(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월14일
(11) 등록번호 10-1857673
(24) 등록일자 2018년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/236 (2011.01) *H04L 29/08* (2006.01)
H04N 21/235 (2011.01)
(52) CPC특허분류
H04N 21/236 (2018.05)
H04L 29/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7020936(분할)
(22) 출원일자(국제) 2015년04월03일
심사청구일자 2017년07월26일
(85) 번역문제출일자 2017년07월26일
(65) 공개번호 10-2017-0089983
(43) 공개일자 2017년08월04일
(62) 원출원 특허 10-2016-7001206
원출원일자(국제) 2015년04월03일
심사청구일자 2016년01월15일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2015/003338
(87) 국제공개번호 WO 2015/152668
국제공개일자 2015년10월08일
(30) 우선권주장
61/975,010 2014년04월04일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20130028270 A1
US20080151900 A1
US20050037767 A1
US20120297269 A1

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
권우석
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
오세진
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
문경수
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
(74) 대리인
김용인, 방해철

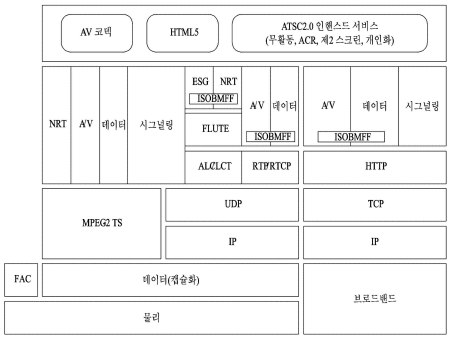
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 **방송신호 전송방법, 방송신호 수신방법, 방송신호 전송장치, 방송신호 수신장치**

(57) 요 약

본 발명은 방송 신호를 전송하는 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계; 상기 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷을 생성하는 단계; 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계; 및 상기 방송 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 방송 신호 전송 방법일 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04N 21/235 (2013.01)
H04N 21/2353 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

방송 신호를 수신하는 튜너; 및

상기 방송 신호를 파싱하여 링크 레이어 패킷을 획득하는 프로세서; 를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 링크 레이어 패킷을 링크 프로세싱하여 네트워크 레이어 데이터를 획득하고, 여기서, 상기 링크 레이어 패킷은 헤더 및 상기 네트워크 레이어 데이터를 포함하는 페이로드를 포함하고,

상기 헤더는 상기 페이로드에 포함되는 상기 네트워크 레이어 데이터의 타입을 지시하는 타입 필드를 포함하고,

상기 네트워크 레이어 데이터가 시그널링 정보인 경우, 상기 헤더는 상기 타입 필드의 값에 따라 상기 시그널링 정보에 대한 정보를 제공하는 시그널링 추가 헤더 파트를 더 포함하고,

상기 시그널링 추가 헤더 파트는 상기 시그널링 정보의 타입을 지시하는 제 1 필드, 상기 제 1 필드가 지시하는 상기 시그널링 정보의 타입에 따라 정의되는 정보를 제공하는 제 2 필드 및 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시하는 제 3 필드를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 네트워크 레이어 데이터를 이용하여 방송 서비스를 제공하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 페이로드가 상기 네트워크 레이어 데이터의 분할된 세그먼트 하나를 포함하거나 복수개의 연쇄된 네트워크 레이어 데이터들을 포함하는 경우,

상기 헤더는 각각 상기 분할된 세그먼트에 대한 정보를 제공하는 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄된 네트워크 레이어 데이터들에 대한 정보를 제공하는 연쇄 추가 헤더 파트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시그널링 추가 헤더 파트는 상기 헤더 내에서 상기 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄 추가 헤더 파트 뒤에 위치하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 필드는 상기 시그널링 정보가 헤더 컴프레션(compression)과 관련된 정보를 가짐을 지시하고,

상기 제 3 필드는 상기 시그널링 정보가 XML 포맷을 가짐을 지시하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 헤더는 상기 페이로드의 구성을 지시하는 구성 필드를 더 포함하고,

상기 헤더는 상기 구성 필드의 값에 따라 상기 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄 추가 헤더 파트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 6

방송 신호를 수신하는 단계;

상기 방송 신호를 파싱하여 링크 레이어 패킷을 획득하는 단계;

상기 링크 레이어 패킷을 링크 프로세싱하여 네트워크 레이어 데이터를 획득하는 단계, 여기서, 상기 링크 레이어 패킷은 헤더 및 상기 네트워크 레이어 데이터를 포함하는 페이로드를 포함하고,

상기 헤더는 상기 페이로드에 포함되는 상기 네트워크 레이어 데이터의 타입을 지시하는 타입 필드를 포함하고,

상기 네트워크 레이어 데이터가 시그널링 정보인 경우, 상기 헤더는 상기 타입 필드의 값에 따라 상기 시그널링 정보에 대한 정보를 제공하는 시그널링 추가 헤더 파트를 더 포함하고,

상기 시그널링 추가 헤더 파트는 상기 시그널링 정보의 타입을 지시하는 제 1 필드, 상기 제 1 필드가 지시하는 상기 시그널링 정보의 타입에 따라 정의되는 정보를 제공하는 제 2 필드 및 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시하는 제 3 필드를 포함하고; 및

상기 네트워크 레이어 데이터를 이용하여 방송 서비스를 제공하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 페이로드가 상기 네트워크 레이어 데이터의 분할된 세그먼트 하나를 포함하거나 복수개의 연쇄된 네트워크 레이어 데이터들을 포함하는 경우,

상기 헤더는 각각 상기 분할된 세그먼트에 대한 정보를 제공하는 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄된 네트워크 레이어 데이터들에 대한 정보를 제공하는 연쇄 추가 헤더 파트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 시그널링 추가 헤더 파트는 상기 헤더 내에서 상기 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄 추가 헤더 파트 뒤에 위치하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 필드는 상기 시그널링 정보가 헤더 컴프레션(compression)과 관련된 정보를 가짐을 지시하고,

상기 제 3 필드는 상기 시그널링 정보가 XML 포맷을 가짐을 지시하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 헤더는 상기 페이로드의 구성을 지시하는 구성 필드를 더 포함하고,

상기 헤더는 상기 구성 필드의 값에 따라 상기 분할 추가 헤더 파트 또는 상기 연쇄 추가 헤더 파트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 수신 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 방송신호 전송방법, 방송신호 수신방법, 방송신호 전송장치, 방송신호 수신장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 디지털 방송 시스템에서 IP를 이용한 방송 환경이 점점 증가하고 있다. 차세대 방송 시스템에서는 방송망과 인터넷 망을 연동하여 방송 서비스를 제공하는 하이브리드 방송 시스템이 구축될 전망이 있다. 따라서, 기존의 IP를 이용한 디지털 방송 시스템의 기술을 계승 및 발전시키는 방안들이 고려되고 있다. 하지만, 기존의 MPEG-2 TS를 이용하는 기존 방송 시스템에서 IP 방송 시스템으로 완전히 전환되는 것은 산업적인 측면 또는 정책적인 측면에서 상당한 기간이 소요되게 되므로 IP 및 MPEG-2 TS를 동시에 지원하는 방송 시스템이 고려되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 따라서 본 발명의 목적은 차세대 방송 서비스를 위한 방송 신호를 전송하고 수신할 수 있는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 차세대 방송 서비스를 위한 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 방송 신호를 전송하는 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계; 상기 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 단계, 여기서, 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함하고, 상기 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드, 카운트 필드를 포함하고, 상기 패킷 타입 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보가 시그널링 정보임을 지시하고, 상기 패킷 구성 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 복수개의 시그널링 정보를 포함하는지 여부를 지시하고, 상기 카운트 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보의 개수를 지시하고, 상기 복수개의 시그널링 정보는 연결되어 상기 링크 레이어 페이로드에 포함되고; 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계; 및 상기 방송 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 방송 신호 전송 방법일 수 있다.

[0005] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함하고, 상기 시그널링 클래스 필드는 상기 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 상기 정보 타입 필드는 상기 시그널링 정보에 관한 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다.

[0006] 바람직하게는, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복수개의 섹션 테이블임을 지시할 수 있다.

[0007] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더의 길이는 상기 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정되고, 상기 링크 레이어 페이로드의 길이는 상기 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들의 값에 의해 결정될 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 상기 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들은 상기 링크 레이어 페이로드 상에 순차적으로 위치하고, 상기 복수개의 섹션 길이 필드는 상기 복수개의 섹션 테이블의 각 시작점으로부터 고정된 위치에 위치하고, 상기 섹션 길이 필드는 해당 섹션 테이블의 길이를 나타낼 수 있다.

[0009] 바람직하게는, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복

수개의 디스크립터임을 지시할 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더는 복수개의 페이로드 길이 필드들을 포함하는 페이로드 길이 파트를 더 포함하고, 각각의 상기 페이로드 길이 필드들은 각각의 상기 복수개의 시그널링 정보들의 길이를 지시할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더에 상기 페이로드 길이 파트가 더 포함되는지 여부는 상기 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정될 수 있다.

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 방송 신호를 전송하는 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 방송 데이터를 시그널링하는 시그널링 정보를 생성하는 단계; 상기 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 단계, 여기서, 상기 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함하고, 상기 링크 레이어 페이로드는 상기 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함하고, 상기 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드를 포함하고, 상기 패킷 타입 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보가 시그널링 정보임을 지시하고, 상기 패킷 구성 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 상기 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함하는지 여부를 지시하고; 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계; 및 상기 방송 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 방송 신호 전송 방법일 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 세그먼트가 상기 분할된 세그먼트들 중 첫번째 세그먼트인 경우, 상기 링크 레이어 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함하고, 상기 시그널링 클래스 필드는 상기 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 상기 정보 타입 필드는 상기 시그널링 정보에 관한 정보를 포함하고, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 방송신호 전송장치를 제공한다. 본 발명에 따른 방송신호 전송장치는, 방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 제 1 모듈; 상기 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 제 2 모듈, 여기서, 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함하고, 상기 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드, 카운트 필드를 포함하고, 상기 패킷 타입 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보가 시그널링 정보임을 지시하고, 상기 패킷 구성 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 복수개의 시그널링 정보를 포함하는지 여부를 지시하고, 상기 카운트 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보의 개수를 지시하고, 상기 복수개의 시그널링 정보는 연결되어 상기 링크 레이어 페이로드에 포함되고; 및 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하고 상기 방송 신호를 전송하는 제 3 모듈; 을 포함하는 방송 신호 전송 장치일 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함하고, 상기 시그널링 클래스 필드는 상기 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 상기 정보 타입 필드는 상기 시그널링 정보에 관한 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복수개의 섹션 테이블임을 지시할 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더의 길이는 상기 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정되고, 상기 링크 레이어 페이로드의 길이는 상기 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들의 값에 의해 결정될 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들은 상기 링크 레이어 페이로드 상에 순차적으로 위치하고, 상기 복수개의 섹션 길이 필드는 상기 복수개의 섹션 테이블의 각 시작점으로부터 고정된 위치에 위치하고, 상기 섹션 길이 필드는 해당 섹션 테이블의 길이를 나타낼 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복수개의 디스크립터임을 지시할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더는 복수개의 페이로드 길이 필드들을 포함하는 페이로드 길이 파트를 더 포함하고, 각각의 상기 페이로드 길이 필드들은 각각의 상기 복수개의 시그널링 정보들의 길이를 지시할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 헤더에 상기 페이로드 길이 파트가 더 포함되는지 여부는 상기 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정될 수 있다.

[0022] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 방송신호 전송장치를 제공한다. 본 발명에 따른 방송신호 전송장치는, 방송 데이터를 시그널링하는 시그널링 정보를 생성하는 제 1 모듈; 상기 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 제 3 모듈, 여기서, 상기 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함하고, 상기 링크 레이어 페이로드는 상기 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함하고, 상기 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드를 포함하고, 상기 패킷 타입 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보가 시그널링 정보임을 지시하고, 상기 패킷 구성 필드는 상기 링크 레이어 페이로드가 상기 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함하는지 여부를 지시하고; 및 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하고, 상기 방송 신호를 전송하는 제 3 모듈; 을 포함하는 방송 신호 전송 장치일 수 있다.

[0023] 바람직하게는, 상기 링크 레이어 페이로드가 포함하는 세그먼트가 상기 분할된 세그먼트들 중 첫번째 세그먼트인 경우, 상기 링크 레이어 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함하고, 상기 시그널링 클래스 필드는 상기 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 상기 정보 타입 필드는 상기 시그널링 정보에 관한 정보를 포함하고, 상기 시그널링 포맷 필드는 상기 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 효율적인 방송신호 전송방법, 방송신호 수신방법, 방송신호 전송장치, 방송신호 수신장치를 제공할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 데이터 전송 효율을 높이고 방송 신호 송수신의 강인성(Robustness)를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 하이브리드 기반의 차세대 방송 시스템을 위한 프로토콜 스택 (Protocol Stack) 을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 (link layer)의 인터페이스 (interface)를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층의 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 타입 엘레먼트의 값에 따른 패킷의 타입을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 계층으로 IP 패킷이 전달되는 경우, 링크 계층의 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, C/S 필드의 값에 따른 의미와 헤더의 구성 정보를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 의미를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 Seg_Len_ID 필드의 값에 따른 의미 및 세그먼트의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 노멀 패킷 (normal packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정 및 링크 계층 패킷의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 연결 (concatenated packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정 및 링크 계층 패킷의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 IPv4 패킷을 포함하는 연결 패킷 (concatenated packet) 의 길이를 구하는 과정 및 IP 패킷의 길이 필드 (length field)가 위치하는 오프셋 (offset) 값을 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 IPv6 패킷을 포함하는 연결 패킷 (concatenated packet) 의 길이를 구하는 과정 및 IP 패킷의 길이 필드 (length field)가 위치하는 오프셋 (offset) 값을 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 분할 패킷 (segmented packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 IP 패킷의 분할 (segmentation) 과정 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 헤더 정보를 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 CRC (Cyclic Redundancy Check)을 포함하는 IP 패킷의 분할 (segmentation) 과정을 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS (transport stream)이 링크 계층으로 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 헤더를 나타낸 도면이다.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 Transport Error Indicator 필드의 용도를 변경하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 PID를 갖는 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction 과정 및 Common PID reduction 과정을 거치는 경우 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction이 적용된 경우, 카운트 필드의 값에 따른 연결된 (concatenated) MPEG-2 TS 패킷의 개수 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸 도면이다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거된 눌 패킷 (null packet)을 카운트 (count) 하는 지시자 (indicator) 를 처리하는 과정 및 이 과정에서 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.

도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차세대 방송 시스템의 수신기를 나타낸 도면이다.

도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션 테이블 (section table)의 일반적인 포맷 (format)을 나타낸 도면이다.

도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 (signaling)의 전송을 위한 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 구조를 나타낸 도면이다.

도 35은 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값에 따른 의미와 시그널링 타입 필드에 뒤따르는 고정 헤더 및 확장 헤더에 관한 내용을 나타낸 도면이다.

도 36는 본 발명의 일 실시예에 따른 Concatenation Count (Count) 필드값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하고 있는 디스크립터의 개수를 나타낸 도면이다.

도 37는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 섹션 테이블 (section table)인 경우 섹션 테이블을 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 38은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블 (network information table; NIT)의 syntax를 나타낸 도면이다.

도 39은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블 (network information table; NIT)에 포함되어 있는 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)의 syntax를 나타낸 도면이다.

도 40은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블 (Fast Information Table; FIT)의 syntax를 나타낸 도면이다.

도 41는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 디스크립터 (descriptor)인 경우 디스크립터를 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 42은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 디스크립터 (fast information descriptor)의 syntax를 나타낸 도면이다.

도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)를 나타낸 도면이다.

도 44는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 DVB-GSE 표준에서 사용되는 GSE-LLC 형태인 경우 하나의 GSE-LLC 데이터를 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 45은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 DVB-GSE 표준에서 사용되는 GSE-LLC 형태인 경우 하나의 GSE-LLC 데이터를 여러 개의 링크 계층 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 46는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 정보 송신 방법을 나타낸 도면이다.

도 47 는 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link layer packet)의 헤더를 도시한 도면이다.

도 48 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #1 을 도시한 도면이다.

도 49 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #2 를 도시한 도면이다.

도 50 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #3 를 도시한 도면이다.

도 51 는 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #4 를 도시한 도면이다.

도 52 은 MTU 가 1500인 경우에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷의 헤더를 도시한 도면이다.

도 53 은 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #1 을 도시한 도면이다.

도 54 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #2 을 도시한 도면이다.

도 55 은 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #3 을 도시한 도면이다.

도 56 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #4 을 도시한 도면이다.

도 57 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실

시예 #5 을 도시한 도면이다.

도 58 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #6 을 도시한 도면이다.

도 59 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #7 을 도시한 도면이다.

도 60 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.

도 61 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.

도 62 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

도 63 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 복수개의 IP 패킷이 연쇄(concatenation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

도 64 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 분할(segmentation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

도 65 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 분할(segmentation)된 세그먼트들을 가지는 링크 레이어 패킷들을 도시한 도면이다.

도 66 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, CRC 인코딩을 활용하는 방안을 도시한 도면이다.

도 67 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.

도 68 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.

도 69 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 하나의 섹션 테이블인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 70 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 하나의 디스크립터인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 71 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 복수개의 디스크립터인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 72 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 복수개의 섹션 테이블인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 73 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 별도의 길이 값을 가지지 않는 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 74 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 하나의 시그널링 정보가 복수개의 세그먼트로 분할되는 경우의 구조를 도시한 도면이다.

도 75 는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법을 도시한 도면이다.

도 76 는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] **발명의 실시를 위한 최선의 형태**

[0028] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발

명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0029] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 아닌 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[0030] 본 명세서에서 '시그널링 (signaling)' 이라 함은 방송 시스템, 인터넷 방송 시스템 및/또는 방송/인터넷 융합 시스템에서 제공되는 서비스 정보 (Service Information; SI)를 전송/수신하는 것을 나타낸다. 서비스 정보는 현재 존재하는 각 방송 시스템에서 제공되는 방송 서비스 정보 (예를 들면, ATSC-SI 및/또는 DVB-SI)를 포함한다.

[0031] 본 명세서에서 '방송 신호' 라 함은, 지상파 방송, 케이블 방송, 위성 방송, 및/또는 모바일 방송 이외에도, 인터넷 방송, 브로드밴드 방송, 통신 방송, 데이터 방송 및/또는 VOD (Video On Demand) 등의 양방향 방송에서 제공되는 신호 및/또는 데이터를 포함하는 개념으로 정의한다.

[0032] 본 명세서에서 'PLP' 라 함은, 물리적 계층에 속하는 데이터를 전송하는 일정한 유닛을 의미한다. 따라서, 본 명세서에서 'PLP'로 명명된 내용은, '데이터 유닛' 또는 '데이터 파이프 (data pipe)' 로 바꾸어 명명될 수도 있다.

[0033] 디지털 방송 (DTV) 서비스에서 활용될 유력한 어플리케이션 (application) 중의 하나로, 방송 망과 인터넷 망과의 연동을 통한 하이브리드 방송 서비스를 꼽을 수 있다. 하이브리드 방송 서비스는 지상파 방송망을 통해서 전송되는 방송 A/V (Audio/Video) 컨텐츠와 연관된 인핸스먼트 데이터 (enhancement data) 혹은 방송 A/V 컨텐츠의 일부를 인터넷 망을 통하여 실시간으로 전송함으로써, 사용자로 하여금 다양한 컨텐츠를 경험할 수 있도록 한다.

[0034] 본 발명은, 차세대 디지털 방송 시스템에서, IP packet, MPEG-2 TS packet 과 그 외 방송시스템에서 사용 할 수 있는 packet 을 physical layer로 전달할 수 있도록 encapsulation 하는 방법을 제시하는 것을 목적으로 한다. 또한, 동일한 헤더 포맷으로 layer 2 signaling도 함께 전송 할 수 있도록 하는 방법도 제안한다.

[0036] *이하에서 설명할 내용은, 장치에서 구현될 수 있다. 예를 들면, 시그널링 처리부, 프로토콜 처리부, 프로세서 및/또는 패킷 생성부에서 아래의 설명되는 과정을 수행할 수 있다.

[0037] 본 발명은 차세대 방송 서비스를 위한 방송 신호를 송수신 할 수 있는 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스는 지상파 방송 서비스, 모바일 방송 서비스 및 UHDTV(Ultra High Definition Television) 서비스등을 포함하는 개념이다. 본 발명은 상술한 차세대 방송 서비스를 위한 방송 신호를 비MIMO(non-MIMO, Multi Input Multi Output) 방식 또는 MIMO 방식으로 처리하는 것을 일 실시예로 할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 비MIMO 방식은 MISO (Multi Input Single Output), SISO (Single Input Single Output) 방식 등을 포함할 수 있다.

[0038] 이하에서, MISO 또는 MIMO의 다중 안테나는 설명의 편의를 위해 2개의 안테나를 예로서 설명할 수 있으나, 이러한 본 발명의 설명은 2개 이상의 안테나를 사용하는 시스템에 적용될 수 있다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 하이브리드 기반의 차세대 방송 시스템을 위한 프로토콜 스택 (Protocol Stack) 을 나타낸 도면이다.

[0041] *본 발명에서는 도 1에 도시된 data link (encapsulation) 부분의 구조를 제안 하고, 상위 계층 (upper layer)에서 전달 되는 MPEG-2 TS (Transport Stream) 및/또는 IP (Internet Protocol) packet을 물리적 계층 (physical layer)으로 전달 하는 방안을 제안한다. 또한 물리적 계층 (physical layer) 의 동작에 필요 한 시그널링 (signaling) 전달 방안을 제안하며, 향후 상위 계층 (layer)에서 새로운 packet type의 전송이 고려될 때, 이를 물리적 계층 (physical layer)으로 전달 할 수 있는 기반을 구축한다.

[0042] 해당 프로토콜 계층 (protocol layer)은 데이터 링크 계층 (Data Link Layer), 캡슐화 계층 (Encapsulation Layer), 계층 2 (Layer 2) 등 여러 가지 용어로 불릴 수 있다. 본 발명에서는 링크 계층 (link layer)으로 기술한다. 실제 본 발명의 적용 시에는 링크 계층 (link layer) 이라는 용어를 대체하여 사용하거나, 해당 계층 (layer) 에 새로운 명칭을 부여할 수도 있다.

[0043] 본 발명에 따른 방송 시스템은, IP (Internet Protocol) 중심 브로드캐스트 네트워크 (IP centric broadcast network)와 브로드밴드 (broadband) 가 결합된 하이브리드 방송 시스템에 해당될 수 있다.

[0044] 본 발명에 따른 방송 시스템은, 기존의 MPEG-2 기반의 방송 시스템 과의 호환성을 유지하도록 설계될 수 있다.

[0045] 본 발명에 따른 방송 시스템은, IP 중심 브로드캐스트 네트워크 (IP centric broadcast network), 브로드밴드 (broadband) 네트워크, 및/또는 이동통신 네트워크 (mobile communication network 또는 cellular network) 의 결합에 기반한 하이브리드 방송 시스템에 해당될 수 있다.

[0046] 도 1을 참조하면, 물리적 계층 (Physical layer) 은, ATSC 시스템 및/또는 DVB 시스템과 같은 방송 시스템에서 채용하는 물리적 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0047] 캡슐화 (Encapsulation) 계층에서는, 물리적 계층으로부터 획득된 정보로부터, IP 데이터그램 (datagram) 을 획득하거나, 획득된 IP 데이터그램을 특정 프레임 (예를 들어, RS Frame, GSE-lite, GSE 혹은 신호 프레임 등)으로 변환한다. 여기서, 프레임은 IP 데이터 그램들의 집합을 포함할 수 있다.

[0048] FAC(fast access channel)는 서비스 및/또는 콘텐츠에 접근할 수 있도록 하기 위한 정보 (예, 서비스 ID와 프레임 간의 매핑 정보 등)를 포함한다.

[0049] 본 발명의 방송 시스템은 IP (Internet Protocol), UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), ALC/LCT (Asynchronous Layered Coding / Layered Coding Transport), RCP/RTCP (Rate Control Protocol / RTP Control Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) 등의 프로토콜을 이용할 수 있다. 이들 프로토콜 간의 스택 (stack) 은 도 1에 도시된 구조를 참조할 수 있다.

[0050] 본 발명의 방송 시스템에서 데이터는 ISOBMFF (ISO base media file format) 형태로 전송될 수 있다. ESG (Electrical Service Guide), NRT (Non Real Time), A/V (Audio / Video) 및/또는 일반 데이터는 ISOBMFF의 형태로 전송될 수 있다.

[0051] 브로드캐스트 네트워크에 의한 데이터의 전송은, linear content의 전송 및/또는 non-linear content의 전송을 포함할 수 있다.

[0052] RTP/RTCP 기반 A/V, Data(closed caption, emergency alert message 등) 전송은 linear content의 전송에 해당될 수 있다.

[0053] RTP payload는 NAL (Network Abstraction Layer) 이 포함된 RTP/AV stream 형태 및/또는 ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태로 전송될 수 있다. RTP payload의 전송은 linear content의 전송에 해당될 수 있다. ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태의 전송은 A/V 등에 대한 MPEG DASH media segment를 포함할 수 있다.

[0054] FLUTE 기반 ESG의 전송, non-timed data의 전송, NRT content의 전송은 non-linear content의 전송에 해당될 수 있다. 이들은 MIME type 의 파일 형태 및/또는 ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태로 전송될 수 있다. ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태의 전송은 A/V 등에 대한 MPEG DASH media segment를 포함할 수 있다.

[0055] 브로드밴드 네트워크에 의한 전송은 컨텐츠에 대한 전송과 시그널링 데이터에 대한 전송으로 분리하여 생각할 수 있다.

[0056] 컨텐츠의 전송은 Linear content (A/V, data(closed caption, emergency alert message 등) 의 전송과 non-linear content (ESG, non-timed data 등)의 전송, MPEG DASH 기반 Media segment(A/V, data) 전송을 포함한다.

[0057] 시그널링 데이터의 전송은, 방송망에서 전송되는 signaling table (MPEG DASH 의 MPD 포함)을 포함하는 전송이 가능하다.

[0058] 본 발명의 방송 시스템에서는 방송망을 통해 전송된 linear/non-linear 콘텐츠 간의 동기화, 혹은 방송망을 통해 전송되는 컨텐츠와 broadband 을 통해 전송된 콘텐츠 간의 동기화를 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나의 UD 콘텐츠가 방송망과 broadband 을 통해 나눠서 동시에 전송되는 경우, 수신기는 전송 프로토콜에 의존적인 timeline 을 조정하고, 방송망의 컨텐츠와 브로드밴드의 컨텐츠를 동기화 후 하나의 UD 콘텐츠로 재구성할 수

있다.

[0059] 본 발명의 방송 시스템의 Applications 계층은 양방향성 (Interactivity), 개인 맞춤화(Personalization), Second Screen, ACR (automatic content recognition) 등의 기술적 특징을 구현할 수 있다. 이러한 특징은, 예를 들면, 북미 방송 표준인 ATSC2.0 에서 ATSC3.0으로 확장에서 중요한 특징이다. 예를 들면, 양방향성의 특징을 위하여, HTML5 가 사용될 수 있다.

[0060] 본 발명의 방송 시스템의 Presentation 계층에서는, 컴포넌트들 사이 또는 양방향 어플리케이션들 사이의 공간적, 시간적 관계를 식별하기 위하여 HTML 및/또는 HTML5가 사용될 수 있다.

[0061] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 시스템은 전술한 방송 시스템에 일부를 추가하거나, 일부를 변경하는 것에 해당되므로, 개개의 구성에 관한 설명은 전술한 방송 시스템에 대한 설명으로 대체한다.

[0062] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 시스템은 MPEG-2 시스템과의 호환성을 유지하는 시스템 구조를 포함한다. 예를 들면, 기존 MPEG-2 시스템에서 전송하는 linear/non-linear content 을 ATSC 3.0 시스템에서 수신 및 동작 가능하도록 지원하거나, ATSC 3.0 시스템에서 수신된 데이터의 형태 즉, MPEG-2 TS 인지, 혹은 IP 데이터 그램인지에 따라, A/V, Data 에 대한 처리를 유동적으로 조절할 수 있다.

[0063] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 시스템의 Encapsulation 계층 (layer) 에서는, Physical layer 로부터 획득된 정보/데이터를 MPEG-2 TS 혹은 IP 데이터 그램으로 변환하거나, 혹은 IP 데이터그램을 이용하여 특정 프레임 (예를 들어, RS Frame, GSE-lite, GSE 혹은 신호 프레임 등)으로 변환한다.

[0064] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 시스템은 방송망을 통한 서비스/콘텐츠 획득을 위하여 MPEG-2 TS 인지, IP 데이터 그램인지에 따라 유동적으로 획득 가능하도록 하는 시그널링 정보 포함한다. 즉, 방송 시스템에서, 시그널링 정보의 획득은, MPEG-2 TS 기반에서 시그널링 정보를 획득하거나, UDP 프로토콜에 따른 데이터에서 시그널링 정보를 획득할 수 있다.

[0065] 본 발명의 방송 시스템에서는 MPEG-2 TS 및/또는 IP 데이터 그램으로 encapsulation 된 방송망 기반의 linear/non-linear 콘텐츠 간의 동기화 지원할 수 있다. 또는, 방송망 및 broadband 을 통해 각각 전송된 콘텐츠 프래그먼트 간의 동기화를 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나의 UD 콘텐츠가 방송망과 broadband 을 통해 나눠서 동시에 전송되는 경우, 수신기는 전송 프로토콜에 의존적인 timeline 을 조정하고, 방송망의 컨텐츠와 브로드밴드의 컨텐츠를 동기화 후 하나의 UD 콘텐츠로 재구성할 수 있다.

[0066] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 (link layer)의 인터페이스 (interface)를 나타낸 도면이다.

[0067] 송신기에서는, 디지털 방송에서 주로 사용하는 IP 패킷 및/또는 MPEG-2 TS packet이 입력으로 들어 오는 경우를 고려할 수 있다. 송신기는 추후 차세대 방송에서 사용 할 수 있는 새로운 프로토콜의 패킷 (packet)의 구조 역시 지원이 가능하도록 한다. 링크 계층에서 캡슐화 된 데이터와 시그널링 (signaling)은 물리적 계층으로 전달된다. 송신기는 전달된 데이터 (시그널링 데이터를 포함)에 대하여, 방송 시스템이 지원하는 물리적 계층의 프로토콜에 맞는 처리를 수행하여 해당 데이터를 포함하는 신호 (signal)를 송출하게 된다.

[0068] 한편, 수신기에서는, 물리적 계층 (physical layer)에서 전달된 데이터 (data) 와 시그널링 (signaling)을 상위 계층에서 처리 가능한 데이터의 형태로 복원한다. 수신기는 패킷 (packet)의 헤더를 읽거나, 이하에서 설명할 그 이외의 방법으로, 물리적 계층 (physical layer)에서 전달되는 패킷 (packet)이 시그널링 (혹은 시그널링 데이터) 인지 데이터 (혹은 컨텐츠 데이터)인지 구분을 할 수 있다.

[0069] 송신기의 링크 계층 (link layer)에서 전달되는 시그널링 (i.e. 시그널링 데이터)는, 상위 계층 (Upper layer)에서 전달되어, 수신기의 상위 계층 (upper layer)로 전달 되어야 하는 시그널링, 링크 계층 (Link layer)에서 생성되어 수신기의 링크 계층 (link layer)에서 데이터의 처리에 관한 정보를 제공하기 위한 시그널링, 및/또는 상위 계층 (Upper layer) 또는 링크 계층 (link layer) 에서 생성이 되지만, 물리적 계층 (physical layer)에서 특정 데이터 (예를 들면, 서비스, 컨텐츠 및/또는 시그널링 데이터)에 대한 빠른 탐지 (detection)을 위해 전달되어지는 시그널링을 포함할 수 있다.

[0070] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층의 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 링크 계층의 패킷은 고정 헤더 (Fixed Header), 확장 헤더 (Extended Header) 및/또는 페이로드 (payload) 를 포함할 수 있다.

[0072] 고정 헤더는 크기가 고정된 헤더이다. 예를 들면, 고정 헤더는 1 바이트의 크기를 가질 수 있다. 확장 헤더는

크기가 변경 가능한 헤더이다. 고정 헤더와 확장 헤더의 뒤에 상위 계층에서 전달되는 데이터를 포함하는 페이로드가 위치하게 된다.

[0073] 고정 헤더는 패킷 타입 (Packet type) 엘레먼트 (element) 및/또는 지시 파트 (Indicator Part) 엘레먼트를 포함할 수 있다.

[0075] *패킷 타입 엘레먼트는 3비트의 크기를 가질 수 있다. 패킷 타입 엘레먼트는 상위 계층(링크 계층의 상위 계층)의 패킷 타입을 식별한다. 패킷 타입 엘레먼트의 값에 따라 식별되는 패킷의 타입은 후술한다.

[0076] 지시 파트 엘레먼트는 페이로드의 구성 방법 및/또는 확장 헤더의 구성 정보를 포함할 수 있다. 지시 파트 엘레먼트가 가리키는 구성 방법 및/또는 구성 정보는 패킷의 타입에 따라 달라 질 수 있다.

[0077] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 타입 엘레먼트의 값에 따른 패킷의 타입을 나타낸 도면이다.

[0078] 예를 들면, 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '000'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 IPv4 (Internet Protocol version 4)의 패킷임을 나타낸다.

[0079] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '001'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 IPv6 (Internet Protocol version 6)의 패킷임을 나타낸다.

[0080] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '010'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 Compressed IP packet 임을 나타낸다.

[0081] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '011'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 MPEG-2 TS의 패킷임을 나타낸다.

[0082] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '101'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 Packetized Stream의 패킷임을 나타낸다. 예를 들면, Packetized Stream은 MPEG media transport packet 에 해당 될 수 있다.

[0083] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '110'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 시그널링 (시그널링 데이터) 을 전달하는 패킷임을 나타낸다.

[0084] 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '111'을 가지는 경우, 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 Framed Packet type 임을 나타낼 수 있다.

[0085] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 계층으로 IP 패킷이 전달되는 경우, 링크 계층의 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.

[0086] IP 패킷 (packet)이 링크 계층 (link layer)의 입력 (input)으로 들어 오게 되면, 패킷 타입 엘레먼트의 값은 000B (000의 3비트) 또는 001B (001의 3비트) 이 된다.

[0087] IP 패킷이 입력되는 경우 링크 계층의 패킷의 헤더를 참조하면, 패킷 타입 엘레먼트 다음에 오는 지시 파트 엘레먼트는 C/S (Concatenation/Segmentation) 필드 (field) 및/또는 3비트의 부가 필드 (이하 '부가 필드'라 함) 를 포함할 수 있다.

[0088] 링크 계층의 패킷은, 패킷 타입 엘레먼트 뒤에 오는 2비트의 C/S (Concatenation/Segmentation) 필드에 따라서, 고정 헤더의 부가 필드 및 확장 헤더의 정보가 결정 된다.

[0089] C/S 필드는 입력된 IP 패킷이 처리되는 형태를 표시하며, 그에 따른 확장 헤더의 길이에 대한 정보를 내포하고 있다.

[0090] 일 실시예에 따르면, C/S 필드의 값이 00B (00의 2비트) 일 때, 링크 계층 패킷 (link layer packet) 의 페이로드가 노멀 패킷 (normal packet)을 포함하는 경우에 해당 한다. 노멀 패킷은 입력된 IP 패킷이 그대로 링크 계층 패킷의 페이로드가 된다는 것을 의미한다. 이 경우, 고정 헤더 부분의 부가 필드는 사용 되지 않으며, 추후 사용을 위해 예약 (reserve) 된다. 이 경우, 확장 헤더는 쓰이지 않을 수 있다.

[0091] C/S 필드의 값이 01B (01의 2비트) 일 때, 링크 계층 패킷의 페이로드가 연결 패킷 (concatenated packet)을 포함하는 경우에 해당 한다. 연결 패킷은 하나 이상의 IP 패킷들을 포함한다. 즉, 하나 이상의 IP 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 이 때, 확장 헤더는 쓰이지 않고, C/S 필드 뒤에 따라오는 부가 필드는 카운트 필드 (count field)로 사용 된다. 카운트 필드에 대한 상세한 내용은 후술한다.

[0092] C/S 필드의 값이 10B (10의 2비트) 일 때, 페이로드가 분할 패킷 (segmented packet)으로 구성되는 경우에 해당 한다. 분할 패킷은, 하나의 IP 패킷을 몇 개의 세그먼트 (segment)로 나뉘고, 그 중 하나의 세그먼트 (segment)를 포함하는 패킷이다. 즉, 링크 계층 패킷의 페이로드는 IP 패킷에 포함되는 복수의 세그먼트 중 어느 하나를 포함한다. C/S 필드 뒤에 따라오는 부가 필드는 세그먼트 식별자 (segment ID)로 사용 된다. 세그먼트 식별자는 세그먼트를 고유하게 식별하는 정보이다. 세그먼트 식별자는 IP 패킷이 분할 (segmentation) 되었을 때 부여되는 ID로, 추후 각각 전송되는 세그먼트를 하나로 합치는 경우 동일한 IP 패킷의 구성요소임을 알게 해준다. 세그먼트 식별자는 3비트의 크기를 가질 수 있으며, 동시에 8개의 IP 패킷의 분할 (segmentation) 을 지원 하게 된다. 예를 들면, 하나의 IP 패킷에서 분할된 세그먼트들은 동일한 세그먼트 식별자를 가질 수 있다. 이 경우, 확장 헤더는 1바이트의 길이를 가질 수 있다. 이 경우, 확장 헤더는 Seg_SN 필드 (Segment Sequence Number field) 및/또는 Seg_Len_ID 필드 (Segment Length ID field) 를 포함할 수 있다.

[0093] Seg_SN 필드 (Segment Sequence Number field; 세그먼트 순서 번호 필드)는 4비트의 길이를 가질 수 있으며, IP 패킷에서 해당 세그먼트의 순서 번호를 나타낸다. Seg_SN 필드 IP 패킷이 분할 (segmentation) 되었을 때, 각 세그먼트의 순서를 확인하기 위해 사용 되는 필드이다. 따라서, 하나의 IP 패킷에서 분할 (segmentation)된 페이로드를 포함하는 링크 계층 패킷들은 동일한 세그먼트 식별자 (Seg_ID)를 가지지만, 서로 다른 Seg_SN 필드의 값을 가지게 된다. Seg_SN 필드는 4비트의 크기를 가질 수 있고, 이때, 하나의 IP 패킷은 최대 16개까지 분할 (segmentation)이 가능하게 된다. IP 패킷을 보다 많은 세그먼트로 분할하고자 하는 경우, Seg_SN 필드의 크기를 확장하여, 세그먼트의 순서 및/또는 개수를 나타낼 수 있다.

[0094] Seg_Len_ID 필드 (Segment Length ID field; 세그먼트 길이 식별자)는 4비트의 길이를 가질 수 있으며, 세그먼트의 길이를 식별하는 식별자이다. Seg_Len_ID 필드의 값에 따른 실제 세그먼트의 길이는 추후에 설명될 테이블에 의하여 식별될 수 있다. Seg_Len_ID 필드, 대신 실제 세그먼트의 길이 값을 시그널링하는 경우, 4비트의 Seg_Len_ID 필드를 12 비트의 세그먼트 길이 필드 (Segment length field) 로 확장할 수 있으며, 이 경우, 2바이트의 확장 헤더가 링크 계층 패킷에 포함될 수 있다.

[0095] C/S 필드의 값이 11B (11의 2비트) 일 때, C/S 필드 값이 10B 인 경우와 같이, 페이로드가 분할 패킷 (segmented packet)을 포함하는 경우에 해당 한다. 그러나, 하나의 IP 패킷 에서 나눠진 세그먼트 (segment) 중 마지막에 위치한 (마지막 순서의) 세그먼트가 페이로드에 포함됨을 의미한다. 수신기는 세그먼트 (segment)를 모아 하나의 IP 패킷을 재구성 할 때, C/S 필드의 값을 이용하여, 마지막 세그먼트를 전송하는 링크 계층 패킷을 식별하고, 해당 패킷의 페이로드에 포함된 세그먼트를 IP 패킷의 마지막 세그먼트로 인식할 수 있다. C/S 필드 뒤의 부가 필드는 세그먼트 식별자 (segment ID)로 사용 된다. 이 경우, 확장 헤더는 2 바이트의 길이를 가질 수 있다. 확장 헤더는 Seg_SN 필드 (Segment Sequence Number field) 및/또는 L_Seg_Len 필드 (Last Segment Length field) 를 포함한다.

[0096] L_Seg_Len 필드 (Last Segment Length field; 마지막 세그먼트 길이 필드)는 마지막 세그먼트의 실제 길이를 나타낸다. Seg_Len_ID 필드를 이용하여 IP 패킷의 앞부분부터 동일한 크기로 분할 (segmentation) 하게 되면, 마지막 세그먼트의 경우 이전의 다른 세그먼트와 비교해 그 크기가 달라 질 수 있다. 따라서, L_Seg_Len 필드를 이용하여, 직접적으로 세그먼트의 길이를 표시해 줄 수 있다. L_Seg_Len 필드의 할당된 비트수에 따라 달라질 수 있으나, 본원의 일 실시예에 따른 비트수의 할당에 따르면, L_Seg_Len 필드는 마지막 세그먼트의 길이가 1~4095 바이트임을 표시할 수 있다.

[0097] 즉, 하나의 IP 패킷을 복수의 세그먼트로 분할하는 경우, 일정한 길이의 세그먼트로 분할할 수 있으나, 마지막 세그먼트의 길이는 IP 패킷의 길이에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 마지막 세그먼트의 길이는 별도로 시그널링 할 필요가 있다. 동일한 명칭을 가지는 필드에 대한 설명은 전술한 설명으로 대체한다.

[0098] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, C/S 필드의 값에 따른 의미와 헤더의 구성 정보를 나타낸 도면이다.

[0099] C/S 필드의 값이 00 인 경우, 노멀 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되며, 부가 필드는 예약(reserved)된 상태를 나타낸다. 한편, 확장 헤더는 링크 계층 패킷에 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 총 길이는 1 바이트가 될 수 있다.

[0100] C/S 필드의 값이 01 인 경우, 연결 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되며, 부가 필드는 카운트 필드로 사용될 수 있다. 카운트 필드에 대한 내용은 후술한다. 한편, 확장 헤더는 링크 계층 패킷에 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 총 길이는 1 바이트가 될 수 있다.

[0101] C/S 필드의 값이 10 인 경우, 분할 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되며, 부가 필드는 세그먼트 식별

자 (segment ID)로 사용될 수 있다. 한편, 확장 헤더가 링크 계층 패킷에 포함될 수 있다, 확장 헤더는 Seg_SN 필드 및/또는 Seg_Len_ID 필드를 포함할 수 있다. Seg_SN 필드 또는 Seg_Len_ID 필드에 대한 내용은 전술한 설명 또는 후술할 설명으로 대체한다. 링크 계층 패킷의 헤더의 총 길이는 2 바이트가 될 수 있다.

[0102] C/S 필드의 값이 11 인 경우, 분할 패킷 (마지막 세그먼트를 포함하는 패킷) 이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되며, 부가 필드는 세그먼트 식별자 (segment ID)로 사용될 수 있다. 한편, 확장 헤더가 링크 계층 패킷에 포함될 수 있다, 확장 헤더는 Seg_SN 필드 및/또는 L_Seg_Len 필드를 포함할 수 있다. Seg_SN 필드 또는 L_Seg_Len 필드에 대한 내용은 전술한 설명 또는 후술할 설명으로 대체한다. 링크 계층 패킷의 헤더의 총 길이는 3 바이트가 될 수 있다.

[0103] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 의미를 나타낸 도면이다.

[0104] 카운트 필드 (Count field)는 링크 계층 패킷의 페이로드가 연결 패킷 (Concatenated packet) 을 포함하는 경우 사용될 수 있다. 카운트 필드는 몇 개의 IP 패킷이 하나의 페이로드에 포함되어 있는지 나타낸다. 카운트 필드의 값은 그대로 연결 (concatenation) 되는 IP 패킷 개수를 나타낼 수도 있지만, 0개 또는 하나의 연결 (concatenation) 은 의미가 없으므로, 카운트 필드는 카운트 필드의 값에 2를 더한 개수의 IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카운트 필드에는 3비트가 할당될 수 있으므로, 최대 9개의 IP 패킷이 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되어 있음을 나타낼 수 있다. 더 많은 IP 패킷이 하나의 페이로드에 포함될 필요가 있는 경우, 카운트 필드의 길이를 확장하거나, 확장 헤더에서 9개 이상의 IP 패킷의 개수에 대하여 추가로 시그널링을 해 줄 수 있다.

[0105] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 Seg_Len_ID 필드의 값에 따른 의미 및 세그먼트의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

[0106] Seg_Len_ID 필드는 여러 개의 세그먼트들 중 마지막 세그먼트를 제외한 세그먼트의 길이를 표현하기 위해 사용된다. 세그먼트의 길이를 표시하기 위해 필요로 하는 헤더의 오버 헤드 (overhead)를 줄이기 위해, 세그먼트가 가질 수 있는 크기를 16개로 제한할 수 있다.

[0107] 물리적 계층 (Physical layer)에서 처리하는 FEC (Forward Error Correction)의 코드 레이트 (code rate)에 따라 결정되어 있는 패킷의 입력 크기에 맞게 세그먼트의 길이를 결정하여, 이를 Seg_Len_ID 필드의 각각의 값에 따른 길이로 지정할 수 있다. 예를 들어, Seg_Len_ID 필드가 가지는 각각의 값에 대하여, 세그먼트의 길이는 미리 정해져 있을 수 있다. 이 경우, Seg_Len_ID 필드의 각각의 값에 따른 세그먼트의 길이에 대한 정보는 송신기에서 생성되어, 수신기로 전달되고, 수신기는 이를 저장할 수 있다. 한편, Seg_Len_ID 필드의 각각의 값에 설정된 세그먼트의 길이가 달라질 수 있는데, 이때에는 송신기가 이에 대한 새로운 정보를 생성하여, 수신기로 전송하고, 수신기는 이 정보를 바탕으로 저장된 정보를 업데이트 할 수 있다.

[0108] 한편, 세그먼트의 길이에 무관하게 물리적 계층 (physical layer)의 처리가 동작 하는 경우, 도시된 수식과 같이 세그먼트의 길이를 구할 수도 있다.

[0109] 여기에서, Len_Unit (Length Unit)은 세그먼트 길이를 표시하는 기본 단위이며, min_Len은 세그먼트의 길이의 최소값을 의미한다. Len_Unit과 min_Len은 송신기와 수신기에서 항상 동일한 값을 가져야 하며, 한번 결정된 이후에는 변하지 않는 것이 system 운용에 효율적이다. 이러한 값은 시스템의 초기화 과정에서 물리적 계층의 FEC의 처리 능력을 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 도시된 바에 따르면, Seg_Len_ID 필드의 값에 따라 표현되는 세그먼트의 길이를 나타내고 있으며, 이때, Len_Unit 값은 256, min_Len 값은 512 이다.

[0110] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 노멀 패킷 (normal packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정 및 링크 계층 패킷의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

[0111] 전술한 바와 같이, 입력된 IP 패킷이 물리적 계층의 처리 범위 내에 있어, 연결 (concatenation)이나 분할 (segmentation) 되지 않는 경우에는 노멀 패킷으로 캡슐화 (encapsulation) 할 수 있다. 아래의 내용은 IPv4 또는 IPv6의 IP 패킷에 동일하게 적용될 수 있다. 하나의 IP 패킷이 그대로 링크 계층 패킷의 페이로드가 되며, 패킷 타입 엘레먼트의 값은 000B (IPv4) 또는 001B (IPv6) 가 되고, C/S 필드의 값은 00B (Normal Packet) 가 된다. 고정 헤더의 나머지 3비트는 추후 또 다른 용도로 사용하기 위해 예약 (reserved) 필드로 설정될 수 있다.

[0112] 링크 계층 패킷의 길이는 다음과 같이 식별 할 수 있다. IP패킷의 헤더에는 IP 패킷의 길이를 나타내는 필드가 포함되어 있다. 길이를 나타내는 필드의 경우 항상 같은 자리에 위치하게 되므로, 수신기는, 링크 계층 패킷의

처음 (시작부) 부터 일정 오프셋 (offset) 만큼 이동한 위치의 필드를 확인하여, 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이를 알 수 있게 된다. 수신기는, IPv4의 경우 페이로드의 시작점부터 2바이트, IPv6의 경우 페이로드의 시작점부터 4바이트만큼 이동한 자리에서, 2바이트 길이를 가지는 길이 필드 (length field) 를 읽을 수 있다.

[0113] 도시된 수식을 참조하면, IPv4의 길이 필드 (length field) 값을 LIPv4 라 하면, LIPv4는 IPv4 전체 길이를 나타내므로 여기에 링크 계층 패킷의 헤더의 길이 LH (1 바이트) 를 더해 주면 전체 링크 계층 패킷의 길이가 된다. 여기서 LT는 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸다.

[0114] 도시된 수식을 참조하면, IPv6의 길이 필드 (length field) 값을 LIPv6 라 하면, LIPv6는 IPv6의 IP 패킷의 페이로드의 길이만을 나타내므로, 여기에 링크 계층 패킷의 헤더의 길이와, 추가로 IPv6의 고정 헤더 길이 (40 바이트) 를 더해 주면 링크 계층 패킷의 길이가 된다. 여기서 LT는 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸다.

[0115] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 연결 (concatenated packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정 및 링크 계층 패킷의 길이를 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

[0116] 입력된 IP 패킷이 물리적 계층 (physical layer)의 처리 범위 내에 도달하지 못하는 경우, 몇 개의 IP 패킷을 연결하여 하나의 링크 계층 패킷 (link layer packet) 으로 캡슐화 (encapsulation) 할 수 있다. 아래의 내용은, IPv4 또는 IPv6의 IP 패킷에 동일하게 적용 할 수 있다.

[0117] 여러 개의 IP 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드가 되며, 패킷 타입 엘레먼트의 값은 000B (IPv4) 또는 001B (IPv6), C/S 필드의 값은 01B (Concatenated Packet)이 된다. 여기에 몇 개의 IP 패킷이 하나의 페이로드를 구성하고 있는지 나타내는 3비트 카운트 필드 (count field) 가 이어 진다.

[0118] 수신기가 연결 패킷 (Concatenated Packet)의 길이를 구하기 위해서, 노멀 패킷 (normal packet)의 경우와 유사한 방법을 이용 할 수 있다. 카운트 필드가 나타내는 연결된 IP 패킷의 개수를 n, 링크 계층 패킷의 헤더의 길이를 LH, 각각의 IP packet의 길이를 Lk (여기에서, $1 \le k \le n$) 라 하면, 전체 링크 계층 패킷의 길이 LT 는 도시된 수식과 같이 계산될 수 있다.

[0119] 여기에서, 연결 패킷 (concatenated packet)의 경우에는 고정 헤더의 정보만 있으므로, LH=1 (byte) 가 되고, 각각의 Lk ($1 \le k \le n$) 값은 연결 패킷에 포함되는 각각의 IP 패킷의 헤더에 존재하는 길이 필드 (length field) 값을 읽어서 확인할 수 있다. 수신기는, 링크 계층 패킷의 헤더가 끝나고, 페이로드가 시작되는 지점에서부터, 일정한 오프셋을 가지는 위치에서 첫번째 IP 패킷의 길이 필드를 파싱하고, 이 길이 필드를 이용하여, 첫번째 IP 패킷의 길이를 식별할 수 있다. 수신기는 첫번째 IP 패킷의 길이가 종료되는 지점에서, 일정한 오프셋을 가지는 위치에서 두번째 IP 패킷의 길이 필드를 파싱하고, 이 길이 필드를 이용하여, 두번째 IP 패킷의 길이를 식별할 수 있다. 위와 같은 방식으로 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 IP 패킷의 개수만큼 반복하여, 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이를 식별할 수 있다.

[0120] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 IPv4 패킷을 포함하는 연결 패킷 (concatenated packet) 의 길이를 구하는 과정 및 IP 패킷의 길이 필드 (length field)가 위치하는 오프셋 (offset) 값을 계산하는 식을 나타낸 도면이다.

[0121] 송신기에서는 IP 패킷이 입력될 때, IP 패킷의 길이 필드를 읽는 것이 어렵지 않지만, 수신기에서는 링크 계층 패킷을 구성하고 있는 IP 패킷의 개수만 헤더를 통해 알 수 있으므로, 각각의 길이 필드의 위치가 알려져 있지 않다. 그러나, IP 패킷의 헤더에는 항상 같은 위치에 길이 필드가 있으므로 다음의 방법을 이용하여 길이 필드의 위치를 탐색하여 연결 패킷 (concatenated packet)의 페이로드에 포함되는 각각의 IP 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0122] 연결 패킷의 페이로드에 포함되는 n개의 IP 패킷을 각각 IP1, IP2, …, IPk, …, IPn 이라 할 때, IPk 에 해당하는 길이 필드의 위치는 연결 패킷의 페이로드의 시작점 부터 Pk 바이트 만큼 떨어져 있는 자리에 위치한다. 여기에서 Pk ($1 \le k \le n$) 는 연결 패킷의 페이로드 시작점부터 k번째 IP 패킷의 길이 필드가 위치하고 있는 오프셋 (offset) 값으로, 도시된 식과 같이 계산될 수 있다.

[0123] 여기에서, IPv4의 패킷의 P1 은 2 바이트 가 된다. 따라서, P1 부터 순차적으로 Pk 값을 갱신하면서, 그에 해당하는 Lk 값을 읽어, 전술한 도 10의 수식에 적용 하면, 최종적으로 연결 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0124] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 IPv6 패킷을 포함하는 연결 패킷 (concatenated packet) 의 길이를 구하는 과정 및 IP 패킷의 길이 필드 (length field)가 위치하는 오프셋 (offset) 값을 계산하는 식을 나타낸

도면이다.

[0125] IPv6 패킷이 연결되는 형태로 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되어 있을 때, 페이로드의 길이를 구하는 과정은 다음과 같다. IPv6 패킷에 포함되어 있는 길이 필드는 IPv6 패킷의 페이로드에 대한 길이 정보 이므로, IPv6의 고정 헤더 길이인 40 바이트를 길이 필드가 나타내는 IPv6 패킷의 페이로드 길이에 더하여, IPv6 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0126] 연결 패킷의 페이로드에 포함되는 n개의 IP packet을 각각 IP1, IP2, …, IPk, …, IPn 이라 할 때, IPk 에 해당하는 길이 필드의 위치는 연결 패킷의 페이로드의 시작점부터 Pk 바이트 만큼 떨어져 있는 자리에 위치한다. 여기에서 Pk (1≤k≤n)는 연결 패킷의 페이로드의 시작점부터 k번째 IP 패킷의 길이 필드가 위치하고 있는 오프셋 (offset) 값으로, 도시된 수식에 따라 계산될 수 있다. 여기에서, IPv6의 경우 P1 은 4 바이트 가 된다. 따라서, P1 부터 순차적으로 Pk 값을 갱신하면서, 그에 해당하는 Lk 값을 읽어 전술한 도 10의 수식에 적용 하면, 최종적으로 연결 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0127] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 분할 패킷 (segmented packet)을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0128] 다음에서 설명할 내용은 IPv4 또는 IPv6의 IP 패킷에 동일하게 적용 할 수 있다. 하나의 IP 패킷이 분리되어, 여러 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 페이로드 (payload)가 되며, 패킷 타입 엘레먼트 (Packet Type)의 값은 000B (IPv4) 또는 001B (IPv6), C/S 필드의 값은 세그먼트의 구성에 따라 10B 또는 11B 이 된다.

[0129] C/S 필드는 IP 패킷의 맨 마지막 부분에 해당 하는 세그먼트에만 11B 가 되고, 나머지 모든 세그먼트에는 10B 가 된다. C/S 필드의 값은 전술한 바와 같이, 링크 계층 패킷의 확장 헤더에 대한 정보를 알려 주기도 한다. 즉, C/S 필드의 값이 10B 인 경우는 2 바이트, 11B 인 경우는 3바이트 길이의 헤더를 가지게 된다.

[0130] 같은 IP 패킷에서 분할 (segmentation) 되었음을 알리기 위해, 각각의 링크 계층 패킷의 헤더에 포함되는 세그먼트 식별자 (Seg_ID) 값은 모두 동일한 값을 가져야 한다. 수신기에서 정상적인 IP 패킷의 재조합을 위한 세그먼트의 순서 정보를 알려 주기 위해, 순차적으로 증가하는 Seg_SN 값이 각각의 링크 계층 패킷의 헤더에 기록된다.

[0131] IP 패킷을 분할 (segmentation) 할 때, 전술한 바와 같이, 세그먼트의 길이를 결정하여 동일한 길이로 분할 (segmentation)을 수행한다. 이후 해당 길이 정보에 맞는 Seg_Len_ID 값을 헤더에 기록하게 된다. 이 경우 마지막에 위치하는 세그먼트의 길이는 앞의 세그먼트에 비해 달라지는 경우가 발생하므로, 길이 정보를 L_Seg_Len 필드를 이용하여 직접 표시할 수 있다.

[0132] Seg_Len_ID 필드, L_Seg_Len 필드를 이용하여 표시하는 길이 정보는 세그먼트, 즉 링크 계층 패킷의 페이로드에 대한 정보만 표시하게 되므로, 수신기는, 전체 링크 계층 패킷의 길이 정보는, C/S 필드를 참고하여 링크 계층 패킷의 헤더 길이를, 링크 계층 패킷의 페이로드 길이에 더하여 식별할 수 있다.

[0133] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 IP 패킷의 분할 (segmentation) 과정 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 헤더 정보를 나타낸 도면이다.

[0134] 도면은, IP 패킷이 분할 (segmentation) 되어 링크 계층 패킷으로 캡슐화되는 되는 과정에서, 각각의 링크 계층 패킷의 헤더가 가지는 필드값도 보여 주고 있다.

[0135] 예를 들면, IP 계층 (layer)에서 5500 바이트 길이의 IP 패킷이 링크 계층 (link layer) 으로 입력 되며, 이 IP 패킷이 5개의 세그먼트 S1, S2, S3, S4, S5로 나눠지고, 헤더 H1, H2, H3, H4, H5가 추가 되어 각각의 링크 계층 패킷으로 캡슐화 (encapsulation) 된다.

[0136] IPv4 패킷의 경우를 가정 하면, 패킷 타입 엘레먼트 (packet type) 값은 000B 으로 지정할 수 있다. H1 ~ H4 까지는 C/S 필드 값이 10B 가 되며, H5의 C/S 필드 값은 11B 이 된다. 동일한 IP packet의 구성임을 알리는 세그먼트 식별자 (Seg_ID)는 모두 000B 이 되고, Seg_SN 필드는 H1 부터 H5 까지 순차적으로 0000B 부터 0100B 까지 표시 된다.

[0137] 5500 바이트를 5로 나눈 값은 1100 바이트이므로, 이 값과 가장 가까운 1024 바이트의 길이로 세그먼트를 구성한다고 할 때, 마지막 세그먼트인 S5의 길이는 1404 바이트(010101111100B)가 된다. 이때, Seg_Len_ID 필드는 전술한 예시에 따르면 0010B 의 값을 가질 수 있다.

[0138] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 CRC (Cyclic Redundancy Check)을 포함하는 IP 패킷의 분할

(segmentation) 과정을 나타낸 도면이다.

[0139] IP 패킷이 분할 (segmentation) 되어 수신기로 전달 되었을 때, 수신기에서 조합한 패킷의 무결성을 확인할 수 있도록, 송신기는 IP 패킷 뒤에 CRC를 붙여 분할 과정을 진행할 수 있다. 일반적으로 CRC 는 패킷의 마지막에 추가 되므로, 분할 과정 이후 마지막 세그먼트에 CRC가 포함 되게 된다.

[0140] 수신기는 마지막 세그먼트의 길이를 넘는 데이터를 수신하는 경우, CRC로 인식할 수 있다. 또는 CRC의 길이를 포함하는 길이를 마지막 세그먼트의 길이로 시그널링할 수도 있다.

[0141] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS (transport stream)이 링크 계층으로 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 도면이다.

[0142] 패킷 타입 엘레먼트 (packet type)는 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 (link layer)의 입력으로 들어오는 것을 식별한다. 예를 들어, 이때, 패킷 타입 엘레먼트의 값은 011B을 가질 수 있다.

[0143] 도시된 도면은, MPEG-2 TS가 입력되는 경우 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 것이다. MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층에 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더는 패킷 타입 엘레먼트, 카운트 (count) 필드, PI (PID Indicator) 필드, 및/또는 DI(Deleted Null Packet Indicator) 필드를 포함할 수 있다.

[0144] 예를 들면, 링크 계층 패킷의 헤더의 패킷 엘레먼트 (packet type)에 이어 2비트 또는 3비트의 카운트 필드, 1비트 PI(PID Indicator) 필드, 1비트 DI(Deleted Null Packet Indicator) 필드가 뒤 따른다. 카운트 필드를 2비트로 사용 할 경우, 나머지 1비트는 추후 다른 용도를 위해 예약 (reserved) 필드로 남겨 둔다. 예약 필드의 위치에 따라 고정 헤더 부분은 도 16의 (a) 내지 (d)와 같이 여러 가지로 구성될 수 있다. 본 발명에서는 (a)형태의 헤더를 기준으로 기술하나, 다른 형태의 헤더에도 동일한 설명이 적용될 수 있다.

[0145] MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층으로 입력되는 경우 (packet type = 011)에는 확장 헤더는 쓰이지 않을 수 있다.

[0146] 카운트 필드는 몇 개의 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는지 식별한다. 하나의 MPEG-2 TS 패킷의 크기는 차세대 방송시스템의 물리적 계층 (physical layer)에서 채택 가능성이 높은 FEC 기법인 LDPC (Low-density parity-check) 입력 크기에 비해 매우 작으므로, 기본적으로 링크 계층 (link layer)에서 연결 (concatenation) 되는 것을 고려 할 수 있다. 즉, 하나 이상의 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 단, 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 몇 가지로 제한하여, 이를 2비트 또는 3비트로 식별할 수 있다. MPEG-2 TS 패킷의 길이는 일정한 크기 (예를 들면 188 바이트)를 가지므로, 수신기는 카운트 필드를 이용해 링크 계층 패킷의 페이로드의 크기도 유추가 가능하다. 카운트 필드의 값에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 지정하는 예시는 후술한다.

[0147] PI (Common PID indicator) 필드는, 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 PID (Packet Identifier)가 모두 같은 경우, 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정된다. PI (Common PID indicator) 필드는 1 비트 크기를 가질 수 있다.

[0148] DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드는 MPEG-2 TS 패킷에 포함되어 전송되는 눌 패킷 (null packet)에 대한 삭제 처리가 된 경우 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정된다. DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드는 1비트의 크기를 가질 수 있다. DI 필드가 1이 되는 경우, 링크 계층 (Link layer)에서 눌 패킷 삭제 (Null packet deletion)를 지원 하기 위해서, 수신기는 MPEG-2 TS 패킷의 일부 필드를 재사용할 수 있다.

[0149] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 나타내는 도면이다.

[0150] 카운트 필드가 2비트일 때, 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수는 4가지 경우에 수의 존재할 수 있다. 동기 바이트 (Sync byte) (47H)을 제외한 링크 계층 패킷의 페이로드의 크기 또한 카운트 필드에 의하여 식별될 수 있다.

[0151] 카운트 필드의 값에 따라 할당되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수는 시스템 설계자에 따라 달라질 수 있다.

[0152] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 헤더를 나타낸 도면이다.

[0153] MPEG-2 TS 패킷의 헤더는 동기 바이트 (Sync Byte) 필드, Transport Error Indicator 필드, payload unit start indicator 필드, transport priority 필드, PID 필드, transport scrambling control 필드, adaptation

field control 필드 및/또는 continuity counter 필드를 포함한다.

[0154] 동기 바이트 (Sync Byte)는 패킷의 동기를 맞추기 위한 것으로, 링크 계층 (link layer)에서의 캡슐화 (encapsulation) 시에는 제외될 수 있다. 동기 바이트 바로 다음에 위치하는 Transport Error Indicator(EI)는 송신기에서는 사용 하지 않고, 수신기에서 복구 할 수 없는 에러 (error)가 발생 하였을 때, 에러가 있음을 상위 계층에 알리기 위한 목적으로 사용 된다. 이러한 목적으로 인해, Transport Error Indicator 필드는 송신기에서는 사용되지 않는 비트가 된다.

[0155] Transport Error Indicator 필드는 스트림에서 오류를 정정할 수 없는 경우, 복조 과정에서 설정되는 필드로, 패킷에 정정할 수 없는 오류가 있음을 알리는 필드이다.

[0156] payload unit start indicator 필드는 PES (Packetized elementary stream) 또는 PSI (Program-specific information)의 시작 여부를 식별한다.

[0157] transport priority 필드는 동일한 PID를 갖는 다른 패킷들 보다 우선 순위가 높은지 식별한다.

[0158] PID 필드는 패킷을 식별한다.

[0159] transport scrambling control 필드는 스크램블을 사용하는지 여부 및/또는 홀수 또는 짝수 키를 사용하여 스크램블을 사용하는지 여부를 식별한다.

[0160] adaptation field control 필드는 어댑테이션 필드의 존재 여부 등을 식별한다.

[0161] continuity counter 필드는 페이로드 패킷의 순서 번호를 나타낸다.

[0162] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 Transport Error Indicator 필드의 용도를 변경하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0163] DI 필드가 1이 되는 경우, 도시된 바와 같이 송신기의 링크 계층 (link layer) 에서 Transport Error Indicator 필드를 Deletion Point Indicator(DPI) 필드로 용도를 변경할 수 있다. Deletion Point Indicator(DPI) 필드는, 수신기의 링크 계층 (link layer)에서 눌 패킷 (null packet) 관련 처리가 완료 된 이후 다시 Transport Error Indicator 필드로 복원된다. 즉, DI 필드는 눌 패킷 (null packet) 삭제 처리여부와 함께, MPEG-2 TS 헤더의 Transport Error Indicator field의 용도 변경 여부를 동시에 알려 주는 필드가 될 수 있다.

[0164] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0165] 기본적으로 MPEG-2 TS 패킷은 연결 (concatenation) 되는 것을 고려하고 있으므로, 하나의 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 페이로드에 여러 개의 MPEG-2 TS 패킷이 포함될 수 있으며, 그 개수는 전술한 방법으로 지정 할 수 있다. 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 n이라 할 때, 각각의 MPEG-2 TS 패킷은 Mk (1 ≤ k ≤ n) 로 표기 할 수 있다.

[0166] MPEG-2 TS 패킷은 일반적으로 4바이트의 고정 헤더와, 184 바이트의 페이로드로 구성 되어 있다. 4 바이트의 헤더 중 1 바이트는 동기 바이트 (sync byte) 로, 항상 동일한 값(47H)을 가진다. 따라서 하나의 MPEG-2 TS 패킷 'Mk'는 1바이트의 동기 (sync) 부분(S), 동기 바이트 (sync byte)를 제외한 3바이트의 고정 헤더 부분 (Hk), 및/또는 184 바이트의 페이로드 부분 (Pk)을 포함할 수 있다 (여기에서, 1 ≤ k ≤ n).

[0167] 만일 MPEG-2 TS 패킷의 헤더에 adaptation 필드가 사용 되는 경우에는 adaptation 필드의 바로 앞까지 고정 헤더 부분으로 포함 시키고, 나머지 adaptation 부분은 페이로드 부분으로 포함 시키면 된다.

[0168] 입력되는 n개의 MPEG-2 TS 패킷을 [M1, M2, M3, … , Mn] 이라 하면, 이것은 [S, H1, P1, S, H2, P2, …, S, Hn, Pn]의 배열을 가지게 된다. 동기 (Sync) 부분은 항상 동일한 값을 가지게 되는데, 이것은 송신기에서 보내지 않더라도 수신기에서 해당 위치를 찾아 다시 삽입할 수 있다. 따라서, 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성할 때, 동기 (sync) 부분은 제외하여 패킷의 크기를 줄일 수 있다. 이러한 배열을 가지는 MPEG-2 TS 패킷의 집합을 링크 계층 패킷의 페이로드로 구성 할 때, 동기 (sync) 부분은 제외하고 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리 하여 [H1, H2, …, Hn, P1, P2, …, Pn]으로 배치 한다.

[0169] PI 필드 값이 0, DI 필드 값이 0 인 경우, 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이는 (n x 3) + (n x 184) 바이트가 되며, 여기에 링크 계층 패킷의 헤더 길이 1 바이트를 더하면, 전체 링크 계층 패킷 길이를 구할 수 있게 된다. 즉, 수신기는 이러한 과정을 통하여, 링크 계층 패킷의 길이를 식별할 수 있다.

[0170] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 PID를 갖는 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0171] 방송 데이터가 연속적으로 스트리밍 (streaming) 되는 경우, 하나의 링크 계층 패킷 (link layer packet)에 포함된 MPEG-2 TS 가 가지는 PID 값이 모두 동일한 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 반복되는 PID 값을 한꺼번에 표기하여 링크 계층 패킷의 크기를 줄일 수 있다. 이때, 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 헤더 (header)에 있는 PI (PID indicator) 필드를 이용할 수 있다.

[0172] 링크 계층 패킷의 헤더의 PI (Common PID Indicator) 값은 1로 설정 된다. 전술한 바와 같이, 링크 계층 패킷의 페이로드 내에서, 입력되는 n개의 MPEG-2 TS 패킷 [M1, M2, M3, … , Mn] 은 동기 (sync) 부분은 제외하고 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리 하여 [H1, H2, …, Hn, P1, P2, …, Pn]으로 배치 할 수 있다. 여기에서, MPEG-2 TS의 헤더 부분 [H1, H2, …, Hn]는 모두 같은 PID를 가지는 경우를 고려하므로, PID는 한 번 만 표기하여 전송하여도 수신기에서는 다시 원래의 헤더로 복원할 수 있다. 공통되는 PID를 CPID (Common PID) 라 하고, MPEG-2 TS 패킷의 헤더 Hk 에서 PID를 제외한 헤더를 H'k 라 하면($1 \leq k \leq n$), 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 MPEG-2 TS의 헤더 부분 [H1, H2, …, Hn]을 [CPID, H'1, H'2, …, H'n]으로 재구성 할 수 있다. 이 과정을 공통 PID 제거 (Common PID reduction) 라 명명할 수 있다.

[0173] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction 과정 및 Common PID reduction 과정을 거치는 경우 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

[0174] MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분은 각각 13비트 크기의 PID를 포함하고 있다. 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 MPEG-2 TS 패킷이 모두 같은 PID값을 가지게 되면, 연결 (concatenation) 되는 패킷의 개수 만큼 PID 가 반복 된다. 따라서, 원래의 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분 [H1, H2, …, Hn] 에서 PID 부분을 제외 하여 [H'1, H'2, …, H'n] 로 재구성 한 뒤, 공통된 PID의 값을 CPID (Common PID) 의 값으로 설정하고, CIPD를 재구성된 헤더 부분의 앞에 위치 시킨다.

[0175] PID 값은 13비트의 길이를 가지고 있는데, 전체 패킷이 바이트 단위의 형태로 되기 위해서 스터핑 (stuffing) 비트가 추가 될 수 있다. Stuffing 비트는 CPID의 앞부분 또는 뒷부분에 위치 할 수 있는데, 이것은 연결되는 다른 프로토콜 계층 (protocol layer)의 구성이나, 시스템의 구현에 따라 적절히 배치할 수 있다.

[0176] 동일한 PID를 가지는 MPEG-2 TS 패킷의 캡슐화 (encapsulation) 의 경우에는 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분에서 PID를 제외 시키고 캡슐화 (encapsulation) 과정을 수행 하므로, 다음과 같이 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이를 구할 수 있다.

[0177] 도시된 바와 같이, 동기 (sync) 바이트를 제외한 MPEG-2 TS 패킷의 헤더는 3바이트 길이를 가지는데, 이 중 13비트의 PID 부분을 제외하면 11 비트가 된다. 따라서 n개의 패킷이 연결 (concatenation) 되어 있는 경우 (n x 11) 비트가 되는데, 연결 (concatenation) 되는 패킷의 개수를 8의 배수로 설정 하면, (n x 11) 비트는 바이트 단위의 길이가 된다. 여기에 공통 PID 길이인 13비트에, 3 비트 길이의 stuffing 비트를 추가하여 2바이트 길이를 가지는 CPID 부분으로 구성할 수 있다.

[0178] 따라서, 동일한 PID를 가지는 n개의 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 한 링크 계층 패킷의 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 길이를 LH, CPID 부분의 길이 LCPID, 링크 계층 패킷의 전체 길이를 LT 라 할 때, 도시된 수식과 같이 LT 를 구할 수 있다.

[0179] 도 21에 도시된 실시 예에 대해서, LH 는 1 바이트, LCPID는 2 바이트가 된다.

[0180] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction이 적용된 경우, 카운트 필드의 값에 따른 연결된 (concatenated) MPEG-2 TS 패킷의 개수 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸 도면이다.

[0181] 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수가 결정된 경우, 모든 패킷이 동일한 PID를 가지고 있는 경우, 전술한 Common PID reduction 과정이 적용될 수 있으며, 관련하여 설명한 수식에 따라, 수신기는 링크 계층 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0182] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0183] MPEG-2 TS 패킷의 전송 시, 고정된 전송율로 맞추기 위해, 눌 패킷 (null packet)이 전송 스트림 내에 포함 될 수 있다. 눌 패킷은 전송 측면에서는 오버헤드 (overhead)가 되는 부분이므로, 송신기에서 보내지 않더라도, 수

신기에서 이를 복원 할 수 있다. 송신기에서 눌 패킷을 삭제하여 보내고, 수신기에서 삭제된 눌 패킷의 개수와 위치를 찾아 복원 하기 위해서, 링크 계층 패킷의 헤더에 있는 DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드를 이용할 수 있다. 이때, 링크 계층 패킷의 헤더의 DI (Null Packet Deletion Indicator)값은 1로 설정될 수 있다.

[0184] 입력되는 전송 스트림 사이의 임의의 위치에 눌 패킷이 위치 할 때의 캡슐화 (encapsulation)은, 눌 패킷을 제외한 n 개의 패킷을 순차적으로 연결 (concatenation) 하는 형태로 진행될 수 있다. 눌 패킷을 제외할 때에는 연속적으로 몇 개의 눌 패킷이 제외 되었는지 카운트 (count) 한 값이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있고, 수신기에서 이 카운트한 값을 바탕으로 원래의 위치에 눌 패킷을 생성하여 채워 넣을 수 있다.

[0185] 눌 패킷을 제외한 n개의 MPEG-2 TS 패킷을 [M1, M2, M3, … , Mn]이라 할 때, 눌 패킷은 M1 부터 Mn사이에 어느 위치에든 나타날 수 있다. 하나의 링크 계층 패킷에는 0 부터 n 까지의 횟수로 눌 패킷을 카운트 (count) 하는 부분이 나타나게 된다. 즉, 하나의 링크 계층 패킷 안에서 눌 패킷이 카운트 (count) 되는 부분이 나타나는 회수를 p라고 하면, p의 범위는 0부터 n까지 나타날 수 있다.

[0186] 각각의 눌 패킷의 카운트 값을 Cm 으로 표시 하면, m 의 범위는 $1 \leq m \leq p$ 이 되고, p=0 일 때 Cm 은 존재하지 않는다. 각각의 Cm 이 어느 MPEG-2 TS 패킷 사이에 위치하는 지는, 전술한 바와 같이, MPEG-2 TS 패킷의 헤더에서, EI(transport error indicator)를 DPI(Deletion Point Indicator)로 용도를 변경한 필드를 이용 하여 표시한다.

[0187] 본 발명에서, Cm 은 1 바이트 길이를 가지고 있는 것을 제안 하며 이는 추후 packet의 길이에 여유가 생길 시 확장 되는 것도 고려할 수 있다. 1바이트 길이의 Cm 은 최대 256 개의 눌 패킷을 카운트할 수 있다. 눌 패킷의 지시자 (indicator) 역할을 하는 필드가 MPEG-2 TS 패킷의 헤더에 위치하고 있으므로, Cm 이 나타내는 값에 1을 더한 수 만큼 눌 패킷이 제외 되고 있다고 계산한다. 예를 들면, Cm =0 인 경우 1개의 눌 패킷, Cm =123 인 경우 124개의 눌 패킷이 제외 된다. 연속되는 눌 패킷이 256개를 초과하게 되면, 257 번 째 눌 패킷은 노멀 패킷 (normal packet)으로 처리를 하고, 그 이후의 눌 패킷은 전술한 방법으로 눌 패킷으로 처리할 수 있다.

[0188] 도시된 바와 같이, Mi 와 Mi+1에 해당하는 MPEG-2 TS 패킷 사이에 눌 패킷이 위치하고 있으며, 이를 카운트한 값을 C1 이라 하고, Mj 와 Mj+1에 해당하는 MPEG-2 TS 패킷 사이에 눌 패킷이 위치하고 있고, 이를 카운트한 값을 Cp 라 하면, 실제 전송 순서는 […, Mi, C1, Mi+1, …, Mj, Cp, Mj+1, …] 가 될 수 있다.

[0189] 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하기 위해 눌 패킷이 아닌, MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리하여 재배치 하는 과정에서 눌 패킷을 카운트 한 값 Cm ($1 \leq m \leq p$)은 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분의 사이에 배치한다. 즉, 링크 계층 패킷의 페이로드는 [H1, H2, …, Hn, C1, …, Cp, P1, P2, …, Pn]와 같이 배치되며, 수신기에서는 Hk에 있는 DPI 필드에 나타나는 순서대로 1 바이트씩 카운트 값을 확인하고, 그 개수 만큼 원래의 MPEG-2 TS 패킷의 순서에 따라 눌 패킷을 복원 한다.

[0190] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거된 눌 패킷 (null packet)을 카운트 (count) 하는 지시자 (indicator) 를 처리하는 과정 및 이 과정에서 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

[0191] 눌 패킷이 삭제 되었고, 그에 따른 카운트 값이 존재하고 있다는 의미로 DPI 필드의 값을 설정할 수 있다. 도시된 바에 따르면, 복수의 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 중 Hi에 있는 DPI 필드의 값이 1 이 된다는 것은, Hi 와 Hi+1 사이에 눌 패킷이 제외 되어 캡슐화 (encapsulation) 되었고, 그에 따른 1 바이트 카운트 값이, 헤더 부분과 페이로드 부분 사이에 위치하고 있다는 것을 알려주는 것이다

[0192] 이와 같은 과정에서, 링크 계층 패킷의 길이는 도시된 수식에 따라 계산될 수 있다. 따라서, 눌 패킷을 제외과정을 거친 n개의 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 한 링크 계층 패킷의 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 길이를 LH, 눌 패킷을 카운트 한 값 Cm ($1 \leq m \leq p$)의 길이를 LCount, 링크 계층 패킷의 전체 길이를 LT 라 할 때 도시된 수식에 따라 LT를 구할 수 있다.

[0193] 도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0194] 눌 패킷을 제외한 캡슐화 (encapsulation) 방법의 또 다른 실시 예로, 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서는, 링크 계층 패킷페이로드를 구성하기 위해 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리하여 재배치하는 과정에서 눌 패킷을 카운트 (count) 한 값 Cm ($1 \leq m \leq p$)을 헤더 부분에 위치하게 하고, 순서를 그대로 유지 한다는 것이다. 즉, 각각의 MPEG-2 TS의 헤더가 종료되는 지점에 눌 패

킷을 카운트한 값이 포함될 수 있다. 따라서, 수신기는 각각의 MPEG-2 TS 헤더에 포함된 DPI 필드의 값을 읽어, 눌 패킷에 대한 제거가 수행된 것으로 판단되면, 해당 헤더의 마지막에 포함된 카운트 값을 읽고, 해당 카운트 값이 가리키는 만큼의 눌 패킷을 재생성하여 스트림에 포함시킬 수 있다.

[0195] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0196] 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스크림에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정은 전술한 눌 패킷을 제외하고 링크 계층 패킷을 캡슐화(encapsulation) 하는 과정과, 동일한 PID를 가지는 MPEG-2 TS 패킷들을 링크 계층 패킷으로 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 결합하여 진행할 수 있다.

[0197] 눌 패킷은 이를 나타내는 별도의 PID가 할당 되어 있으므로, 실제의 전송 스트림에 눌 패킷이 포함되어 있는 경우에는 동일한 PID로 처리가 되지 않는다. 그러나, 눌 패킷에 대한 제외 과정을 거친 이후, 눌 패킷에 대해서는 카운트 (count) 값만 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함 되므로, 남아 있는 n 개의 MPEG-2 TS 패킷은 동일 PID를 가지므로, 전술한 방법으로 처리가 가능하다.

[0198] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

[0199] 눌 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이는 도 22 및/또는 도 25의 수식을 통해 도출 할 수 있다. 이들 식을 정리하면 도시된 식으로 나타낼 수 있다.

[0200] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

[0201] IP 헤더 캡슐화 정보, 방송 채널 스캔 정보의 갱신 등에 대한 정보와 같이, 수신기에서 IP 패킷 또는 MPEG-2 TS 패킷을 수신하기 전에 시그널링 (signaling) 정보를 전달 하기 위해, 본 발명에서는 링크 계층 (link layer)으로 시그널링 (i.e. 시그널링 데이터) 을 전달 할 수 있는 패킷 형태를 제안한다.

[0202] 본 발명의 실시예에 따르면, 링크 계층 패킷의 헤더에 포함된 패킷 타입 엘레먼트의 값이 '110B' 인 경우, 링크 계층 패킷의 페이로드에 시그널링 (signaling)을 위한 섹션 테이블 (section table) (또는 디스크립터; descriptor)를 포함시켜 전송 할 수 있다. 시그널링 섹션 테이블은 종래에 존재하던 DVB-SI (service information), PSI/PSIP, NRT (Non Real Time), ATSC 2.0, MH (Mobile/Handheld) 에 포함되는 시그널링 테이블/테이블 섹션을 포함할 수 있다.

[0203] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.

[0204] IP 패킷 또는 MPEG-2 TS 패킷 이외에도 일반적인 네트워크에서 사용되고 있는 패킷을 링크 계층 패킷을 통하여 전송할 수 있다. 이 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 패킷 타입 엘레먼트는 '111B'의 값을 가지고, 링크 계층 패킷의 페이로드에 framed packet이 포함되어 있음을 나타낼 수 있다.

[0205] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.

[0206] Framed packet 의 신택스는 ethernet_type, length, 및/또는 packet() 필드를 포함할 수 있다. 16 비트인 ethernet_type 필드는, IANA 레지스트리에 따라, packet() 필드 내의 패킷의 타입을 식별할 수 있다. 여기서, 레지스터된 값들만이 사용될 수 있다. 16비트인 length 필드는 packet() 구조의 전체 길이를 바이트단위로 설정할 수 있다. 가변 길이를 가지는 packet() 필드는 네트워크 패킷을 포함할 수 있다.

[0207] 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차세대 방송 시스템의 수신기를 나타낸 도면이다.

[0208] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는, 수신부 (미도시), 채널 동조기 (Channel Synchronizer; 32010), 채널 등화기 (Channel Equalizer; 32020), 채널 디코더 (Channel Decoder; 32030), 시그널링 디코더 (Signaling Decoder; 32040), 베이스밴드 동작 컨트롤러 (Baseband Operation Controller; 32050), 서비스 맵 데이터베이스 (Service Map DB; 32060), 트랜스포트 패킷 인터페이스 (Transport Packet Interface; 32070), 브로드밴드 패킷 인터페이스 (Broadband Packet Interface; 32080), 커먼 프로토콜 스택 처리기 (Common Protocol Stack; 32090), 서비스 시그널링 채널 프로세싱 버퍼 및 파서 (Service Signaling Channel Processing Buffer & Parser; 32100), A/V 프로세서 (A/V Processor; 32110), 서비스 가이드 프로세서 (Service Guide Processor;

32120), 어플리케이션 프로세서 (Application Processor; 2130) 및/또는 서비스 가이드 데이터베이스 (Service Guide DB; 32140) 을 포함할 수 있다.

[0209] 수신부 (미도시)는 방송 신호를 수신한다.

[0210] 채널 동조기 (Channel Synchronizer; 32010)는 베이스밴드 (Baseband)에서 수신한 신호의 디코딩이 가능하도록 심볼 (symbol) 주파수와 타이밍 (timing)을 동기화한다. 여기서 베이스밴드는 방송 신호가 송/수신되는 영역을 가리킨다.

[0211] 채널 등화기 (Channel Equalizer; 32020)는 수신된 신호에 대하여 채널 등화를 수행한다. 채널 등화기 (Channel Equalizer; 32020)는 수신된 신호가 다중 경로 (multipath), 도플러 효과 (Doppler effect) 등으로 인해 왜곡되었을 때 이를 보상하는 역할을 수행한다.

[0212] 채널 디코더 (Channel Decoder; 32030)는 수신된 신호를 의미를 가지는 전송 프레임 (transport frame) 으로 복구한다. 채널 디코더 (Channel Decoder; 32030)는 수신한 신호에 포함된 데이터 또는 전송 프레임에 대하여 순방향 오류 정정 (forward error correction; FEC) 를 수행한다.

[0213] 시그널링 디코더 (Signaling Decoder; 32040)는 수신된 신호에 포함된 시그널링 데이터를 추출하고 디코딩한다. 여기서, 시그널링 데이터는 후술할 시그널링 데이터 및/또는 서비스 정보 (Service Information; SI)를 포함한다.

[0214] 베이스밴드 동작 컨트롤러 (Baseband Operation Controller; 32050)는 베이스밴드 (Baseband) 에서의 신호의 처리를 제어한다.

[0215] 서비스 맵 데이터베이스 (Service Map DB; 32060)는 시그널링 데이터 및/또는 서비스 정보를 저장한다. 서비스 맵 데이터베이스 (Service Map DB; 2060)는 방송 신호에 포함되어 전송된 시그널링 데이터 및/또는 브로드밴드 패킷에 포함되어 전송된 시그널링 데이터를 저장할 수 있다.

[0216] 트랜스포트 패킷 인터페이스 (Transport Packet Interface; 32070)는 전송 프레임 또는 방송 신호로부터, 트랜스포트 패킷을 추출한다. 트랜스포트 패킷 인터페이스 (Transport Packet Interface; 32070)는 트랜스포트 패킷 (transport packet) 으로부터 시그널링 데이터 또는 IP 데이터그램 (IP datagram) 을 추출한다.

[0217] 브로드밴드 패킷 인터페이스 (Broadband Packet Interface; 32080)는 인터넷 망을 통하여 방송관련 패킷을 수신한다. 브로드밴드 패킷 인터페이스 (Broadband Packet Interface; 32080)는 인터넷 망을 통해 획득된 패킷 (Packet)을 추출하고, 해당 패킷으로부터 시그널링 데이터 또는 A/V 데이터를 조합 또는 추출한다.

[0218] 커먼 프로토콜 스택 처리기 (Common Protocol Stack; 32090)는 수신한 패킷을 프로토콜 스택에 포함된 프로토콜에 따라 처리한다. 예를 들면, 커먼 프로토콜 스택 처리기 (Common Protocol Stack; 32090)는 전술한 방법에 따라, 각 프로토콜에서 처리를 수행하여, 수신한 패킷을 처리할 수 있다.

[0219] 서비스 시그널링 채널 프로세싱 버퍼 및 파서 (Service Signaling Channel Processing Buffer & Parser; 32100)는 수신된 패킷에 포함된 시그널링 데이터를 추출한다. 서비스 시그널링 채널 프로세싱 버퍼 및 파서 (Service Signaling Channel Processing Buffer & Parser; 32100)는 IP 데이터 그램 등으로부터 서비스 및/또는 컨텐츠의 스캔 및/또는 획득과 관련된 시그널링 정보 추출하고, 이를 파싱한다. 수신된 패킷 내에서 시그널링 데이터는 일정한 위치 또는 채널에 존재할 수 있다. 이러한 위치 또는 채널을 서비스 시그널링 채널이라고 명명할 수 있다. 예를 들면, 서비스 시그널링 채널은 특정 IP주소, UDP Port 넘버, 전송 세션 식별자 등을 가질 수 있다. 수신기는 이러한 특정 IP주소, UDP Port 넘버, 전송 세션 등으로 전송되는 데이터를 시그널링 데이터로 인식할 수 있다.

[0220] A/V 프로세서 (A/V Processor; 32110)는 수신된 오디오 및 비디오 데이터에 대한 디코딩 및 프리젠테이션 (presentation) 처리를 수행한다.

[0221] 서비스 가이드 프로세서 (Service Guide Processor; 32120)는 수신 신호로부터 어나운스먼트 (announcement) 정보를 추출하고, 서비스 가이드 데이터베이스 (Service Guide DB; 32140)를 관리하며, 서비스 가이드 (service guide)를 제공한다.

[0222] 어플리케이션 프로세서 (Application Processor; 32130)는 수신한 패킷에 포함된 어플리케이션 (application) 데이터 및/또는 어플리케이션 관련 정보를 추출하고, 이를 처리한다.

[0223] 서비스 가이드 데이터베이스 (Service Guide DB; 32140)는 서비스 가이드 데이터를 저장한다.

[0224] 도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션 테이블 (section table)의 일반적인 포맷 (format)을 나타낸 도면이다.

[0225] 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션 테이블은 table_id 필드, section_syntax_indicator 필드, section_length 필드, version_number 필드, current_next_indicator 필드, section_number 필드, last_section_number 필드 및/또는 section data 필드를 포함한다.

[0226] table_id 필드는 해당 테이블이 가지는 고유한 ID 값을 나타낸다.

[0227] section_syntax_indicator 필드는 당해 필드 이후에 따라오는 테이블 섹션의 포맷을 나타낸다. 당해 필드의 값이 0이면 당해 테이블 섹션은 short 포맷임을 나타낸다. 당해 필드의 값이 1이면 당해 테이블 섹션은 일반적인 long 포맷을 따른다. 본 발명의 일 실시예에 따른 당해 필드값은 항상 고정값 1을 가질 수 있다.

[0228] section_length 필드는 해당 섹션의 길이를 표시한다. 당해 필드 다음부터 해당 섹션의 마지막 부분까지의 길이를 바이트 단위로 나타낸다.

[0229] version_number 필드는 해당 테이블의 버전 (version)을 나타낸다.

[0230] current_next_indicator 필드가 나타내는 값이 1인 경우 해당 섹션 테이블이 유효함을 나타내고, 0인 경우에는 다음에 전송될 섹션 테이블이 유효함을 나타낸다.

[0231] section_number 필드는 해당 테이블을 구성하는 섹션의 번호를 나타낸다. 해당 테이블을 구성하는 첫 번째 섹션인 경우 section_number 필드값은 0을 나타내며 순차적으로 증가할 수 있다.

[0232] last_section_number 필드는 해당 테이블을 구성하는 섹션들 중에 마지막 섹션의 번호를 나타낸다.

[0233] section data 필드는 해당 섹션이 포함하는 데이터를 포함한다.

[0234] 당해 도면에서 Specific Use로 표시한 필드는 각 테이블에 따라 다르게 구성될 수 있는 필드를 나타낼 수 있다. Specific Use로 표시한 필드에 할당되는 비트수는 그대로 유지될 수 있다.

[0235] 도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 (signaling)의 전송을 위한 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 구조를 나타낸 도면이다.

[0236] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 (signaling)정보를 링크 계층 패킷을 이용하여 전송하는 경우 패킷 타입 엘레먼트 (packet type)의 값은 110B를 나타낼 수 있다.

[0237] 당해 도면은 시그널링 (signaling)이 전송될 때, 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 것이다. 당해 도면을 살펴보면, 시그널링을 전송하는 경우, 패킷 타입 엘레먼트 뒤에 2비트의 시그널링 타입 필드 (signaling type field)가 존재한다. 시그널링 타입 필드는 전송하여야 할 시그널링의 형태를 나타낸다. 시그널링 타입 필드에 따라서 뒤따르는 고정 헤더 (Fixed Header)의 나머지 3비트 부분 및 확장 헤더 (Extended Header)의 정보가 결정된다.

[0238] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 00B인 경우는 시그널링 타입 (signaling type)이 섹션 테이블 (section table)형태인 경우를 나타낸다. 섹션 테이블의 경우, 테이블에 포함되어 있는 필드 내에 섹션의 분리에 대한 정보 및 섹션의 길이에 대한 정보가 포함되어 있기 때문에 링크 계층 패킷은 별도의 처리 없이 패킷 타입 및 시그널링 타입만 지정하여 전송될 수 있다. 시그널링 타입 (signaling type)이 섹션 테이블 (section table)형태인 경우 고정 헤더 부분에서 패킷 타입 엘레먼트 및 시그널링 타입 필드를 제외한 나머지 3 비트는 사용되지 않고 추후 사용을 위해 reserve 될 수 있다. 시그널링 타입 (signaling type)이 섹션 테이블 (section table)형태인 경우 기본적으로 확장 헤더는 사용되지 않으나 링크 계층 패킷의 길이를 표시할 필요가 있는 경우에는 1 또는 2 바이트의 확장 헤더가 추가되고 이는 length field로 사용될 수 있다.

[0239] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 01B인 경우는 시그널링 타입이 디스크립터 (descriptor)형태인 경우를 나타낸다. 일반적으로, 디스크립터는 섹션 테이블의 일부분으로서 사용되는데, 간단한 시그널링에 해당하여 디스크립터만 전송하고자 하는 경우 해당 시그널링 타입으로 전송될 수 있다. 디스크립터는 섹션 테이블에 비해 그 길이가 짧을 수 있으므로 여러 개의 디스크립터가 하나의 링크 계층 패킷에 포함되어 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고정 헤더의 지시 파트 (indicator part)에 해당하는 3비트는 하나의 링크 계층 패킷에 몇 개의 디스크립터가 포함되어 있는지를 표시하기 위해 사용될 수 있다. 시그널링 타

입이 디스크립터 (descriptor)형태인 경우 확장 헤더는 사용되지 않고 디스크립터 내에 포함되어 있는 해당 디스크립터의 길이에 대한 정보를 활용하여 링크 계층 패킷의 길이는 표시될 수 있다. 링크 계층 패킷의 길이를 별도로 표시할 필요가 있는 경우에는 1 또는 2 바이트의 확장 헤더가 추가되고 이는 length field로 사용될 수 있다.

[0240] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드값 10B은 추후 또 다른 형태의 시그널링을 지원하기 위해 남겨질 수 있다.

[0241] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 11B인 경우는 시그널링 타입이 GSE-LLC인 경우를 나타낸다. GSE-LLC 시그널링은 분리 (segmentation)될 수 있는 구조를 가지고 있다. 따라서, 시그널링 타입이 GSE-LLC인 경우 고정 헤더 부분에서 패킷 타입 엘레먼트 및 시그널링 타입 필드를 제외한 나머지 3 비트 필드는 segment ID로 사용될 수 있다. 시그널링 타입이 GSE-LLC인 경우 2 바이트의 확장 헤더가 추가될 수 있고 상술한 2 바이트의 확장 헤더는 4 비트의 Seg_SN (Segment Sequence Number) 및 12 비트의 length field로 구성될 수 있다.

[0242] 본 발명의 일 실시예에 따른 GSE-LLC는 Generic Stream Encapsulation Logical Link Control의 약어로서 OSI 모델의 데이터 링크층의 두 개의 부속 계층의 하나를 의미할 수 있다.

[0243] 도 35은 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값에 따른 의미와 시그널링 타입 필드에 뒤따르는 고정 헤더 및 확장 헤더에 관한 내용을 나타낸 도면이다.

[0244] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 00B인 경우는 시그널링 타입 필드 이후에 뒤따르는 필드는 존재하지 않을 수 있다.

[0245] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 01B인 경우 Concatenation Count (Count) 필드가 시그널링 타입 필드 이후에 뒤따라 존재할 수 있다. Concatenation Count (Count) 필드는 시그널링으로서 섹션 테이블이 아닌 디스크립터만 전송되는 경우에 존재하는 필드이다. Concatenation Count (Count) 필드는 몇 개의 디스크립터가 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하고 있는지를 나타낸다. Concatenation Count (Count) 필드에 대한 상세한 설명은 후술한다.

[0246] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 타입 필드가 나타내는 값이 11B인 경우 Seg_ID (Segment ID) 필드, Seg_SN (Segment Sequence Number) 필드 및/또는 length 필드가 시그널링 타입 필드 이후에 뒤따라 존재할 수 있다. DVB_GSE를 이용하여 전송이 가능한 LLC 시그널링 데이터 (LLC sigmaling data)의 경우에서 LLC 시그널링 데이터는 자체적으로 분할 (segmentation)될 수 있다. Seg_ID (Segment ID) 필드는 LLC 데이터가 분할 (segmentation)되는 경우에 분할된 세그먼트를 식별하는 ID를 나타낸다. 전송된 LLC 데이터의 세그먼트를 하나로 합치는 경우 수신측은 Seg_ID (Segment ID) 필드를 이용하여 각 LLC 데이터의 세그먼트가 동일한 LLC 데이터의 구성요소임을 알 수 있다. Seg_ID (Segment ID) 필드는 3 비트의 크기를 가지며 8개의 세그먼트 (segmentation)를 식별할 수 있다. Seg_SN (Segment Sequence Number) 필드는 LLC 데이터가 분할 (segmentation)되는 경우 각 세그먼트 (segment)의 순서를 나타낸다. LLC 데이터의 앞부분에는 해당 데이터 테이블 (data table)에 대한 index를 포함되어 있으므로, 수신기가 패킷 (packet)을 수신할 때 분할된 각 세그먼트는 반드시 순서대로 정렬되어야 한다. 하나의 LLC 데이터에서 분할 (segmentation)된 페이로드 (payload)를 가지는 링크 계층 패킷들은 동일한 Seg_ID를 가지지만 서로 다른 Seg_SN를 가질 수 있다. Seg_SN (Segment Sequence Number) 필드는 4 비트의 크기를 가질 수 있다. 하나의 LLC 데이터는 최대 16개의 세그먼트로 분할 (segmentation)될 수 있다. length 필드는 현재 링크 계층 패킷에서 페이로드에 해당하는 LLC 데이터의 길이를 바이트 단위로 나타낸다. 따라서, 링크 계층 패킷의 전체 길이는 length 필드가 나타내는 값에 헤더길이인 3 바이트를 더한 값이 될 수 있다.

[0247] 본 발명의 일 실시예에 따른 DVB_GSE는 DVB-Genneric Stream Encapsulation의 약어로서 DVB에 의하여 정의된 data link layer protocol을 의미할 수 있다.

[0248] 도 36는 본 발명의 일 실시예에 따른 Concatenation Count (Count) 필드값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하고 있는 디스크립터의 개수를 나타낸 도면이다.

[0249] 본 발명의 일 실시예에 따르면 Concatenation Count (Count) 필드값에 1을 더한 숫자의 개수만큼의 디스크립터가 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 것으로 표시될 수 있다. 따라서, Concatenation Count (Count) 필드에 할당된 비트수가 3 비트이므로 최대 8개의 디스크립터가 하나의 링크 계층 패킷으로 구성하도록

시그널링될 수 있다.

[0250] 도 37는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 섹션 테이블 (section table)인 경우 섹션 테이블을 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0251] 본 발명의 일 실시예에 따르면 하나의 섹션 테이블 (section table)이 그대로 링크 계층 패킷의 페이로드가 될 수 있고 이 경우 패킷 타입 엘레먼트가 나타내는 값은 110B (signaling)가 되고 시그널링 타입 필드가 나타내는 값은 00B (section table)이 될 수 있다. 당해 도면에서 고정 헤더에서 패킷 타입 엘레먼트와 시그널링 타입 필드를 제외한 나머지 3 비트는 추후 또 다른 용도로 사용하기 위해 reserved field로 남겨질 수 있다.

[0252] 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션 테이블에 포함된 필드에는 해당 섹션의 길이를 나타내는 필드가 포함되어 있다. 상술한 해당 섹션의 길이를 나타내는 필드는 섹션 테이블 내에서 항상 같은 위치에 존재하므로 링크 계층 패킷의 페이로드의 처음에서부터 일정 오프셋 (offset)만큼 이동한 위치에 존재하는 필드를 확인함으로써 페이로드의 길이가 확인될 수 있다. 섹션 테이블의 경우 페이로드가 시작하는 부분부터 12 비트 이동한 자리에서 12 비트의 길이를 가지는 섹션 길이 필드 (section_length_field)가 존재한다. 섹션 길이 필드는 섹션 길이 필드 직후부터 섹션의 마지막 부분까지의 길이를 나타낼 수 있다. 따라서 섹션 길이 필드가 나타내는 값에 섹션 길이 필드에 포함되지 않은 부분과 링크 계층 패킷의 헤더 길이를 더함으로써 전체 링크 계층 패킷의 길이가 도출될 수 있다. 여기서, 섹션 길이 필드에 포함되지 않은 부분 (3 바이트)은 섹션 테이블에서 테이블 아이디 필드 (table_id field) 및 섹션 길이 필드 (section_length_field) 자체의 길이를 포함한다. 그리고, 링크 계층 패킷의 헤더 길이는 1 바이트일 수 있다. 즉, 링크 계층 패킷의 전체 길이는 섹션 길이 필드가 나타내는 값에 4 바이트를 더한 값일 수 있다.

[0253] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치에서 섹션 테이블을 포함하는 링크 계층 패킷을 수신하게 되면 링크 계층 패킷의 고정 헤더 직후에 뒤따르는 8 비트 길이의 테이블 아이디 필드 (table_id field)값을 통하여 수신 장치는 해당 섹션 테이블에 대한 정보를 획득하고 이용할 수 있다.

[0254] 도 38은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블 (network information table; NIT)의 syntax를 나타낸 도면이다.

[0255] 본 발명의 일 실시예에 따르면 링크 계층 패킷의 페이로드에 시그널링을 위한 섹션 테이블을 포함시켜 전송하는 경우에 섹션 테이블로서 현재의 방송 네트워크 관련 정보를 나타내는 네트워크 정보 테이블 (network information table)가 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다.

[0256] 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블 (network information table)은 table_id 필드, section_syntax_indicator 필드, section_length 필드, network_id 필드, version_number 필드, current_next_indicator 필드, section_number 필드, last_section_number 필드, network_descriptors_length 필드, descriptor(), transport_stream_loop_length 필드, broadcast_id 필드, original_network_id 필드, delivery_system_descriptor_length 필드 및/또는 delivery_system_descriptor()을 포함한다.

[0257] 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블에 포함된 필드 중 전술한 섹션 테이블 (section table)의 일반적인 포맷 (format)을 나타낸 도면에 대한 설명 부분에서 설명한 필드와 동일한 명칭을 가진 필드에 대한 설명은 전술한 설명으로 대체한다.

[0258] network_id 필드는 현재 이용되는 방송 네트워크 고유의 식별자를 나타낸다.

[0260] *network_descriptors_length 필드는 네트워크 레벨에서 네트워크 관련 정보를 기술하는 디스크립터의 길이를 나타낸다.

[0261] descriptor()는 네트워크 레벨에서 네트워크 관련 정보를 기술하는 디스크립터를 나타낸다.

[0262] transport_stream_loop_length 필드는 방송 네트워크 상에서 전송되는 스트림 관련 정보의 길이를 나타낸다.

[0263] broadcast_id 필드는 이용되는 방송 네트워크 상에 존재하는 방송국 고유의 식별자를 나타낸다.

[0264] original_network_id 필드는 원래 이용되었던 방송 네트워크 고유의 식별자를 나타낸다. 원래 이용되었던 방송 네트워크가 현재 이용되는 방송 네트워크와 다를 경우에 NIT는 original_network_id 필드를 통하여 원래 이용되었던 방송 네트워크에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0265] delivery_system_descriptor_length 필드는 현재의 방송 네트워크 상에서의 전송 시스템 (delivery_system) 관련 세부 정보를 기술하는 디스크립터의 길이를 나타낸다.

[0266] delivery_system_descriptor()는 현재의 방송 네트워크 상에서의 전송 시스템 (delivery_system) 관련 세부 정보를 포함하는 디스크립터를 나타낸다.

[0267] 도 39은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 정보 테이블 (network information table; NIT)에 포함되어 있는 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)의 syntax를 나타낸 도면이다.

[0268] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)는 전송 시스템 상에서 특정 방송국이 전달하는 데이터들과 연관된 시그널링 데이터 등을 전달하는 PLP (Physical Layer Pipe)의 정보를 포함할 수 있다.

[0269] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터는 descriptor_tag 필드, descriptor_length 필드, delivery_system_id 필드, base_PLP_id 필드, base_PLP_version 필드 및/또는 delivery_system_parameters()를 포함한다.

[0270] descriptor_tag 필드는 해당 디스크립터가 전송 시스템 디스크립터임을 나타내는 식별자를 나타낸다.

[0271] descriptor_length 필드는 해당 디스크립터의 길이를 나타낸다.

[0272] delivery_system_id 필드는 이용되는 방송 네트워크 고유의 전송 시스템 (delivery system) 식별자를 나타낸다.

[0273] base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 의해 식별되는 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트 (component)를 디코딩할 수 있는 대표 PLP (Physical Layer Pipe)의 식별자를 나타낸다. 여기서, PLP는 물리 계층 (physical layer)의 data pipe를 의미할 수 있고 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스에는 PSI/SI 정보 등이 포함될 수 있다.

[0274] base_PLP_version 필드는 base_PLP_id에 의해 식별되는 PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 따른 버전 정보를 나타낸다. 예를 들어, base_PLP를 통하여 PSI/SI 등의 서비스 시그널링이 전달되는 경우 base_PLP_version 필드 값은 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우마다 1씩 증가될 수 있다.

[0275] delivery_system_parameters()는 방송 전송 시스템 특성을 나타내는 parameter를 포함할 수 있다. parameter에는 bandwidth, guard interval, transmission mode, center frequency 등이 포함될 수 있다.

[0276] 도 40은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블 (Fast Information Table; FIT)의 syntax를 나타낸 도면이다.

[0277] 본 발명의 일 실시예에 따르면 링크 계층 패킷의 페이로드에 시그널링을 위한 섹션 테이블을 포함시켜 전송하는 경우에 섹션 테이블로서 고속 정보 테이블 (Fast Information Table; FIT)가 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 고속 정보 테이블을 통하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치는 방송 서비스를 신속하고 용이하게 스캔 및 획득할 수 있다.

[0278] 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블은 table_id 필드, private_indicator 필드, section_length 필드, table_id_extension 필드, FIT_data_version 필드, current_next_indicator 필드, section_number 필드, last_section_number 필드, num_broadcast 필드, broadcast_id 필드, delivery_system_id 필드, base_PLP_id 필드, base_PLP_version 필드, num_service 필드, service_id 필드, service_category 필드, service_hidden_flag 필드, SP_indicator 필드, num_component 필드, component_id 필드 및/또는 PLP_id 필드를 포함한다.

[0279] 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블에 포함된 필드 중 전술한 섹션 테이블 (section table)의 일반적인 포맷 (format)을 나타낸 도면에 대한 설명 부분에서 설명한 필드와 동일한 명칭을 가진 필드에 대한 설명은 전술한 설명으로 대체한다.

[0280] table_id 필드는 해당 테이블이 서비스의 신속한 스캔과 관련한 정보를 포함하고 있음을 나타내고, 해당 테이블이 고속 정보 테이블에 해당한다는 것을 나타낸다.

[0281] private_indicator 필드는 항상 1로 설정될 수 있다.

[0282] table_id_extension 필드는 논리적으로 table_id 필드의 일부에 해당하고 남아있는 필드를 위한 scope을 제공할 수 있다.

[0283] FIT_data_version 필드는 고속 정보 테이블에 포함된 syntax 및 semantics에 대한 버전 정보를 나타낸다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치는 FIT_data_version 필드를 이용하여 해당 테이블에 포함된 시그널링의 처리 여부 등을 결정할 수 있다.

[0284] num_broadcast 필드는 주파수 또는 전송되는 트랜스포트 프레임 (transport frame)을 통해 방송 서비스 또는 컨텐츠를 전송하는 방송국의 개수를 나타낸다.

[0285] broadcast_id 필드 주파수 또는 전송되는 트랜스포트 프레임 (transport frame)을 통해 방송 서비스 또는 컨텐츠를 전송하는 방송국 고유의 식별자를 나타낸다. MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 방송국의 경우 broadcast_id는 MPEG-2 TS의 transport_stream_id와 같은 값을 가질 수 있다.

[0286] delivery_system_id 필드는 이용되는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템의 식별자를 나타낸다.

[0287] base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 의해 식별되는 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스 시그널링을 전달하는 PLP의 식별자를 나타낸다. base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 의해 식별되는 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트 (component)를 디코딩할 수 있는 대표 PLP (Physical Layer Pipe)의 식별자를 나타낸다. 여기서, PLP는 물리 계층 (physical layer)의 data pipe를 의미할 수 있고 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스에는 PSI/SI 정보 등이 포함될 수 있다.

[0288] base_PLP_version 필드는 base_PLP_id에 의해 식별되는 PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 따른 버전 정보를 나타낸다. 예를 들어, base_PLP를 통하여 PSI/SI 등의 서비스 시그널링이 전달되는 경우 base_PLP_version 필드 값은 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우마다 1씩 증가될 수 있다.

[0289] num_service 필드는 해당 주파수 또는 트랜스포트 프레임 (transport frame) 내에서 broadcast_id에 의해 식별된 방송국이 전송하는 방송 서비스의 개수를 나타낸다.

[0290] service_id 필드는 방송 서비스를 구별할 수 있는 식별자를 나타낸다.

[0291] service_category 필드는 방송 서비스의 카테고리를 나타낼 수 있다. 예를 들어, service_category 필드값이 0x01이면 Basic TV, 0x02이면 Basic Radio, 0x03이면 RI service, 0x08이면 Sevice Guide, 0x09이면 Emergency Alerting임을 나타낼 수 있다.

[0292] service_hidden_flag 필드는 해당 방송 서비스가 히든 (hidden)인지 여부를 나타낸다. 서비스가 히든인 경우 당해 서비스는 테스트 서비스 또는 자체적으로 사용되는 서비스에 해당하므로 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치는 상술한 히든 방송 서비스를 무시하거나 서비스 리스트에서 숨길 수 있다.

[0293] SP_indicator 필드는 서비스 보호 (service protection)가 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트에 적용되는지 여부를 나타낸다.

[0294] num_component 필드는 해당 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트의 개수를 나타낸다.

[0295] component_id 필드는 방송 서비스 내의 해당 컴포넌트를 구별하는 식별자를 나타낸다.

[0296] PLP_id 필드는 방송 서비스 내에서 해당 컴포넌트가 전송되는 PLP를 구별하는 식별자를 나타낸다.

[0297] 도 41는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 디스크립터 (descriptor)인 경우 디스크립터를 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0298] 본 발명의 일 실시예에 따르면 하나 또는 여러 개의 디스크립터가 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있고 이 경우 패킷 타입 엘레먼트가 나타내는 값은 110B (signaling)가 되고 시그널링 타입 필드가 나타내는 값은 01B (descriptor)이 될 수 있다. 당해 도면에서 고정 헤더에서 패킷 타입 엘레먼트와 시그널링 타입 필드를 제외한 나머지 3 비트는 몇 개의 디스크립터가 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는지를 나타내는 카운트 필드 (count field)를 나타낸다. 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에는 최대 8 개의 디스크립터가 포함될 수 있다.

[0299] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모든 디스크립터는 디스크립터의 시작부분에 1 바이트의 descriptor_tag 필드 및 1 바이트의 descriptor_length 필드를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상술한 descriptor_length 필드를 이용하여 연쇄된 패킷 (concatenated packet)의 길이를 구할 수 있다. descriptor_length 필드는 디스크립터 내에서 항상 같은 위치에 존재하므로 링크 계층 패킷의 페이로드의 처음에서부터 일정 오프셋 (offset)만큼 이동한 위치에 존재하는 필드를 확인함으로써 페이로드의 길이가 확인될 수 있다. 디스크립터의 경우 페이로드가 시작하는 부분부터 8 비트 이동한 자리에서 8 비트의 길이를 가지는 descriptor_length 필드가 존재한다. descriptor_length 필드는 당해 필드 직후부터 디스크립터의 마지막 부분까지의 길이를 나타낼 수 있다. 따라서, descriptor_length 필드가 나타내는 값에 descriptor_length 필드에 포함되지 않은 descriptor_tag 필드의 길이 (1 바이트) 및 descriptor_length 필드 자체의 길이 (1 바이트)를 더함으로써 하나의 디스크립터의 길이가 도출될 수 있다. 그리고, 카운트 필드 (count field)가 나타내는 디스크립터의 개수만큼 각각의 디스크립터의 길이를 더함으로써 전체 링크 계층 패킷의 길이가 도출될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 두 번째 디스크립터는 페이로드의 처음에서부터 첫 번째 디스크립터의 길이만큼 이동한 위치에서 시작되고 두 번째 디스크립터가 시작되는 위치에서 일정 오프셋만큼 이동한 위치에 두 번째 디스크립터의 descriptor_length 필드가 존재하고 이 필드를 확인함으로써 두 번째 디스크립터의 전체 길이가 도출될 수 있다. 이와 같은 과정에 의해 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 하나 이상의 디스크립터 각각의 길이가 도출될 수 있고, 다스크립터 각각의 길이의 합과 링크 계층 패킷의 헤더 길이를 더함으로써 링크 계층 패킷의 전체 길이가 도출될 수 있다.

[0300] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치에서 하나 이상의 디스크립터를 포함하는 링크 계층 패킷을 수신하게 되면 각 디스크립터에 포함된 8 비트 길이의 descriptor_tag 필드값을 통하여 수신 장치는 각 디스크립터에 포함된 시그널링 정보를 획득하고 이용할 수 있다.

[0301] 도 42은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 디스크립터 (fast information descriptor)의 syntax를 나타낸 도면이다.

[0302] 본 발명의 일 실시예에 따르면 링크 계층 패킷의 페이로드에 시그널링을 위한 디스크립터를 포함시켜 전송하는 경우에 고속 정보 디스크립터가 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 고속 정보 디스크립터를 통하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치는 방송 서비스를 신속하고 용이하게 스캔 및 획득할 수 있다.

[0303] 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 디스크립터는 descriptor_tag 필드, descriptor_length 필드, num_broadcast 필드, broadcast_id 필드, delivery_system_id 필드, base_PLP_id 필드, base_PLP_version 필드, num_service 필드, service_id 필드, service_category 필드, service_hidden_flag 필드 및/또는 SP_indicator 필드를 포함한다.

[0304] 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 디스크립터에 포함된 필드 중 전술한 고속 정보 테이블에 포함된 필드와 동일한 명칭을 가진 필드에 대한 설명은 전술한 고속 정보 테이블에 대한 설명 부분으로 대체한다.

[0305] descriptor_tag 필드는 해당 디스크립터가 신속한 서비스 스캔과 관련된 정보를 포함하고 있는 고속 정보 디스크립터임을 나타낸다.

[0306] descriptor_length 필드는 해당 디스크립터의 길이를 나타낸다.

[0307] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)를 나타낸 도면이다.

[0308] 본 발명의 일 실시예에 따르면 링크 계층 패킷의 페이로드에 시그널링을 위한 디스크립터를 포함시켜 전송하는 경우에 전송 시스템 디스크립터가 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 전송 시스템 디스크립터 (delivery system descriptor)는 전송 시스템 상에서 특정 방송국이 전달하는 데이터들과 연관된 시그널링 데이터 등을 전달하는 PLP (Physical Layer Pipe)의 정보를 포함할 수 있다.

[0309] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터는 descriptor_tag 필드, descriptor_length 필드, delivery_system_id 필드, num_broadcast 필드, base_PLP_id 필드, base_PLP_version 필드, delivery_system_parameters_length 필드 및/또는 delivery_system_parameters()를 포함한다.

[0310] descriptor_tag 필드는 해당 디스크립터가 전송 시스템 디스크립터임을 나타내는 식별자를 나타낸다.

[0311] descriptor_length 필드는 해당 디스크립터의 길이를 나타낸다.

[0312] delivery_system_id 필드는 이용되는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 사용하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 식별자를 나타낸다.

[0313] num_broadcast 필드는 주파수 또는 전송되는 트랜스포트 프레임 (transport frame)을 통해 방송 서비스 또는 컨텐츠를 전송하는 방송국의 개수를 나타낸다.

[0314] base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 의해 식별되는 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트(component)를 디코딩할 수 있는 대표 PLP (Physical Layer Pipe)의 식별자를 나타낸다. 여기서, PLP는 물리 계층 (physical layer)의 data pipe를 의미할 수 있고 특정 방송국에서 전송하는 방송 서비스에는 PSI/SI 정보 등이 포함될 수 있다.

[0315] base_PLP_version 필드는 base_PLP_id에 의해 식별되는 PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 따른 버전 정보를 나타낸다. 예를 들어, base_PLP를 통하여 PSI/SI 등의 서비스 시그널링이 전달되는 경우 base_PLP_version 필드 값은 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우마다 1씩 증가될 수 있다.

[0316] delivery_system_parameters_length 필드는 당해 필드 뒤에 뒤따르는 delivery_system_parameters()의 길이를 나타낸다.

[0317] delivery_system_parameters()는 방송 전송 시스템 특성을 나타내는 parameter를 포함할 수 있다. parameter에는 bandwidth, guard interval, transmission mode, center frequency 등이 포함될 수 있다.

[0318] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 디스크립터는 전술한 네트워크 정보 테이블 (network information table; NIT)에 포함되어 전송될 수 있다. 전송 시스템 디스크립터가 네트워크 정보 테이블에 포함되어 전송되는 경우에 전송 시스템 디스크립터가 갖는 syntax는 네트워크 정보 테이블에 대한 설명 부분에서 전술하였다.

[0319] 도 44는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 DVB-GSE 표준에서 사용되는 GSE-LLC 형태인 경우 하나의 GSE-LLC 데이터를 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0320] 본 발명의 일 실시예에 따른 LLC 데이터는 인덱스 (index) 부분과 레코드 (record) 부분으로 나뉠 수 있고 레코드 부분은 또다시 몇 개의 테이블 (table)로 나뉠 수 있다. 여기서, 레코드 부분을 구성하는 테이블의 형태는 GSE table structure를 가질 수 있고 일반적인 섹션 테이블 (section table)의 구조를 가질 수도 있다.

[0321] 당해 도면에서 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 LLC 데이터는 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드가 될 수 있고 이 경우 패킷 타입 엘레먼트가 나타내는 값은 110B (signaling)가 되고 시그널링 타입 필드가 나타내는 값은 11B (GSE-LLC)이 될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 GSE-LLC 형태의 시그널링을 전송하는 경우 링크 계층 패킷은 2 바이트의 확장 헤더를 가질 수 있으며, 상술한 2 바이트의 확장 헤더는 4 비트의 Seg_SN (segment sequence number) 필드 및 12 비트의 length 필드로 구성될 수 있다. 상술한 length 필드는 시스템의 구성에 따라 링크 계층 패킷 전체의 길이를 나타내는 값이 할당될 수 있고 링크 계층 패킷의 페이로드만의 길이를 나타내는 값이 할당될 수도 있다.

[0322] 도 45은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 입력된 시그널링 (signaling) 정보가 DVB-GSE 표준에서 사용되는 GSE-LLC 형태인 경우 하나의 GSE-LLC 데이터를 여러 개의 링크 계층 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 (encapsulation)하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0323] 본 발명의 일 실시예에 따른 LLC 데이터가 분할 (segmentation)되는 경우에는 같은 LLC 데이터로부터 분할(segmentation)되었음을 나타내기 위해 Seg_ID 필드값은 모두 동일한 값을 가질 수 있다.

[0324] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치가 분할된 LLC 데이터를 수신하여 순서에 맞게 재조합할 수 있도록 Seg_SN 필드에는 분할된 세그먼트 (segment)의 순서 정보가 포함될 수 있다. 하나의 LLC 데이터가 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 경우에는 Seg_SN 필드값은 0이 될 수 있다.

[0325] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치는 LLC 인덱스 (index) 부분을 통하여 해당 Seg_ID에 대한 LLC 데이터가 분할된 세그먼트 (segment)개수를 인식할 수 있다.

[0326] 도 46는 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 정보 송신 방법을 나타낸 도면이다.

[0327] 본 발명의 일 실시예에 따른 시그널링 정보 송신 방법은 시그널링 정보를 포함하는 링크 계층 패킷을 생성하는 단계(S14010) 및/또는 생성된 링크 계층 패킷을 전송하는 단계(S14020)를 포함한다. 시그널링 정보를 포함하는

링크 계층 패킷을 생성하는 단계(S14010)에서 링크 계층 패킷은 고정 헤더 및 페이로드를 포함하고, 시그널링 정보는 방송 프로그램 및 데이터에 대한 정보와 방송 프로그램 및 데이터의 수신에 필요한 정보를 포함할 수 있다. 그리고 시그널링 정보는 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 상술한 고정 헤더는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 데이터의 종류를 식별하는 패킷 타입 엘레먼트 및 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 시그널링 정보의 형태를 식별하는 시그널링 타입 엘레먼트를 포함할 수 있다. 송신측은 상술한 과정을 통하여 생성된 링크 계층 패킷을 전송한다(S14020). 상술한 링크 계층 패킷, 패킷 타입 엘레먼트 및 시그널링 타입 엘레먼트에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0328] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 시그널링 타입 엘레먼트에 의해 식별된 시그널링 정보의 형태는 섹션 테이블일 수 있다.

[0329] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 시그널링 타입 엘레먼트에 의해 식별된 시그널링 정보의 형태는 디스크립터일 수 있다.

[0330] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 시그널링 타입 엘레먼트에 의해 식별된 시그널링 정보의 형태는 GSE-LLC일 수 있다. 상술한 시그널링 타입 엘레먼트에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0331] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 고정 헤더는 하나 이상의 디스크립터가 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 경우, 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 디스크립터의 개수를 나타내는 카운트 필드 (Concatenation Count field)를 포함할 수 있다. 상술한 카운트 필드에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0332] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 고정 헤더는 GSE-LLC 데이터가 하나 이상의 세그먼트로 분할되고 하나 이상의 세그먼트 중 하나의 세그먼트가 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 경우, 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 세그먼트가 속해있는 GSE-LLC 데이터를 식별하는 세그먼트 식별 엘레먼트를 포함할 수 있다. 상술한 세그먼트 식별 엘레먼트에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0333] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 링크 계층 패킷은 확장 헤더를 포함할 수 있고, 상술한 확장 헤더는 상술한 GSE-LLC 데이터의 재조합을 위해 필요한 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함된 세그먼트의 순서 정보를 나타내는 세그먼트 순서 엘레먼트 및/또는 상기 링크 계층 패킷의 전체 길이를 나타내는 패킷 길이 엘레먼트를 포함할 수 있다. 상술한 세그먼트 순서 엘레먼트 및 패킷 길이 엘레먼트에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0334] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 링크 계층 패킷의 전체 길이는 링크 계층 패킷의 헤더 길이와 링크 계층 패킷의 페이로드 길이를 더한 값을 나타내고, 페이로드에 섹션 테이블이 포함되는 경우 상술한 링크 계층 패킷의 페이로드 길이는 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 섹션 테이블의 길이를 나타낼 수 있다. 상술한 섹션 테이블의 길이는 상기 섹션 테이블의 시작 부분부터 일정 오프셋(offset)만큼 이동한 위치에 존재하는 섹션 길이 필드가 나타내는 값, 상기 일정 오프셋(offset) 및 상기 섹션 길이 필드의 길이를 더한 값을 나타낼 수 있다. 상술한 섹션 길이 필드는 상술한 섹션 길이 필드 이후부터 해당 섹션의 마지막 부분까지의 길이를 나타낼 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 상술한 일정 오프셋은 섹션 테이블에 포함된 table_id 필드 길이 (8 bits), section_syntax_indicator 필드 길이 (1 bits), Specific Use 필드 길이 (1 bit) 및 reserved 필드 길이 (2 bit)를 더한 값인 12 bit가 될 수 있다. 상술한 링크 계층 패킷의 페이로드 길이를 구하는 방법에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0335] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상술한 링크 계층 패킷의 페이로드에는 신속한 서비스 스캔 및 획득을 위한 시그널링 정보를 포함하는 고속 정보 테이블 또는 고속 정보 디스크립터가 포함될 수 있다. 상술한 고속 정보 테이블 및 고속 정보 디스크립터에 대한 상세한 설명은 전술하였다.

[0336] 도 47 는 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link layer packet)의 헤더를 도시한 도면이다.

[0337] IP 기반의 방송 환경에서도, IP 패킷이 전술한 링크 레이어 패킷으로 압축, 전송될 수 있다. IP 기반의 방송 시스템에서 스트리밍을 하는 경우에, 일반적으로 IP 패킷의 헤더 정보가 거의 변하지 않고 유지될 수 있다. 이 점을 이용하여 IP 패킷의 헤더가 압축될 수 있다.

[0338] IP 패킷의 헤더(=IP 헤더) 를 압축하는 데에 있어 RoHC((Robust Header Compression) 기법이 주로 사용된다. 본 발명에서는 RoHC 패킷이 링크 레이어(link layer) 에 입력으로 들어온 경우에 있어서의 압축(encapsulation)

방법을 제안한다.

[0339] RoHC 패킷이 링크 레이어의 입력으로 들어오면, 전술한 패킷 타입 엘레멘트의 값은 010_B 일 수 있다. 이는 전술한 바와 같이 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 Compressed IP 패킷임을 나타낸다.

[0340] RoHC 패킷이 입력되는 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는, 전술한 다른 패킷들과 마찬가지로, 고정 헤더(Fixed Header) 및/또는 확장 헤더(Extended Header)를 포함할 수 있다.

[0341] 고정 헤더는 패킷 타입 필드 및/또는 PC(Packet Configuration) 필드를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 총 1바이트의 크기를 가질 수 있다. 여기서, 패킷 타입 필드는, Compressed IP 패킷의 경우이므로 010 의 값을 가질 수 있다. 확장 헤더는 실시예에 따라 고정되거나 변하는 크기를 가질 수 있다.

[0342] 고정 헤더의 PC 필드는, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷이 처리되는 형태를 지시하는 필드일 수 있다. PC 필드의 값에 의하여, 이를 뒤따르는 고정헤더의 나머지 부분 및 확장 헤더의 정보가 결정될 수 있다. 또한, PC 필드는 RoHC 패킷이 처리되는 형태에 따른 확장헤더의 길이 정보를 내포할 수 있다. PC 필드는 1 비트의 크기를 가질 수 있다.

[0343] PC 필드의 값이 0_B 일 경우에 대해 설명한다.

[0344] PC 필드의 값이 0_B 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 RoHC 패킷으로 구성되거나, 두 개 이상의 RoHC 패킷으로 연쇄(concatenation) 되는 경우에 해당한다. 연쇄(concatenation)은 짧은 길이의 패킷이 여러 개 이어져서, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우를 의미한다.

[0345] PC 필드의 값이 0_B 일 경우, PC 필드 뒤에 1비트의 CI(Common CID Indicator) 필드와 3 비트의 카운트 필드가 뒤따를 수 있다. 이에 따라 확장 헤더에 커먼 CID 정보와 길이 파트(length part) 가 추가될 수 있다. 길이 파트는 RoHC 패킷의 길이를 표시하는 파트일 수 있다.

[0346] CI(Common Context ID Indicator) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 CID (Context ID)가 모두 같은 경우 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정될 수 있다. CI 값이 1 인 경우 공통된 CID에 대한 오버헤드 처리 방법이 적용될 수 있다. CI 필드는 1비트일 수 있다.

[0347] 카운트(count) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 몇 개의 RoHC 패킷이 포함되어 있는지를 지시할 수 있다. 즉, 연쇄(concatenation)의 경우에 있어, 연쇄되어 있는 RoHC 패킷의 개수가, 카운트 필드에 의해 지시될 수 있다. 카운트 필드는 3 비트일 수 있다. 따라서 다음 표와 같이 최대 8개의 RoHC 패킷이 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 카운트 필드가 000 의 값을 가질 경우, RoHC 패킷이 연쇄되지 않고, 하나의 RoHC 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성함을 의미할 수 있다.

표 1

[0348]

Count (3bits)	No. of Concatenated RoHC packets
000	1
001	2
010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

[0349] 길이 파트(Length part) 는 전술한 바와 같이, RoHC 패킷의 길이를 표시하는 파트일 수 있다. RoHC 패킷의 경우, RoHC 패킷 헤더에 길이 정보가 제거되어 온다. 따라서, RoHC 패킷 헤더 내의 길이 필드를 활용할 수 없다. 따라서 수신기가 해당 RoHC 패킷의 길이를 알 수 있게 하기 위해 링크 레이어 패킷의 헤더는 길이 파트를 포함할 수 있다.

[0350] IP 패킷은 MTU가 결정되지 않은 경우, 최대 65535 바이트 길이를 가진다. 따라서, RoHC 패킷에 대해서도 최대 길이까지 지원할 수 있도록 2 바이트의 길이 정보가 필요하다. 또한 여러 개의 RoHC 패킷이 연쇄(concatenation)된 경우, 카운트 필드에서 지정한 수 만큼 길이 필드(length field)가 추가될 수 있다. 이 경우, 길이 파트는 복수개의 길이 필드를 포함하게 된다. 단, 1개의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는 경우에는 하나의 길이 필드만이 포함될 수 있다. 길이 필드들의 배치는 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 순서와 동일하게 배치 될 수 있다. 각각의 길이 필드는 바이트 단위의 값을 가질 수 있다.

[0351] 커먼 CID(Common CID) 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. RoHC 패킷 의 헤더 부분에는 압축된 헤더 사이의 관계를 확인하기 위한 CID(context ID)가 포함될 수 있다. 이 CID 는 안정적인 link 상태에서는 동일한 값으로 유지될 수 있다. 이에 따라, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 RoHC 패킷이 모두 동일한 CID를 포함할 수도 있다. 이 경우, 오버헤드를 줄이기 위하여, 연쇄된 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 헤더 부분에서 CID 를 제거하고, 링크 레이어 패킷의 헤더에 커먼 CID 필드에 그 값을 표시하여 전송할 수 있다. 수신기에서는 커먼 CID 필드를 이용하여 RoHC 패킷의 CID 들을 재조합해낼 수 있다. 커먼 CID 필드가 있을 경우, 전술한 CI 필드의 값은 1이 되어야 한다.

[0352] PC 필드의 값이 1_B 일 경우에 대해 설명한다.

[0353] PC 필드의 값이 1_B 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 RoHC 패킷의 세그멘티드(segmented) 패킷으로 구성되는 경우에 해당한다. 여기서, 세그멘티드 패킷이란, 긴 길이의 RoHC 패킷을 복수개의 세그먼트로 나누고, 그 중 하나의 세그먼트가 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 것을 의미할 수 있다.

[0354] PC 필드의 값이 1_B 일 경우, PC 필드 뒤에 1비트의 LI(Last Segment Indicator) 필드와 3 비트의 세그먼트 ID 필드가 뒤따를 수 있다. 또한, 세그먼테이션(segmentation)에 대한 정보를 추가하기 위하여, 확장헤더에 세그먼트 시퀀스 넘버(Segment Sequence Number) 필드와 세그먼트 길이 ID (Segment Length ID) 필드, 마지막 세그먼트 길이(Last Segment Length) 필드 등이 추가될 수 있다.

[0355] LI (Last Segment Indicator) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘티드 되는 경우에 있어 활용될 수 있는 필드이다. RoHC 패킷이 복수개의 세그먼트로 나뉘어질 수 있다. LI 값이 1 인 경우, 현재 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가, 하나의 RoHC 패킷에서 나눠진 세그먼트 중 마지막에 위치한 세그먼트임을 의미할 수 있다. LI 값이 0 인 경우, 현재 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가, 마지막 세그먼트가 아님을 의미할 수 있다. LI 필드는 수신기에서 세그먼트를 모아 하나의 RoHC 패킷으로 재구성할 때, 모든 세그먼트가 수신 되었는지 판단할 때 사용될 수 있다. LI 필드는 1 비트일 수 있다.

[0356] 세그먼트 ID (Seg_ID) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘티드 되는 경우에 있어, RoHC 패킷에 부여되는 ID 를 지시하는 필드일 수 있다. 하나의 RoHC 패킷에서 파생된 세그먼트들은 모두 같은 값의 세그먼트 ID 를 가질 수 있다. 수신기는 각각 전송되어진 세그먼트를 하나로 합치는 경우, 세그먼트 ID 를 이용하여 동일한 RoHC 패킷의 구성요소임인지 여부를 판단할 수 있다. 세그먼트 ID 필드는 3비트일 수 있다. 따라서, 동시에 8개의 RoHC 패킷의 세그멘테이션(segmentation)을 지원할 수 있다.

[0357] 세그먼트 시퀀스 넘버 (Seg_SN) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘테이션 되었을 때, 각 세그먼트의 순서를 확인하기 위해 사용되는 필드일 수 있다. 즉, 하나의 RoHC 패킷에서 파생된 세그먼트들을 페이로드로 가지는 링크 레이어 패킷들은, 동일한 Seg_ID를 가지지만, 서로 다른 Seg_SN 을 가질 수 있다. Seg_SN 은 4비트일 수 있다. 따라서, 하나의 RoHC 패킷은 최대 16개의 세그먼트로 나뉘어질 수 있다.

[0358] 세그먼트 길이 ID (Seg_Len_ID) 필드는, 각 세그먼트의 길이를 표현하는데 활용될 수 있다. 그러나, 세그먼트 길이 ID 필드는 복수개의 세그먼트 중, 마지막 세그먼트를 제외한 세그먼트의 길이를 표현하는데 사용될 수 있다. 마지막 세그먼트의 길이는 후술할 마지막 세그먼트 길이 필드에 의해 지시될 수 있다. 링크 레이어 패킷의 페이로드가, RoHC 패킷의 마지막 세그먼트가 아닌 경우, 즉, LI 의 값이 0인 경우에 세그먼트 길이 ID 필드가 존재할 수 있다.

[0359] 헤더의 오버헤드를 줄이기 위하여, 세그먼트가 가질 수 있는 길이가 16개로 제한될 수 있다. 피지컬 레이어

(Physical layer)에서 처리하는 FEC 의 코드 레이트(code rate)에 따라 패킷의 입력 크기가 결정되어 있을 수 있다. 이에 맞게 세그먼트의 길이를 결정하여, Seg_Len_ID로 지정할 수 있다. 세그먼트의 길이에 무관하게 피지컬 레이어가 동작하는 경우, 다음과 같이 세그먼트의 길이가 결정될 수 있다.

수학식 1

[0360] $$\text{Segment Length} = \text{Seg_Len_ID} \times \text{Len_Unit} + \text{min_Len} \quad [\text{bytes}]$$

[0361] 여기서, Len_Unit (Length Unit)은 세그먼트의 길이를 표시하는 기본 단위이며, min_Len은 세그먼트 길이의 최소값을 의미할 수 있다. Len_Unit과 min_Len은 송신기와 수신기에서 동일한 값을 가져야 하며, 한번 결정된 이후에는 변하지 않는 것이 시스템의 운용에 효율적이다. 또한, Len_Unit과 min_Len은 시스템의 초기화 과정에서 피지컬 레이어의 FEC의 처리 능력을 고려하여 결정될 수 있다.

[0362] 다음 표는, Seg_Len_ID 의 값에 따라 표현되는 세그먼트의 길이를 정리한 것으로서, Seg_Len_ID 에 할당된 길이는 일 실시예이며 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다. 이 실시예에서는 Len_Unit 값은 256, min_Len 값은 512 이다.

표 2

[0363]

Seg_Len_ID	Segment Length (byte)	Seg_Len_ID	Segment Length (byte)
0000	512 (=min_Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

[0364] 마지막 세그먼트 길이 (L_Seg_Len) 필드는, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 담긴 세그먼트가, RoHC 패킷의 마지막 세그먼트인 경우에 활용되는 필드이다. 즉, LI 필드 값이 1 인 경우에 활용되는 필드이다. RoHC 패킷을 Seg_Len_ID를 이용하여 앞부분부터 동일한 크기로 나눌 수 있다. 그러나, 이 경우 마지막 세그먼트는 Seg_Len_ID 에서 지시하는 크기로 나뉘어지지 않을 수 있다. 따라서, 마지막 세그먼트의 길이는 L_Seg_Len 필드에 의해 직접적으로 표시될 수 있다. L_Seg_Len 필드는 1~4095 바이트를 표시할 수 있다. 이는 실시예에 따라 변경될 수 있다.

[0365] 도 48 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #1 을 도시한 도면이다.

[0366] 본 실시예는, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 있어서, 하나의 RoHC 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우에 해당한다. 이 경우, RoHC 패킷은 연쇄(concatenation)이나 세그먼테이션(segmantation)되지 않을 수 있다.

[0367] 이 경우, 하나의 RoHC 패킷이 그대로 링크 레이어 패킷의 페이로드가 될 수 있다. 패킷 타입의 값은 010_B 가 되고, PC 필드의 값은 0_B, CI 필드값은 0_B 일 수 있다. 전술한 카운트 필드의 경우, 하나의 RoHC 패킷이 그대로 페이로드를 구성하므로(1개), 전술한 바와 같이 000_B 의 값을 가질 수 있다. 뒤이어, RoHC 패킷의 길이를 나타내는 2바이트의 길이 필드가 이어질 수 있다. 이 경우 하나의 패킷만이 페이로드를 구성하므로 길이 파트는 하나의 길이 필드만 포함할 수 있다.

[0368] 이 실시예에서, 총 3 바이트의 링크 레이어 헤더가 추가될 수 있다. 따라서, 길이 필드가 지시하는 RoHC 패킷의 길이가 L 바이트라 할 때, 총 링크 레이어 패킷의 길이는 L+3 바이트가 된다.

[0370] *도 49 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #2 를 도시한 도면이다.

[0371] 본 실시예는, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 도달하지 못하여, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 경우에 해당한다(연쇄(concatenation)).

[0372] 이 경우, PC 필드 및 CI 필드의 값은 하나의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는 경우와 동일하다. 이 후 카운트 필드가 이어진다. 카운트 필드는 전술한 바와 같이 몇 개의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는지에 따라 001_B ~ 111_B 의 값을 가질 수 있다.

[0374] *뒤이어 각 2바이트의 길이를 가지는 길이 필드가, 카운트 필드가 지시하는 개수만큼 위치될 수 있다. 각 길이 필드는 각 RoHC 패킷의 길이를 지시할 수 있다. 이 길이 필드(Length field)들을 길이 파트(Length part)라 부를 수 있다.

[0375] 여기서, 카운트 필드가 지시하는 값이 n개라고 할 때, 링크 레이어 패킷의 페이로드에는 각각 L_1, L_2, …, L_n의 길이를 가지는 RoHC 패킷 R_1, R_2, …, R_n 이 연쇄되어 있을 수 있다.

[0376] 총 확장 헤더는 2n 바이트의 길이를 가질 수 있다. 링크 레이어 패킷의 전체 길이 L_T 는 다음 식과 같이 표현될 수 있다.

수학식 2

[0377]
$$L_T = 1 + 2n + \sum_{k=1}^{n} L_k \qquad [\text{bytes}]$$

[0378] 도 50 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #3 를 도시한 도면이다.

[0379] 본 실시예는, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우(연쇄(concatenation))에 있어서, 연쇄된 RoHC 패킷들이 동일한 CID (Context ID)를 가지는 경우에 해당한다.

[0380] RoHC 패킷들이 동일한 CID를 가지는 경우, CID를 한 번만 표기하여 전송하여도 수신기에서는 다시 원래대로 RoHC 패킷 및 그 헤더를 복원할 수 있다. 따라서, RoHC 패킷들에서 공통되는 CID 를 추출하여 한번만 전송하는 것이 가능하고, 이 경우 오버헤드를 줄일 수 있다.

[0381] 이 경우, 전술한 CI 필드의 값은 1 이 된다. 이는 동일한 CID 에 대한 처리가 이루어졌다는 의미일 수 있다. 동일한 CID 를 가지는 RoHC 패킷들을 [R1, R2, R3, … , Rn] 로 표시하였다. 공통되는 CID 는 커먼 CID(Common CID) 로 불릴 수 있다. RoHC 패킷의 헤더 에서 CID를 제외한 패킷을 R'k 라 표시하였다(k 는 1, 2, ..., n).

[0382] 링크 레이어 패킷의 페이로드는 R'k (k 는 1, 2, ..., n) 들을 포함할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 확장 헤더의 끝부분에는 커먼 CID 필드가 추가될 수 있다. 커먼 CID 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. 커먼 CID 필드는 확장 헤더의 한 부분으로 전송될 수도 있고, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 한 부분으로 전송될 수도 있다. 시스템의 운용에 따라, 커먼 CID 필드의 위치가 확인될 수 있는 부분에 적절히 재배치하는 것이 가능하다.

[0383] 커먼 CID 필드의 크기는 RoHC 패킷의 컨피규레이션에 따라 달라질 수 있다.

[0384] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 스몰 CID 컨피규레이션(Small CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 4비트일 수 있다. 단, RoHC 패킷에서 CID 를 추출하여 재배치하는 경우에는, add-CID octet 전체가 처리될 수 있다. 즉, 커먼 CID 필드가 1바이트의 길이를 가질 수 있다. 또는, RoHC 패킷에서 1 바이트의 add-CID octet 을 추출 한 후, 4비트의 CID만 Common CID 필드에 할당 하고, 나머지 4비트는 추후 활용을 위하여 남겨둘 수도 있다.

[0385] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 라지 CID 컨피규레이션(Large CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 1 바이트 또는 2바이트 길이를 가질 수 있다. CID 의 크기는 RoHC 초기화 과정에서 결정되는 사항이다. CID 의 크기에 따라, 커먼 CID 필드는 1 바이트 또는 2 바이트의 길이를 가질 수 있다.

[0386] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이는 다음과 같이 계산될 수 있다. 동일한 CID 를 가지는 n개

의 RoHC 패킷 R_1, R_2, …, R_n 의 길이를 각각 L_1, L_2, …, L_n 라 할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 헤더의 길이를 L_H, 커먼 CID 필드의 길이를 L_{CID} , 링크 레이어 패킷의 전체 길이를 L_T 라 하면, L_H 는 다음과 같다.

수학식 3

[0387] $$L_H = 1 + 2n + L_{CID} \qquad \text{bytes}$$

[0388] 또한, L_T 는 다음과 같이 계산할 수 있다.

수학식 4

[0389] $$L_T = L_H + \sum_{k=1}^{n}(L_k - L_{CID}) \qquad \text{bytes}$$

[0390] 전술한 바와 같이, L_{CID} 는 RoHC 의 CID 컨피규레이션에 따라 결정될 수 있다. 즉, L_{CID} 는 스몰 CID 컨피규레이션의 경우 1바이트, 라지 CID 컨피규레이션의 경우 1바이트 또는 2 바이트가 될 수 있다.

[0391] 도 51 는 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #4 를 도시한 도면이다.

[0392] 본 실시예는, 입력된 RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위를 넘어서는 경우(segmentation)에 있어서, 분리된 세그먼트가 각각 링크 레이어 패킷의 페이로드로 압축(encapsulation)되는 경우에 해당한다.

[0393] 링크 레이어 패킷의 페이로드가 분할된 RoHC 패킷으로 구성 되었음을 알려 주기 위해, PC 필드 의 값은 1_B 이 된다. LI 필드는 RoHC 패킷의 맨 마지막 부분에 해당 하는 세그먼트를 페이로드로 가지는 경우에만 1_B 이 되고, 나머지 모든 세그먼트에 대해서는 0_B 가 된다. LI 필드의 값은 링크 레이어 패킷의 확장 헤더에 대한 정보를 알려주기도 한다. 즉, LI 필드 의 값이 0_B 인 경우는 1 바이트, 1_B 인 경우는 2바이트 길이의 확장 헤더가 추가될 수 있다.

[0394] 같은 RoHC 패킷에서 분할되었음을 지시하기 위해 Seg_ID 값은 모두 동일한 값을 가져야 한다. 수신기에서 정상적인 RoHC 패킷 재조합을 위한 세그먼트의 순서 정보가 지시되기 위해, 순차적으로 증가하는 Seg_SN 값이 헤더에 기록될 수 있다.

[0395] RoHC 패킷을 분할할 때, 전술한 바와 같이 세그먼트의 길이를 결정하여 세그멘테이션이 수행될 수 있다. 그 길이에 맞는 Seg_Len_ID 값이 헤더에 기록될 수 있다. 마지막 세그먼트의 길이는 전술한 바와 같이, 12 비트의 L_Seg_Len 필드에 직접 기록될 수 있다.

[0396] Seg_Len_ID, L_Seg_Len 필드를 이용하여 표시하는 길이 정보는 세그먼트, 즉 링크 레이어 패킷의 페이로드에 대한 정보만 표시하게 된다. 따라서, 전체 링크 레이어 패킷의 길이 정보는 LI 필드를 통해 알 수 있는 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하여 계산해낼 수 있다.

[0397] 수신측에서 RoHC 패킷의 세그먼트들을 재조합하는 과정에서, 재조합된 RoHC 패킷의 무결성을 확인할 필요가 있다. 이를 위해, 세그멘테이션 과정에서 IP 패킷 뒤에 CRC 가 추가될 수 있다. 일반적으로 CRC 는 RoHC 패킷의 마지막에 추가 되므로, 세그멘테이션 과정 이후에 마지막 세그먼트에 CRC 를 포함시킬 수 있다.

[0398] 도 52 은 MTU 가 1500인 경우에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷의 헤더를 도시한 도면이다.

[0399] 일반적으로 비디오 및 오디오 스트리밍 시에 RoHC 기법이 적용될 수 있다. 이 때, IP 패킷의 MTU (Maximum Transmission Unit, 최대 전송 단위)는 1500 바이트로 설정 될 수 있다. 이는 RoHC 패킷 역시 1500 바이트 보다 작은 길이를 가지게 된다는 것을 의미한다.

[0400] 전술한 바와 같이, 고정 헤더의 PC 필드는, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷이 처리되는 형태를 지시하는 필드일 수 있다. PC 필드의 값에 의하여, 이를 뒤따르는 고정헤더의 나머지 부분 및 확장 헤더의

정보가 결정될 수 있다. 또한, PC 필드는 RoHC 패킷이 처리되는 형태에 따른 확장헤더의 길이 정보를 내포할 수 있다. PC 필드는 1 비트의 크기를 가질 수 있다.

[0401] PC 필드의 값이 0_B 일 경우에 대해 설명한다.

[0402] PC 필드의 값이 0_B 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 RoHC 패킷으로 구성되거나, RoHC 패킷의 세그멘티드(segmented) 패킷으로 구성되는 경우에 해당한다. PC 필드 뒤에 SI 필드가 뒤따를 수 있다. SI (Segment Indicator) 필드는 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 RoHC 패킷으로 구성 되었는지, 또는 RoHC 패킷의 세그먼트로 구성 되었는지 표시할 수 있다. 이 SI 필드 값에 따라, 고정 헤더 및 확장 헤더 부분의 필드가 결정될 수 있다.

[0403] SI 필드는 전술한 바와 같이 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 RoHC 패킷으로 구성 되었는지, 또는 RoHC 패킷의 세그먼트로 구성 되었는지 지시하는 필드일 수 있다. 0인 경우 하나의 RoHC 패킷으로 구성 되었음을 의미하고, 1인 경우 RoHC 패킷의 세그먼트로 구성 되었음을 의미할 수 있다. SI 필드는 1바이트 일 수 있다.

[0404] 세그먼트 ID (Seg_ID) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘티드 되는 경우에 있어, RoHC 패킷에 부여되는 ID 를 지시하는 필드일 수 있다. 이는 전술한 Seg_ID 필드와 같다.

[0405] 세그먼트 시퀀스 넘버 (Seg_SN) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘테이션 되었을 때, 각 세그먼트의 순서를 확인하기 위해 사용되는 필드일 수 있다. 이는 전술한 Seg_SN 필드와 같다.

[0406] LI (Last Segment Indicator) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘테이션 되었을 때, 현재 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가 RoHC 패킷에서 나눠진 세그먼트 중 마지막에 위치한 세그먼트인지 여부를 지시하는 필드일 수 있다. 이는 전술한 LI 필드와 같다.

[0407] 세그먼트 길이 ID (Seg_Len_ID) 필드는, 각 세그먼트의 길이를 표현하는데 활용될 수 있다. 이는 전술한 Seg_Len_ID 필드와 같다. 단, 전술한 경우와 달리, 세그먼트가 가질 수 있는 길이가 16개가 아닌 8개로 제한될 수 있다. 이 경우 Seg_Len_ID 의 값에 따라 표현되는 세그먼트의 길이는 다음 표와 같이 정리 될 수 있다. Seg_Len_ID 에 할당된 길이는 일 실시예이며 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다. 이 실시예에서는 Len_Unit 값은 64, min_Len 값은 256 이다.

표 3

[0408]

Seg_Len_ID	Segment Length (byte)	Seg_Len_ID	Segment Length (byte)
000	256 (=min_Len)	100	512
001	320	101	576
010	384	110	640
011	448	111	704

[0409] 마지막 세그먼트 길이 (L_Seg_Len) 필드는, 마지막 세그먼트의 길이를 표현하는데 활용될 수 있다. 이는 전술한 L_Seg_Len 필드와 같다. 단, 전술한 경우와 달리, L_Seg_Len 필드는 1~2048 바이트를 표시할 수 있다. 이는 실시예에 따라 변경될 수 있다.

[0410] PC 필드의 값이 1_B 일 경우에 대해 설명한다.

[0411] PC 필드의 값이 1_B 일 경우,

[0412] 링크 레이어 패킷의 페이로드가 두 개 이상의 RoHC 패킷이 연쇄(concatenation) 되는 경우에 해당한다. PC 필드 뒤에 1비트의 CI(Common CID Indicator) 필드와 3 비트의 카운트 필드가 뒤따를 수 있다. 이에 따라 확장 헤더에 커먼 CID 정보와 길이 파트(length part) 가 추가될 수 있다.

[0413] CI(Common Context ID Indicator) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 CID (Context ID)가 모두 같은지 여부를 지시하는 필드이다. CI 필드는 전술한 바와 같다.

[0414] 카운트(count) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 몇 개의 RoHC 패킷이 포함되어 있는지를 지시할

수 있다. 전술한 카운트 필드와 달리, 000 값은 2개의 RoHC 패킷이 연쇄되어 있음을 의미하는데 할당된다. 카운트 필드 값이 111 인 경우, 9개 이상의 RoHC 패킷이 연쇄(concatenation) 되었음을 나타낼 수 있다. 이를 정리하면 다음 표와 같다.

표 4

Count (3bits)	No. of Concatenated RoHC packets (MTU=1500 bytes)
000	2
001	3
010	4
011	5
100	6
101	7
110	8
111	9 or more packets, Extended length field is used

[0415]

[0416] 길이 파트(Length part) 는 RoHC 패킷의 길이를 표시하는 파트일 수 있다. 길이 파트는 전술한 바와 같이 복수개의 길이 필드를 포함할 수 있다. 각 길이 필드는 각 RoHC 패킷의 길이를 지시할 수 있다.

[0417] 이 실시예에서 MTU 는 1500 바이트이므로, 길이 필드는 이를 표시하기 위한 최소의 비트 수인 11 비트로 할당될 수 있다. 11비트로 2048 바이트까지 표시할 수 있는 바, 추후 필요한 경우 MTU 가 2048 바이트까지 확장되는 경우에도, 본 발명에서 제시하는 방법이 사용될 수 있다. 길이 필드는 직접 그 길이를 표시할 수도 있고, 별도의 값으로 매핑하여 그 길이를 표시할 수도 있다. 전술한 바와 같이 카운트 필드에서 지정한 수 만큼 길이 필드(length field)가 추가될 수 있다.

[0418] 확장 길이 파트(Extended Length Part) 는 연쇄된 RoHC 패킷의 개수가 9개 또는 그 이상일 경우에, 9번째 이후의 RoHC 패킷의 길이를 표시하는 데 사용될 수 있다. 즉, 카운트 필드 값이 111_B 의 경우에 활용될 수 있다. 확장 길이 파트는 11비트의 길이 필드와 1 비트의 X 필드를 포함할 수 있다. 두 필드는 번갈아가며 위치될 수 있다.

[0419] 커먼 CID(Common CID) 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. 이는 전술한 커먼 CID 필드와 동일할 수 있다.

[0420] 도 53 은 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #1 을 도시한 도면이다.

[0421] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, PC 필드는 1이고, 카운트 값은 111_B 이 아닌 경우에 해당할 수 있다.

[0422] 이 경우 길이 파트는 전술한 바와 같이, 카운트 필드 값이 지정하는 개수만큼의 길이 필드를 가질 수 있다. 하나의 길이 필드는 11 비트이므로, 길이 필드의 개수에 따라, 패딩 비트가 추가될 수 있다. 즉, 카운트 필드가 지정하는 개수값이 k, 하나의 길이 필드 크기를 s (bit) 이라고 하면, 전체 길이 파트의 길이 L_{LP}는 다음과 같이 계산될 수 있다.

수학식 5

[0423] $$L_{LP} = \left\lceil \frac{k \times s}{8} \right\rceil \quad \text{[Bytes]}$$

[0424] 또한, 길이 파트에 추가되는 패딩 비트의 크기는 다음과 같이 계산될 수 있다.

수학식 6

[0425] $$L_{padding} = (8 \times L_{LP}) - (\mathrm{k} \times s) \quad \text{[Bits]}$$

[0426] 전술한 바와 같이, 길이 필드의 길이 s 는 11 비트일 수 있다. 이를 이용해 길이 파트, 패딩 비트의 크기를 정리하면 다음과 같을 수 있다.

표 5

[0427]

Count (3bits)	No. of Concatenated RoHC packets (MTU=1500 bytes)	Size of Length Part (Bytes)	Size of Padding (bits)
000	2	3	2
001	3	5	7
010	4	6	4
011	5	7	1
100	6	9	6
101	7	10	3
110	8	11	1

[0428] 도 54 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #2 을 도시한 도면이다.

[0429] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, PC 필드는 1이고, 카운트 값은 111_B 인 경우에 해당할 수 있다. 이 경우, 전술한 바와 같이 확장 길이 파트가 추가될 수 있다.

[0430] 이 경우, 확장 길이 파트 앞에 위치하는 길이 파트는, 11 비트의 길이 필드를 8개 포함하므로, 총 11 바이트의 길이를 가질 수 있다. 카운트 값이 111 이므로, 확장 길이 파트에는 최소한 하나 이상의 길이 필드가 존재해야 한다.

[0431] 확장 길이 파트는 전술한 바와 같이 11비트의 길이 필드와 1 비트의 X 필드를 포함할 수 있다. 두 필드는 번갈아가며 위치될 수 있다. 확장 길이 파트의 길이 필드는, 길이 파트의 길이 필드와 동일하게 운용될 수 있다.

[0432] X 필드는 다음에 길이 필드가 추가로 뒤따르는지를 표시하는 필드일 수 있다. X 필드의 값이 0 인 경우, 더 이상의 길이 필드가 추가되지 않음을 의미할 수 있다. X 필드의 값이 1 인 경우, 최소한 하나 이상의 길이 필드와 X 필드가 뒤따름을 의미할 수 있다. 따라서, X 필드의 값이 0 이 될 때 까지 확장 길이 파트는 계속 커질 수 있다. X 필드의 개수 만큼 페이로드에 위치되는 RoHC 패킷의 개수도 추가됨을 알 수 있다.

[0433] 확장 길이 파트에서, 1의 값을 가지는 X 필드의 개수를 m 이라 하고, 하나의 길이 필드의 크기를 s (bit)라 하면, 확장 길이 파트의 길이 L_{ELP}는 다음과 같이 계산 할 수 있다.

수학식 7

[0434] $$L_{ELP} = \left\lceil \frac{(m+1) \times (s+1)}{8} \right\rceil \quad \text{[Bytes]}$$

[0435] 확장 길이 파트 역시, 바이트 단위의 처리를 위하여 패딩 비트를 가질 수 있다. 확장 길이 파트에 추가되는 패딩 비트의 크기는 다음과 같이 계산될 수 있다.

수학식 8

[0436] $$L_{E_padding} = (8 \times L_{ELP}) - ((m+1) \times (s+1)) \quad \text{[Bits]}$$

[0437] 길이 필드의 개수가 홀수이면, 4 비트의 패딩 비트가 추가되고, 짝수이면 패딩 비트는 추가되지 않을 수 있다.

[0438] 도 55 은 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #3 을 도시한 도면이다.

[0439] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 있어서, 하나의 RoHC 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우에 해당한다.

[0440] 이 경우, 하나의 RoHC 패킷이 그대로 링크 레이어 패킷의 페이로드가 될 수 있다. 패킷 타입의 값은 010_B 가 되고, PC 필드의 값은 0_B, SI 필드값은 0_B 일 수 있다. 전술한 길이 파트가 뒤따를 수 있다. 여기서, 길이 파트는 하나의 길이 필드를 가질 수 있다. 길이 필드는 11 비트일 수 있다. 이 11 비트를 위하여, 고정헤더의 3비트와 확장 헤더의 1 바이트가 하나의 길이 필드를 위해 사용될 수 있다.

[0441] 이 경우, 총 2 바이트의 링크 레이어 헤더가 추가된다. 따라서, 길이 필드가 지시하는 RoHC 패킷의 길이가 L 바이트라 할 때, 총 링크 레이어 패킷의 길이는 L+2 바이트가 된다.

[0442] 도 56 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #4 을 도시한 도면이다.

[0443] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, 입력된 RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위를 넘어서는 경우(segmentation)에 있어서, 분리된 세그먼트가 각각 링크 레이어 패킷의 페이로드로 압축(encapsulation)되는 경우에 해당한다.

[0444] 세그멘테이션되었음을 지시하기 위하여 SI 필드 값은 1 일 수 있다.

[0445] 전술한 바와 같이, Seg_ID 값은 모두 동일한 값을 가져야 한고, Seg_SN 값은 순차적으로 증가하는 값을 가져야 한다. LI 필드는 마지막 세그먼트인 경우에만 1 의 값을 가지고, 나머지 경우는 0 일 수 있다. 또한, Seg_Len_ID, L_Seg_Len 필드를 이용하여 각 세그먼트의 길이가 표시될 수 있다. 자세한 길이 표시 방법은 전술한 것과 같을 수 있다.

[0446] 전체 링크 레이어 패킷의 길이 정보는 LI 필드를 통해 알 수 있는 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하여 계산해낼 수 있다. 또한, 수신측에서 RoHC 패킷의 세그먼트들을 재조합하는 과정에서의 무결성을 확인하기 위하여, CRC 가 추가될 수 있다. 이 CRC 는 마지막 세그먼트에 추가될 수 있다.

[0447] 도 57 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #5 을 도시한 도면이다.

[0448] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 도달하지 못하여, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 경우에 해당한다(연쇄(concatenation)).

[0449] 본 실시예는, RoHC 패킷이 8개 이하로 연쇄된 경우에 해당할 수 있다. 이 경우, 확장 길이 파트는 필요하지 않을 수 있다. PC 필드 값은 1, CI 필드 값은 0 일 수 있다. 카운트 필드의 값은 전술한 바와 같이, 000_B ~ 110_B

일 수 있다.

[0450] 여기서, 카운트 필드가 지시하는 값이 n개라고 할 때, 링크 레이어 패킷의 페이로드에는 각각 L_1, L_2, …, L_n의 길이를 가지는 RoHC 패킷 R_1, R_2, …, R_n 이 연쇄되어 있을 수 있다. 각 길이 필드는 11 비트의 길이를 가질 수 있다. 필요한 경우 길이 필드 뒤에 패딩 비트가 위치될 수 있다.

[0451] 전체 링크 레이어 패킷의 길이 L_T 는 다음과 같다.

수학식 9

[0452]
$$L_T = 1 + L_{LP} + \sum_{k=1}^{n} L_k \qquad [\text{bytes}]$$

[0453] 여기서, L_{LP} 는 전체 길이 파트의 길이이고, L_k 는 각 RoHC 패킷의 길이일 수 있다.

[0454] 도 58 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #6 을 도시한 도면이다.

[0455] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, MTU 가 1500인 경우에 있어서, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 도달하지 못하여, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 경우에 해당한다(연쇄(concatenation)).

[0456] 그러나, 본 실시예는, RoHC 패킷이 9개 이상으로 연쇄된 경우에 해당할 수 있다. 이 경우, 길이 파트 외에 확장 길이 파트가 필요할 수 있다. 전술한 바와 같이 카운트 필드는 111 의 값을 가질 수 있다.

[0457] 확장 길이 파트에서, 1의 값을 가지는 X 필드의 개수를 m 이라하면, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 연쇄(concatenation)되는 RoHC 패킷의 개수 n은 8+(m+1) 이 된다. 이 때, 전체 링크 레이어 패킷의 길이 L_T 는 다음과 같다.

수학식 10

[0458]
$$L_T = 1 + L_{LP} + L_{ELP} + \sum_{k=1}^{n} L_k \qquad [\text{bytes}]$$

[0459] 여기서, L_{LP} 는 전체 길이 파트의 길이이고, L_k 는 각 RoHC 패킷의 길이일 수 있다. 여기서, L_{ELP} 는 전체 확장 길이 파트의 길이일 수 있다.

[0460] 도 59 는 본 발명에 따른, MTU 가 1500인 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #7 을 도시한 도면이다.

[0461] 본 실시예는, MTU 가 1500인 경우에 있어서, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우(연쇄(concatenation))에 해당할 수 있다. 단, 본 실시예는, 연쇄된 RoHC 패킷들이 동일한 CID (Context ID)를 가지는 경우에 해당한다.

[0462] 이 경우, 전술한 CI 필드의 값은 1 이 된다. 이는 동일한 CID 에 대한 처리가 이루어졌다는 의미일 수 있다. 동일한 CID 를 가지는 RoHC 패킷들을 [R1, R2, R3, … , Rn] 로 표시하였다. 공통되는 CID 는 커먼 CID(Common CID) 로 불릴 수 있다. RoHC 패킷의 헤더 에서 CID를 제외한 패킷을 R'k 라 표시하였다(k 는 1, 2, ..., n).

[0463] 링크 레이어 패킷의 페이로드는 R'k (k 는 1, 2, ..., n) 들을 포함할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 확장 헤더의 끝부분에는 커먼 CID 필드가 추가될 수 있다. 커먼 CID 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. 커먼 CID 필드는 확장 헤더의 한 부분으로 전송될 수도 있고, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 한 부분으로 전송될 수도 있다. 시스템의 운용에 따라, 커먼 CID 필드의 위치가 확인될 수 있는 부분에 적절히 재배치하는 것이 가능하다.

[0464] 커먼 CID 필드의 크기는 RoHC 패킷의 컨피규레이션에 따라 달라질 수 있다.

[0465] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 스몰 CID 컨피규레이션(Small CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 4비트일 수 있다. 단, RoHC 패킷에서 CID 를 추출하여 재배치하는 경우에는, add-CID octet 전체가 처리될 수 있다. 즉, 커먼 CID 필드가 1바이트의 길이를 가질 수 있다. 또는, RoHC 패킷에서 1 바이트의 add-CID octet 을 추출 한 후, 4비트의 CID만 Common CID 필드에 할당 하고, 나머지 4비트는 추후 활용을 위하여 남겨둘 수도 있다.

[0466] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 라지 CID 컨피규레이션(Large CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 1 바이트 또는 2바이트 길이를 가질 수 있다. CID 의 크기는 RoHC 초기화 과정에서 결정되는 사항이다. CID 의 크기에 따라, 커먼 CID 필드는 1 바이트 또는 2 바이트의 길이를 가질 수 있다.

[0467] 이 경우, 링크 레이어 패킷의 전체 길이 L_T 는 다음과 같이 계산될 수 있다.

수학식 11

[0468]
$$L_T = 1 + L_{LP} + L_{CID} + \sum_{k=1}^{n}(L_k - L_{CID}) \qquad \text{[bytes]}$$

[0469] 여기서, L_{CID} 는 커먼 CID 필드의 길이를 의미할 수 있다. 전술한 바와 같이, L_{CID} 는 RoHC 의 CID 컨피규레이션에 따라 결정될 수 있다.

[0470] 같은 방법으로, n이 9 이상인 경우 (카운트 필드의 값이 111_B인 경우)에는 링크 레이어 패킷의 전체 길이 L_T 는 다음과 같이 계산될 수 있다.

수학식 12

[0471]
$$L_T = 1 + L_{LP} + L_{ELP} + L_{CID} + \sum_{k=1}^{n}(L_k - L_{CID}) \qquad \text{[bytes]}$$

[0472] 마찬가지로, 여기서, L_{CID} 는 커먼 CID 필드의 길이를 의미할 수 있다.

[0473] 도 60 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.

[0474] 이 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는 고정헤더(Fixed header) 와 확장헤더(Extended header) 를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 1 바이트의 길이를 가질 수 있고, 확장 헤더는 고정된 길이를 가지거나 변화하는 값(variable)을 길이로 가질 수 있다. 각 헤더의 길이는 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[0475] 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드 및/또는 카운트 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드, LI 필드 및/또는 세그먼트 ID 필드를 포함할 수 있다.

[0476] 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버(Segment Sequence Number) 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID(Segment Length ID) 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이(Last Segment Length) 필드를 포함할 수 있다.

[0477] 고정 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.

[0478] 패킷 타입 필드는 전술한 바와 같이, 링크레이어로 입력되는 패킷의 타입을 지시할 수 있다. IP 패킷이 링크 레이어의 입력으로 들어오는 경우, 패킷 타입 필드의 값은 000B 또는 001B 일 수 있다.

[0479] PC(Packet Configuration) 필드는, 뒤 따르는 고정 헤더의 나머지 부분 및/또는 확장 헤더의 구성을 지시할 수 있다. 즉, PC 필드는 입력된 IP 패킷이 어떠한 형태로 처리되었는지를 지시할 수 있다. 따라서, PC 필드는 확장 헤더의 길이에 대한 정보를 내포할 수 있다.

[0480] PC 필드의 값이 0 일 경우, 이는 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 IP 패킷을 포함하거나, 연쇄(concatenation)된 두 개 이상의 IP 패킷을 포함함을 의미할 수 있다. 여기서 연쇄란, 짧은 길이의 여러 패킷이 하나로 이어져 페이로드를 이루는 것을 의미할 수 있다.

[0481] 또한, PC 필드의 값이 0 일 경우, PC 필드 뒤에는 4 비트의 카운트 필드가 뒤따를 수 있다. 여기서 카운트 필드는 하나의 페이로드가 몇 개의 연쇄된 IP 패킷을 가지고 있는지 지시할 수 있다. 카운트 필드의 값에 따른 연쇄된 IP 패킷의 개수에 대해서는 후술한다.

[0482] 또한, PC 필드의 값이 0 일 경우, 이 경우 링크 레이어는 확장헤더를 포함하지 않을 수 있다. 그러나, 실시예에 따라, 링크 레이어 패킷의 길이가 표시될 필요가 있을 경우, 1-2 바이트의 확장헤더가 추가될 수 있다. 이 경우, 확장 헤더는 링크 레이어 패킷의 길이를 지시하는데 활용될 수 있다.

[0483] PC 필드의 값이 1 일 경우, 이는 링크 레이어 패킷의 페이로드가 분할된 패킷(segmented packet)을 포함함을 의미할 수 있다. 여기서, 분할된 패킷이란 긴 길이의 IP 패킷이 몇 개의 세그먼트로 나뉘어진 것을 의미할 수 있다. 각 분할된 조각들은 세그먼트 또는 분할된 패킷이라 불릴 수 있다. 즉, PC 필드의 값이 1 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 하나의 분할된 조각, 세그먼트를 포함할 수 있다.

[0484] 또한, PC 필드의 값이 1 일 경우, PC 필드 뒤에는 1비트의 LI 필드와 3 비트의 세그먼트 ID 필드가 뒤따를 수 있다.

[0485] LI(Last Segment Indicator) 필드는 해당 링크 레이어 패킷이 분할된 세그먼트들 중 제일 마지막 세그먼트를 포함하는지 여부를 지시할 수 있다. 즉, LI 값이 1 일 경우, 해당 링크레이어는 분할된 세그먼트들 중 제일 마지막 세그먼트를 포함하고, LI 값이 0 일 경우 그렇지 아니하다. LI 필드는, 수신기가 본래의 IP 패킷을 재구성할 때 사용될 수 있다. LI 필드의 값은 링크 레이어 패킷의 확장 헤더에 대한 정보를 지시할 수도 있다. 즉, LI 필드 값이 0 인 경우, 확장 헤더의 길이는 1 바이트, 값이 1인 경우, 확장 헤더의 길이는 2 바이트일 수 있다. 자세한 사항은 후술한다.

[0486] 세그먼트 ID 필드는 해당 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트의 ID 를 나타낼 수 있다. 하나의 IP 패킷이 분할될 때, 각 세그먼트들은 동일한 ID 를 부여받을 수 있다. 이 세그먼트 ID 는, 수신기가 본래의 IP 패킷을 재구성할 때, 각각의 세그먼트가 동일한 IP 패킷의 구성요소임을 알 수 있게 해준다. 세그먼트 ID 필드는 3비트의 크기를 가지므로, 동시에 총 8개의 IP 패킷의 분할(segmentation) 이 지원될 수 있다.

[0487] 또한, PC 필드의 값이 1 일 경우, 분할(segmentation) 에 관한 정보를 위해 확장헤더가 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버, 세그먼트 길이 ID 필드, 및/또는 마지막 세그먼트 길이(Last Segment Length) 필드 등을 포함할 수 있다.

[0488] 확장헤더의 필드들에 대하여 설명한다.

[0489] 전술한 LI 필드가 0 의 값을 가질 경우, 즉 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트가 아닐 경우, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다.

[0490] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 분할된 패킷이 몇 번째 패킷인지를 지시할 수 있다. 따라서, 하나의 IP 패킷에서 분할된 세그먼트들을 가지는 링크 레이어 패킷들은, 동일한 세그먼트 ID 필드를 가지지만, 다른 세그먼트 시퀀스 넘버 필드를 가진다. 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 4비트의 크기를 가지므로, 하나의 IP 패킷은 최대 16개의 세그먼트들로 분할될 수 있다.

[0491] 세그먼트 길이 ID 필드는, 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들의 길이를 지시할 수 있다. 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들의 길이는 같을 수 있다. 따라서 그들의 길이는 기 지정된 길이 ID 를 이용해 표현될 수 있다. 세그먼트 길이 ID 필드는, 그 길이 ID 를 지시할 수 있다.

[0492] 세그먼트의 길이는 피지컬 레이어의 FEC 코드 레이트에 따라 결정되어 있는 패킷의 입력 크기에 맞게 설정될 수 있다. 즉, 그 입력 크기에 맞게 세그먼트의 길이가 결정될 수 있고, 그 세그먼트 길이들이 세그먼트 길이 ID 에 의해 지정될 수 있다. 헤더의 오버헤드를 줄이기 위하여, 세그먼트가 가질 수 있는 길이는 16 개로 제한될 수 있다.

[0493] 세그먼트의 길이에 따른 세그먼트 길이 ID 필드의 값에 대해서는 후술한다.

[0494] 피지컬 레이어가 세그먼트의 길이에 무관하게 동작하는 경우, 세그먼트의 길이는 세그먼트 길이 ID 와 길이 유닛(Len_Unit, Length Unit)의 곱에 최소 세그먼트 길이(min_Len, minimum segment length)를 더하여 구할 수

있다. 여기서, 길이 유닛은 세그먼트의 길이를 표시하는 기본 단위이며, 최소 세그먼트 길이는 세그먼트 길이의 최소값을 의미할 수 있다. 길이 유닛과 최소 세그먼트 길이는, 송신기와 수신기에서 항상 동일한 값을 가져야 하며, 한번 결정된 이후에는 변하지 않는 것이 시스템 운용에 효율적이다. 길이 유닛과 최소 세그먼트 길이는, 시스템의 초기화 과정에서 피지컬 레이어의 FEC 처리 능력을 고려하여 결정될 수 있다.

[0495] 전술한 LI 필드가 1 의 값을 가질 경우, 즉 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트일 경우, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다.

[0496] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 전술한 바와 같다.

[0497] 마지막 세그먼트 길이 필드는, 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다. 하나의 IP 패킷이 특정 길이를 가진 세그먼트들로 분할되는 경우, 마지막 세그먼트는 그 길이가 다른 세그먼트들과 다를 수 있다. 따라서, 마지막 세그먼트 길이 필드가, 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다. 마지막 세그먼트 길이 필드는 1-4095 바이트를 표시할 수 있다. 표시될 수 있는 바이트 수는 실시예에 따라 달라질 수 있다.

[0498] 도 61 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.

[0499] 전술한 바와 같이, 카운트 필드의 값에 따라 연쇄된 IP 패킷의 개수가 결정될 수 있다(t61010). 카운트 필드의 값은 그대로 연쇄된 IP 패킷의 개수를 나타낼 수도 있으나, 0개의 패킷이 연쇄된 경우는 의미가 없다. 따라서, 카운트 필드는, 카운트 필드의 값에 1을 더한 개수의 IP 패킷이 연쇄되어 있음을 나타낼 수 있다. 즉, 표(t61010)와 같이, 0010 의 경우 3개, 0111 의 경우 8개의 IP 패킷이 연쇄되어 있음이 표현될 수 있다.

[0500] 여기서, 카운트 필드의 값이 0000 일 경우 1개의 IP 패킷이 연쇄되어 있음을 나타내는데, 이는 연쇄없이, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 IP 패킷을 포함함을 나타낼 수 있다.

[0501] 전술한 바와 같이, 분할된 세그먼트의 길이는 세그먼트 길이 ID 필드의 값에 의해 표현될 수 있다(t61020).

[0502] 예를 들어, 세그먼트 길이 ID 필드의 값이 0000 일 경우, 세그먼트 길이는 512 바이트일 수 있다. 이는 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드가 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트가 아니며, 512 바이트의 길이를 가짐을 의미할 수 있다. 이 세그먼트와 같은 IP 패킷에서 분할된 다른 세그먼트들 역시, 마지막 세그먼트가 아니라면, 512 바이트의 길이를 가질 수 있다.

[0503] 본 도표에서는 길이 유닛은 256, 최소 세그먼트 길이는 512 의 값을 가진다. 따라서 가장 작은 세그먼트 길이는 512 바이트(세그먼트 길이 ID 필드 = 0000) 이다. 또한, 지정된 세그먼트의 길이들은 256 바이트의 간격을 가지고 증가한다.

[0504] 도 62 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

[0505] 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우, 즉 연쇄(concatenation) 또는 분할(segmentation)이 수행되지 않는 경우를, 노말 패킷으로 인캡슐레이션하는 경우라 부를 수 있다. 이 경우는 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위 내에 있는 경우일 수 있다.

[0506] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷은 총 1 바이트의 헤더를 가질 수 있다. 헤더의 길이는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4 의 경우), 또는 001 (IPv6 의 경우) 일 수 있다. 노말 패킷 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6 에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 하나의 패킷이 페이로드에 포함되므로 0 이 될 수 있다. 뒤따르는 카운트 필드는, 역시 하나의 패킷만이 페이로드에 포함되므로 0000 의 값을 가질 수 있다.

[0507] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 하나의 IP 패킷을 그대로 포함할 수 있다.

[0508] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, IP 패킷 헤더의 정보를 활용할 수 있다. IP 패킷의 헤더에는 IP 패킷의 길이를 나타내는 필드가 포함되어 있다. 이 필드를 길이 필드라 부를 수 있다. 이 길이 필드가 IP 패킷 내에 위치하는 곳은 고정되어 있을 수 있다. 하나의 IP 패킷이 그대로 링크 레이어의 페이로드로 들어오므로, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 처음부터 일정 오프셋 길이만큼 이동한 위치에, 이 길이 필드가 자리할 수 있다. 따라서, 이 길이 필드를 이용하여 전체 링크 레이어의 페이로드 길이를 알 수 있다.

[0509] IPv4 의 경우, 페이로드 시작점부터 2 바이트, IPv6의 경우 payload 시작점 부터 4바이트 만큼 이동한 위치에,

이 길이 필드가 위치할 수 있다. 길이 필드는 2바이트의 길이를 가질 수 있다.

[0510] IPv4 의 경우에 있어, 길이 필드의 값을 LIPv4라 하고, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH (1 바이트) 라고 하면, 전체 링크레이어 패킷의 길이(LT)는 도시된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t62010). 여기서, 길이 필드의 값 LIPv4는 IPv4 패킷의 전체 길이를 나타낼 수 있다.

[0511] IPv6 의 경우에 있어, 길이 필드의 값을 LIPv6라 하고, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH (1 바이트) 라고 하면, 전체 링크레이어 패킷의 길이(LT)는 도시된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t62020). 여기서, 길이 필드의 값 LIPv6는 IPv6 패킷의 페이로드의 길이만을 나타내므로, 전체 링크레이어 패킷의 길이를 구하기 위해서는, IPv6 패킷의 고정 헤더 길이(40 바이트) 를 더해주어야 한다.

[0512] 도 63 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 복수개의 IP 패킷이 연쇄(concatenation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

[0513] 입력된 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위에 도달하지 못하는 경우, 복수 개의 IP 패킷을 연결하여 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드로 인캡슐레이션할 수 있다.

[0514] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷은 총 1 바이트의 헤더를 가질 수 있다. 헤더의 길이는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4 의 경우), 또는 001 (IPv6 의 경우) 일 수 있다. 본 실시예의 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6 에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 연쇄된 복수개의 IP 패킷이 페이로드에 포함되므로 0 이 될 수 있다. 뒤따르는 카운트 필드는, 연쇄된 복수개의 IP 패킷의 개수를 지시할 수 있다(4비트).

[0515] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 복수개의 IP 패킷을 포함할 수 있다. 복수개의 IP 패킷은 앞뒤로 서로 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 연쇄되는 방식은 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[0516] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, 연쇄된 IP 패킷 헤더의 정보를 활용할 수 있다. 전술한 노말 패킷 인캡슐레이션과 마찬가지로, 각 IP 패킷의 헤더에는 그 IP 패킷의 길이를 나타내는 길이 필드가 존재할 수 있다. 또한, 이 길이 필드들은 IP 패킷 내에서 고정된 자리에 위치할 수 있다.

[0517] 따라서, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH, 각각의 IP 패킷의 길이를 Lk(여기서 k 는 1보다 크거나 같고, n 보다 작거나 같다)라고 하면, 전체 링크 레이어 패킷의 길이(LT)는 도시된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t63010). 즉, 각 IP 패킷의 길이 필드들이 지시하는 각 IP 패킷의 길이들을 모두 합하고, 거기에 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하면, 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구할 수 있다. Lk의 값은 각 IP 패킷의 헤더의 길이 필드를 읽어서 확인할 수 있다.

[0518] 도 64 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 분할(segmentation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

[0519] 입력된 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위를 넘어서는 경우, 하나의 IP 패킷은 복수개의 세그먼트로 분할될 수 있다. 각 분할된 세그먼트들은 각각의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션될 수 있다.

[0520] 본 실시예에서, 각 링크 레이어 패킷들(t64010, t64020, t64030)은 고정 헤더와 확장헤더를 가질 수 있다. 각 고정 헤더 및 확장헤더의 길이는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4 의 경우), 또는 001 (IPv6 의 경우) 일 수 있다. 본 실시예의 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6 에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 분할된 세그먼트들이 페이로드에 포함되므로 1 이 될 수 있다.

[0521] 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들을 페이로드로 가지는 링크 레이어 패킷들(t64010, t64020)은 LI 필드 값이 0 일 수 있고, 각각의 세그먼트 ID 필드는 같은 값을 가질 수 있다. 각 세그먼트들이 같은 IP 패킷에서 분할된 세그먼트들이기 때문이다. 뒤따르는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 해당 세그먼트의 순서를 나타낼 수 있다. 여기서 첫번째 링크레이어패킷(t64010)의 세그먼트 시퀀스 필드 값은, 해당 링크레이어 패킷이 첫번째 세그먼트를 페이로드로 가짐을 지시할 수 있다. 두번째 링크레이어패킷(t64020)의 세그먼트 시퀀스 필드 값은, 해당 링크레이어 패킷이 두번째 세그먼트를 페이로드로 가짐을 지시할 수 있다. 세그먼트 길이 ID 필드는 분할된 세그먼트의 길이를, 기지정된 길이 ID 로 표현할 수 있다.

[0522] 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지는 링크레이어 패킷(t64030)은, LI 필드 값이 1일 수 있다. 여기서, 세그먼

트 ID 필드는 다른 링크 레이어 패킷들과 같을 수 있다. 마지막 세그먼트도 같은 IP 패킷에서 분할된 세그먼트이기 때문이다. 뒤따르는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 해당 세그먼트의 순서를 나타낼 수 있다. 마지막 세그먼트 길이 필드는, 이 링크레이어 패킷(t64030)이 가지는 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다.

[0523] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, 세그먼트 길이 ID 필드 또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 활용할 수 있다. 각 필드들은 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이만을 나타내기 때문에, 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구하기 위해서는, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더해주어야 한다. 링크 레이어 패킷의 헤더 길이는, 전술한 것과 같이 LI 필드로부터 알 수 있다.

[0524] 도 65 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 분할(segmentation)된 세그먼트들을 가지는 링크 레이어 패킷들을 도시한 도면이다.

[0525] 본 실시예는, 5500 바이트의 IP 패킷이 입력으로 들어온 것을 가정한다. 5500 을 5 로 나눈 값은 1100 이므로, 이 값과 가장 가까운 1024 바이트의 길이로 각 세그먼트를 구성할 수 있다. 이 경우, 마지막 세그먼트는 1404 바이트(010101111100B) 일 수 있다. 나눠진 각각의 세그먼트를 S1, S2, S3, S4, S5로 부를 수 있고, 그에 해당하는 헤더를 각각 H1, H2, H3, H4, H5로 부를 수 있다. 세그먼트에 헤더가 추가되어 각각의 링크 레이어 패킷이 생성될 수 있다.

[0526] 입력된 IP 패킷이 IPv4 패킷인 경우, H1 내지 H5 의 패킷 타입 필드는 000 의 값을 가질 수 있다. 또한, H1 내지 H5 의 PC 필드 값은, 분할된 패킷을 페이로드로 가지므로, 1 일 수 있다.

[0527] H1 내지 H4 의 LI 값은, 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지지 않으므로 0 일 수 있다. H5 의 LI 값은 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지므로, 1 일 수 있다. H1 내지 H5 의 Seg_ID, 즉 세그먼트 ID 필드는, 모두 같은 패킷으로부터 나온 세그먼트를 페이로드로 가지므로, 같은 값 (000) 을 가질 수 있다.

[0528] H1 내지 H5 의 Seg_SN, 즉 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 H1 부터 H5 까지 순차적으로 0000B 부터 0100B 까지 표시될 수 있다. H1 내지 H4 의 세그먼트 길이 ID 필드는, 1024 바이트 길이의 ID 에 해당하는 0010 의 값을 가질 수 있다. H5 의 세그먼트 길이 필드는, 1404 바이트를 지시하는 010101111100 를 그 값으로 가질 수 있다.

[0529] 도 66 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, CRC 인코딩을 활용하는 방안을 도시한 도면이다.

[0530] IP 패킷이 분할되어 링크 레이어 패킷으로 처리되는 경우, 수신기에서는 복수개의 링크 레이어 패킷을 수신하여, 본래의 IP 패킷으로 재조합하여야 한다. 수신기는 재조합한 IP 패킷의 무결성을 확인할 필요가 있을 수 있다.

[0531] 이를 위해 CRC 인코딩이 활용될 수 있다. IP 패킷이 분할되기 전에, IP 패킷뒤에 CRC 가 추가될 수 있다. CRC 가 추가된 IP 패킷이 분할되는 경우, 마지막 세그먼트를 포함하는 링크 레이어 패킷은, CRC 역시 포함할 수 있다. 수신기는 CRC 를 확인하여 에러없이 재조합이 성공했는지를 판단할 수 있다.

[0532] 일반적으로 CRC 는 패킷의 마지막에 추가되나, 실시예에 따라 다른 위치에 추가될 수도 있다.

[0533] 도 67 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.

[0534] 이 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는 고정헤더(Fixed header) 와 확장헤더(Extended header) 를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 1 바이트의 길이를 가질 수 있고, 확장 헤더는 고정된 길이를 가지거나 변화하는 값(variable)을 길이로 가질 수 있다. 각 헤더의 길이는 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[0535] 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드 및/또는 연쇄(concatenation) 카운트 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드, LI 필드 및/또는 세그먼트 ID 필드를 포함할 수 있다.

[0536] 확장 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입(information type) 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 확장헤더는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 세그먼트 길이 ID 필드, 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다.

[0537] 고정 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.

[0538] 패킷 타입 필드는 전술한 바와 같이, 링크레이어로 입력되는 패킷의 타입을 지시할 수 있다. 시그널링 정보가 링크 레이어의 입력으로 들어오는 경우, 패킷 타입 필드의 값은 110B 일 수 있다.

[0539] PC 필드, LI 필드, 세그먼트 ID 필드, 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 세그먼트 길이 ID 필드, 마지막 세그먼트 길이 필드는 전술한 바와 같다. 연쇄 카운트 필드는 전술한 카운트 필드와 같다.

[0540] 확장 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.

[0541] PC 필드가 0 의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 또한 시그널링 포맷 필드의 값에 따라, 확장헤더는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다.

[0542] 시그널링 클래스 필드는, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보가 어떠한 타입의 정보인지를 지시할 수 있다. 시그널링 클래스 필드가 지시할 수 있는 시그널링 정보에는 FIC(Fast Information Channel) 정보 또는 헤더 컴프레션 정보 등등이 있을 수 있다. 시그널링 클래스 필드가 지시할 수 있는 시그널링 정보에 대해서는 후술한다.

[0543] 정보 타입 필드는, 시그널링 클래스 필드가 지정하는 타입의 시그널링 정보에 대하여, 그 구체적인 사항을 지시할 수 있다. 정보 타입 필드가 의미하는 바는, 시그널링 클래스 필드의 값에 따라 별도로 정의될 수 있다.

[0544] 시그널링 포맷 필드는, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보가 어떠한 포맷을 가지는지 지시할 수 있다. 시그널링 포맷 필드가 지시할 수 있는 포맷에는 섹션 테이블, 디스크립터 또는 XML 등이 있을 수 있다. 시그널링 포맷 필드가 지시할 수 있는 포맷에 대해서는 후술한다.

[0545] 페이로드 길이 파트는, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 포함하는 시그널링 정보의 길이를 지시할 수 있다. 페이로드 길이 파트는, 연쇄되어 있는 각각의 시그널링 정보의 길이를 지시하는 길이 필드들의 집합일 수 있다. 각각의 길이 필드는 2 바이트의 크기를 가질 수 있으나, 시스템의 구성에 따라 크기는 변경될 수 있다. 페이로드 길이 파트의 전체길이는 각각의 길이 필드의 길이의 합으로 표현될 수 있다. 실시예에 따라 바이트의 정렬을 위한 패딩 비트가 추가될 수 있다. 이 경우 패딩 비트만큼 페이로드 길이 파트의 전체길이가 증가할 수 있다.

[0546] 페이로드 길이 파트의 존부는, 시그널링 포맷 필드의 값에 따라 결정될 수 있다. 섹션 테이블 및 디스크립터와 같이, 해당 시그널링 정보가 해당 시그널링 정보의 길이 값을 가지는 경우에는 별도의 길이 필드가 필요하지 않을 수 있다. 그러나, 별도의 길이 값을 가지지 않는 시그널링 정보의 경우 별도의 길이 필드가 필요할 수 있다. 별도의 길이 값을 가지지 않는 시그널링 정보의 경우, 페이로드 길이 파트가 존재할 수 있다. 이 경우, 페이로드 길이 파트는 카운트 필드의 수만큼 길이 필드를 포함할 수 있다.

[0547] PC 필드가 1 이고, LI 필드가 1 의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다. PC 필드가 1 이고, LI 필드가 0 의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다.

[0548] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 마지막 세그먼트 길이 필드, 세그먼트 길이 ID 필드는 전술한 바와 같다.

[0549] PC 필드가 1 이고, LI 필드가 0 의 값을 가지는 경우에 있어, 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드가 첫번째 세그먼트이면 그 확장헤더는 부가 정보를 더 포함할 수 있다. 이 부가정보는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드, 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드, 시그널링 포맷 필드는 전술한 바와 같다.

[0550] 도 68 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.

[0551] 전술한 바와 같이, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보의 타입은 시그널링 클래스 필드에 의해 표현될 수 있다(t68010).

[0552] 예를 들어, 시그널링 클래스 필드 값이 000 일 경우, 시그널링 정보는 FIC(Fast Information Channel) 을 위한 시그널링 정보일 수 있다. 시그널링 클래스 필드 값이 001 일 경우, 시그널링 정보는 긴급상황 알림(Emergency Alert) 을 위한 시그널링 정보일 수 있다. 시그널링 클래스 필드 값이 010 일 경우, 시그널링 정보는 헤더 컴프레션을 위한 시그널링 정보일 수 있다. 시그널링 클래스 필드 값이 011 에서 110 일 경우는, 향후 사용될 수 있

는 시그널링 정보 타입을 위해 남겨둘 수 있다. 시그널링 클래스 필드 값이 111 일 경우, 다양한 종류의 시그널링 정보가 링크 레이어 패킷에 포함되어 있을 수 있다.

[0553] 시그널링 클래스 필드가 지시할 수 있는 시그널링 정보 값은 실시예에 따라 다르게 지정될 수 있다.

[0554] 전술한 바와 같이, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보의 포맷은 시그널링 포맷 필드에 의해 표현될 수 있다(t68020).

[0555] 예를 들어, 시그널링 포맷 필드 값이 00 일 경우, 시그널링 정보는 섹션 테이블의 형태로 페이로드에 포함될 수 있다. 시그널링 포맷 필드 값이 01 일 경우, 시그널링 정보는 디스크립터의 형태로 페이로드에 포함될 수 있다. 시그널링 포맷 필드 값이 10 일 경우, 시그널링 정보는 XML 의 형태로 페이로드에 포함될 수 있다. 시그널링 포맷 필드 값이 11 일 경우, 시그널링 정보는 다른 어떠한 형태로 페이로드에 포함될 수 있다.

[0556] 시그널링 포맷 필드가 지시할 수 있는 포맷은 실시예에 따라 다르게 지정될 수 있다.

[0557] 도 69 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 하나의 섹션 테이블인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0558] 본 실시예에서는, 하나의 섹션 테이블이 하나의 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되는 경우를 가정한다.

[0559] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 헤더는 110 값을 가지는 패킷 타입 필드를 포함할 수 있다. 하나의 시그널링 정보가 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되게 되므로, PC 필드는 0, 연쇄 카운트 필드는 0000 의 값을 가질 수 있다. 시그널링 클래스 필드 및 정보 타입 필드는, 해당 섹션 테이블이 가지는 데이터에 따른 값을 가질 수 있다. 시그널링 정보가 섹션 테이블인 경우이므로, 시그널링 포맷 필드는 00 의 값을 가질 수 있다.

[0560] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 입력된 섹션 테이블이 그대로 위치할 수 있다.

[0561] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는 섹션 테이블의 정보가 활용될 수 있다. 전술한 바와 같이 섹션 테이블의 필드에는, 해당 섹션 테이블의 길이를 나타내는 필드가 포함되어 있을 수 있다. 이 필드를 길이 필드라 부를 수 있다. 이 길이 필드가 섹션 테이블 내에 위치하는 곳은 고정되어 있을 수 있다. 하나의 섹션 테이블이 그대로 링크 레이어의 페이로드로 들어오므로, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 처음부터 일정 오프셋 길이만큼 이동한 위치에, 이 길이 필드가 자리할 수 있다. 따라서, 이 길이 필드를 이용하여 전체 링크 레이어의 페이로드 길이를 알 수 있다. 섹션 테이블의 경우, 페이로드의 시작점부터 12 비트 이동한 자리에, 12 비트의 길이필드가 위치할 수 있다. 이 길이 필드는 Section_length 필드라 불릴 수 있다.

[0562] 길이 필드의 값 Lsection은, 길이 필드 직후부터 섹션 테이블 마지막까지의 길이를 나타낼 수 있다. 따라서, 섹션 테이블의 나머지 부분 3 바이트와, 링크 레이어 패킷 헤더 길이 2 바이트를 더해주면 전체 링크 레이어 패킷의 길이가 된다. 즉, 링크 레이어 패킷 전체 길이 LT 는 Lsection + 5 바이트일 수 있다.

[0563] 수신기가 본 실시예의 링크 레이어 패킷을 수신하면, 시그널링 클래스 필드 및/또는 정보 타입 필드 등을 활용하여 해당 시그널링 정보(섹션 테이블)을 처리할 수 있다. 또한 수신기는, 섹션 테이블 내의 테이블 ID (8비트) 값을 확인하여, 해당 시그널링 정보를 처리할 수 있다.

[0564] 도 70 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 하나의 디스크립터인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0565] 본 실시예에서는, 하나의 디스크립터가 하나의 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되는 경우를 가정한다.

[0566] 본 실시예에서 링크 레이어 패킷의 헤더 정보는, 하나의 섹션 테이블이 인캡슐레이션 되는 경우와 같을 수 있다. 단, 시그널링 클래스 필드 및 정보 타입 필드는, 해당 디스크립터가 가지는 데이터에 따른 값을 가질 수 있다. 또한, 시그널링 정보가 디스크립터인 경우이므로, 시그널링 포맷 필드는 01 의 값을 가질 수 있다.

[0567] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 입력된 디스크립터가 그대로 위치할 수 있다.

[0568] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는 디스크립터의 정보가 활용될 수 있다. 이는 전술한 하나의 섹션 테이블이 인캡슐레이션 되는 경우와 유사하다. 단, 디스크립터 내의, 해당 디스크립터의 길이를 나타내는 필드의 위치는 달라질 수 있다. 디스크립터의 경우, 길이 필드가 페이로드의 시작점부터 8비트 떨어진 자리에 위치하며, 8비트의 길이를 가질 수 있다. 이를 이용하여, 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 알 수 있다.

[0569] 수신기가 본 실시예의 링크 레이어 패킷을 수신하면, 시그널링 클래스 필드 및/또는 정보 타입 필드 등을 활용하여 해당 시그널링 정보(디스크립터)를 처리할 수 있다. 또한 수신기는, 디스크립터의 디스크립터 태그(8비트)

를 확인하여, 해당 시그널링 정보를 처리할 수 있다.

[0570] 도 71 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 복수개의 디스크립터인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0571] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드에는 복수개의 디스크립터가 연쇄(concatenation)되어 인캡슐레이션될 수 있다.

[0572] 본 실시예의 링크 레이어 패킷 헤더는, 110 값을 가지는 패킷 타입 필드, 0 값을 가지는 PC 필드를 포함할 수 있다. 연쇄 카운트 필드는 몇 개의 디스크립터가 연쇄되었는지를 지시할 수 있다. 시그널링 클래스 필드 및 정보 타입 필드는, 해당 디스크립터가 가지는 데이터에 따른 값을 가질 수 있다. 시그널링 정보가 디스크립터인 경우이므로, 시그널링 포맷 필드는 01 의 값을 가질 수 있다.

[0573] 본 실시예의 링크 레이어 패킷의 전체 길이는, IP 패킷들이 연쇄되어 있는 것과 유사한 방법으로 계산해낼 수 있다. 페이로드의 시작점부터 순차적으로, 카운트 필드가 지시하는 수 만큼의 디스크립터의 길이 필드(descriptor_length) 값을 읽어낼 수 있다. 읽어낸 값들을 모두 합하여 링크 레이어 패킷의 전체 페이로드 길이를 구할 수 있다. 여기에 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하여 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0574] 도 72 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 복수개의 섹션 테이블인 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0575] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드에는 복수개의 섹션 테이블들이 연쇄(concatenation)되어 인캡슐레이션될 수 있다.

[0576] 본 실시예의 링크 레이어 패킷 헤더는, 110 값을 가지는 패킷 타입 필드, 0 값을 가지는 PC 필드, 연쇄된 섹션 테이블들의 개수를 지시하는 연쇄 카운트 필드를 포함할 수 있다. 시그널링 클래스 필드 및 정보 타입 필드는, 해당 섹션테이블들이 가지는 데이터에 따른 값을 가질 수 있다. 시그널링 정보가 섹션 테이블인 경우이므로, 시그널링 포맷 필드는 00 의 값을 가질 수 있다.

[0577] 본 실시예의 링크 레이어 패킷의 전체 길이는, 전술한 디스크립터가 연쇄되어 있는 경우와 유사하게 구할 수 있다. 전술한 바와 같이 섹션 테이블의 경우, 섹션테이블의 시작점부터 12 비트 이동한 자리에, 12 비트의 길이필드가 위치할 수 있다. 이 길이 필드에, 나머지 섹션 테이블의 길이를 더하여 전체 섹션테이블의 길이를 알 수 있다. 각각의 전체 섹션 테이블 길이를 합하면, 연쇄된 섹션테이블들의 전체 길이, 즉 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이를 알 수 있다. 여기에 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하여 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[0578] 도 73 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 시그널링 정보가 별도의 길이 값을 가지지 않는 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0579] 본 실시예는 전술한 시그널링 포맷 필드가, 해당 시그널링 정보가 XML 또는 별도의 길이 값을 가지지 않는 시그널링 정보임을 지시하는 경우에 해당할 수 있다. 전술한 바와 같이, 이 경우 확장헤더는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다.

[0580] 본 실시예의 헤더는, 110 의 값을 가지는 패킷 필드, 0 값을 가지는 PC 필드, 연쇄된 시그널링 정보의 개수를 지시하는 연쇄 카운트 필드를 포함할 수 있다. 뒤따르는 시그널링 클래스 필드 및 정보 타입 필드는, 해당 시그널링 정보가 가지는 데이터에 따른 값을 가질 수 있다. 시그널링 정보가 XML 또는 별도의 시그널링 정보이므로, 시그널링 포맷 필드는 10 또는 11 의 값을 가질 수 있다.

[0581] 추가된 페이로드 길이 파트는 전술한 바와 같이 복수개의 길이 필드들을 포함할 수 있다. 각 길이 필드들은, 각 시그널링 정보들의 길이를 지시할 수 있다. 따라서, 연쇄 카운트 필드가 지시하는 개수만큼의 길이 필드들이 존재할 수 있다. 길이 필드는 각각 2 바이트의 길이를 가질 수 있다. 길이 필드의 길이는 시스템의 구성에 따라서 변경될 수 있다. 링크 레이어 패킷에는 바이트 정렬을 위한 패딩 비트가 더 추가될 수 있다.

[0582] 본 실시예에서, 전체 링크레이어 패킷의 길이를 구하기 위해서는, 길이 필드들을 활용할 수 있다(t73010). 연쇄 카운터 필드의 값이 의미하는 개수가 n 개 일 경우, 총 2*n 바이트의 페이로드 길이 파트가 헤더에 추가될 수 있다. 또한, 연쇄된 시그널링 정보 S1, S2, …, Sn 의 길이를 지시하는 각 길이 필드의 값이, L1, L2, …, Ln 이라고 하고, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이가 2 바이트라고 하면, 전체 링크 레이어 패킷의 길이 LT 는 도시된

바와 같이 표현될 수 있다(t73010).

[0583] 도 74 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷 구조에 있어, 하나의 시그널링 정보가 복수개의 세그먼트로 분할되는 경우의 구조를 도시한 도면이다.

[0584] 입력된 시그널링 정보가 피지컬 레이어의 처리범위를 넘어서는 경우, 하나의 시그널링 정보는 복수개의 세그먼트로 분할될 수 있다. 각 분할된 세그먼트들은 각각의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션될 수 있다.

[0585] 본 실시예의 구조는, 전술한 IP 패킷이 분할된 경우와 유사한 헤더구조를 가질 수 있다. 패킷 타입 필드는, 시그널링 정보가 입력된 경우이므로 110 값을 가질 수 있다. PC 필드, LI 필드, 세그먼트 ID 필드, 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 세그먼트 길이 ID 필드, 마지막 세그먼트 길이 필드는, 전술한 IP 패킷이 분할된 경우와 같을 수 있다.

[0586] 본 실시예의 경우, 전술한 IP 패킷이 분할된 경우와 다르게, 첫번째 패킷이 부가 정보를 더 포함할 수 있다(t74010). 이 부가정보는 전술한 바와 같이, 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드, 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 이 부가정보들은 수신기가 세그먼트들을 모두 수신한 경우, 해당 시그널링 정보에 대한 처리가 가능하도록 한다.

[0587] LI 필드 값과 세그먼트 시퀀스 넘버 필드의 조합으로 링크 레이어 패킷의 확장헤더에 대한 정보를 알 수 있다. LI 필드 값이 0 이고, 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 값이 0000 인 경우(즉, 첫번째 세그먼트인 경우), 확장헤더의 길이는 2 바이트일 수 있다. LI 필드 값이 0 이고, 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 값이 0000 이 아닌 경우, 확장헤더의 길이는 1 바이트일 수 있다. LI 필드 값이 1 일 경우, 확장헤더의 길이는 2 바이트일 수 있다.

[0588] 전체 링크 레이어 패킷의 길이는, 세그먼트 길이 ID 필드 또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 통하여 알아낸 세그먼트의 길이에, 링크 레이어 패킷 헤더의 길이를 더하여 구할 수 있다.

[0589] IP 패킷이 분할되는 경우와 마찬가지로, 시그널링 정보가 분할되는 경우에도 CRC 인코딩이 활용될 수 있다. 시그널링 정보의 마지막에 CRC 가 추가될 수 있다. 이 CRC 는 수신기가 시그널링 정보를 재조합할 때, 재조합의 무결성을 확인하는데 사용될 수 있다. CRC 가 추가된 시그널링 정보가 분할되는 경우, 마지막 세그먼트를 포함하는 링크 레이어 패킷은 CRC 역시 포함할 수 있다.

[0590] 일반적으로 CRC 는 패킷의 마지막에 추가되나, 실시예에 따라 다른 위치에 추가될 수도 있다.

[0591] 도 75 는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법을 도시한 도면이다.

[0592] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계(t75010), 상기 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷을 생성하는 단계(t75020), 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계(t75030) 및/또는 상기 방송 신호를 전송하는 단계(t75040)를 포함할 수 있다.

[0593] 먼저, 복수개의 시그널링 정보가 생성될 수 있다(t75010). 여기서, 복수개의 시그널링 정보는, 링크 레이어를 통해 전송되는 다른 방송 데이터를 시그널링하는 데 사용될 수 있다. 시그널링 정보의 내용, 종류는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계는 후술할 제 1모듈에서 수행될 수 있다.

[0594] 생성된 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷이 생성될 수 있다(t75020). 이 단계는 전술한 복수개의 시그널링 정보를 연쇄(concatenation)하여 링크 레이어 패킷을 생성하는 과정에 대응될 수 있다. 전술한 바와 같이, 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함할 수 있다. 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드, 카운트 필드를 포함하고, 패킷 타입 필드는 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보가 시그널링 정보임을 지시할 수 있다., 상기 패킷 구성 필드는 링크 레이어 페이로드가 복수개의 시그널링 정보를 포함하는지 여부를 지시하고, 카운트 필드는 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보의 개수를 지시할 수 있다. 연쇄되는 경우이므로, 복수개의 시그널링 정보는 연결되어 링크 레이어 페이로드에 포함될 수 있다.

[0595] 여기서, 링크 레이어 헤더는 문맥에 따라 전술한 고정헤더 또는 확장헤더를 의미하거나, 또는 고정헤더와 확장헤더를 포함한 전체 헤더를 의미할 수 있다. 패킷 구성 필드는 전술한 PC 필드를 의미할 수 있다. 링크 레이어 페이로드는 링크 레이어 패킷의 페이로드를 의미할 수 있다. 링크 레이어 패킷을 생성하는 단계는 후술할 제 2 모듈에서 수행될 수 있다.

[0596] 생성된 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송신호가 생성될 수 있다(t75030). 피지컬 레이어에서는 링크 레이어에

서 생성된 링크 레이어 패킷에 일련의 인코딩, 모듈레이션 등을 가할 수 있다. 링크 레이어 패킷을 통해, 입력 패킷/입력 시그널링 정보의 종류에 무관하게, 피지컬 레이어는 피지컬 레이어 프로세싱을 수행할 수 있다. 일련의 피지컬 레이어 프로세싱을 통해, 방송신호가 생성될 수 있다. 방송 신호가 생성되는 단계는 후술할 제 3 모듈에서 수행될 수 있다.

[0597] 방송신호는 안테나를 통해 수신기로 전송될 수 있다(t75040). 방송신호는 방송망을 통해 전송될 수 있으며, 전송되는 방법은 실시예에 따라 변경될 수 있다. 방송신호를 전송하는 단계는 후술할 제 3 모듈에서 수행될 수 있다.

[0598] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 링크 레이어 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함할 수 있다. 시그널링 클래스 필드는 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 정보 타입 필드는 시그널링 정보에 관한 데이터를 포함하고, 시그널링 포맷 필드는 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다. 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드는 전술한 바와 같다.

[0599] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 시그널링 포맷 필드가 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복수개의 섹션 테이블임을 지시할 수 있다. 이는 시그널링 포맷 필드가 지시하는 시그널링 정보의 포맷이 섹션 테이블임을 의미할 수 있다.

[0600] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 링크 레이어 헤더의 길이가 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정될 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이 시그널링 포맷 필드의 값에 의해 링크 레이어 헤더가 추가적인 페이로드 길이 파트를 더 포함하는지 여부가 결정되기 때문이다. 또한, 링크 레이어 페이로드의 길이는 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들의 값에 의해 결정될 수 있다. 전술한 바와 같이, 섹션 테이블에는 고정된 위치에 섹션 길이 필드들이 존재할 수 있다. 링크 레이어 페이로드의 길이는, 이 섹션 길이 필드들이 지시하는 값의 합에 근거하여 계산될 수 있다.

[0601] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 복수개의 섹션 테이블의 섹션 길이 필드들이 링크 레이어 페이로드 상에 순차적으로 위치할 수 있다. 전술한 바와 같이, 섹션 테이블들이 연쇄되어 있는 경우, 간격을 두고 섹션 길이 필드들이 링크 레이어 페이로드 내에 나열될 수 있다. 각 길이 필드들은 각 섹션 테이블의 시작점으로부터 고정된 위치에 위치할 수 있다. 각 섹션 테이블의 길이는 달라질 수 있으므로, 각 길이 필드 간의 거리는 상이할 수 있다. 전술한 바와 같이, 섹션 길이 필드는 해당 섹션 테이블의 길이를 나타낼 수 있다.

[0602] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 시그널링 포맷 필드가 링크 레이어 페이로드가 포함하는 복수개의 시그널링 정보가 복수개의 디스크립터임을 지시할 수 있다. 이는, 복수개의 디스크립터가 연쇄되어 페이로드를 구성하는 경우로서, 전술한 바와 같이 시그널링 포맷 필드가 이를 지시할 수 있다.

[0603] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 링크 레이어 헤더가 복수개의 페이로드 길이 필드들을 포함하는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다. 페이로드 길이 필드들은 전술한 페이로드 길이 파트 내의 길이 필드들을 의미할 수 있다. 전술한 바와 같이, 각각의 페이로드 길이 필드들은 각각의 복수개의 시그널링 정보들의 길이를 지시할 수 있다. 이는 링크 레이어 패킷에 포함되는 시그널링 정보가, 별도의 길이 필드가 없는 경우에 해당할 수 있다.

[0604] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 링크 레이어 헤더에 페이로드 길이 파트가 더 포함되는지 여부가 시그널링 포맷 필드의 값에 의하여 결정될 수 있다. 링크 레이어 패킷에 포함되는 시그널링 정보가, 별도의 길이 필드가 없는 경우에 있어서, 시그널링 포맷 필드의 값은 1x 에 해당할 수 있다. 따라서, 시그널링 포맷 필드의 값을 통해, 페이로드 길이 파트 존부를 파악할 수 있다.

[0605] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 전술한 분할(segmentation)이 수행되는 경우에 해당하는 방법일 수 있다. 이 경우의 방송 신호를 전송하는 방법은, 방송 데이터를 시그널링하는 시그널링 정보를 생성하는 단계, 상기 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 단계, 상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계, 및/또는 상기 방송 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 각 단계들은 순서대로, 제1모듈, 제2모듈, 제3모듈, 제3모듈에 의해 수행될 수 있다.

[0606] 이 경우의 방송 신호를 전송하는 방법에서, 링크 레이어 패킷은 링크 레이어 헤더와 링크 레이어 페이로드를 포함하고, 링크 레이어 페이로드는 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함할 수 있다. 링크 레이어 헤더는 패킷 타입 필드, 패킷 구성 필드를 포함하고, 패킷 타입 필드는 링크 레이어 페이로드가 포함하는 정보

가 시그널링 정보임을 지시할 수 있다. 패킷 구성 필드는 링크 레이어 페이로드가 시그널링 정보가 분할된 세그먼트들 중 하나를 포함하는지 여부를 지시할 수 있다.

[0607] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 링크 레이어 페이로드가 포함하는 세그먼트가 분할된 세그먼트들 중 첫번째 세그먼트인 경우, 링크 레이어 헤더가 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드를 더 포함할 수 있다. 시그널링 클래스 필드는 시그널링 정보가 시그널링하는 대상을 지시하고, 정보 타입 필드는 시그널링 정보에 관한 데이터를 포함하고, 시그널링 포맷 필드는 시그널링 정보의 포맷을 지시할 수 있다. 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및 시그널링 포맷 필드는 전술한 바와 같다.

[0608] 전술한 단계들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 단계에 의해 대체될 수 있다.

[0609] 도 76 는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치를 도시한 도면이다.

[0610] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치는 제1모듈(t76010), 제2모듈(t76020) 및/또는 제3모듈(t76030)을 포함할 수 있다.

[0611] 제 1모듈(t76010) 은 복수개의 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 제 1모듈은 전술한 방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계에 해당하는 과정을 수행할 수 있다. 또한, 분할(segmentation)이 수행되는 경우에 따른 실시예에서의 제 1모듈은, 전술한 방송 데이터를 시그널링하는 시그널링 정보를 생성하는 단계에 해당하는 과정을 수행할 수 있다.

[0612] 제 2 모듈(t76020) 은 생성된 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷을 생성할 수 있다. 제 2 모듈은 전술한 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷을 생성하는 단계에 해당하는 과정을 수행할 수 있다. 또한, 분할(segmentation)이 수행되는 경우에 따른 실시예에서의 제 2모듈은, 전술한 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷(Link Layer Packet)을 생성하는 단계에 해당하는 과정을 수행할 수 있다.

[0613] 제 3 모듈(t76030) 은 생성된 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송신호를 생성할 수 있다. 또한, 제 3 모듈은 생성된 방송신호를 전송할 수 있다. 제 3모듈은 전술한 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계 및 방송 신호를 전송하는 단계에 해당하는 동작을 수행할 수 있다. 또한, 분할(segmentation)이 수행되는 경우에 따른 실시예에서의 제 3모듈은, 전술한 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계 및 방송 신호를 전송하는 단계에 해당하는 동작을 수행할 수 있다.

[0614] 전술한 제 1 모듈, 제 2 모듈, 제 3 모듈은 메모리(또는 저장 유닛)에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서들일 수 있다. 또한, 전술한 제 1 모듈, 제 2 모듈, 제 3 모듈은 장치 내/외부에 위치하는 하드웨어 엘레멘트들일 수 있다.

[0615] 전술한 모듈들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 모듈에 의해 대체될 수 있다.

[0616] 모듈 또는 유닛은 메모리(또는 저장 유닛)에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서들일 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 단계들은 하드웨어/프로세서들에 의해 수행될 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 모듈/블락/유닛들은 하드웨어/프로세서로서 동작할 수 있다. 또한, 본 발명이 제시하는 방법들은 코드로서 실행될 수 있다. 이 코드는 프로세서가 읽을 수 있는 저장매체에 쓰여질 수 있고, 따라서 장치(apparatus)가 제공하는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있다.

[0617] 설명의 편의를 위하여 각 도면을 나누어 설명하였으나, 각 도면에 서술되어 있는 실시 예들을 병합하여 새로운 실시 예를 구현하도록 설계하는 것도 가능하다. 그리고, 통상의 기술자의 필요에 따라, 이전에 설명된 실시 예들을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체를 설계하는 것도 본 발명의 권리범위에 속한다.

[0618] 본 발명에 따른 장치 및 방법은 상술한 바와 같이 설명된 실시 예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상술한 실시 예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

[0619] 한편, 본 발명의 방송신호 전송/수신방법을 네트워크 디바이스에 구비된, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에, 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한, 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체

는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0620] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해돼서는 안 될 것이다.

[0621] 그리고, 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수가 있다.

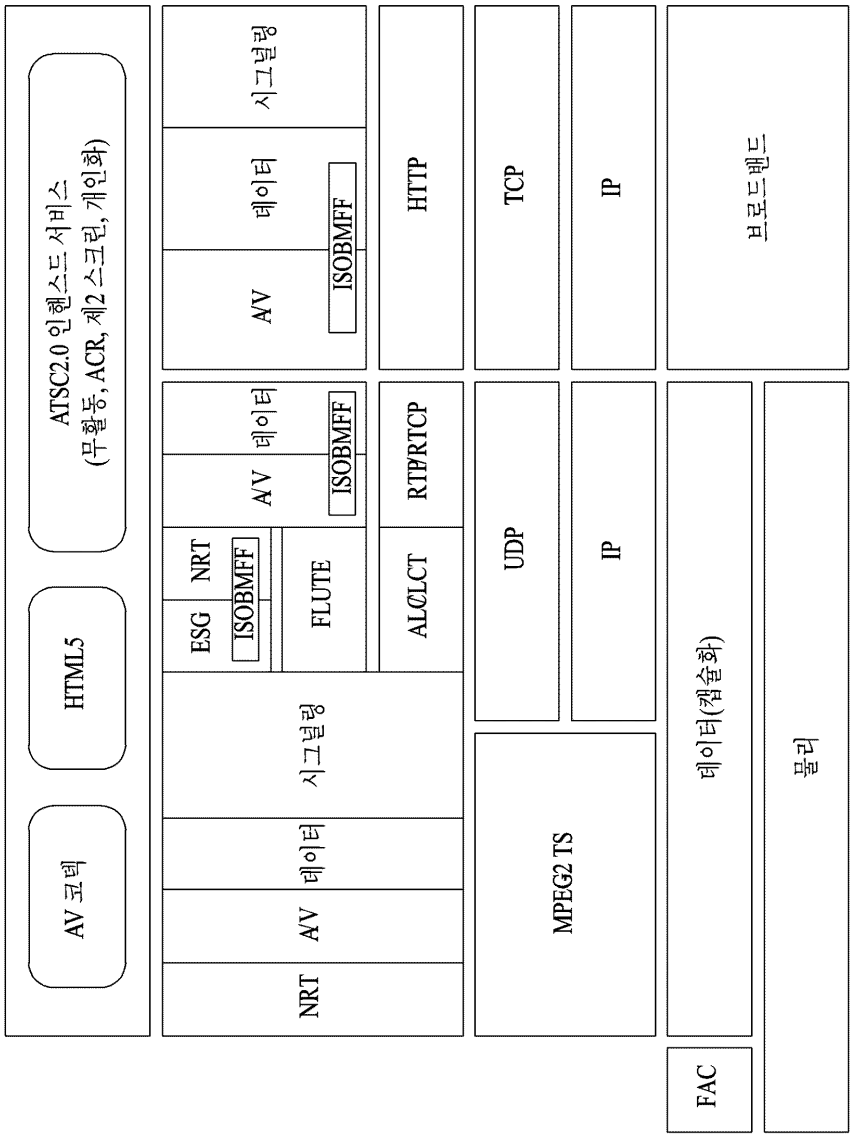
[0622] **발명의 실시를 위한 형태**

[0623] 발명의 실시를 위한 형태는 위의 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서 함께 기술된다.

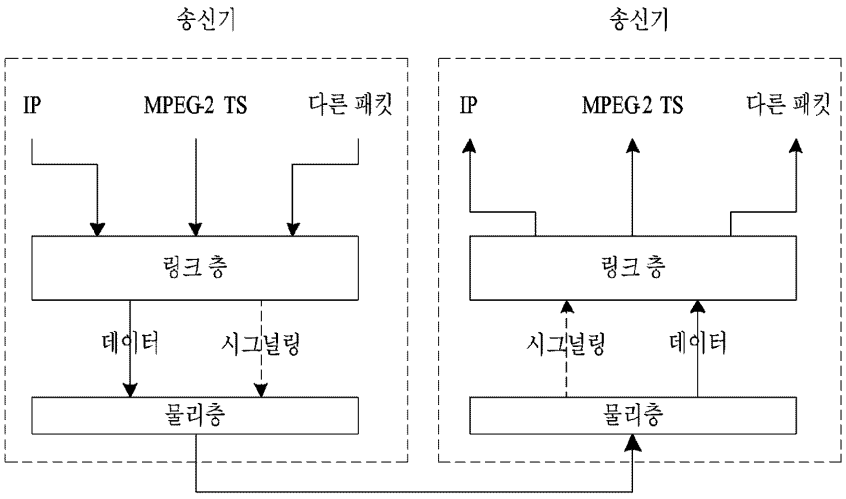
[0624] 본 발명은 방송신호 전송방법, 방송신호 수신방법, 방송신호 전송장치, 방송신호 수신장치와 관련된 일련의 산업분야에서 산업상 이용가능성을 가진다.

도면

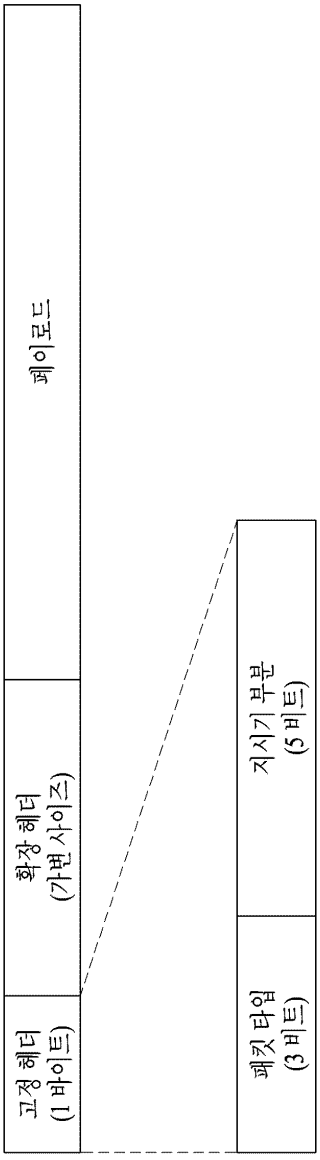
도면1



도면2


송신기
송신기
IP
MPEG-2 TS
다른 패킷
IP
MPEG-2 TS
다른 패킷
링크 층
링크 층
데이터
시그널링
시그널링
데이터
물리층
물리층

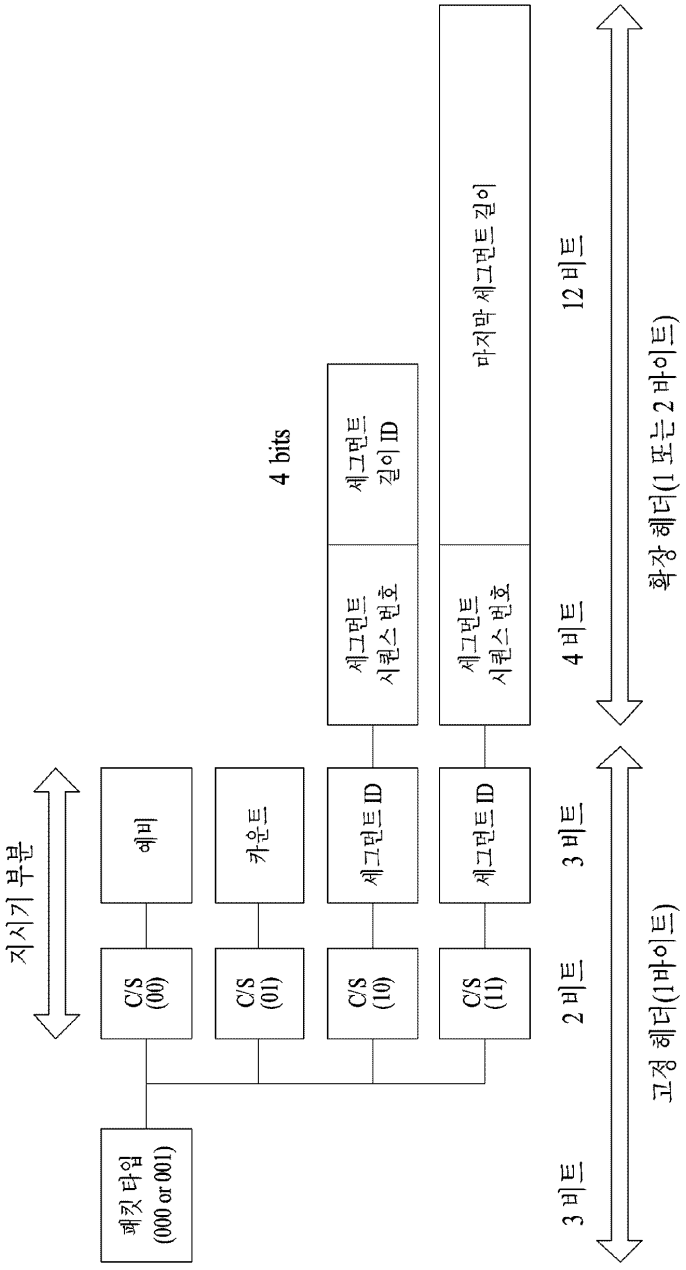
도면3


페이로드
확장 헤더
(가변 사이즈)
고정 헤더
(1 바이트)
지시기 부분
(5 비트)
패킷 타입
(3 비트)

도면4

패킷 타입 값	의미
000	IPv4
001	IPv6
010	압축된 IP 패킷
011	MPEG-2 전송 스트림
100	예비
101	패킷화된 스트림(예를 들어, MPEG 미디어 전송 패킷 등)
110	시그널링
111	Framed_Packet_Type

도면5


지시기 부분
패킷 타입
(000 or 001)
C/S
(00)
예비
C/S
(01)
카운트
C/S
(10)
세그먼트 ID
C/S
(11)
세그먼트 ID
4 bits
세그먼트
시퀀스 번호
세그먼트
길이 ID
세그먼트
시퀀스 번호
마지막 세그먼트 길이
3 비트
2 비트
3 비트
4 비트
12 비트
고정 헤더(1바이트)
확장 헤더(1 또는 2 바이트)

도면6

C/S 필드 값	의미	다음 필드	확장 헤더 사이즈	확장 헤더 필드	총 헤더 길이
00	일반 패킷	예비	-	-	1 byte
01	연결된 패킷	카운트	-	-	1 byte
10	분할된 패킷	Seg_ID	1 byte	Seg_SN , Seg_Len_ID	2 bytes
11	분할된 패킷	Seg_ID	2 bytes	Seg_SN , L_Seg_Len	3 bytes

도면7

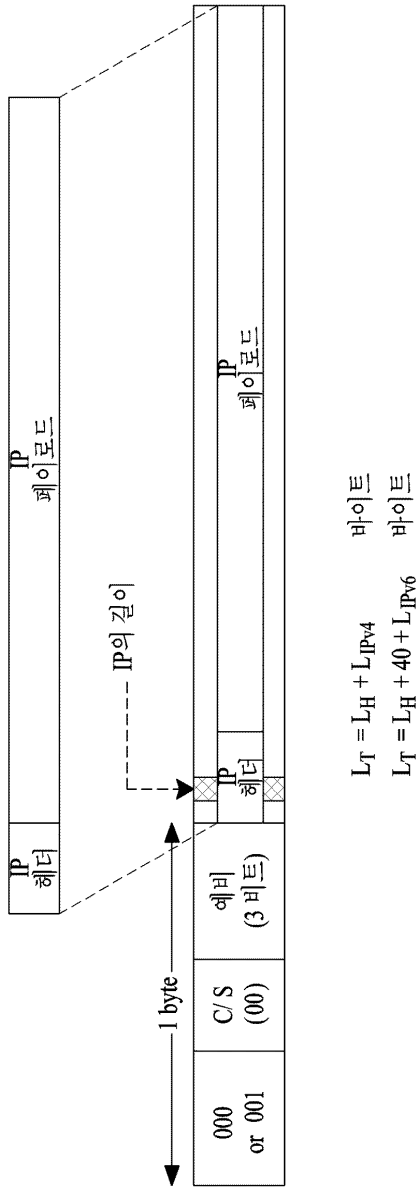
카운트(3 비트)	연결된 IP 패킷의 수
000	2
001	3
010	4
011	5
100	6
101	7
110	8
111	9

도면8

Seg_Len_ID	세그먼트 길이 (바이트)
0000	512 (= min_ Len)
0001	768
0010	1024
0011	1280
0100	1536
0101	1792
0110	2048
0111	2304
1000	2560
1001	2816
1010	3072
1011	3328
1100	3584
1101	3840
1110	4096
1111	4352

$$\text{Segment Length} = \text{Seg_Len_ID} \times \text{Len_Unit} + \text{min_Len} \quad \text{bytes}$$

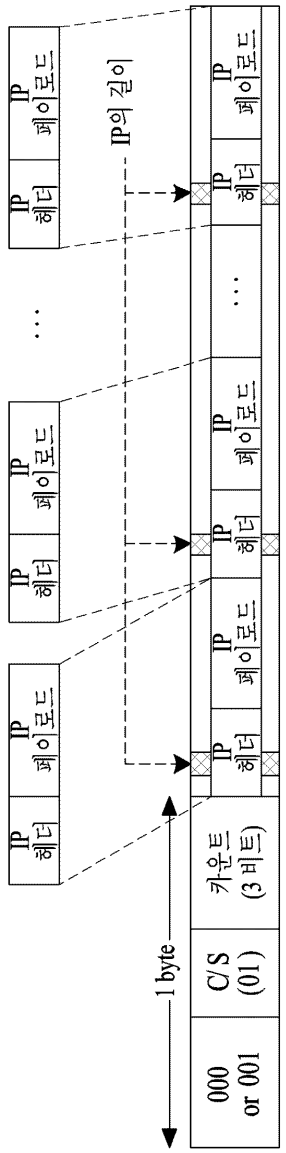
도면9



$L_T = L_H + L_{IPv4}$ 바이트

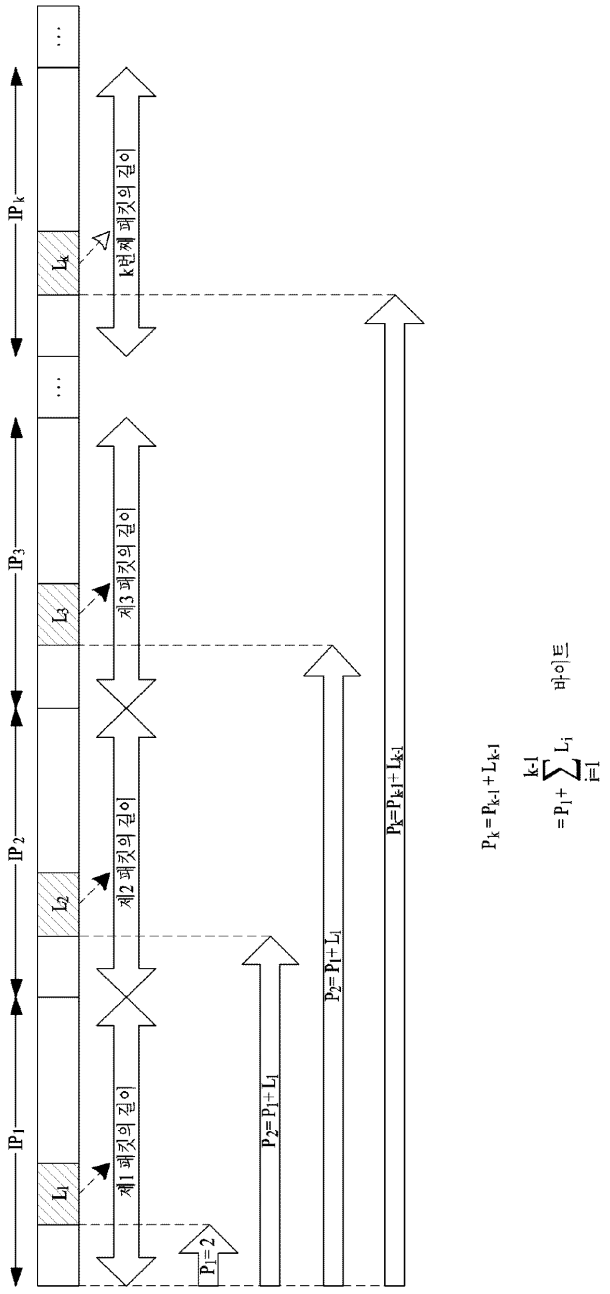
$L_T = L_H + 40 + L_{IPv6}$ 바이트

도면10



$$L_T = L_H + \sum_{k=1}^{n} L_k \quad \text{바이트}$$

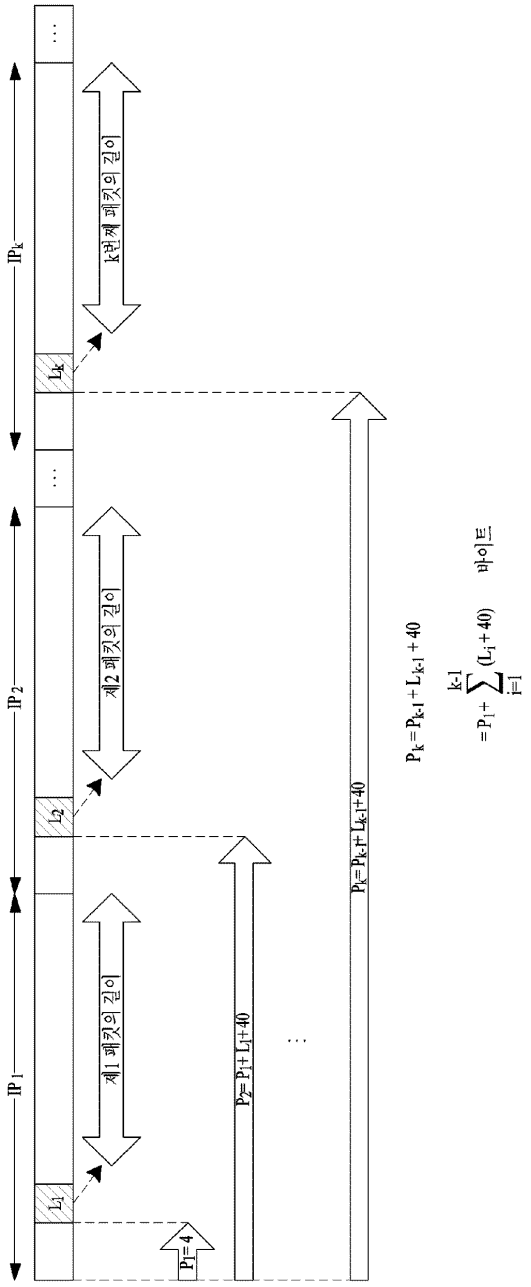
도면11



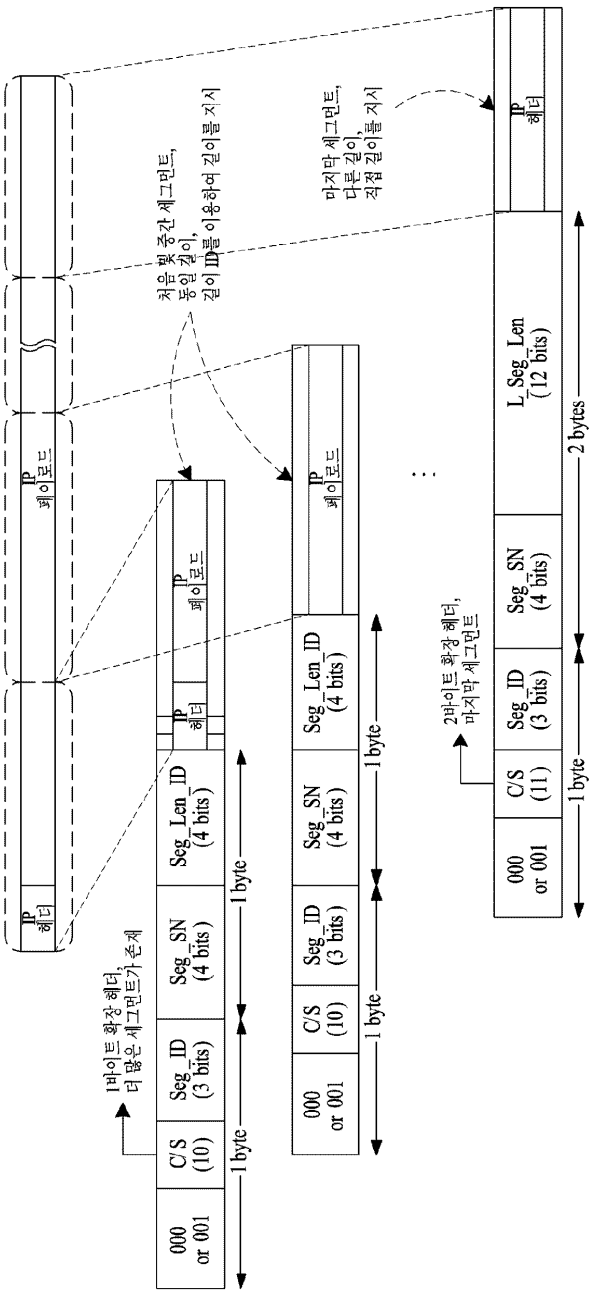
$$P_k = P_{k-1} + L_{k-1}$$

$$= P_1 + \sum_{i=1}^{k-1} L_i \quad \text{바이트}$$

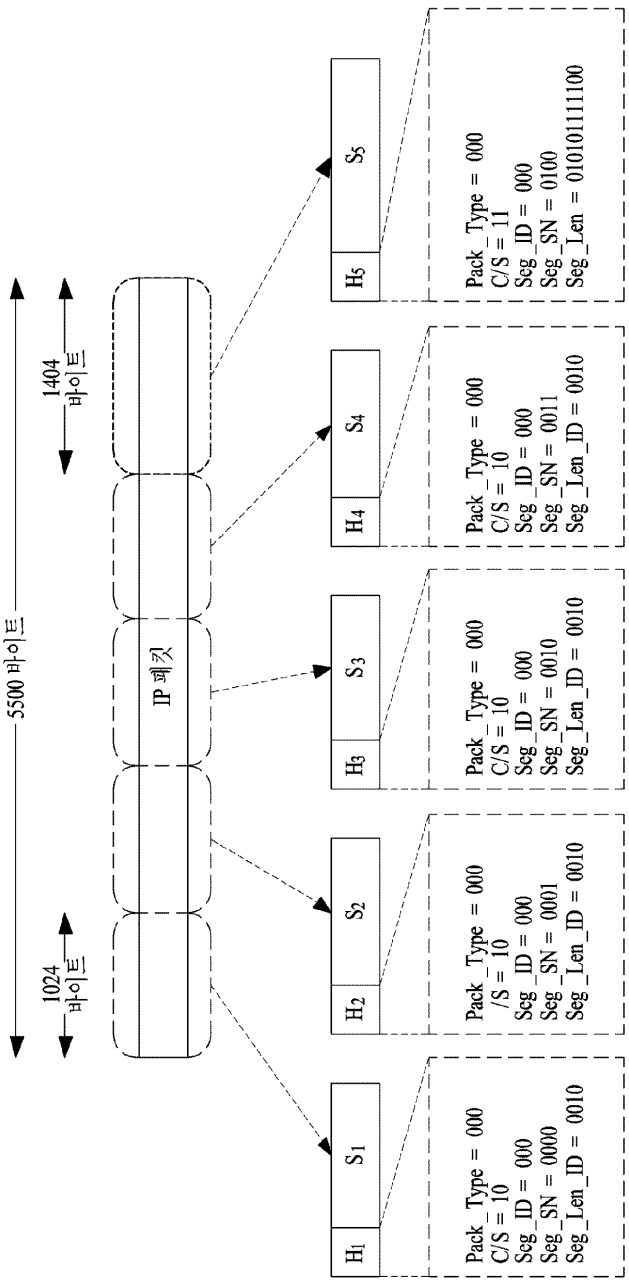
도면12


IP1
IP2
IPk
제1 패킷의 길이
제2 패킷의 길이
k번째 패킷의 길이
L1
L2
Lk
P1= 4
P2= P1+ L1+40
Pk= Pk-1+ Lk-1+40
Pk = Pk-1 + Lk-1 + 40
= P1 + Σ (Li + 40) 바이트

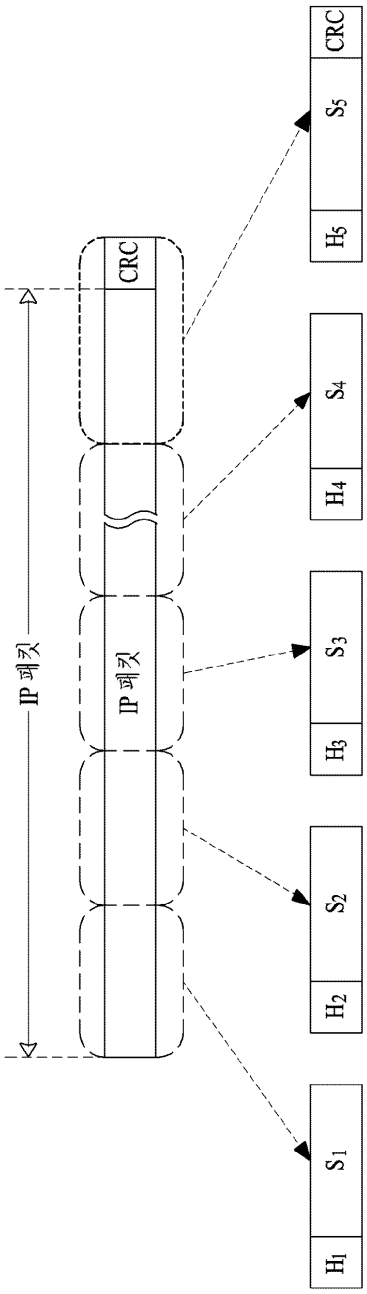
도면13


IP 헤더
IP 페이로드
처음 및 중간 세그먼트,
동일 길이,
길이 IP를 이용하여 길이를 지시
마지막 세그먼트,
다른 길이,
직접 길이를 지시
000 or 001
C/S (10)
Seg_ID (3 bits)
Seg_SN (4 bits)
Seg_Len_ID (4 bits)
1바이트 확장 헤더,
더 많은 세그먼트가 존재
1 byte
C/S (11)
L_Seg_Len (12 bits)
2바이트 확장 헤더,
마지막 세그먼트
2 bytes

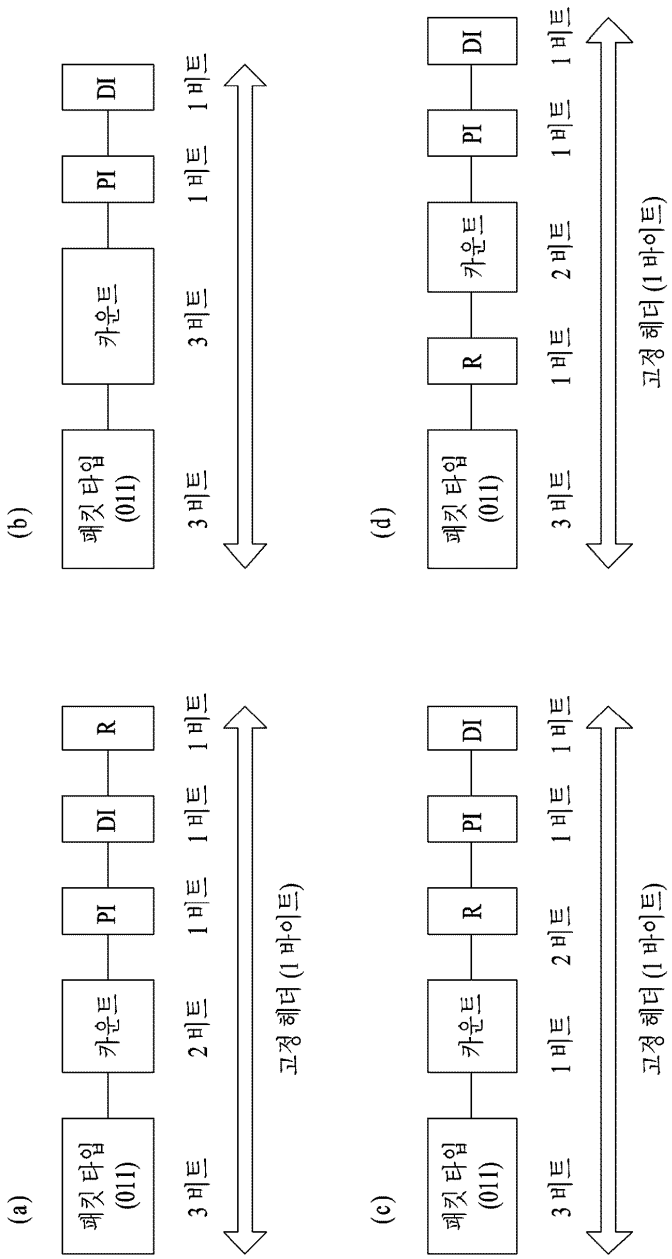
도면14


5500 바이트
1024 바이트
1404 바이트
IP 패킷
H1
S1
Pack_Type = 000
C/S = 10
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0000
Seg_Len_ID = 0010
H2
S2
Pack_Type = 000
/S = 10
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0001
Seg_Len_ID = 0010
H3
S3
Pack_Type = 000
C/S = 10
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0010
Seg_Len_ID = 0010
H4
S4
Pack_Type = 000
C/S = 10
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0011
Seg_Len_ID = 0010
H5
S5
Pack_Type = 000
C/S = 11
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0100
Seg_Len = 010101111100

도면15



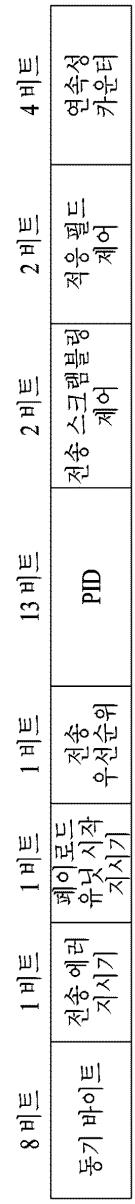
도면16



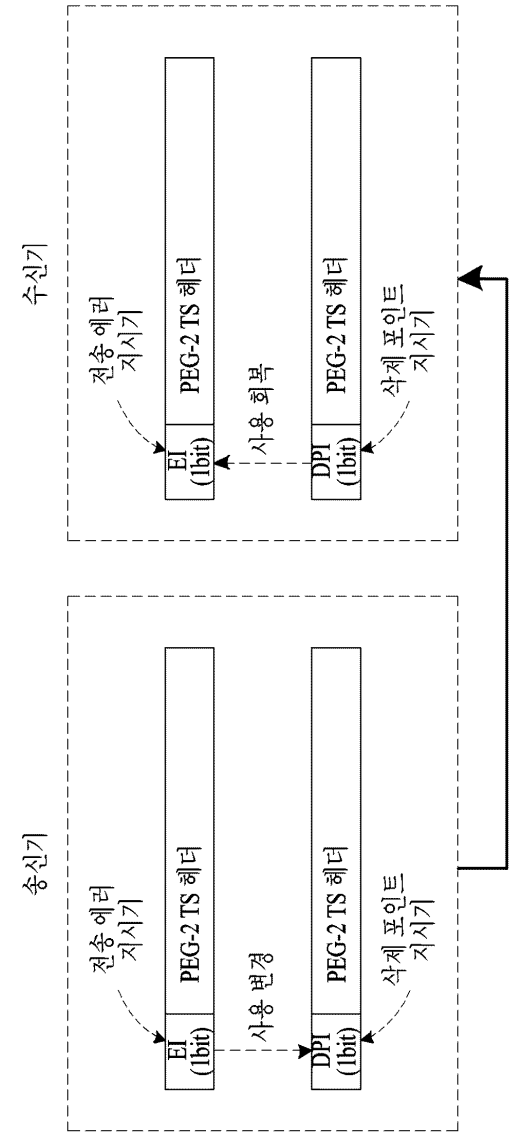
도면17

카운트 (2 비트)	연결된 MPEG-2 TS 패킷의 수	사이즈 (동기 바이트 제외)
00	8	1496
01	16	2992
10	24	4488
11	32	5984

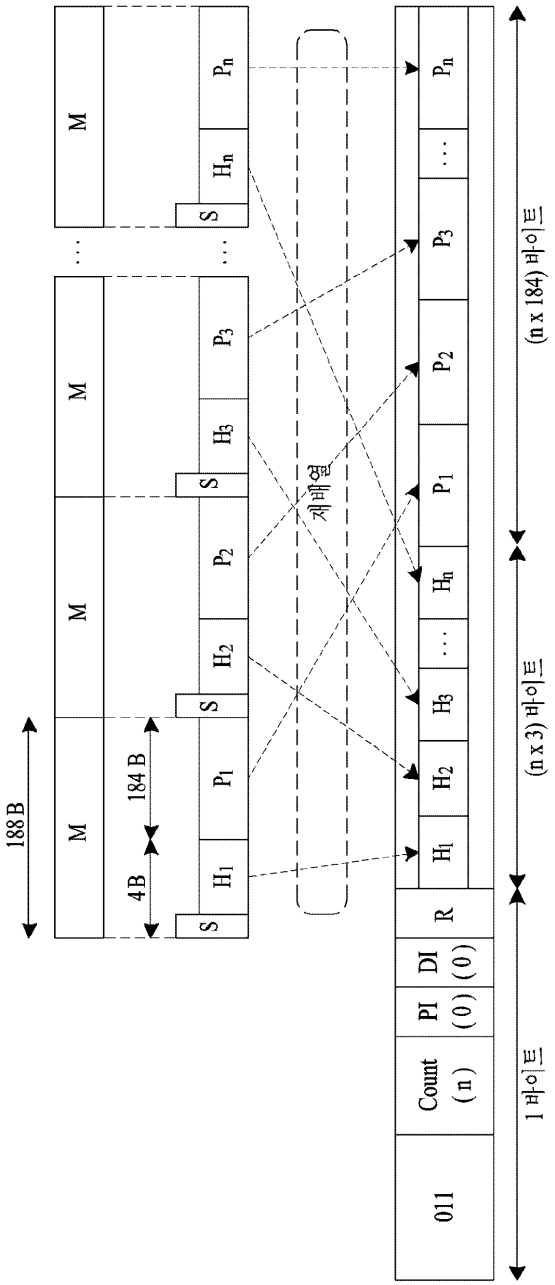
도면18


8 비트
1 비트
1 비트
1 비트
13 비트
2 비트
2 비트
4 비트
동기 바이트
전송 에러 지시기
페이로드 유닛 시작 지시기
전송 우선순위
PID
전송 스크램블링 제어
적응 필드 제어
연속성 카운터

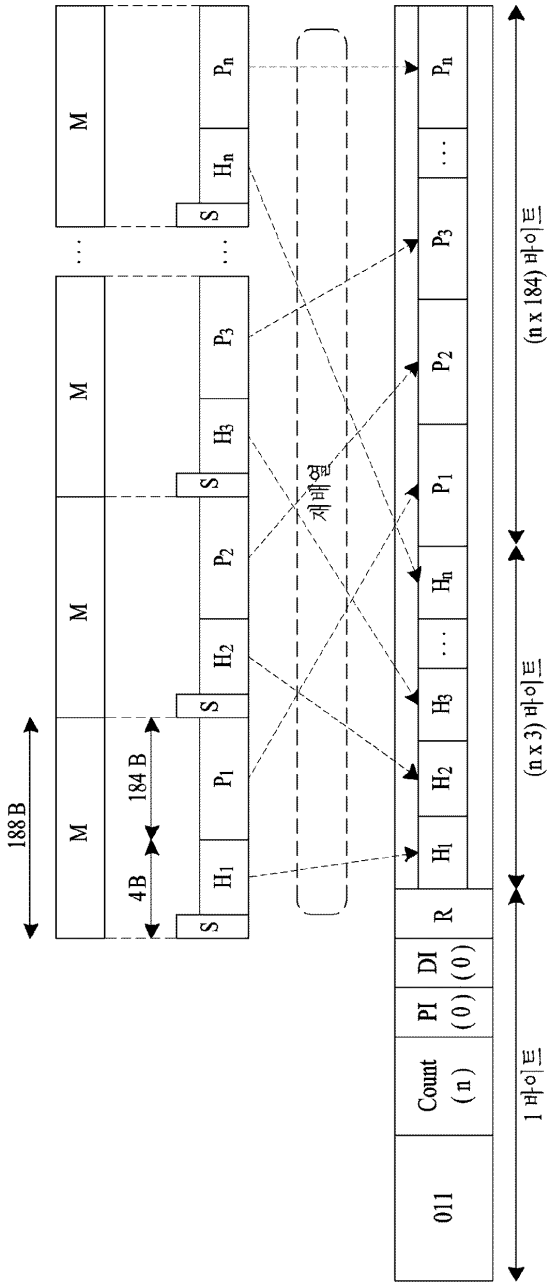
도면19


송신기
전송 에러 지시기
PEG-2 TS 헤더
EI (1bit)
사용 변경
PEG-2 TS 헤더
DPI (1bit)
삭제 포인트 지시기
수신기
전송 에러 지시기
PEG-2 TS 헤더
EI (1bit)
사용 회복
PEG-2 TS 헤더
DPI (1bit)
삭제 포인트 지시기

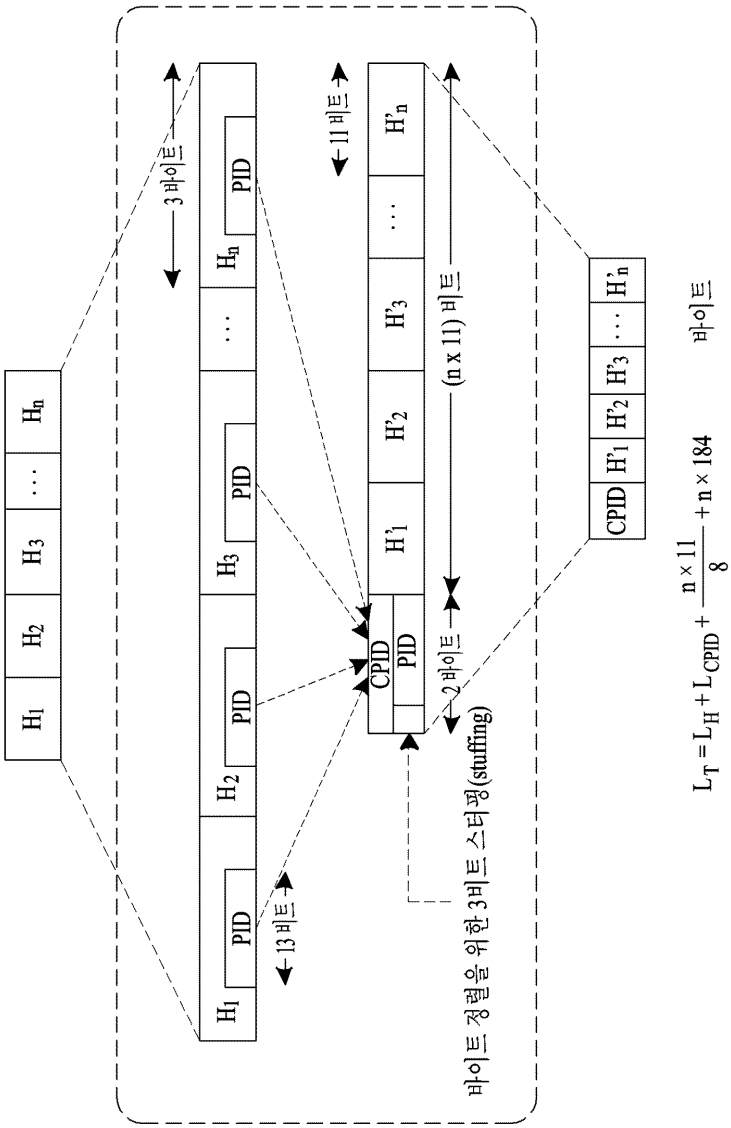
도면20


188 B
184 B
4 B
M
S
H1
P1
H2
P2
H3
P3
Hn
Pn
재배열
011
Count (n)
PI (0)
DI (0)
R
1 바이트
(n x 3) 바이트
(n x 184) 바이트

도면21


188 B
184 B
4B
M
S
H1
P1
H2
P2
H3
P3
Hn
Pn
재배열
011
Count (n)
PI (0)
DI (0)
R
(n x 184) 바이트
(n x 3) 바이트
1 바이트

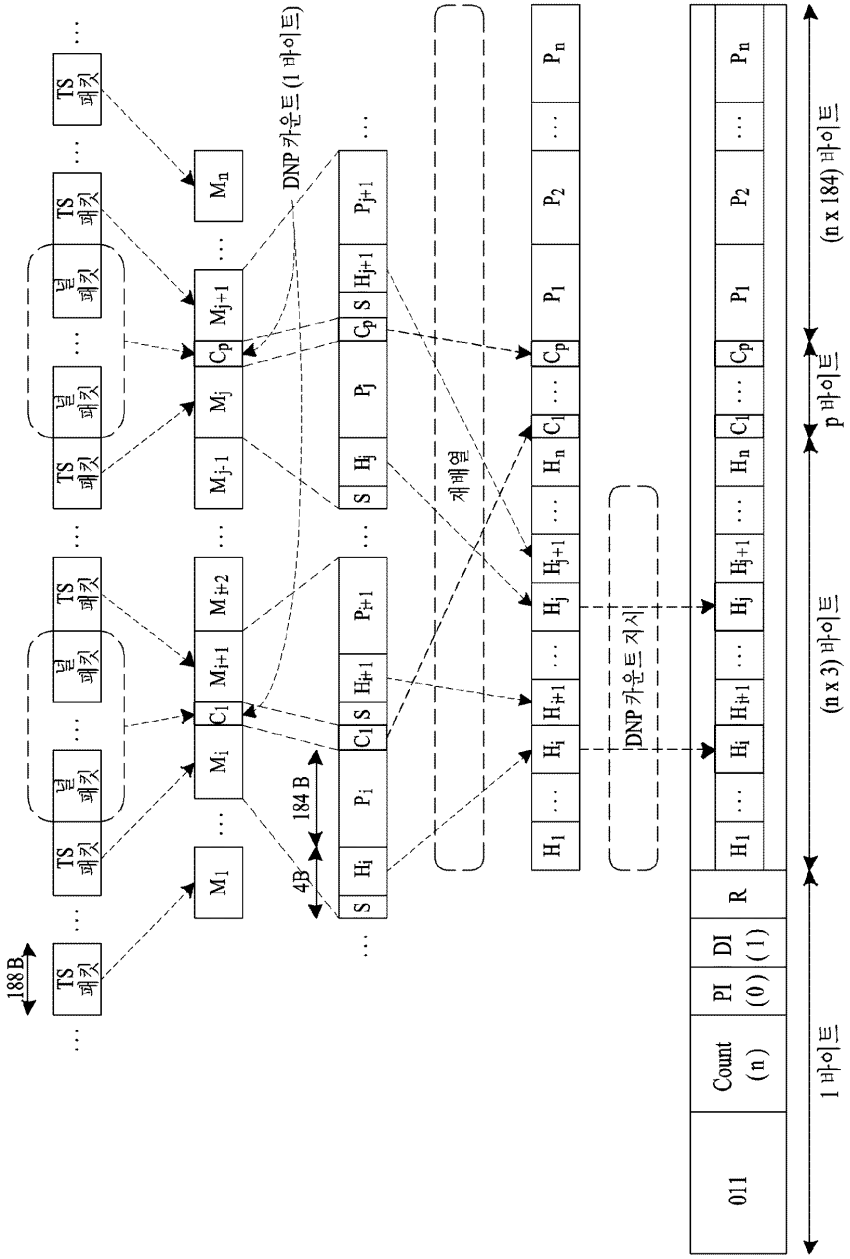
도면22



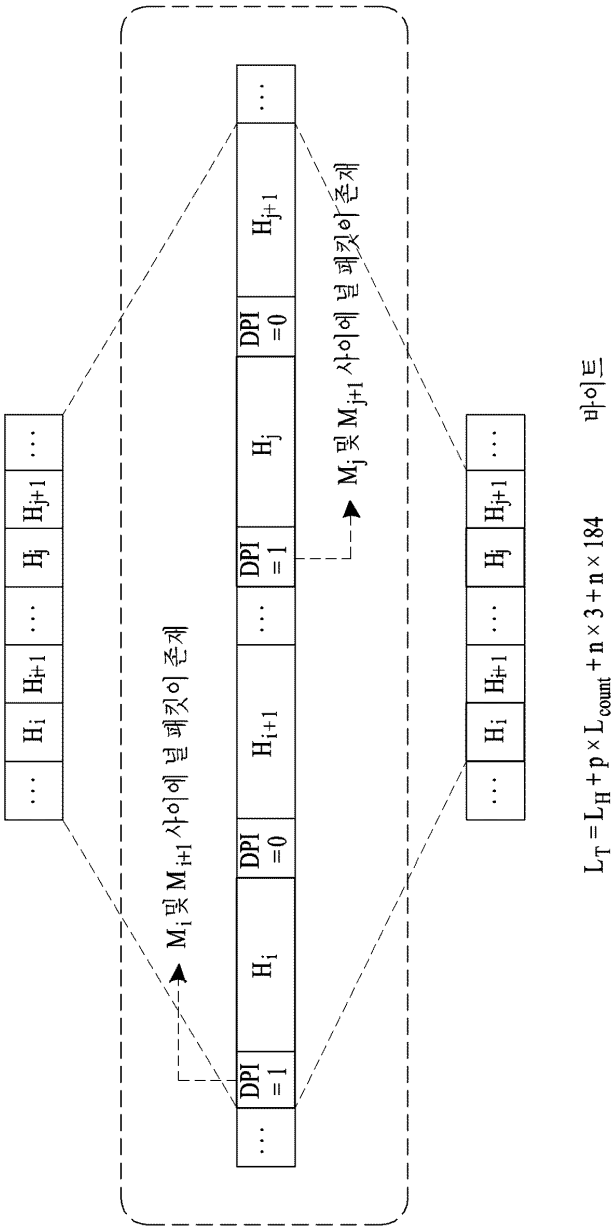
도면23

카운트 (2 비트)	연결된 MPEG-2 TS 패킷의 수	링크층 패킷 길이
00	8	1486
01	16	2969
10	24	4452
11	32	5935

도면24

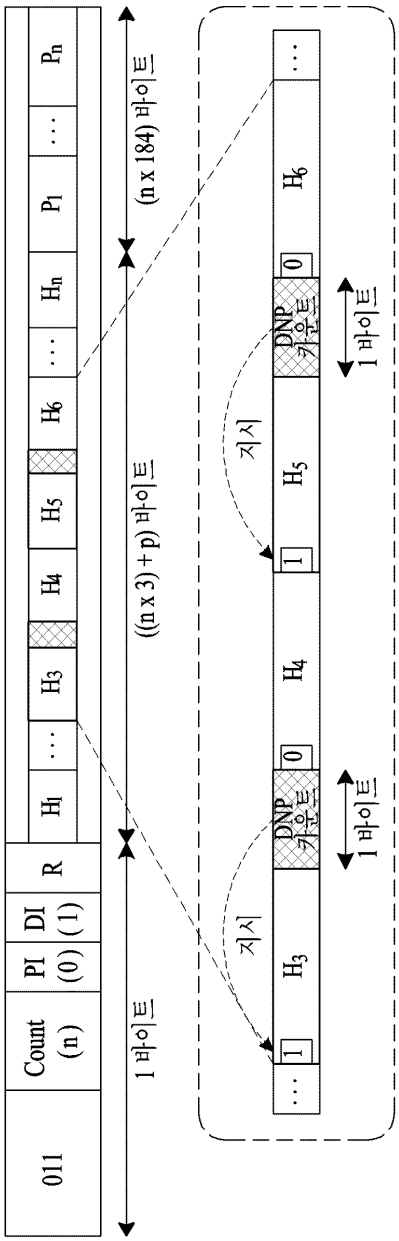

188 B
TS 패킷
널 패킷
DNP 카운트 (1 바이트)
4B
184 B
S
Hi
Pi
C1
Mi
Mi+1
Mi+2
Mj-1
Mj
Cp
Mj+1
Mn
Hj
Pj
Hj+1
Pj+1
Pn
계배열
H1
Hi+1
Hj+1
Hn
C1
P1
P2
DNP 카운트 지시
011
Count (n)
PI (0)
DI (1)
R
1 바이트
(n x 3) 바이트
p 바이트
(n x 184) 바이트

도면25

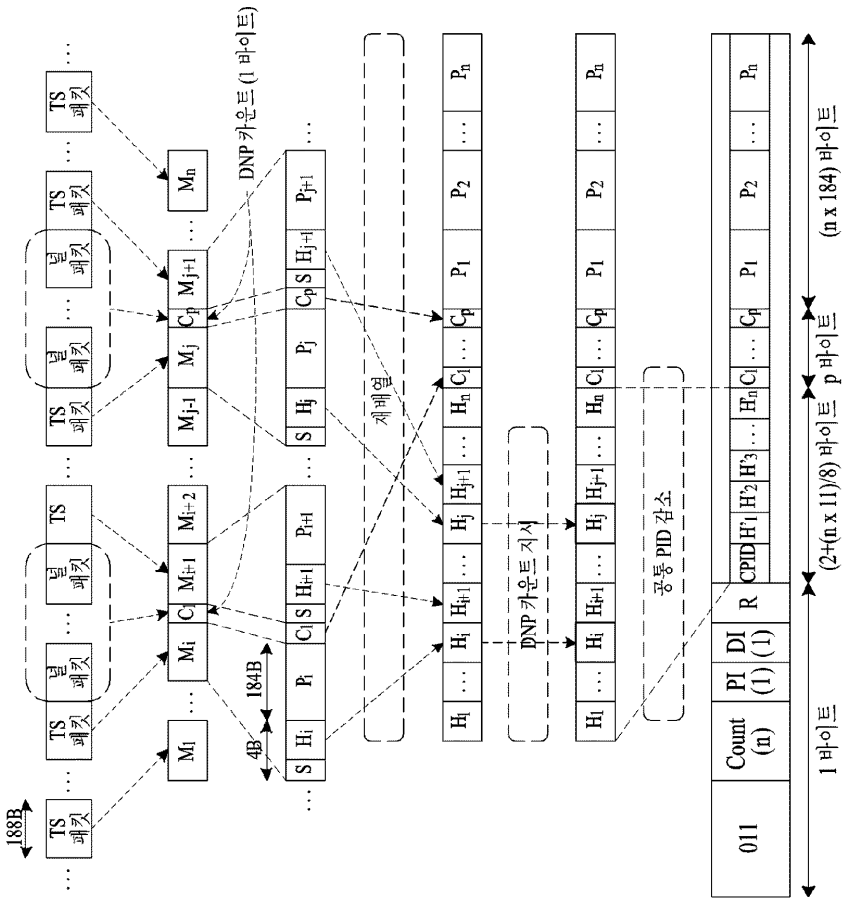


$$L_T = L_H + p \times L_{count} + n \times 3 + n \times 184 \quad \text{바이트}$$

도면26


011
Count (n)
PI (0)
DI (1)
R
H1
…
H3
H4
H5
H6
…
Hn
P1
…
Pn
1 바이트
((n x 3) + p) 바이트
(n x 184) 바이트
지시
DNP 카운트
1 바이트
지시
DNP 카운트
1 바이트

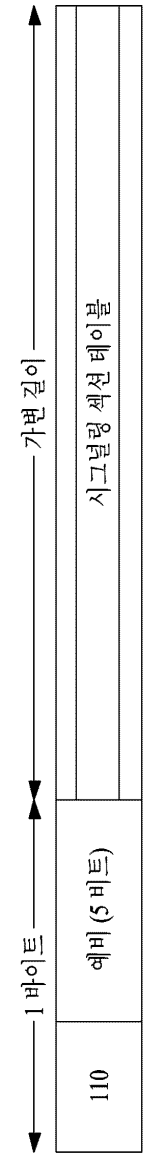
도면27



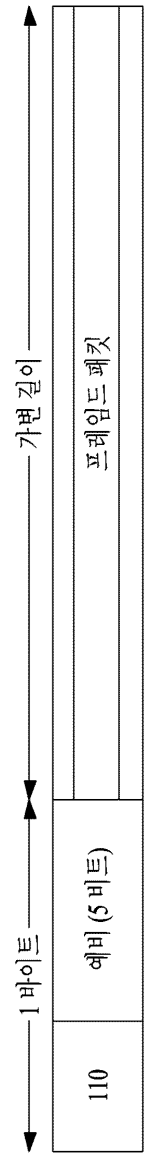
도면28

$$L_T = L_H + p \times L_{count} + L_{CPID} + \frac{n \times 11}{8} + n \times 184 \quad \text{바이트}$$

도면29



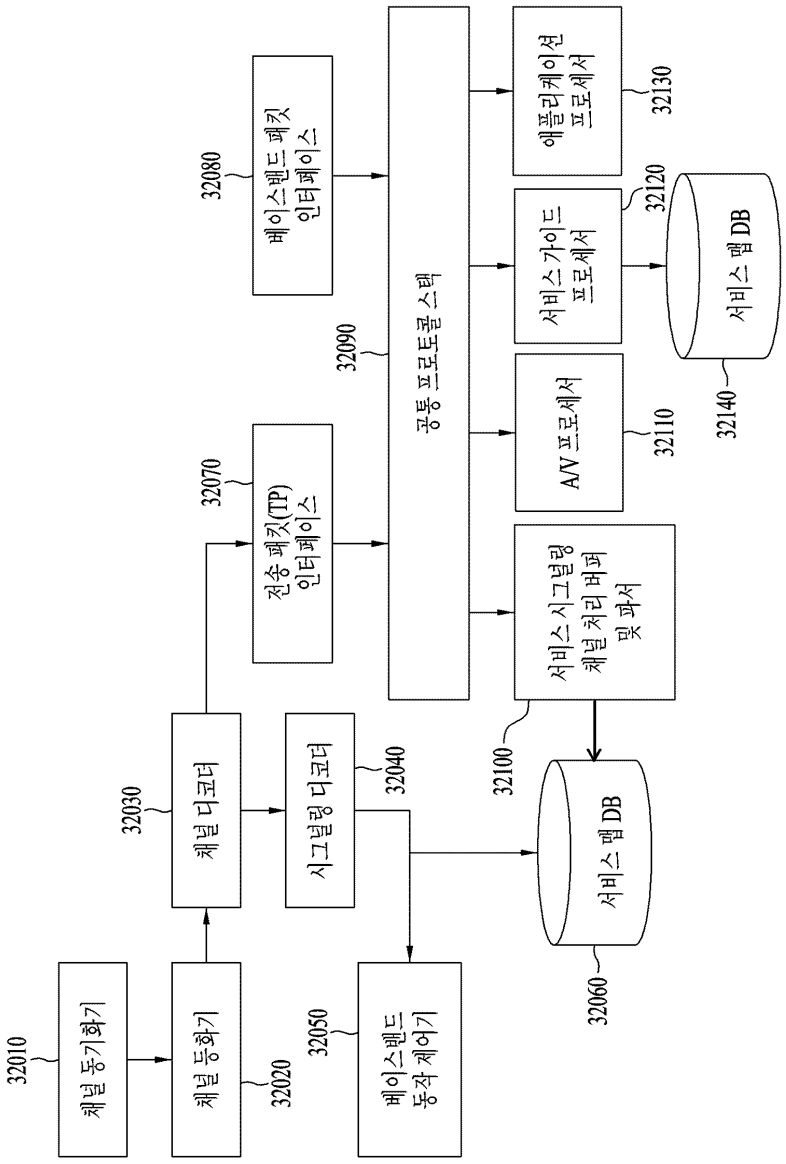
도면30



도면31

신택스	비트수	포맷
framed_packet () {		
ethernet_type	16	uimsbf
length	16	'11'
packet()	Var.	bslbf
}		

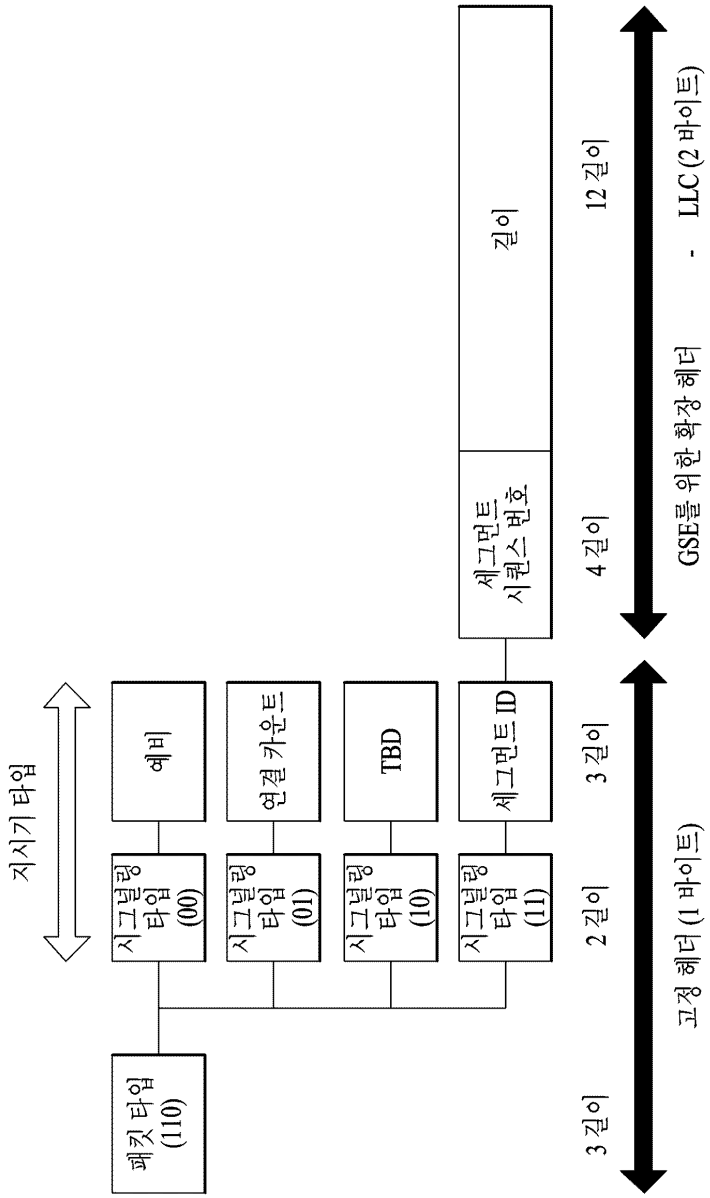
도면32



도면33

신택스	비트수	포맷
Signaling_Section_Table() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
Specific Use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
Specific Use	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
Section Data	var	
}		

도면34



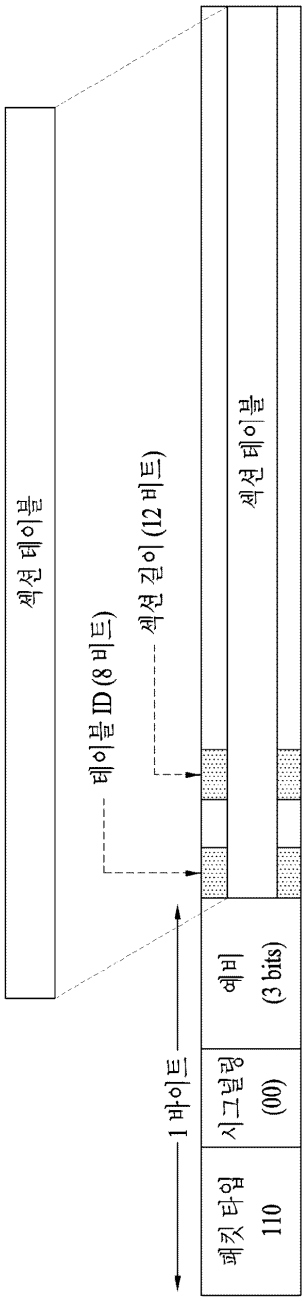
도면35

시그널링 타입 필드 값	의미	다음 필드	확장 헤더 사이즈	확장 헤더 필드	총 헤더 길이
00	섹션 테이블	예비	-	-	1 byte
01	기술어만	카운트	-	-	1 byte
10	예비	-	-	-	-
11	GSE-LLC 타입	Seg_ID	2 bytes	Seg_SN , Length	3 bytes

도면36

카운트 (3 비트)	연결된 기술어의 수
000	1
001	2
010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

도면37



도면38

신택스	비트수	식별자
network_information_section (){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor()		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
transport_stream_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
	12	uimsbf
delivery_system_descriptor_length		
for(j=0;j<N;j++){		
delivery_system_descriptor ()		
}		
}		
}		

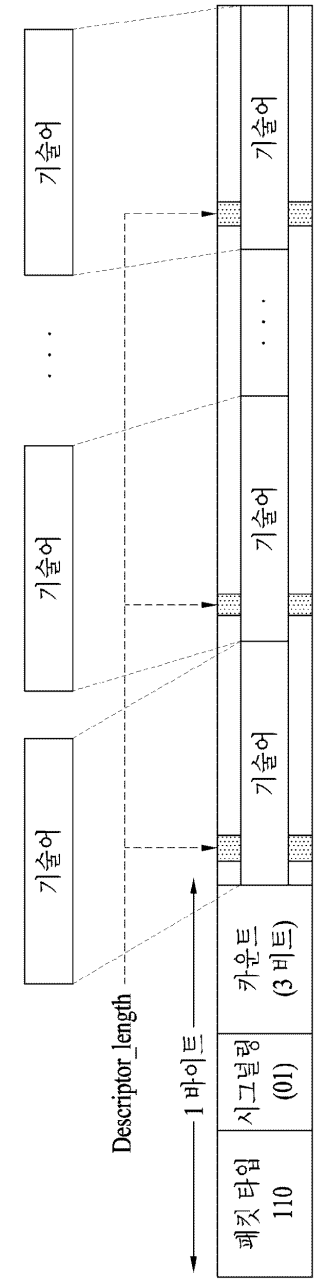
도면39

신택스	비트수	식별자
delivery_system_descriptor (){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
if(descriptor_length > 4)		
{		
delivery_system_parameters ()		
}		
}		

도면40

신택스	비트수	포맷
fast_information_ table (){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	?
private_indicator	1	?
reserved	2	?1
section_length	12	uimsbf
table_id_ extension	16	uimsbf
reserved	2	?1
FIT_data_version	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
num_broadcast		
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP _version	5	uimsbf
reserved	3	?11
num_service	8	uimsbf
for(j=0;j< num_service ;j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
num_component	8	uimsbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
component_ id	8	bslbf
PLP_id	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

도면41


기술어
기술어
. . .
기술어
기술어
기술어
. . .
기술어
Descriptor_length
1 바이트
패킷 타입
110
시그널링
(01)
카운트
(3 비트)

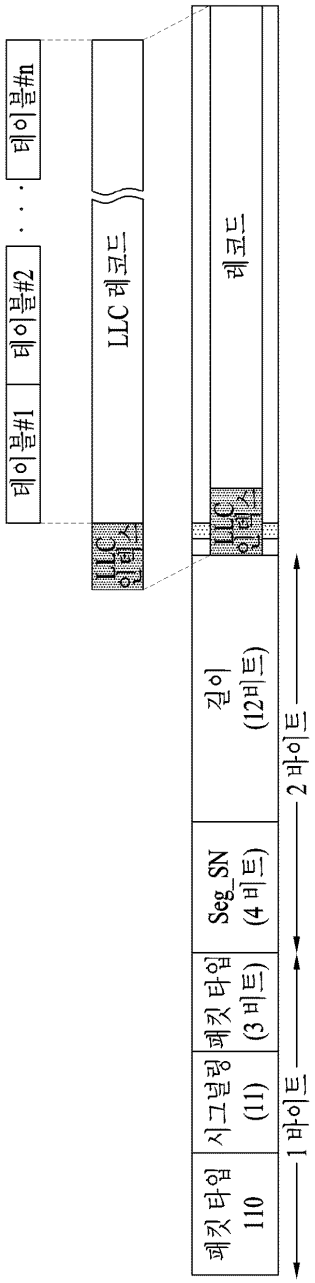
도면42

신택스	비트수	포맷
fast_information_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP _version	5	uimsbf
reserved	3	?11
num_service	8	uimsbf
for(j=0;j< num_service ;j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
}		
}		
}		

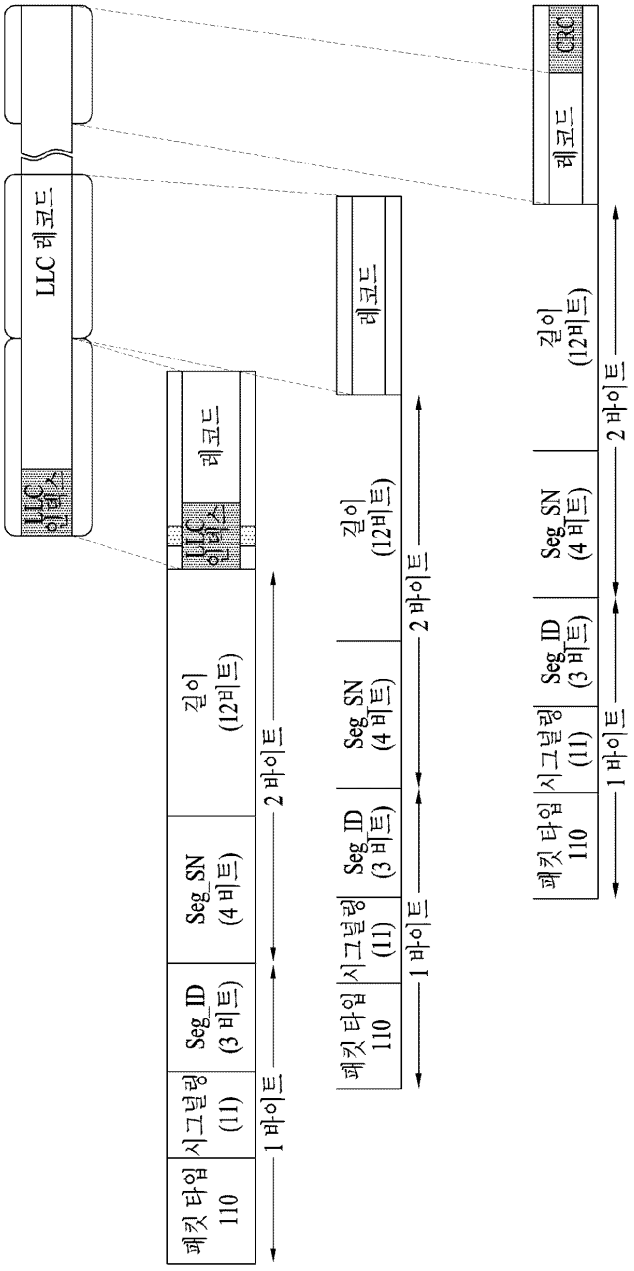
도면43

신택스	비트수	포맷
delivery_system_descriptor (){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i< num_broadcast;i ++){		
broadcast_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP _version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
delivery_system_paramters_length	8	uimsbf
delivery_system_parameters ()		
}		
}		

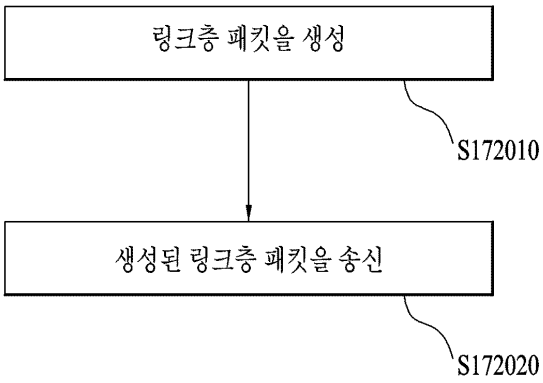
도면44


테이블#1
테이블#2
. . .
테이블#n
LLC 레코드
LLC 레코드 길이
LLC 레코드
패킷 타입 110
시그널링 (11)
패킷 타입 (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
길이 (12비트)
1 바이트
2 바이트

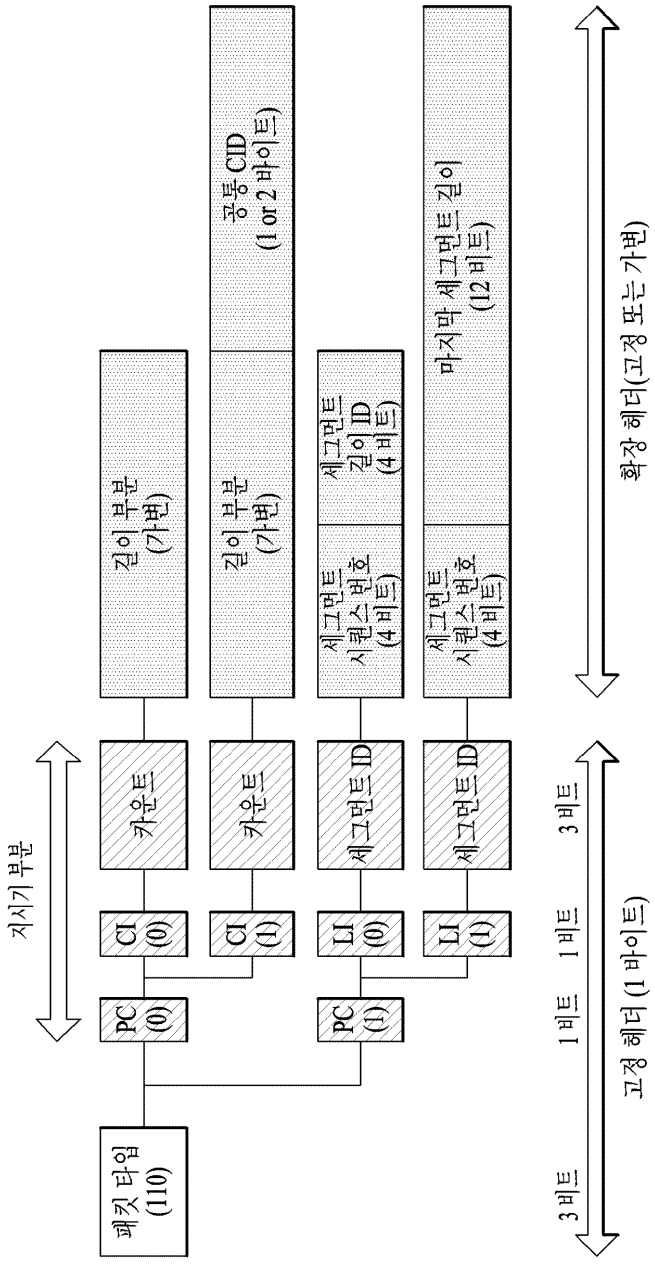
도면45


LLC 레코드
LLC 헤더
패킷 타입 110
시그널링 (11)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
길이 (12비트)
1 바이트
2 바이트
LLC 헤더
레코드
패킷 타입 110
시그널링 (11)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
길이 (12비트)
1 바이트
2 바이트
레코드
CRC
패킷 타입 110
시그널링 (11)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
길이 (12비트)
1 바이트
2 바이트

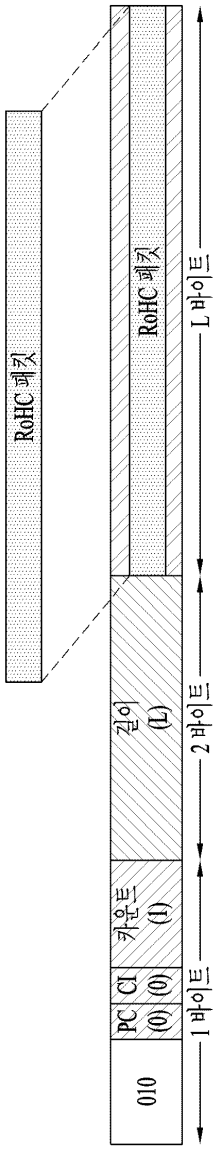
도면46


링크층 패킷을 생성
S172010
생성된 링크층 패킷을 송신
S172020

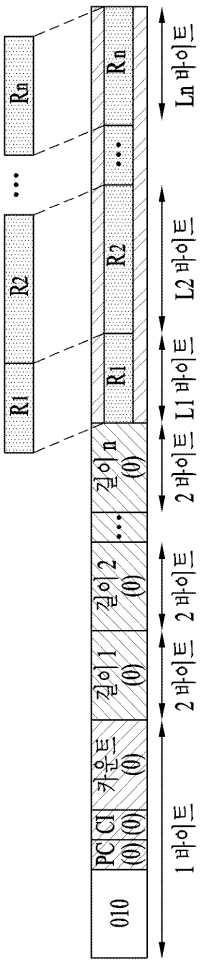
도면47


지시기 부분
패킷 타입 (110)
PC (0)
CI (0)
카운트
길이 부분 (가변)
CI (1)
카운트
길이 부분 (가변)
공통 CID (1 or 2 바이트)
PC (1)
LI (0)
세그먼트 ID
세그먼트 시퀀스 번호 (4 비트)
세그먼트 길이 ID (4 비트)
LI (1)
세그먼트 ID
세그먼트 시퀀스 번호 (4 비트)
마지막 세그먼트 길이 (12 비트)
3 비트
1 비트
1 비트
3 비트
고정 헤더 (1 바이트)
확장 헤더(고정 또는 가변)

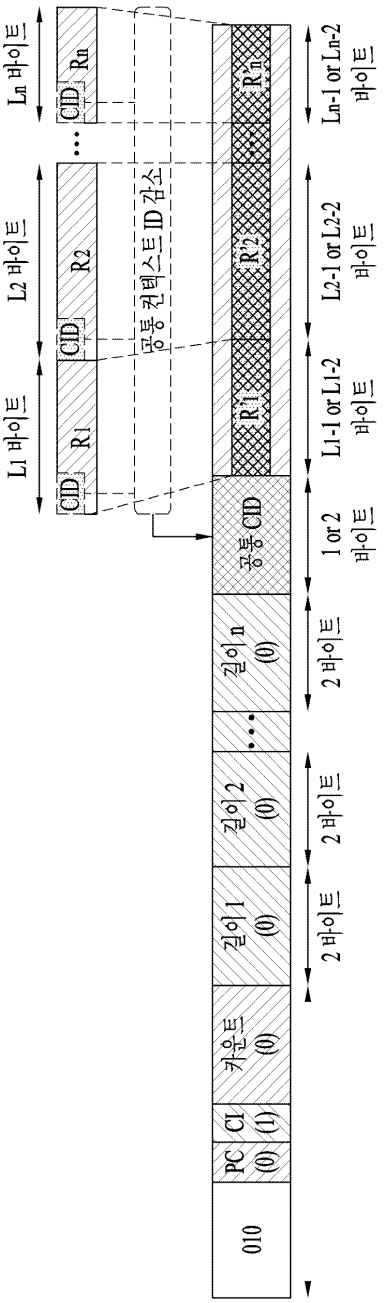
도면48



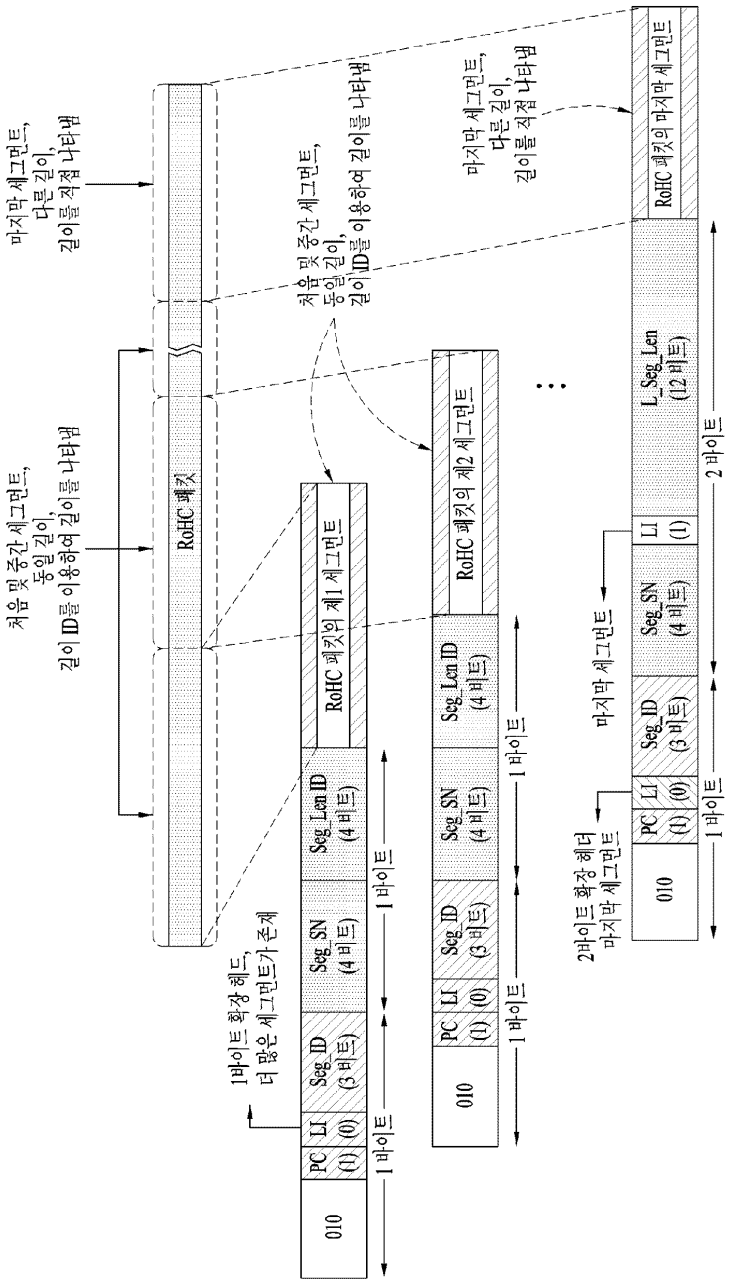
도면49


010
PC (0)
CI (0)
카운트 (0)
길이 1 (0)
길이 2 (0)
길이 n (0)
R1
R2
Rn
1 바이트
2 바이트
2 바이트
2 바이트
2 바이트
L1 바이트
L2 바이트
Ln 바이트

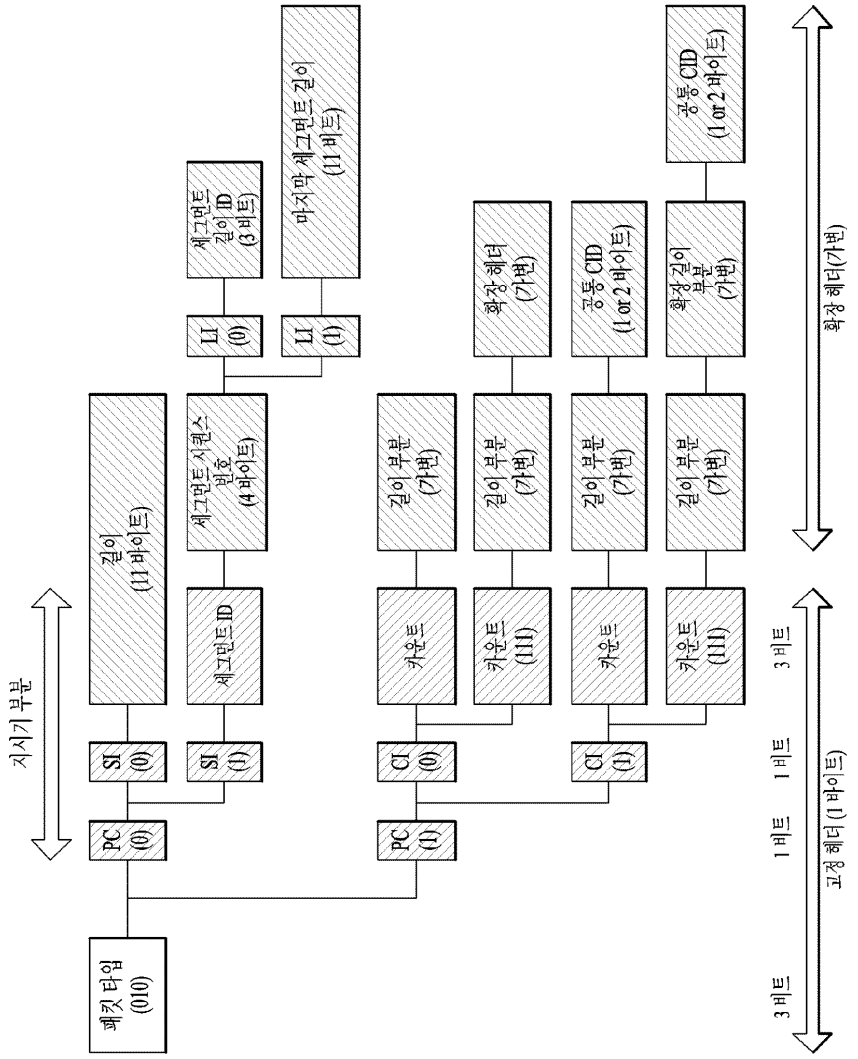
도면50


010
PC (0)
CI (1)
카운트 (0)
길이1 (0)
길이2 (0)
길이n (0)
공통 CID
R'11
R'21
R'n1
CID R1
CID R2
CID Rn
공통 컨텍스트 ID 감소
2 바이트
2 바이트
2 바이트
1 or 2 바이트
L1-1 or L1-2 바이트
L2-1 or L2-2 바이트
Ln-1 or Ln-2 바이트
L1 바이트
L2 바이트
Ln 바이트

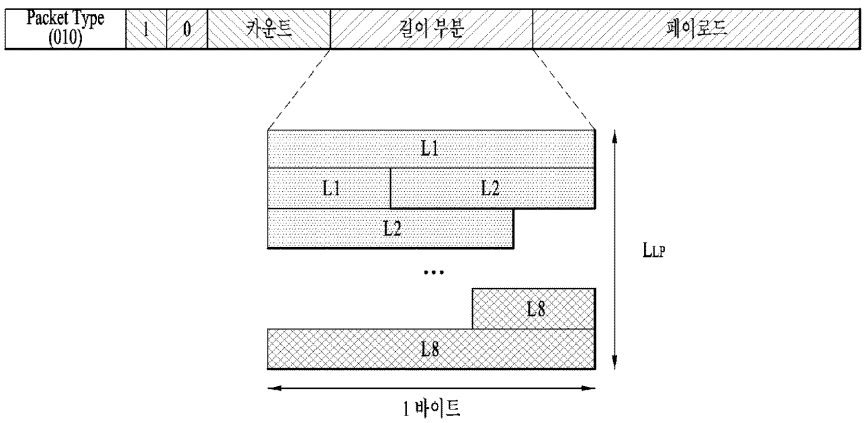
도면51


RoHC 패킷
처음 및 중간 세그먼트,
동일 길이,
길이 ID를 이용하여 길이를 나타냄
마지막 세그먼트,
다른 길이,
길이를 직접 나타냄
1바이트 확장 헤드,
더 많은 세그먼트가 존재
010
PC (1)
LI (0)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
Seg_Len ID (4 비트)
RoHC 패킷의 제1 세그먼트
Seg_SN (4 비트)
Seg_Len ID (4 비트)
RoHC 패킷의 제2 세그먼트
1 바이트
2바이트 확장 헤더
마지막 세그먼트
LI (1)
L_Seg_Len (12 비트)
RoHC 패킷의 마지막 세그먼트
2 바이트

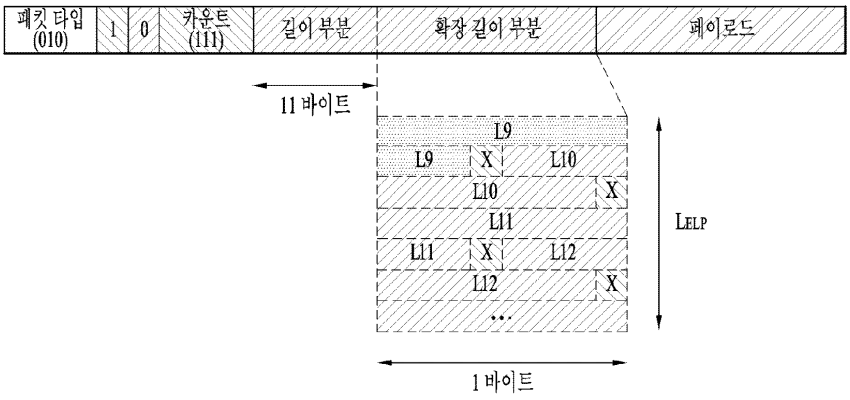
도면52


지시기 부분
패킷 타입 (010)
PC (0)
SI (0)
길이 (11 바이트)
SI (1)
세그먼트 ID
세그먼트 시퀀스 번호 (4 바이트)
LI (0)
세그먼트 길이 ID (3 비트)
LI (1)
마지막 세그먼트 길이 (11 비트)
PC (1)
CI (0)
카운트
길이 부분 (가변)
CI (1)
카운트 (111)
확장 헤더 (가변)
공통 CID (1 or 2 바이트)
확장 길이 필드 (가변)
3 비트
1 비트
1 비트
3 비트
고정 헤더 (1 바이트)
확장 헤더(가변)

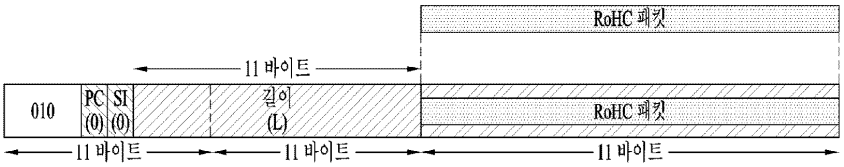
도면53


Packet Type (010)
1
0
카운트
길이 부분
페이로드
L1
L1
L2
L2
...
L8
L8
LLP
1 바이트

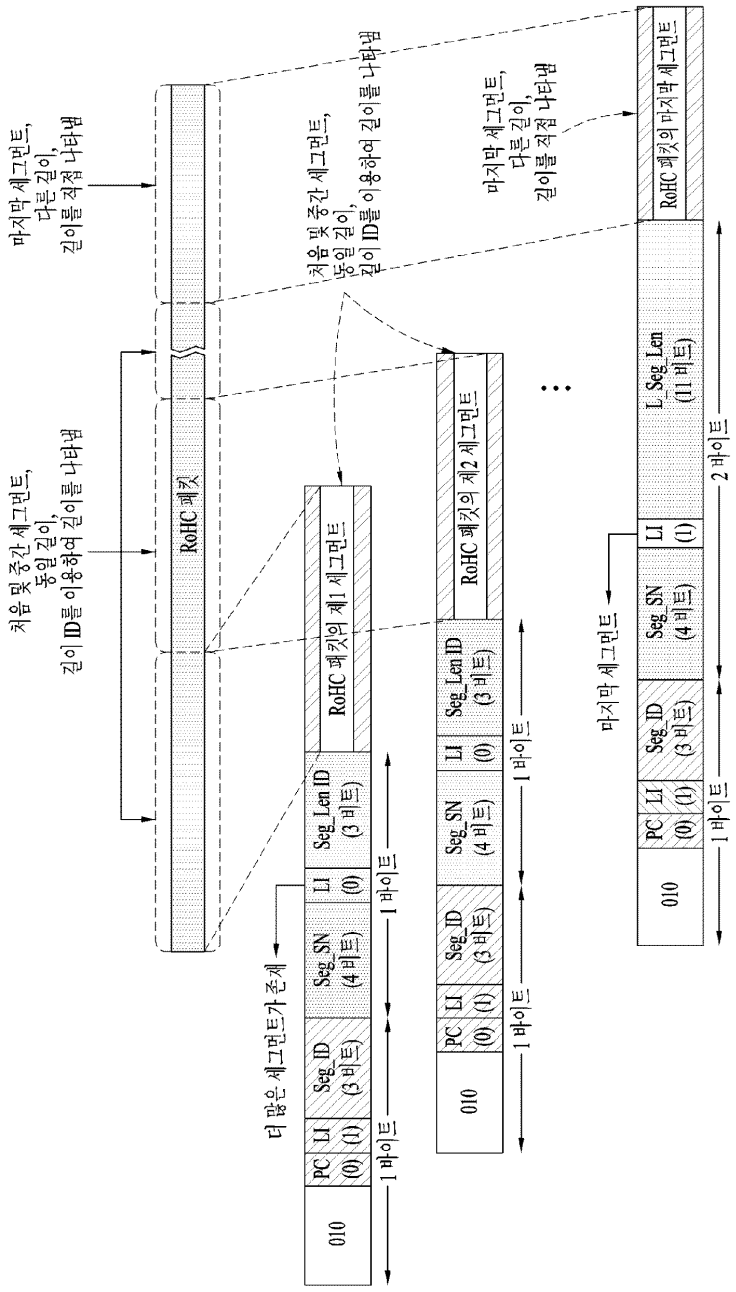
도면54


패킷 타입 (010)
1
0
카운트 (111)
길이 부분
확장 길이 부분
페이로드
11 바이트
L9
L9
X
L10
L10
X
L11
L11
X
L12
L12
X
...
LELP
1 바이트

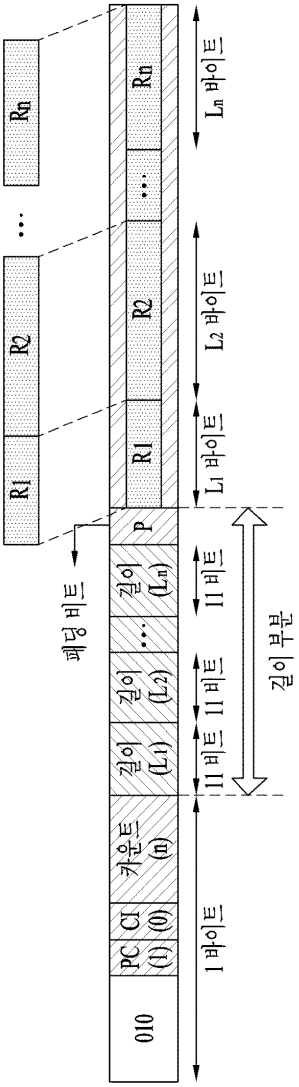
도면55


RoHC 패킷
11 바이트
010
PC (0)
SI (0)
길이 (L)
RoHC 패킷
11 바이트
11 바이트
11 바이트

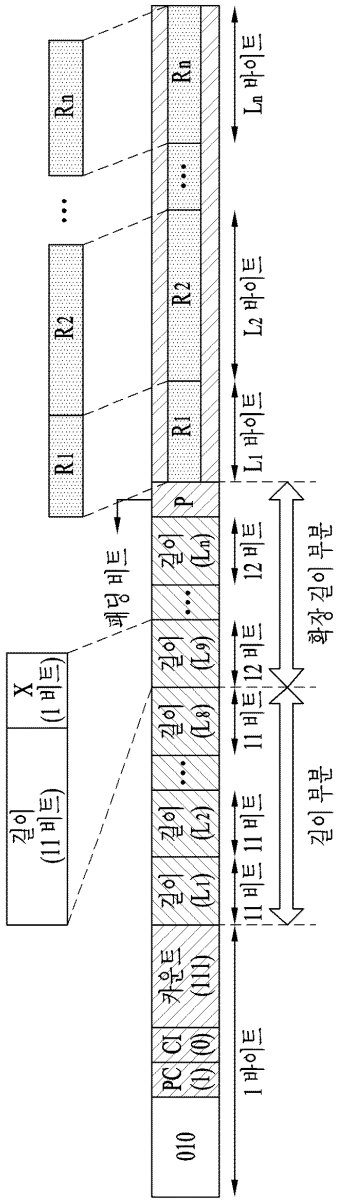
도면56


RoHC 패킷
처음 및 중간 세그먼트,
동일 길이,
길이 ID를 이용하여 길이를 나타냄
마지막 세그먼트,
다른 길이,
길이를 각각 나타냄
더 많은 세그먼트가 존재
PC (0)
LI (1)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
LI (0)
Seg_Len ID (3 비트)
010
RoHC 패킷의 제1 세그먼트
Seg_SN (4 비트)
LI (0)
Seg_Len ID (3 비트)
RoHC 패킷의 제2 세그먼트
L Seg_Len (11 비트)
RoHC 패킷의 마지막 세그먼트
1 바이트
2 바이트

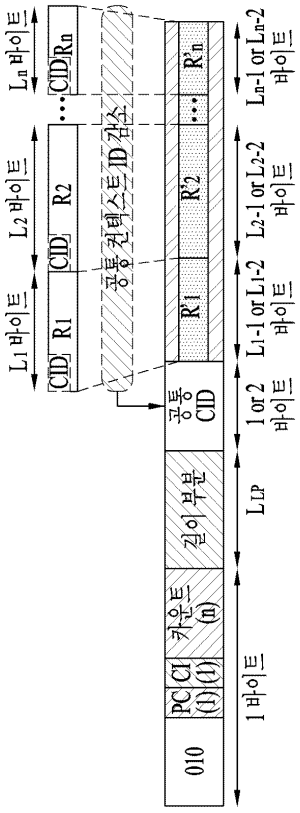
도면57


Rn
R2
R1
Rn
R2
R1
Ln 바이트
L2 바이트
L1 바이트
P
길이 (Ln)
길이 (L2)
길이 (L1)
카운트 (n)
PC (1)
CI (0)
010
패딩 비트
11 비트
11 비트
11 비트
1 바이트
길이 부분

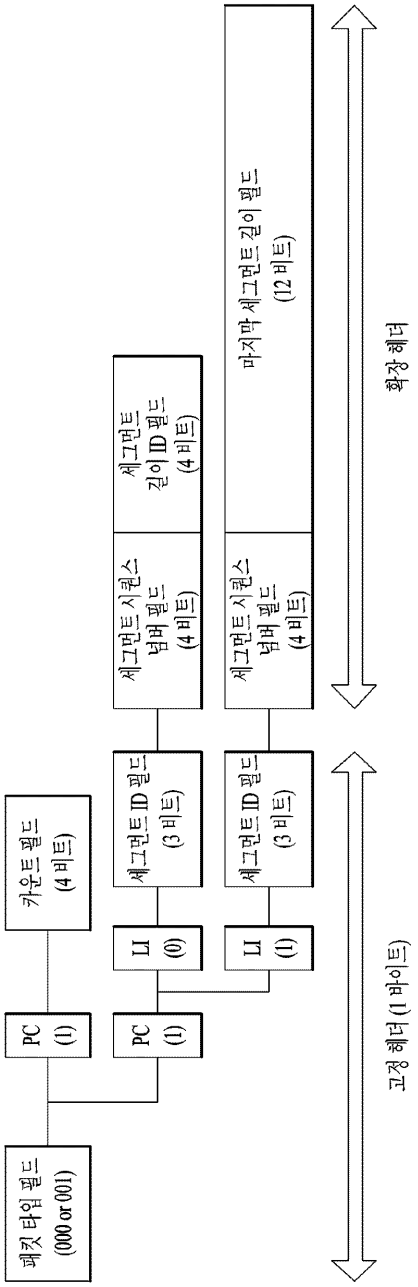
도면58


010
PC (1)
CI (0)
카운트 (111)
길이 (L1)
길이 (L2)
길이 (L8)
길이 (L9)
길이 (Ln)
P
R1
R2
Rn
1 바이트
11 비트
11 비트
11 비트
12 비트
12 비트
L1 바이트
L2 바이트
Ln 바이트
길이 부분
확장 길이 부분
길이 (11 비트)
X (1 비트)
패딩 비트

도면59


010
PC (1)
CI (1)
카운트 (n)
길이 부분
LLP
공통 CID
1 바이트
1 or 2 바이트
R'1
L1-1 or L1-2 바이트
R'2
L2-1 or L2-2 바이트
R'n
Ln-1 or Ln-2 바이트
공통 컨텍스트 ID 감소
CID R1
L1 바이트
CID R2
L2 바이트
CID Rn
Ln 바이트

도면60


패킷 타입 필드
(000 or 001)
PC
(1)
카운트 필드
(4 비트)
PC
(1)
LI
(0)
세그먼트 ID 필드
(3 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(4 비트)
세그먼트
길이 ID 필드
(4 비트)
LI
(1)
세그먼트 ID 필드
(3 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(4 비트)
마지막 세그먼트 길이 필드
(12 비트)
고정 헤더 (1 바이트)
확장 헤더

도면61

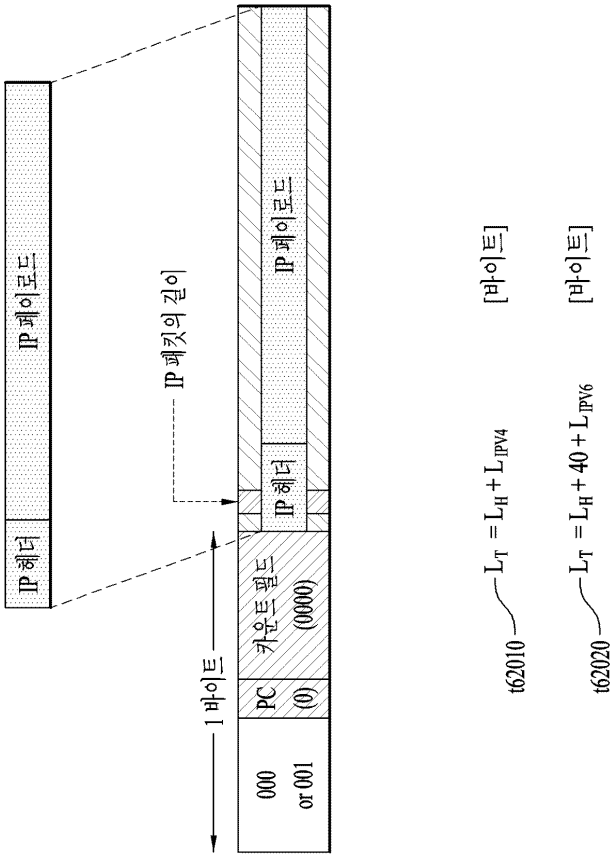
카운트 필드 (4bits)	연쇄(연결)된 IP 패킷의 개수	카운트 필드 (4bits)	연쇄(연결)된 IP 패킷의 개수
0000	1	1000	9
0001	2	1001	10
0010	3	1010	11
0011	4	1011	12
0100	5	1100	13
0101	6	1101	14
0110	7	1110	15
0111	8	1111	16

t61010

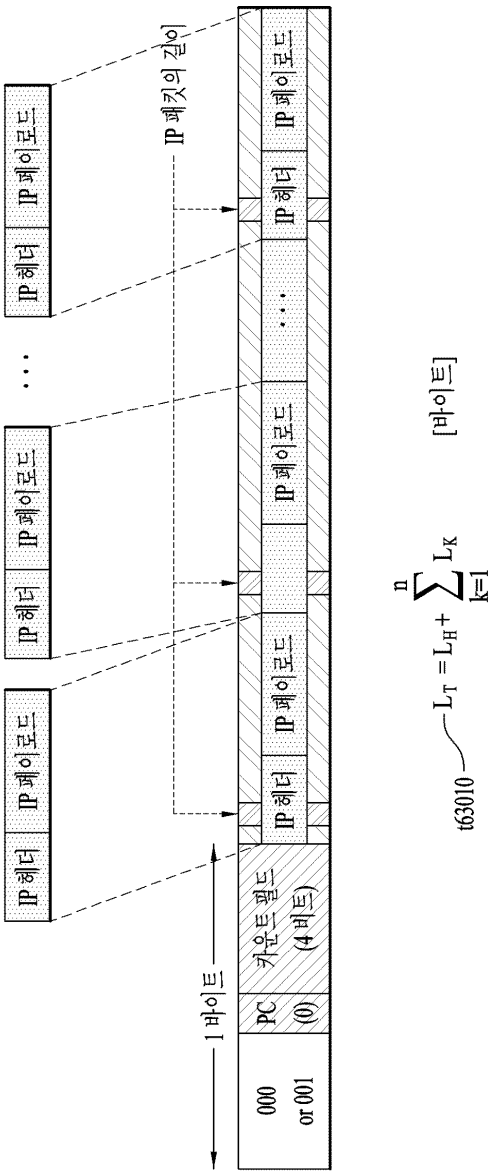
세그먼트 길이 ID 필드	세그먼트의 길이 (byte)	세그먼트 길이 ID 필드	세그먼트의 길이 (byte)
0000	512 (= min_ Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

t61020

도면62


IP 헤더
IP 페이로드
IP 패킷의 길이
1 바이트
000
or 001
PC
(0)
카운트 필드
(0000)
IP 헤더
IP 페이로드
t62010
$L_T = L_H + L_{IPV4}$ [바이트]
t62020
$L_T = L_H + 40 + L_{IPV6}$ [바이트]

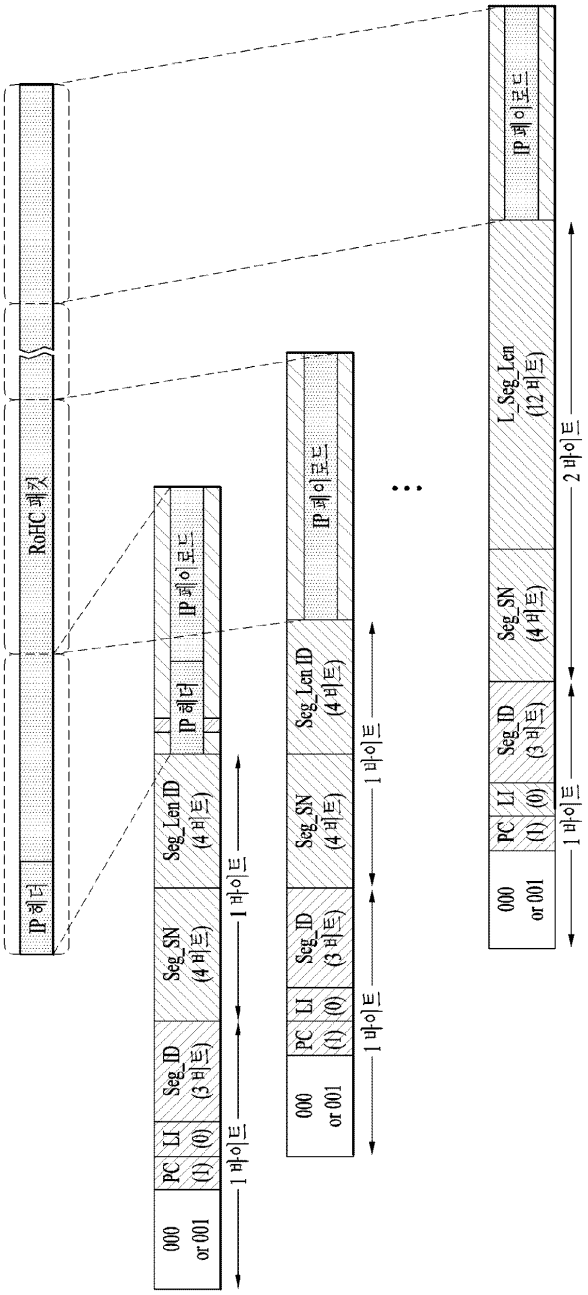
도면63



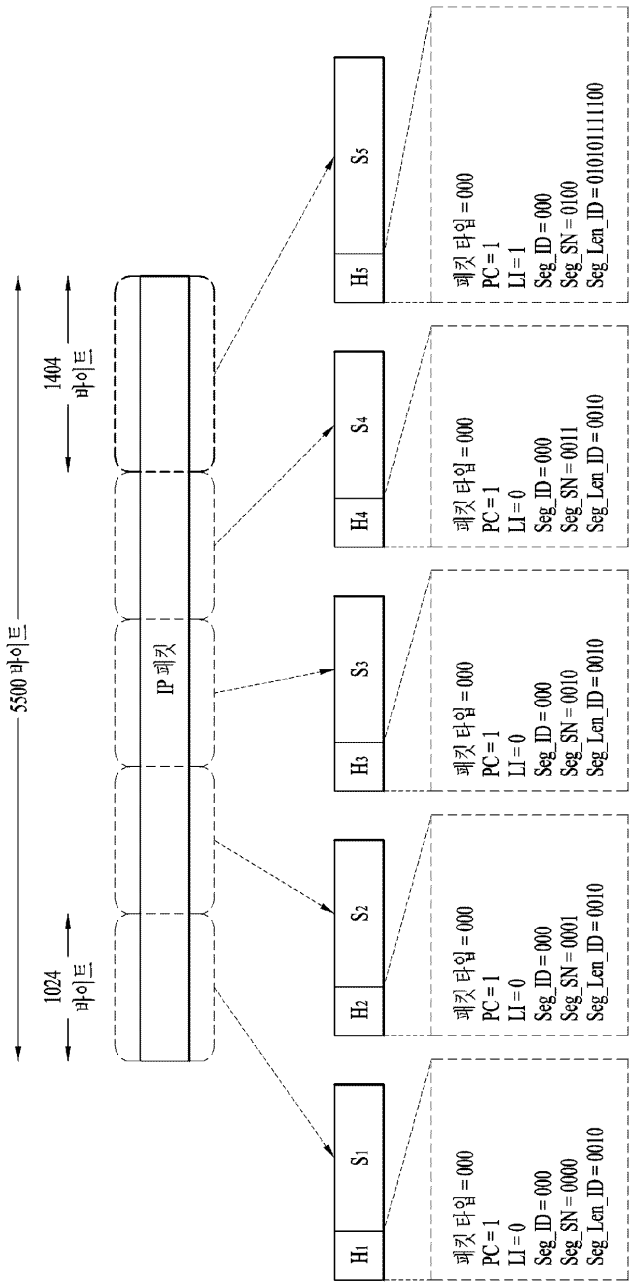
$$L_T = L_H + \sum_{k=1}^{n} L_K \quad [\text{바이트}]$$

t63010

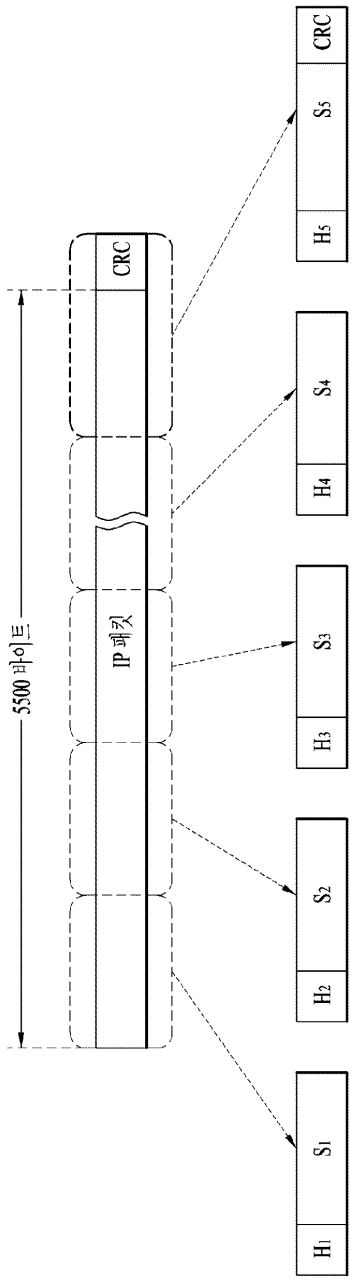
도면64


RoHC 패킷
IP 헤더
000 or 001
PC (1)
LI (0)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
Seg_Len ID (4 비트)
IP 헤더
IP 페이로드
1 바이트
000 or 001
PC (1)
LI (0)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
Seg_Len ID (4 비트)
IP 페이로드
1 바이트
000 or 001
PC (1)
LI (0)
Seg_ID (3 비트)
Seg_SN (4 비트)
L_Seg_Len (12 비트)
IP 페이로드
1 바이트
2 바이트

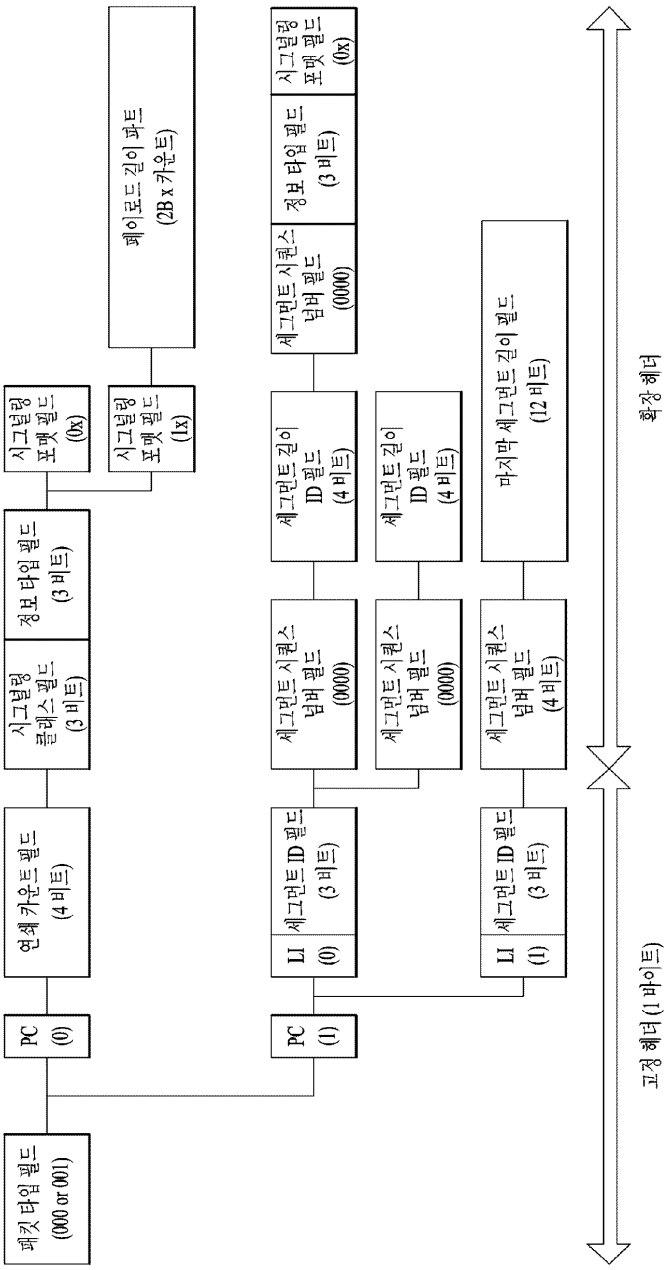
도면65


5500 바이트
1024 바이트
1404 바이트
IP 패킷
H1
S1
H2
S2
H3
S3
H4
S4
H5
S5
패킷 타입 = 000
PC = 1
LI = 0
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0000
Seg_Len_ID = 0010
패킷 타입 = 000
PC = 1
LI = 0
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0001
Seg_Len_ID = 0010
패킷 타입 = 000
PC = 1
LI = 0
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0010
Seg_Len_ID = 0010
패킷 타입 = 000
PC = 1
LI = 0
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0011
Seg_Len_ID = 0010
패킷 타입 = 000
PC = 1
LI = 1
Seg_ID = 000
Seg_SN = 0100
Seg_Len_ID = 0101011111100

도면66



도면67


패킷 타입 필드
(000 or 001)
PC
(0)
연쇄 카운트 필드
(4 비트)
시그널링
클래스 필드
(3 비트)
정보 타입 필드
(3 비트)
시그널링
포맷 필드
(0x)
페이로드 길이 파트
(2B x 카운트)
시그널링
포맷 필드
(1x)
PC
(1)
LI
(0)
세그먼트 ID 필드
(3 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(0000)
세그먼트 길이
ID 필드
(4 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(0000)
세그먼트 길이
ID 필드
(4 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(0000)
정보 타입 필드
(3 비트)
시그널링
포맷 필드
(0x)
LI
(1)
세그먼트 ID 필드
(3 비트)
세그먼트 시퀀스
넘버 필드
(4 비트)
마지막 세그먼트 길이 필드
(12 비트)
확장 헤더
고정 헤더 (1 바이트)

도면68

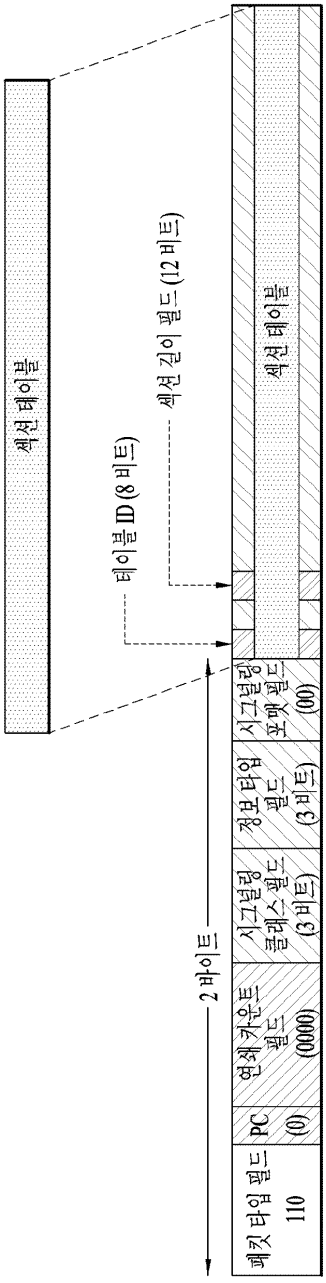
시그널링 클래스 필드 (3 비트)	의미
000	FIC(Fast Information Channel) 를 위한 시그널링
001	긴급상황 알람(Emergency Alert) 을 위한 시그널링
010	헤더 컴프레션을 위한 시그널링
011	Reserved
100	Reserved
101	Reserved
110	Reserved
111	Various

t68010

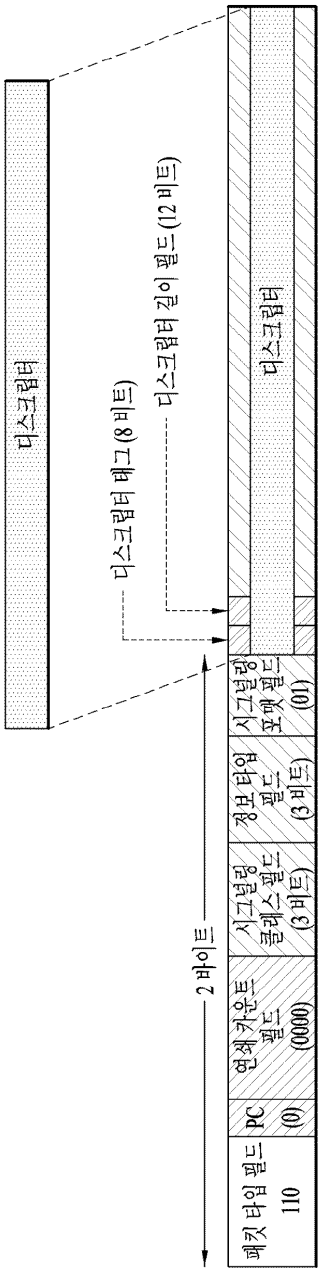
시그널링 포맷 필드 (2 비트)	의미
00	섹션테이블
01	디스크립터
10	XML
11	기타

t68020

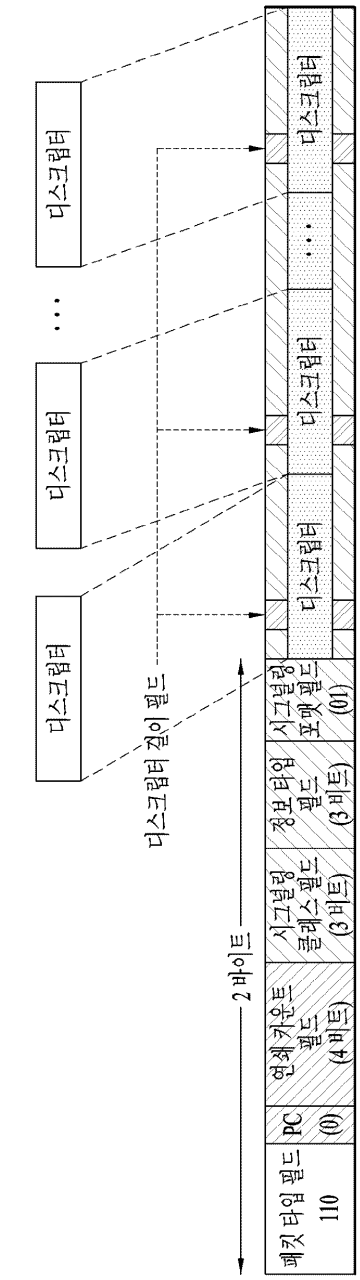
도면69


섹션 테이블
테이블 ID (8 비트)
섹션 길이 필드 (12 비트)
섹션 테이블
2 바이트
패킷 타입 필드
110
PC
(0)
연쇄 카운트
필드
(0000)
시그널링
클래스 필드
(3 비트)
정보 타입
필드
(3 비트)
시그널링
포맷 필드
(00)

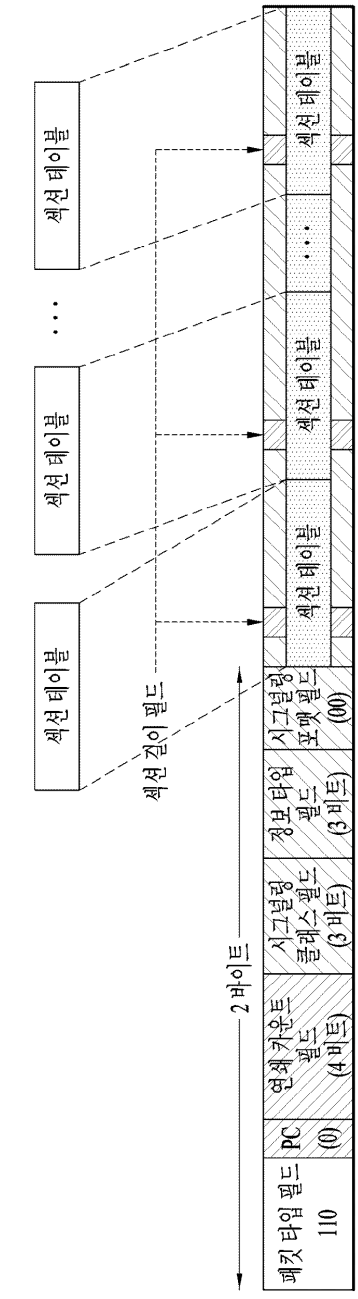
도면70


디스크립터
디스크립터 태그 (8 비트)
디스크립터 길이 필드 (12 비트)
디스크립터
2 바이트
패킷 타입 필드
110
PC
(0)
연쇄 카운트 필드
(0000)
시그널링 클래스 필드
(3 비트)
정보 타입 필드
(3 비트)
시그널링 포맷 필드
(01)

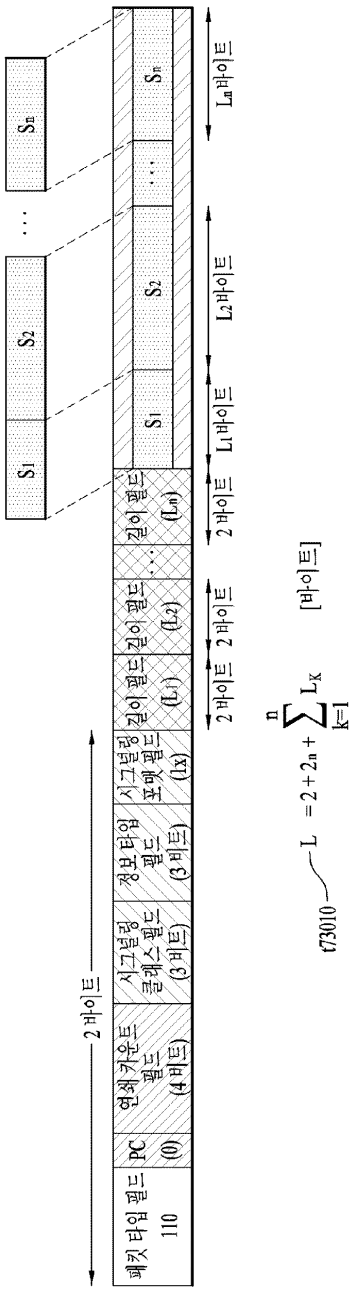
도면71


디스크립터
디스크립터
디스크립터
디스크립터 길이 필드
2 바이트
패킷 타입 필드
110
PC
(0)
연쇄 카운트 필드
(4 비트)
시그널링 클레스 필드
(3 비트)
정보 타입 필드
(3 비트)
시그널링 포맷 필드
(01)
디스크립터
디스크립터
디스크립터
디스크립터

도면72


섹션 테이블
섹션 테이블
섹션 테이블
섹션 테이블
섹션 테이블
섹션 테이블
섹션 길이 필드
2 바이트
패킷 타입 필드
110
PC
(0)
연속 카운트 필드
(4 비트)
시그널링 클래스 필드
(3 비트)
정보 타입 필드
(3 비트)
시그널링 포맷 필드
(00)

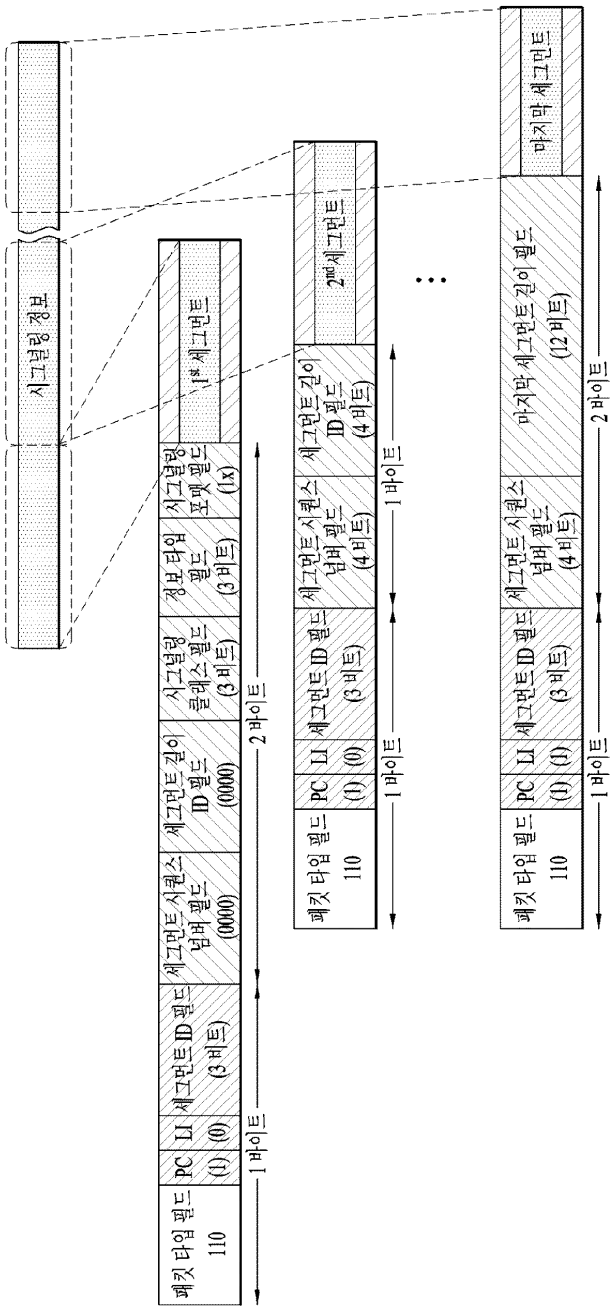
도면73



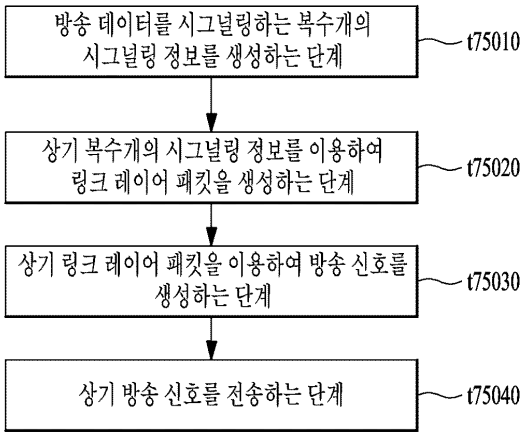
$$L = 2 + 2n + \sum_{k=1}^{n} L_K \quad [\text{바이트}]$$

730 10

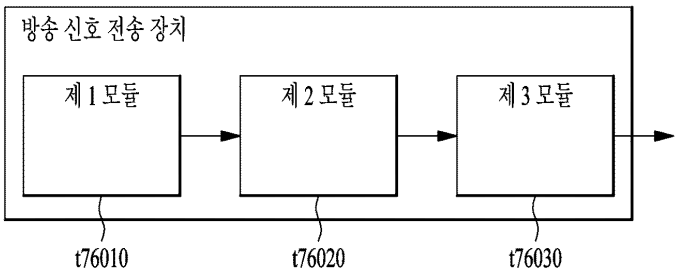
도면74


시그널링 정보
패킷 타입 필드 110
PC (1)
LI (0)
세그먼트 ID 필드 (3 비트)
세그먼트 시퀀스 넘버 필드 (0000)
세그먼트 길이 ID 필드 (0000)
시그널링 클래스 필드 (3 비트)
정보 타입 필드 (3 비트)
시그널링 포맷 필드 (1x)
1st 세그먼트
1 바이트
2 바이트
패킷 타입 필드 110
PC (1)
LI (0)
세그먼트 ID 필드 (3 비트)
세그먼트 시퀀스 넘버 필드 (4 비트)
세그먼트 길이 ID 필드 (4 비트)
2nd 세그먼트
1 바이트
1 바이트
패킷 타입 필드 110
PC (1)
LI (1)
세그먼트 ID 필드 (3 비트)
세그먼트 시퀀스 넘버 필드 (4 비트)
마지막 세그먼트 길이 필드 (12 비트)
마지막 세그먼트
1 바이트
2 바이트

도면75


방송 데이터를 시그널링하는 복수개의 시그널링 정보를 생성하는 단계
t75010
상기 복수개의 시그널링 정보를 이용하여 링크 레이어 패킷을 생성하는 단계
t75020
상기 링크 레이어 패킷을 이용하여 방송 신호를 생성하는 단계
t75030
상기 방송 신호를 전송하는 단계
t75040

도면76


방송 신호 전송 장치
제 1 모듈
제 2 모듈
제 3 모듈
t76010
t76020
t76030