: 출력단의 서비스 접속 유닛이 로컬 시간 및 상기 타임스탬프에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터가 상기 OTN에서 전송되는 과정에서의 딜레이 시간을 계산하고; 시간 동기화 프로토콜 데이터 중의 시간과 관련되는 프로토콜 패킷을 분석해내면, 상기 딜레이 시간을 해당 프로토콜 패킷의 교정 정보 필드에 기입하는 것이다.
- [0012] 진일보로, 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 상기 OTN의 시간 소스로 하여, 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터의 시간 정보의 동기화를 구현하는 단계로는,
- [0013] B1: 시간 동기화 프로토콜이 상기 OTN에 접속하는 서비스 접속 유닛 상의 시간과 클럭 정보를 마스터 시간 고객 설비가 제공하는 시간과 클럭 정보 상으로 동기화하는 동시에, 마스터 시간 고객 설비가 제공하는 시간과 클럭 정보를 해당 노드의 시간 동기화 유닛의 시간 소스로 하고, 또 해당 노드의 시간과 클럭 정보를 상기 OTN의 기타 네트워크 요소 노드 상에 동기화 시키며;
- [0014] B2: 출력단의 서비스 접속 유닛이 로컬 시간과 클럭 정보를 시간 동기화 프로토콜의 개시방으로 하여 로컬의 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 고객 설비로 전송하는 것이다.
- [0015] 상기 방법을 기반으로 하여, 본 발명은 또 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 베어링하는 시스템을 제공하며, 해당 시스템에 있어서,
- [0016] 시간 동기화 프로토콜을 베어링 하고 그 내부 각 네트워크 요소 노드 사이에 시간 동기화를 유지하는 광 전송 네트워크(OTN);
- [0017] 상기 OTN으로 시간 동기화 프로토콜 데이터를 송신하는 시간 동기화 프로토콜의 송신단;
- [0018] 상기 OTN으로부터 시간 동기화 프로토콜 데이터를 수신하는 시간 동기화 프로토콜의 수신단을 포함하여 구성되고,
- [0019] 상기 OTN은 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터가 네트워크 내에서의 딜레이 시간을 계산하고, 또 상기 딜레이 시간에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜의 시간 정보에 대하여 교정을 진행하거나, 또는 상기 OTN이 상기 시간 동기화 프로토콜의 송신단을 시간 소스로 하고, 또 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터 드롭 노드에서 로컬 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 수신단으로 송신한다.
- [0020] 진일보로, 상기 OTN 네트워크 중의 서비스 접속 유닛은 또 시간 동기화 프로토콜의 접속과 처리에 이용되는데, 이는 시간 동기화 유닛으로부터 로컬 시간 정보를 취득하고, 이 시간 정보에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜

이 상기 OTN을 진입/퇴출하는 딜레이 시간을 계산해 내고, 이 딜레이를 시간 동기화 프로토콜 중의 시간 교정 필드에 기입하고;

[0021] 상기 OTN 네트워크 중의 시간 동기화 유닛은 또 상기 OTN 네트워크 내부 각 네트워크 요소 노드 사이의 시간 동기화에 이용되며;

[0022] 상기 OTN 네트워크 중의 서비스 전송 유닛은 또 OTN 네트워크 내부에서 OTN 신호를 중계하고, 상기 시간 동기화 프로토콜에 대하여 투명 전송을 유지한다.

[0023] 진일보로, 상기 OTN 네트워크 중의 서비스 접속 유닛은 또 시간 동기화 프로토콜의 접속과 처리에 이용되고, 입력단의 서비스 접속 유닛의 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 송신단의 시간과 클럭 정보 상으로 동기화 시키고, 아울러 입력단의 서비스 접속 유닛의 시간과 클럭 정보를 OTN 네트워크의 기타 네트워크 요소 노드 상으로 동기화 시키며; 출력단의 서비스 접속 유닛은 로컬 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 개시방으로 하여 로컬 시간과 클럭 정보를 상기 시간 동기화 프로토콜의 수신단으로 전송하며;

[0024] 상기 OTN 네트워크 중의 시간 동기화 유닛은 또 OTN 네트워크 내부 각 네트워크 요소 노드 사이의 시간과 클럭의 동기화에 이용되며;

[0025] 상기 OTN 네트워크 중의 서비스 전송 유닛은 또 OTN 네트워크 내부에서 OTN 신호를 중계하고, 상기 시간 동기화 프로토콜에 대하여 투명 전송을 유지한다.

[0026] 본 발명은 OTN 네트워크를 통하여 IEEE1588 프로토콜을 포함하는 여러 가지 시간 동기화 프로토콜을 전송할 때, 우선 OTN 네트워크 내부 노드에 통일적인 시간이 있도록 확보하고, 서비스 접속 유닛이 시간 동기화 유닛으로부터 시간 정보를 취득하며, 또 이 시간 정보에 의하여 시간 동기화 프로토콜이 광 전송 네트워크를 진입/퇴출하는 딜레이 시간을 계산하고, 또 이 딜레이 시간을 시간 동기화 프로토콜 중의 시간 교정 필드에 기입하며, 시간 동기화 프로토콜은 이 교정 시간에 의하여 광 전송 네트워크의 정확한 딜레이를 계산하여 프로토콜의 정상적인 작동을 확보한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명은 시간 동기화 프로토콜 데이터가 OTN 네트워크에 진입/퇴출할 때, OTN 네트워크 내부의 정확한 동기화 시간에 의하여 이가 OTN 네트워크를 통과할 때의 딜레이 시간을 계산하고, 딜레이를 시간 동기화 프로토콜 데이터 패킷의 교정 필드에 기입하여 OTN 네트워크 딜레이 시간이 고정적이지 못하여 시간 동기화 프로토콜에 미치는 영향을 교정한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 시간 동기화 프로토콜이 OTN 네트워크를 통과하는 도면.

도 2는 본 발명의 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 전송하는 시스템 구조도.

도 3은 본 발명에 의한 실시예 1이 동기화 이더넷 신호를 전송하는 서비스 구조도.

도 4는 본 발명에 의한 실시예 2가 동기화 이더넷 신호를 전송하는 서비스 구조도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 목적, 기술방안 및 장점을 더욱 명료하게 하기 위하여, 이하 실시예와 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 진일보로 상세히 설명하도록 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 시간 동기화 프로토콜 데이터가 OTN 네트워크를 통과하는 도면으로서, 본 발명의 기본 사상은, 광 전송 네트워크를 통하여 시간 동기화 프로토콜 데이터를 전송할 때, OTN 네트워크 내부의 정확한 동기화 시간 특성에 의하여 상기 시간 동기화 프로토콜 데이터가 OTN 네트워크를 통과할 때의 딜레이 시간을 계산하고, 시간 동기화 프로토콜은 산출된 딜레이 시간에 의하여 시간 동기화 프로토콜이 OTN 네트워크를 진입/퇴출할 때의 시간 정보에 대하여 동기화를 진행하거나, 또는 시간 동기화 프로토콜의 시간 소스를 OTN 네트워크의 시간 소스로 하여 시간 동기화 프로토콜이 OTN 네트워크로 진입/퇴출할 때의 시간 정보의 동기화를 확보한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 광 전송 네트워크에서 시간 동기화 프로토콜을 전송하는 시스템 구조도로서, 해당 도면은 전형적인 OTN 네트워크 구조를 예로 드는데, 전형적인 OTN 네트워크에는 세 개의 노드가 포함되고, 노드 A는 시간 동기화 프로토콜에 접속하고, 노드 B가 위치하는 OTN 네트워크를 경유하여 전송된 후, 노드 C에서 드롭(drop)

된다. 본 발명의 상기 시스템에는 주요하게 서비스 접속 유닛, 시간 동기화 유닛 및 서비스 전송 유닛이 포함된다.

[0032] 서비스 접속 유닛은 시간 동기화 프로토콜의 접속과 처리에 이용되는데, 서비스 접속 유닛은 시간 동기화 유닛으로부터 로컬 시간 정보를 취득하며, 또 이 시간 정보에 의하여 시간 동기화 프로토콜이 광 전송 네트워크를 진입/퇴출하는 딜레이 시간을 산출하고, 또 이 딜레이를 시간 동기화 프로토콜 중의 시간 교정 필드에 기입하며, 시간 동기화 프로토콜은 해당 시간 교정 필드에 의하여 광 전송 네트워크의 정확한 딜레이를 계산하여 프로토콜의 정상적인 작동을 확보한다.

[0033] 시간 동기화 유닛은 OTN 네트워크 내부 각 네트워크 요소 노드 사이의 시간 동기화에 이용되고, OTN 네트워크의 각 네트워크 요소 노드에는 모두 시간 동기화 유닛이 포함되며, 시간 동기화 유닛은 시간 동기화 소스 노드의 시간 정보를 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소 노드로 송신하고, 시간 정보의 전송은 대역 외 방식을 이용하고 OTN 신호 딜레이 시간 불확정인 영향을 받지 않기 때문에 시간 동기화의 정밀도를 확보할 수 있으며, 각 네트워크 요소 노드 내부에서, 시간 동기화 유닛이 서비스 접속 유닛을 위하여 전반 네트워크 동기화의 시간 정보를 제공한다.

[0034] 서비스 전송 유닛은 OTN 내부에서 OTN 신호를 중계하는데, 중계 유닛으로 간주할 수 있으며, 시간 동기화 유닛에 대하여 투명 전송을 유지한다.

[0035] 실시예 1:

[0036] 본 실시예의 기본 사상으로서는, 시간 동기화 프로토콜 데이터가 OTN 네트워크에 진입/퇴출할 때, OTN 네트워크 내부의 정확한 동기화 시간에 의하여 그것이 OTN 네트워크를 통과할 때의 딜레이 시간을 계산하고, 딜레이 시간을 시간 동기화 프로토콜 데이터 패킷의 교정 필드에 기입하여 OTN 네트워크 딜레이 시간이 고정적이지 못하여 시간 동기화 프로토콜에 미치는 영향을 교정한다. 본 발명의 방법은 모든 시간 동기화 프로토콜에 적용 가능하고, 또 임의 수량의 클럭 동기화 프로토콜의 전송을 동시에 지원할 수 있다.

[0037] 노드 A와 C 사이에서 동기화 이더넷 신호(IEEE1588 프로토콜 포함)를 투명 전송하려면, 도 3에 도시된 바와 같이, 구체적인 단계는 아래와 같다.

[0038] 101 단계: OTN 네트워크 내부에서, 네트워크 요소 노드의 시간 동기화 유닛을 통하여 네트워크 요소 노드 A, B 및 C가 동기화의 시간 정보를 갖도록 확보한다.

[0039] 102 단계: IEEE1588 프로토콜을 포함하는 동기화 이더넷 신호가 노드 A의 서비스 접속 유닛에 진입할 때, 서비스 맵핑 시, 로컬 시간 동기화 유닛으로부터 로컬 시간을 취득하여 하나의 타임스탬프를 생성하고, 상기 동기화 이더넷 신호와 해당 타임스탬프를 함께 OTN 신호 중으로 맵핑시키며, OTN 신호는 노드 B의 투명 전송을 거친 후 노드 C에 도달한 후, 동기화 이더넷 신호가 노드C에서 드롭 시, OTN 신호 중에서 노드 A에서 생성한 타임스탬프를 추출하여, 로컬 시간 동기화 유닛의 시간과 비교함으로써, 노드 A로부터 노드 C까지의 딜레이 시간을 계산하며;

[0040] 103 단계: 노드 C가 OTN 신호로부터 동기화 이더넷 신호를 추출하고, IEEE1588 프로토콜 중의 시간과 관련된 프로토콜 패킷을 분석해내면, 102 단계에서 취득한 딜레이 시간을 프로토콜 패킷의 교정 정보 필드에 기입하고, 최종으로 동기화 이더넷 신호를 고객 포트로부터 송신하여 동기화 이더넷 신호의 A에서 C까지의 전송을 완성하는데, 전반 전송 과정에 동기화 이더넷 신호의 클럭 투명 전송을 확보한다.

[0041] 실시예 2:

[0042] OTN 네트워크에서 하나 또는 다수의 네트워크 요소 노드를 전반 네트워크의 시간 동기화 소스 노드로 할 수 있으며, OTN 네트워크의 각 네트워크 요소 노드의 시간 동기화 유닛은 시간 동기화 소스 노드의 시간 정보를 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소 노드로 송신하고, 시간 동기화 소스 노드는 여러 가지 방식으로 시간 정보를 취득할 수 있는데, 시간 동기화 프로토콜에서 취득하거나, GPS 설비로부터 취득하거나, 특정 물리 시간 포트로부터 취득하는 등 여러 가지 방식이 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0043] 본 실시예에 있어서, 시간 동기화 소스 노드는 시간 동기화 프로토콜로부터 소스 시간 정보를 취득하고, 또 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소 노드의 시간 동기화 유닛을 통하여 시간 동기화 소스 노드의 시간 정보를 OTN 네트워크 중의 각 네트워크 요소 노드로 송신하며, 본 실시예의 핵심 사상으로서는, OTN 네트워크 내부 각 네트워크 요소 노드 사이의 정확한 시간 동기화 특성을 이용하여 시간 동기화 프로토콜이 OTN 네트워크로 진입/퇴출

시의 시간 정보의 동기화를 구현하는 것이다.

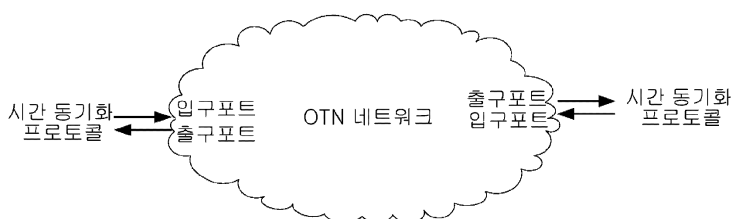
- [0044] OTN 네트워크 중 노드 A가 고객의 마스터 시간 설비에 연결되고, 노드 C가 고객의 슬레이브 시간 설비에 연결된다고 가정하고, 동기화 이더넷 신호를 노드 A로부터 노드 C로 전송하여야 하는데, 도 4에 도시된 바와 같이, 아래 단계에 따라 동기화 이더넷 신호(IEEE1588 프로토콜 포함)의 전송을 구현한다.
- [0045] 201 단계: OTN 네트워크 내부에서, 네트워크 요소 노드의 시간 동기화 유닛을 통하여 네트워크 요소 노드 A, B 및 C가 동기화의 시간 정보를 갖도록 확보하며;
- [0046] 202 단계: 노드 A에 있어서, 동기화 이더넷에 접속하는 포트를 슬레이브 모드로 설정하고, 이때 이 포트를 동기화 이더넷 시간 프로토콜의 수신방으로 하며, 고객 설비(마스터 시간)와 동기화 이더넷 프로토콜을 교환하여, 이 포트의 시간과 클럭이 고객 설비(마스터 시간)가 제공하는 시간과 클럭 정보 상에 동기화 되도록 확보하고; 아울러 이 포트가 취득한 시간과 클럭 정보를 본 노드 시간 동기화 유닛의 시간 소스로 하고, 또 이 포트의 시간과 클럭 정보를 본 노드의 시간 동기화 유닛을 통하여 광 전송 네트워크의 기타 네트워크 요소 노드 상으로 전파하며;
- [0047] 203 단계: 노드 C에 있어서, 동기화 이더넷에 접속하는 포트를 마스터 모드로 설정하고, 로컬 시간과 클럭 정보를 동기화 이더넷 시간 프로토콜의 개시방으로 하며, 고객 설비(슬레이브 시간)와 동기화 이더넷 프로토콜을 교환하여, 고객 설비의 시간과 클럭 정보와, 노드 C와의 일치를 확보한다.
- [0048] 본 실시예에 있어서, OTN 네트워크 중의 시간 동기화 유닛을 모두 마스터 시간 고객 설비의 시간과 클럭 정보와 동기화를 유지하도록 하고, 동기화 이더넷 신호가 OTN 네트워크를 통하여 C 노드로 전송된 후, C 노드의 로컬 시간에는 당연히 시간 동기화 프로토콜이 OTN 네트워크를 경과한 후의 딜레이 시간이 포함되기 때문에, 시간 동기화 프로토콜이 C 노드에서 드롭 된 후, C 노드의 로컬 시간과 클럭 정보를 슬레이브 시간 설비로 동기화 시키면, OTN 네트워크 딜레이 시간이 고정되지 않아 시간 동기화 프로토콜에 미치는 영향을 교정할 수 있다.
- [0049] 상기는 단지 본 발명의 바람직한 실시예로서 본 발명의 보호범위를 제한하는 것이 아니다.

부호의 설명

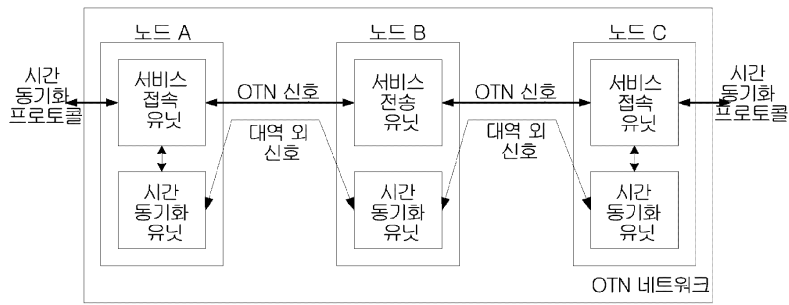
- [0050] 101 단계: OTN 네트워크 내부에서, 네트워크 요소 노드의 시간 동기화 유닛을 통하여 네트워크 요소 노드 A, B 및 C가 동기화의 시간 정보를 갖도록 확보
- 102 단계: IEEE1588 프로토콜을 포함하는 동기화 이더넷 신호가 노드 A의 서비스 접속 유닛에 진입할 때, 서비스 맵핑 시, 로컬 시간 동기화 유닛으로부터 로컬 시간을 취득하여 하나의 타임스탬프를 생성하고, 상기 동기화 이더넷 신호와 해당 타임스탬프를 함께 OTN 신호 중으로 맵핑시키며, OTN 신호는 노드 B의 투명 전송을 거친 후 노드 C에 도달한 후, 동기화 이더넷 신호가 노드C에서 드롭 시, OTN 신호 중에서 노드 A에서 생성한 타임스탬프를 추출하여, 로컬 시간 동기화 유닛의 시간과 비교함으로써, 노드 A로부터 노드 C까지의 딜레이 시간을 계산
- 103 단계: 노드 C가 OTN 신호로부터 동기화 이더넷 신호를 추출하고, IEEE1588 프로토콜 중의 시간과 관련된 프로토콜 패킷을 분석해내면, 102 단계에서 취득한 딜레이 시간을 프로토콜 패킷의 교정 정보 필드에 기입하고, 최종으로 동기화 이더넷 신호를 고객 포트로부터 송신하여 동기화 이더넷 신호의 A에서 C까지의 전송을 완성하는데, 전반 전송 과정에 동기화 이더넷 신호의 클럭 투명 전송을 확보

도면

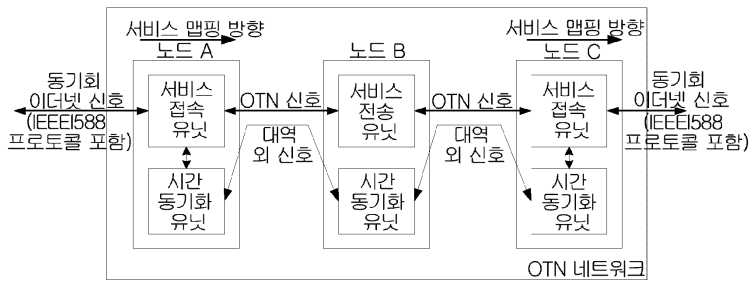
도면1



도면2



도면3



도면4

