



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월06일
 (11) 등록번호 10-1088599
 (24) 등록일자 2011년11월24일

(51) Int. Cl.
 H04N 7/12 (2006.01) H04N 11/02 (2006.01)
 H04B 1/66 (2006.01) H04N 11/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7009590
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2006년09월21일
 심사청구일자 2009년09월11일
 (85) 번역문제출일자 2008년04월22일
 (65) 공개번호 10-2008-0073287
 (43) 공개일자 2008년08월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2006/066603
 (87) 국제공개번호 WO 2007/039479
 국제공개일자 2007년04월12일

(73) 특허권자
유디케스트
 프랑스, 발보네 06560, 루트 데스 도라인스, 2455
 소피아 안티폴리스

(72) 발명자
클러제 엔토니
 프랑스, 모긴스 06250, 빌라 레스 핀스, 760 체민
 데 라 타이어
씨피에르 패트릭
 프랑스, 안티베스 06600, 477 체민 발보스퀘트,
 16 하메우 세인트클라우드

(74) 대리인
허용록

(30) 우선권주장
 05291979.2 2005년09월23일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌
 EP0917355 A
 "Digital Video Broadcasting (DVB);DVB-H
 Implementation Guide lines:ETSI TR 102
 377",vol.BC,February 2005

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김영태

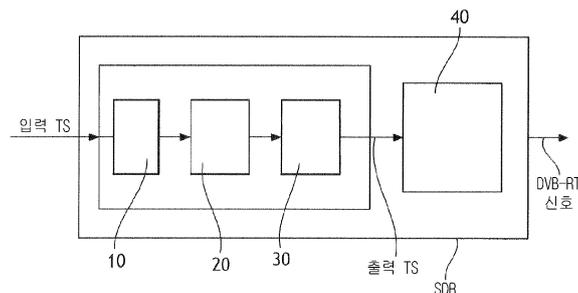
(54) DVB-H(Digital Video Broadcasting-Handheld)형 전송스트림을 프로세싱하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 제1 양상에 따르면, 프로세싱 장치(SDR)에서 입력 전송 스트림으로서 수신되는 전송 스트림(TS)을 프로세싱하는 방법에 있어서, 상기 전송 스트림은 복수 개의 엘리멘터리 스트림(ES)들을 포함하고, 상기 각 엘리멘터리 스트림은 동일한 패킷 식별자(PID)를 갖는 전송 스트림 패킷들의 세트이며, 상기 엘리멘터리 스트림(ES)들의 적어도 하나는 타임슬라이스되고 버스트들로 전송되고, 타이밍 정보는 버스트 내에서 다음의 버스트가 개시되는 시간을 나타내며, 상기 입력 전송 스트림에 필터링 오퍼레이션을 적용하여, 상기 입력 전송 스트림으로부터 하나 이상의 타임슬라이스된 엘리멘터리 스트림들의 일부 또는 전부를 필터링하는 단계; 및 상기 입력 전송 스트림의 버스트 스케줄링을 변경시켜, 상기 필터링된 입력 전송 스트림으로부터 DVB-H형 출력 전송 스트림을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법을 제안한다.

또한, 복수 개의 타임슬라이스된 엘리멘터리 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 프로세싱하는 장치에 관한 것이고, 상기 장치 수단은 본 발명의 제1 양상에 따른 방법을 수행하고, 전송 스트림은 상기 입력 전송 스트림에 적용되는 필터링 오퍼레이션을 결정하는 프로세싱 장치(SDR)에 의해 해석될 목적인 인밴드 구성 메시지들을 전송한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

프로세싱 장치(SDR)에서 입력 전송 스트림으로서 수신되는 전송 스트림(TS)을 프로세싱하는 방법으로서, 상기 전송 스트림은 복수 개의 엘리멘터리 스트림(ES)들을 포함하고, 상기 엘리멘터리 스트림(ES) 각각은 동일한 패킷 식별자(PID)를 갖는 전송 스트림 패킷들의 세트이며, 상기 엘리멘터리 스트림(ES)들의 적어도 하나는 타임슬라이스되고 버스트들로 전송되고, 타이밍 정보는 버스트 내에서 다음의 버스트가 개시되는 시간을 나타내는 방법에 있어서, 상기 방법은:

- 상기 입력 전송 스트림에 필터링 오퍼레이션을 적용하여, 상기 입력 전송 스트림으로부터 하나 이상의 타임슬라이스된 엘리멘터리 스트림들의 일부 또는 전부를 필터링하는 단계; 및
- 상기 입력 전송 스트림의 버스트 스케줄링을 변경시켜, 상기 필터링된 입력 전송 스트림으로부터 DVB-H형 출력 전송 스트림을 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 버스트 스케줄링 변경은, 상기 출력 전송 스트림의 버스트들에서의 상기 타이밍 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 출력 전송 스트림에서의 엘리멘터리 스트림의 버스트(B)에 대해, 상기 프로세싱 장치들에 의해 수신되는 상기 입력 전송 스트림에서의 상기 엘리멘터리 스트림의 상기 버스트(B)와 다음 버스트(B+1)를 분리시키는 구간으로부터 설정되는 타이밍 정보를 계산하는 오퍼레이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 버스트 각각의 타이밍 정보의 업데이트는,

- 상기 프로세싱 장치에서, 입력 스트림의 엘리멘터리 스트림의 버스트(B)를 수신하는 단계;
- 상기 엘리멘터리 스트림의 다음 버스트가 프로세싱 유닛에 수신될 때까지 출력 스트림에서의 상기 버스트(B)의 출력을 지연시키는 단계;
- 상기 입력 스트림에서의 상기 다음 버스트의 도달을 검출하고 상기 버스트들을 분리시키는 구간을 계산하는 단계;
- 상기 구간으로부터, 상기 출력 전송 스트림에 있는 상기 버스트(B)에 대해 설정되는 타이밍 정보를 계산하는 단계에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 입력 전송 스트림의 타이밍을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 버스트 스케줄링 변경은 상기 발생된 출력 전송 스트림에서의 상기 입력 전송 스트림의 결정된 타이밍을 강제하기 위해서 전송 스트림 구조에서의 버스트들을 재배열하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 입력 전송 스트림에 있는 버스트의 첫번째 프레임의 결정된 MPE 타이밍 정보는, 발생된 전송 스트림에서의

상기 버스트의 첫번째 프레임에 강제되고, 발생된 출력 스트림에서의 상기 버스트의 다음 프레임들의 상기 MPE 타이밍이 조정되어 출력 대역폭과 입력 대역폭 간의 차이를 고려하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 버스트 스케줄링 변경은,

- 엘리먼트리 스트림의 버스트(B)를 수신할 때, 기설정된 시간 구간(D)만큼 상기 버스트의 출력을 지연시키는 단계;

- 상기 기설정된 시간 구간(D)이 경과하면,

상기 엘리먼트리 스트림의 다음 버스트가 수신되는 경우,

- 상기 다음 버스트의 도달을 검출하여 상기 버스트들을 분리시키는 구간을 계산하는 단계;

- 상기 구간으로부터, 상기 발생된 출력 전송 스트림에 있는 상기 버스트(B)에 대해 설정되는 타이밍 정보를 계산하는 단계;

상기 엘리먼트리 스트림의 다음 버스트가 수신되지 않는 경우, 상기 입력 전송 스트림에서의 상기 버스트(B)의 첫번째 프레임의 MPE 타이밍을 결정하고, 발생된 전송 스트림에 있는 상기 버스트(B)의 첫번째 프레임에 상기 타이밍을 강제시키고, 발생된 출력 스트림에서의 상기 버스트의 다음 프레임들의 상기 MPE 타이밍이 조정되어 출력 대역폭과 입력 대역폭 간의 차이를 고려하는 단계를 포함하는 오퍼레이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 필터링 오퍼레이션은, 상기 입력 전송 스트림으로부터, PID에 의해 식별되는 엘리먼트리 스트림을 필터링 하는 PID 필터링 오퍼레이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 필터링 오퍼레이션은, 상기 입력 전송 스트림으로부터, 하나 이상의 IP 어드레스들에 의해 식별되는 엘리먼트리 스트림의 일부를 필터링하는 IP 어드레스 필터링 오퍼레이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

PSI/SI 테이블들을 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 필터링 오퍼레이션은, PID 변환 오퍼레이션, IP 어드레스 변환 오퍼레이션, DVB 오브젝트의 값 변환 오퍼레이션과 같은 변환 오퍼레이션을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

입력 전송 스트림 패킷들의 그룹에 의해서 메가프레임들이 형성되고, 그때 마다 상기 메가프레임은 메가프레임 초기화 패킷(MIP)으로 알려진 동기화 마크를 이용하여 스탬프되며, 상기 발생된 출력 전송 스트림에서의 메가프레임 및 MIP 일관성을 강제시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 메가프레임의 첫번째 패킷은 역동기 바이트를 갖고, 상기 강제시키는 단계는,

- 상기 입력 전송 스트림의 필터링되지 않은 패킷들에서의 상기 역동기 바이트들을 제거하는 단계;
- 상기 발생된 출력 전송 스트림에 MIP들을 삽입하는 단계;
- 출력 스트림에서의 각 메가프레임의 첫번째 패킷의 헤더에 역동기 바이트들을 삽입하는 단계로 이루어진 오퍼레이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 입력 전송 스트림 내로 인밴드 구성 메시지들을 전송하는 단계 및 적용되는 필터링 오퍼레이션을 결정하는 프로세싱 장치(SDR)에 의해 상기 구성 메시지들을 해석하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 입력 전송 스트림은 DVB-H형 전송 스트림이고, 각 DVB-H 엘리먼트리 스트림은 멀티프로토콜 인캡슐레이션(MPE; MultiProtocol Encapsulation) 섹션들을 전송하며, 상기 MPE 섹션들은 버스트들로 전송되고, MPE 타이밍 정보는 버스트 내에서 다음의 버스트가 개시되는 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 방법.

청구항 16

적어도 하나의 타임슬라이스된 엘리먼트리 스트림들을 포함하는 전송 스트림(TS)을 프로세싱 하는 장치(SDR)에 있어서,

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스트림 프로세싱 장치.

청구항 17

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 디지털 비디오 방송(DVB, digital video broadcasting) 네트워크를 통해서 멀티미디어 서비스를 소형 단말기에 전송하는 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 인터넷 프로토콜 데이터캐스팅(IPDC; Internet Protocol DataCasting)은 IP 기반의 데이터 전송과 디지털 방송을 결합하여, 많은 유저들에게 멀티미디어 콘텐츠를 공급한다.

[0003] 특히, DVB-H(DVB Handheld) 표준형의 솔루션은 IP-TV와 같은 멀티미디어 콘텐츠를 모바일 기기에 전송할 수 있도록 한다.

발명의 상세한 설명

[0004] 유럽 통신 표준 협회(ETSI; European Telecommunication Standard Institute)로부터의 후술하는 참조들은 특히 상기 DVB-H 시스템에 적용된다:

- [0005] - ETSI EN 302 304 : << Digital Video Broadcasting(DVB); Transmission System for Handheld Terminals(DVB-H) >>;
- [0006] - ETSI TR 102 377 : << DVB-H Implementation Guidelines >>;
- [0007] - 또한 상기 문서에 기술되어 있는 다양한 참조들.
- [0008] 일반적인 DVB-H 네트워크는 다중 커버리지 영역(coverage area)(또는 셀들)을 포함하는 다중 주파수 네트워크(MFN; Multiple Frequency Network)이고, 상기 각 영역은 단일 주파수 네트워크(SFN; Single Frequency Network) 타입이다.
- [0009] 도 1은 그러한 DVB-H 네트워크를 나타낸다.
- [0010] 3 개의 셀들(C1,C2,C3)이 도시되고, 각각은 복수 개의 트랜스미터(T)를 이용한다. 셀 내부의 모든 트랜스미터들은 일반적인 분배 네트워크(DN)를 통해서 상기 셀에 공통인 DVB 전송 스트림을 수신하고, 상기 전송 스트림을 동일한 하나의 주파수로 변조 및 전송한다.
- [0011] 인접한 셀들(C1,C2,C3)이 각각 서로 다른 전송 주파수 채널들(F1,F2,F3)을 사용한다는 점에서, 상기 네트워크는 MFN에 있는 것으로 불린다. 특히, 인접한 셀들에 서로 다른 주파수 채널을 사용하는 것은, 각 셀에 로컬 콘텐츠를 운영하는 가능성을 제공한다. 예를 들면, 각 셀에서 로컬 TV 프로그램이 방송될 수 있다.
- [0012] 상기 트랜스미터와 관련된 것이 중계기(repeater, R)이고, 상기 중계기는 수신 패턴에서의 웨도우를 채우고 수신 성능이 충분하지 않은 주요 영역에서의 커버리지를 향상시키는데 사용될 수 있다. DVB-H 중계기는 RF 레벨에서 작동하고, 특정 주파수(즉, 상기 중계기가 위치하는 셀 내에서 사용되는 전송 주파수)에서 방송 매체로부터의 DVB-H 방송을 수신하며, 수신된 방송물을 증폭시켜 동일한 주파수로 다시 전송한다.
- [0013] IP-백본(backbone)은 서로 다른 셀들(C1,C2,C3)에 멀티미디어 콘텐츠(IP 프로그램)를 전송하는 역할을 한다.
- [0014] 각각의 셀에서, IP 인캡슐레이터(IPE; IP Encapsulator)는, 방송 소스(상기 IP 백본을 통해)와 셀 내의 서로 다른 트랜스미터들에 상기 콘텐츠를 분배하는 분배 네트워크(DN) 사이의 인터페이스의 역할을 하는 것으로 일반적으로 사용된다.
- [0015] 방송되는 IP 데이터는, MPEG-2 시스템 ISO/IEC 13818-1에 정의된 MPEG-2(동영상 전문가 그룹) TS(전송 스트림) 패킷들에 매핑되는(mapped) PES(프로그램 엘리먼트리 스트림) 패킷들에 삽입된다.
- [0016] 따라서, 상기 IPE는 상기 IP 백본으로부터 수신되는 상기 IP 데이터그램들로부터의 MPEG-2 TS의 전송을 준비한다.
- [0017] 상기 IPE는 수신되는 IP 데이터그램들을 MPE(MultiProtocol Encapsulation) 섹션으로 인캡슐레이션하는 역할을 하고, 이후에 이러한 MPE 섹션들은 MPEG-TS 패킷들에 적합하도록 분할된다.
- [0018] 또한, 상기 IPE는 필요로 하는 PSI/SI(Program Specific Information/ Service Information) 신호 데이터를 추가한다.
- [0019] 또한, 상기 IPE는, 언제 다음의 버스트(burst)가 예상되는지를 수신기에 나타내도록 하는 MPE 타이밍 정보들과 함께, 버스트들에서의 데이터를 전송하는 타임 슬라이싱(time slicing) 기술들을 포함한다(이러한 MPE 프레임의 개시로부터 다음 버스트의 개시까지의 상대적 시간 양이 각 MPE 프레임의 헤더에 있는 버스트 내에서 나타난다). 이는 핸드셋(handset)이 버스트들 사이의 수신기를 정지하게 할 수 있어서, 그 결과 파워 소비를 최소화하고 배터리 수명을 유지시킨다.
- [0020] 버스트 기간과 같은 다른 타임 슬라이싱 신호 정보들은, INT(IP/MAC Notification Table)에 있는 time_slice_fec_identifier_descriptor에 포함된다. 또한, 이러한 정보들의 몇몇은 COFDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호에서의 전용 캐리어들(TPS Pilots)에 의해서 전송되는 TPS(Transmission Parameters Signaling) 비트들 내에서 전송되어, 수신기가 보다 빠르고 용이하게 이용할 수 있게 한다(따라서 MPEG2 및 PSI/SI 정보로 디코딩할 필요가 없다).
- [0021] 또한, MPE-FEC(MultiProtocol Encapsulation - Forward Error Correction) 프레임들을 생성함으로써, 상기 IPE는 상기 MPE 층에서의 부가적인 수정 레벨을 소개할 수 있다. 상기 MPE-FEC의 목적은, 신호대잡음비(C/N) 및 도플러 채널에서의 도플러(Doppler) 성능을 향상시키는 것과 임펄스 간섭에 대한 내성을 향상시키는 것이다.

- [0022] SFN 아답터는, 타임스탬프 프레임 그룹(메가프레임으로 불리는)을 형성하고, 그들을 상기 셀의 트랜스미터에 분배 네트워크를 통해 전송하고, 상기 트랜스미터와 관련된 변조기들로 하여금 정확하게 동기화시키고 동시에 동일한 COFDM 캐리어들에서의 동일한 비트를 전송하도록 하는 역할을 한다. 따라서, 전송되는 모든 신호들은 동일해서, 청취하는 모든 유저들로 하여금 동시에 정보를 수신할 수 있도록 한다.
- [0023] 특히, SFN 동기화에 대한 시간 참조를 제공하기 위해서 GPS 수신기들이 이용될 수 있다.
- [0024] 메가프레임(ETSI TS 101 191 참조)은 n개의 TS-패킷들 또는 RS-패킷들(TS-패킷들에 OFDM Reed Solomon 코딩 정보가 추가됨)의 그룹으로 구성되며, 여기서 n은 정수이고 사용되는 전송 DVB-T 전송 모드에서의 OFDM 슈퍼프레임 당 RS-패킷들의 개수 s에 의존한다(EN 300 744 하위 조항 4.7 참조). 8K 모드에서는 $n=s \times 2$ 이고, 4K 모드에서는 $n=s \times 4$ 이며, 2K 모드에서는 $n=s \times 8$ 이다. 메가프레임의 첫번째 패킷은 역동기 바이트(inverted sync byte)를 포함한다.
- [0025] 메가프레임은, 메가프레임 초기화 패킷(MIP; Megaframe Initialization Packet)으로 알려진 동기화 마크를 포함한다. MIP는 전용(0×15) PID(패킷 식별자; Packet Identifier) 값을 구비한 MPEG2 패킷이다. 인덱스 M의 메가프레임의 MIP는 인덱스 M+1의 메가프레임의 개시점을 유일하게 식별할 수 있도록 한다.
- [0026] MIP는, 상기 전송 스트림(MPEG-2 TS-패킷들의 수로 표현됨)에서의 다음의 메가프레임의 첫번째 패킷의 위치에 관한 정보, 다음 메가프레임의 변조가 언제 개시되어야하는지를 상기 변조기에 나타내어주는 시간 정보(100ns의 정확도를 가짐), 변조에 대한 구성 값들, 및 주어진 트랜스미터 또는 모든 트랜스미터에 대한 시간, 주파수 오프셋, 전송 파워, 셀 식별자와 같은 기능 파라미터들, 특정 값들의 덕분에 변조기가 TPS 캐리어들에서 최종적으로 전송되어야하는 전송 파라미터들(모드, 가드 인터발(guard interval), 셀 식별자 등)에 관한 정보를 트랜스미터들에 전송한다.
- [0027] MIP에 포함된 시간 정보들은 주로 synchronization_time_stamp(STS) 및maximum_delay이고, 이 둘은 100ns 단위로 표시된다.
- [0028] STS는, M+1 메가프레임의 개시에 우선하는 "초당 단일 펄스(one-pulse-per-second)" 참조의 최종 펄스와 이러한 메가프레임의 실제 개시(SFN 아답터에서) 사이의 시간 차이를 포함한다.
- [0029] 상기 maximum_delay 영역은, 상기 셀의 모든 트랜스미터들의 안테나들에 의한 M+1 메가프레임의 개시 방출 시간과 상기 SFN 아답터에서의 M+1 메가프레임의 개시 사이의 시간 차이를 포함한다. maximum_delay의 값은, 분배 네트워크(DN)에서의 가장 긴 지연, 및 변조기들, 파워 트랜스미터들 및 안테나 송전선에서의 지연의 합보다 더 클 것이다. maximum_delay의 최대 값은 1초이다. Trec(단일 pps 참조의 현재 펄스에 대하여 100ns 단위로 표시됨)에서의 메가프레임의 개시를 수신하는 트랜스미터는, 이 메가프레임을 $T_{delay} = (STS + maximum_delay - Trec) \text{ 모듈로(modulo) } 10^7$ 만큼 지연시킨다.
- [0030] SFN 아답터들은 일반적으로 IPE 또는 멀티플렉서(Multiplexer) 뒤의 각 셀에 위치하지만, 상기 SFN 아답터들의 가능 출력(capability)은 상기 IPE 또는 상기 멀티플렉서 자체에 포함될 수 있다.
- [0031] 그러나, 다른 네트워크 토폴로지를 생각해볼 수도 있다. 예를 들면, 로컬 IPE에서 로컬하게 인캡슐레이션되는 대신에, 상기 IP 데이터그램들은 중앙적으로 인캡슐레이션될 수 있고 최종 전송 스트림이 생성되어 방송되는 지역으로 중앙적으로 생성된 전송 스트림 내에서 분배될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기와 같이 중앙적으로 인캡슐레이션된 스트림은 타임 슬라이스될 수 있고, 상기 인캡슐레이션 및 타임 슬라이싱은 "중앙 IPE(central IPE)"를 이용하여 중앙적으로 수행된다. 상기 전송 스트림들 내에서 MIP 동기화 마크들을 삽입하는 상기 SFN 아답터의 역할이 중앙적으로 수행된다.
- [0033] 이 경우에 있어서, 각 셀에서의 로컬 IPE에 대한 요구는 존재하지 않는다. 게다가, 상기 중앙적으로 인캡슐레이션되고 타임슬라이싱되는 스트림이 상기 중앙 IPE로부터 상기 서로 다른 셀들의 트랜스미터로 예컨대 위성 링크를 통해서 직접 전송될 수 있기 때문에, 상기 인트라-셀 분배 네트워크(로컬 IPE를 다양한 트랜스미터들로 연결함)가 필수적인 것이 아니다.
- [0034] 예컨대 복잡성, 비용 및 커버리지 문제들에 대응하여, 중앙적으로 생성된 콘텐츠의 그러한 위성 전송이 미래에 사용되어야 한다는 것을 주목해야 한다. 실제로 DVB-H는 DVB-T보다 더 조밀한 트랜스미터 네트워크를 필요로 하고, 따라서 DVB-H 제약에 응하기 위해서 현존하는 DVB-T 인트라-셀 분배 네트워크가 조밀해져야 한다. 게다가, DVB-H의 전개는 공중 유용 의무(public utility obligation) 없이 개인 회사들에 의해 수행되어야 한다.

따라서, 이러한 회사들이 높은 인구 밀도를 갖는 지역에 집중하고 낮은 인구 밀도를 갖는 지역은 보호되지 않고 내버려둘 위험성이 존재한다. 상기 언급한 문제의 관점에서, 구현의 편리함 및 속도, 적은 비용 때문에 위성 전송이 적절하다.

- [0035] 그러나, 중앙적으로 생성되는 DVB-H TS는 전체 MFN 네트워크에 공통적이고, 따라서 동일한 프로그램들이 모든 셀들로 방송된다.
- [0036] 또한, 상기 중앙 IPE 솔루션은 상기 DVB-H 네트워크 토폴로지 및 이러한 네트워크가 다양한 지리적 영역들(상기 SFN 셀들)을 커버한다는 사실을 이용하지 않는다.
- [0037] 본 발명의 목적은 상기 TS가 중앙적으로 생성된다는 사실에도 불구하고 상기 DVB-H 다중 SFN 셀들 네트워크 토폴로지를 이용한다는 것이고, 또한 중앙적으로 생성된 TS, 특히 각각의 특정 SFN 셀에 동기적으로 분배되고 생성되는 특정 로컬 TS들로부터 개시하도록 하는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0038] 이러한 목적을 위해서, 본 발명의 제1 양상에 따르면, 프로세싱 장치에서 입력 전송 스트림으로서 수신되는 전송 스트림을 프로세싱하는 방법을 제안하고, 상기 전송 스트림은 복수 개의 엘레멘터리 스트림들을 포함하고, 상기 엘레멘터리 스트림(ES)은 동일한 패킷 식별자(PID)를 갖는 전송 스트림 패킷들의 세트이고, 상기 적어도 하나의 엘레멘터리 스트림들은 타임슬라이스되고 버스트들로 전송되며, 시간 정보는 버스트 내에서의 다음 버스트의 개시 시간을 나타내고:
- [0039] - 필터링 오퍼레이션을 상기 입력 전송 스트림에 적용하여, 상기 입력 전송 스트림으로부터 하나 이상의 타임슬라이스된 엘레멘터리 스트림들의 일부 또는 모두를 필터링하는 단계;
- [0040] - 상기 입력 전송 스트림의 버스트 스케줄링을 변형시켜, 상기 필터링된 입력 전송 스트림으로부터 DVB-H형 출력 전송 스트림을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 본 발명의 제2 양상에 따르면, 적어도 하나의 타임슬라이스된 엘레멘터리 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 프로세싱하는 장치를 제안하고, 상기 장치는 본 발명의 제1 양상에 따르는 방법을 수행하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 본 발명의 다른 특징들, 목적들 및 장점들은, 첨부된 도면들과 함께 비제한적인 실시예로서 제공되는 후술하는 상세한 설명에서 명확해질 것이고, 게다가 도 1에 대해서는 이미 논의하였다.

실시예

- [0047] 본 발명은 DVB-H형 전송 스트림을 프로세싱하는 프로세스 및 장치에 관한 것이다.
- [0048] 그러나, 본 발명은 DVB-H형 전송 스트림에 제한되지 않고 후술하는 상세한 설명에서 명백한 바와 같이 복수 개의 엘레멘터리 스트림들을 포함하는 임의의 전송 스트림으로 확장되며, 이러한 엘레멘터리 스트림들의 몇몇은 타임슬라이스되어 버스트들로 전송되고, 타임 정보는 버스트 내에서 다음의 버스트가 개시되는 시간을 나타낸다.
- [0049] 또한, 본 발명은 그러한 장치에 의해서 해석되는 인밴드(in-band) 구성 메시지들을 전송하는 전송 스트림에 관한 것이다.
- [0050] 특히, DVB-H형 MPEG-2 전송 스트림(TS)이 중앙적으로 생성되는 경우에 다중 SFN 셀들을 포함하는 DVB-H 네트워크에 본 발명이 적용된다.
- [0051] 따라서, 그러한 네트워크에서는, MIP를 이용하여 타임스탬프된 DVB-H형 TS는 빙(Bip) 레이트로 다양한 셀들에 전송되고, DVB-H 엘레멘터리 스트림들 및 MIP 패킷들에서의 모든 시간들은 이러한 빙 레이트를 고려하여 계산된다.
- [0052] 상기 TS는 복수 개의 DVB-H형 엘레멘터리 스트림(ES)을 포함하고, 상기 ES는 동일한 패킷 식별자(PID)를 갖는 전송 스트림 패킷들의 세트이다.
- [0053] 또한, 상기 TS는 서로 다른 테이블들을 포함하고, 종래의 MPEG-2 스트림들을 포함할 수 있다.
- [0054] 각각의 DVB-H 엘레멘터리 스트림은 MPE 섹션들을 전송하고, 상기 각 DVB-H 엘레멘터리 스트림은 버스트로 전송되는 MPE 섹션들에 대해 타임슬라이스된다. MPE 타이밍 정보는 버스트 내에서 다음의 버스트가 개시하는 시간을 나타낸다.

- [0055] 본 발명은, 본 발명의 제2 양상에 따른 프로세싱 장치들(스마트 디지털 중계기- SDR로 지칭됨)에 의해서 DVB-H 네트워크의 셀들 내에서 종래에 사용되는 트랜스미터들을 대체하는 것을 제안한다.
- [0056] 그러한 SDR의 예시적 실시예를 이하에서 상술한다. 또한, 이하의 설명은 본 발명의 제1 양상에 따른 프로세스의 예시적 실시예를 기술하는 것을 목적으로 한다.
- [0057] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 SDR은 중앙적으로 생성된 DVB-H형 TS(입력 TS)를 입력으로서 입력 빔 레이트로 수신하는 수단(10)을 포함한다.
- [0058] 상기 언급한 바와 같이, 보다 일반적인 방법에서는, 본 발명이 복수 개의 타임슬라이스된 엘리멘터리 스트림들을 포함하는 입력 TS로 확장되고, DVB-H형 TS로부터의 그러한 입력 TS가 일반적으로 상기 입력 TS의 디스인캡슐레이션(desencapsulation)에 의해 형성될 수 있다.
- [0059] 예를 들면, 상기 입력은, 임의의 방편들(예를 들면 이더넷, ATM, Adsl, DVB-S/프레임 지연 등)을 통해서, ASI를 통한 MPEG-2 패킷들일 수 있고, IP 또는 UDP/IP를 통한 MPEG-2 패킷들일 수 있으며, 인코딩되거나 또는 압축될 수 있다.
- [0060] 빔(Bip)은 디스인캡슐레이션되고, 해독되며, 복원되는 본래의 TS 비트율(bit-rate)이다.
- [0061] 이러한 수단(10)은, DVB RF 신호를 수신하고, 상기 RF 신호로부터 상기 입력 전송 스트림을 형성하는 MPEG-2 전송 스트림 패킷들을 회복시키는 복조 수단(demodulation means)을 포함한다.
- [0062] 또한, 상기 수단은, 역동기 바이트들을 역제하는 수단뿐만 아니라, 상기 방편들로부터의 TS를 추출하고 그것을 복원하여 해독하는 수단을 포함한다.
- [0063] 상기 SDR은 상기 입력 전송 스트림의 부호화된 부분을 해독하는 수단을 포함한다.
- [0064] 상기 입력 TS로부터 하나 이상의 타임슬라이스된 엘리멘터리 스트림들의 일부 또는 모두를 필터링하기 위해서, 상기 SDR은 필터링 오퍼레이션을 입력 TS에 적용시키는 수단(20)을 포함한다.
- [0065] 상기 필터링 오퍼레이션은 상기 입력 전송 스트림으로부터 하나 이상의 엘리멘터리 스트림들을 필터링하는 것이고, 이러한 엘리멘터리는 각각의 PID에 의해서 식별된다(이러한 필터링 오퍼레이션은 PID 필터링으로 지칭될 수 있다).
- [0066] 또한, 상기 필터링 오퍼레이션은 상기 입력 전송 스트림으로부터 엘리멘터리 스트림의 부분을 필터링하는 것이고, 예컨대 이러한 부분은 MPE 섹션에서의 IP 어드레스들에 의해 식별된다(이러한 필터링 오퍼레이션은 IP 어드레스 필터링으로 지칭될 수 있다).
- [0067] 다음의 오퍼레이션(비소모적인 목록)을 수행하기 위해 상기 입력 전송 스트림이 변형될 수 있다:
- [0068] ● PID 영역을 새로운 PID 값으로 업데이트하는 것으로 이루어진 PID 변환;
- [0069] ● MPE 섹션들의 소스 및 수신지 IP 어드레스를 업데이트하는 것으로 이루어진 MPE/IP 섹션들에서의 IP 어드레스 변환;
- [0070] ● DVB 오브젝트의 값 변환(예컨대 네트워크 이름, 네트워크 아이디(network_id), TSID, 셀 아이디(cell_id) 등);
- [0071] ● 버스트 리모델링 : 버스트 억제, 버스트 이동, 버스트 멀티플렉싱, 버스트 디멀티플렉싱, 버스트 삽입 등;
- [0072] ● MIP 및 메가프레임 업데이트;
- [0073] ● 어드레스 변형 및 트랙픽 필터링을 반영하기 위한 ESG(전자 서비스 가이드, Electronic Service Guide) 업데이트;
- [0074] ● PSI/SI 테이블 업데이트;
- [0075] ● 전송 스트림 압축/복원(MPEG-2 입력 스트림이 IP를 통해 전송될 때, 예컨대, NULL 압축, DVB 압축 또는 IPComp(IP 페이로드 압축 프로토콜) 및 ROHC(RObust Header Compression))

[0076] 상기 입력 DVB-H 스트림의 엔벨롭(envelope)의 일반적인 형태는 다음과 같이 기술할 수 있다:

$$\sum_{i \in All} B_i \cdot (I(t-s_i) - I(t-e_i)) = B_{input}$$

[0077] 여기서, B_i 는 버스트 i 의 대역폭, t 는 시간, s_i 는 버스트 i 의 개시 시각, e_i 는 버스트 i 의 종료시각, I 는 기호 함수이다($t > 0$ 이면 $I(t)=1$, $t < 0$ 이면 $I(t)=0$).

[0078] 또한, 입력 TS가 타임슬라이스되지 않은 ES를 전송할 때 상기 공식이 또한 적용되고, s_i 는 타임슬라이스되지 않은 ES의 절대적 개시 시간으로서 간주하고(모르면 0), e_i 는 타임슬라이스되지 않은 ES의 종료 시간으로서 간주한다(모르면 무한대).

[0079] 상기 SDR은 하나 이상의 엘리멘터리 스트림들의 부분 또는 모두를 필터링한다. 결과적인 전송 스트림은 제한된 출력 비트율 B_{output} 보다 더 낮은 비트율을 갖고, 나머지는 널(NULL) 패킷들로 채워진다.

$$\sum_{i \in (Partially) Filtered - PIDs} B_i \cdot (I(t-s'_i) - I(t-e'_i)) \leq B_{output}$$

[0080] 상기 SDR은, 필터링된 입력 전송 스트림으로부터 출력 레이트 B_o 로 DVB-H형 출력 전송 스트림(출력 TS)을 생성하기 위해서, 입력 전송 스트림의 버스트 스케줄링을 변형시키고 메가프레임 및 MIP 일관성을 강화하는 수단(30)을 더 포함한다.

[0081] 출력 DVB-H 전송 스트림을 생성할 때, 상기 SDR은 필터링된 버스트들에서 상기 버스트 스케줄링을 변형시킨다. 주어진 엘리멘터리 스트림에 대해서, 이러한 엘리멘터리 스트림의 다음 버스트의 개시 시각 s'_i 가 결정되어야 한다.

[0082] 또한, 상기 SDR은, 발생된 출력 MPEG-2 전송 스트림을 셀 주파수에서의 전송에 대한 DVB RF 신호로 변환하도록 구성된, 변조 및 전송 수단(40)을 포함한다.

[0083] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 출력 전송 스트림의 버스트들에서의 상기 MPE 타이밍 정보를 업데이트함으로써 상기 버스트 스케줄링을 변형시키는 것을 제한한다.

[0084] 이러한 업데이트는 다음의 특징들 때문에 가능하다:

- [0085] ● MPE 타이밍 정보들은 상대적이다(다음 버스트의 개시에 대한 시간);
- [0086] ● MPEG-2 패킷들은 고정된 길이를 갖는다;
- [0087] ● MPEG-2 패킷을 전송하는데 필요한 시간이 레이트 B_o 로부터 획득될 수 있고, 상기 레이트 B_o 는 주어진 SDR에 적용되는 전송 파라미터들로부터 자체적으로 획득된다.

[0088] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 SDR에 의해 수신되는 입력 전송 스트림에서의 상기 엘리멘터리 스트림의 다음 버스트 $B+1$ 과 상기 버스트 B 를 분리시키는 구간으로부터, 출력 TS에서의 엘리멘터리 스트림의 버스트 B 에 대해 설정되는 MPE 타이밍 정보가 계산된다.

[0089] 예컨대, 각 버스트의 MPE 타이밍 정보의 업데이트는 다음의 단계에 의해 수행될 수 있다:

- [0090] - 상기 SDR에서 입력 스트림의 엘리멘터리 스트림의 버스트 B 를 수신하는 단계;
- [0091] - 상기 엘리멘터리 스트림의 다음 버스트가 상기 SDR에서 수신될 때까지, 출력 스트림에서의 상기 버스트 B 의 출력을 지연시키는 단계;
- [0092] - 상기 입력 스트림에서의 다음의 버스트가 도달하였음을 검출하고, 상기 버스트들을 분리시키는 구간(시간 또는 데이터의 양)을 계산하는 단계;
- [0093] - 상기 구간으로부터, 생성된 출력 전송 스트림에서의 상기 버스트 B 에 대해 설정되는 MPE 타이밍 정보를 계산하는 단계.

[0094] 상기 제1 실시예의 구현은, 상기 MPE 타이밍을 정확한 값으로 업데이트하는 동안 상기 전송 스트림의 구조를 유지할 수 있는 장점을 가진다.

- [0097] DVB형 TS에서의 두 버스트들 사이의 최대 버스트 구간이 40.96초이기 때문에, 엘리멘터리 스트림에 추가된 지연은 최대로 예측된 인터-버스트(inter-burst) 지연과 적어도 동일해야 한다.
- [0098] 엘리멘터리 스트림에 추가된 지연은 고정된 시스템 파라미터이고, 이 파라미터는 다이내믹하게 평가되지 않는다 (예컨대, 개시 시간에서의 MPE 타이밍에 근거함). 실제로, 상이한 시간에서 개시하는 서로 다른 SDR들이 필요로 하는 지연의 약간씩 상이한 분석들을 가져서, 서로 다른 출력 스트림들을 생성하는 위험성이 있다.
- [0099] 따라서, 상기 지연은 일정한 것으로 여겨지고, 전송 스트림의 모든 엘리멘터리 스트림들에 대해서 동일하다. 이것은 상기 전송 스트림의 전체적인 구조를 유지하게 하고, 예를 들면 오디오와 비디오가 동기화되어 두 개의 엘리멘터리 스트림으로 전송되면 양자가 모두 지연될지라도 그들의 동기화가 유지된다.
- [0100] 게다가, 필터링된 엘리멘터리 스트림들의 버스트들이 상기 입력 전송 스트림에서 미리 멀티플렉싱되는 경우에만 동일한 시간에(예컨대, 멀티플렉싱됨) 전송될 것이다. 이것은 상기 출력 대역폭의 변화를 단순화하고 제한한다.
- [0101] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따라 작동하는 버스트 스케줄링 변경의 단순화된 예를 도시한다.
- [0102] 상기 SDR은 3개의 엘리멘터리 스트림들(ES1,ES2,ES3)을 포함하는 TS를 입력으로서 수신한다. ES의 연속적인 버스트들 B1, B2가 표시된다. 이 예에서, 상기 버스트들은 주기적으로 전송되고(매 초마다), 각각은 9MB/s의 레이트와 1/3초의 지속 기간(duration)을 갖는다.
- [0103] 적당한 레이트 6 Mb/s에서의 엘리멘터리 스트림들 ES1 및 ES2를 포함하는 출력 전송 스트림을 생성하기 위해서, 엘리멘터리 스트림 ES3을 필터링하는 필터링 오퍼레이션은 상기 SDR에 의해 수행된다.
- [0104] 따라서, 상기 버스트들은 출력 TS에서 지속 주기 1/2초를 갖는다.
- [0105] ES1의 다음 버스트 B2가 수신될 때까지, 즉 t_3 까지 ES1의 제1 버스트 B1의 출력이 지연된다. B2/ES1의 도달이 검출되고, 입력 스트림에서의 B1/ES1의 개시와 B2/ES1의 개시 사이의 구간 bp가 계산된다. 또한, 입력 스트림에서의 B1/ES1의 종료와 B2/ES1의 개시 사이의 구간 $t(2/3$ 초)도 계산된다.
- [0106] 이러한 구간들(bp 및 t) 및 입력과 출력 비트율 사이의 차이로부터, 출력 전송 스트림에서의 B1/ES1의 각 MPE 프레임 내에서 설정되는 MPE 타이밍이 계산된다. B1/ES1의 개시에 대한 bp(이 경우 1초)로부터 B1/ES1의 종료인 $t'(1/2$ 초)까지의 연속적인 MPE 프레임들에서, 이러한 MPE 타이밍에 대한 값들이 감소된다.
- [0107] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 상기 SDR은, 입력 전송 스트림에서의 MPE 타이밍 정보를 결정하는 수단을 포함하고, 그리고 버스트 스케줄링 변형은 생성되는 출력 전송 스트림에서의 입력 전송 스트림의 결정된 MPE 타이밍을 강제하기 위해서 전송 스트림 구조에서의 버스트들을 재배열하는 것이다.
- [0108] 제2 실시예에 따르면, 이미 전송된 버스트의 제1 MPE 프레임에서의 MPE 타이밍 정보의 정확도 및 유효성이 유지되고, 상기 제1 MPE 프레임에 대한 새로운 MPE 타이밍 정보를 계산할 필요가 없다.
- [0109] 다음으로, 상기 버스트의 다음 MPE 프레임에서의 MPE 타이밍 정보가 조정되어, 출력 대역폭과 입력 대역폭 사이의 차이를 고려한다.
- [0110] 버스트를 전송하기 이전에, 예정된 출발시간이 이전 버스트에서 고지된(announced) 시간과 비교된다.
- [0111] 만약 버스트가 너무 일찍 도달하였으면, 상기 고지된 시간까지 지연된다. 따라서, 예컨대 버스트들을 거꾸로 함으로써, 상기 전송 스트림의 구조가 변경되어야 한다. 또한, 이 시간에 전송되는 것이 아무것도 없는 경우도 가능하다. 이런 경우에는, 상기 상황이 정상 상태로 돌아올 때까지 널(NULL) 패킷들이 전송된다.
- [0112] 만약 상기 버스트가 용인할 수 있는 시간-프레임 [고지된 시간, 고지된 시간 + delta] 이내에 도달하면, 상기 버스트는 프로세스되어 예정대로 전송된다.
- [0113] 만약 상기 버스트가 너무 늦게 도달하면, 상기 버스트가 도달할 때까지 모바일 수신기를 비활성시키는 "가짜(fake)" 버스트를 삽입하는 것이 유용하다.
- [0114] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따라 작동하는 버스트 스케줄링 변경의 단순화된 예를 도시한다.
- [0115] 레이트 B의 입력 전송 스트림은 엘리멘터리 스트림들 ES1-ES6을 포함한다. 또한, 여기서의 필터링 오퍼레이션은 엘리멘터리 스트림들 ES2, ES4 및 ES6를 필터링하는 것이고, 상기 SDR은 레이트 B/2의 엘리멘터리 스트림들 ES1, ES3 및 ES5을 포함하는 출력 전송 스트림을 생성한다.

- [0116] 도 3은 인터-버스트 지연, 예컨대 ES1 버스트들 사이의 강제가 버스트 재정렬을 일으킬 수 있다는 것을 도시한다.
- [0117] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제1 실시예와 상기 제2 실시예 사이의 혼합이 수행된다.
- [0118] 기정의된 일정 지연을 갖는 제1 실시예에서는 상기 스트림 구조 및 계산된 MPE 타이밍의 정확도가 유지된다. 그러나, 이러한 지연을 짧게 유지하기 위해서는, 적절한 타이밍 정보를 갖지 않은 채 버스트를 전송해야하는 상황들이 존재한다. 따라서, 상기 제2 실시예는 구간이 큰 버스트들에 대해 수행되고, 상기 제1 MPE 프레임의 MPE 타이밍은 유지되고 나중에는 강제되지 않는다.
- [0119] 바람직한 실시예에 따르면, 버스트 스케줄링 변경은 다음의 오퍼레이션을 포함한다:
- [0120] - 엘리멘터리 스트림의 버스트 B를 수신할 때, 기설정된 시간 구간 D만큼 상기 버스트 B의 출력을 지연시키는 단계;
- [0121] - 일단 상기 기설정된 시간 구간 D가 경과되면,
- [0122] - 만약 상기 엘리멘터리 스트림의 다음의 버스트 B+1이 수신되면,
- [0123] - 상기 다음의 버스트의 도달을 검출하여 상기 버스트들을 분리시키는 구간을 계산하는 단계;
- [0124] - 상기 구간으로부터, 생성된 출력 전송 스트림에서의 상기 버스트 B에 대해 설정되는 MPE 타이밍 정보를 계산하는 단계;
- [0125] - 그렇지 않으면, 상기 입력 전송 스트림에서의 상기 버스트 B의 첫번째 프레임의 MPE 타이밍을 결정하여 생성된 전송 스트림에서의 상기 버스트 B의 상기 첫번째 프레임에 상기 MPE 타이밍을 강제시키고, 생성된 출력 스트림에서의 상기 버스트 B의 이후 프레임들의 MPE 타이밍이 조정되어 출력과 입력 대역폭 간의 차이를 고려하는 단계.
- [0126] 바꾸어 말하면, 상기 전송 스트림은 지연 D(모든 엘리멘터리 스트림들에 대해서 일정하고 동일하다)만큼 지연된다. 만약 버스트 구간이 D보다 작으면, 다음의 버스트는 정확하게 계산되는 MPE 타이밍에 대한 시간에 수신되고, 전송 스트림 구조는 유지된다. 반대로, 만약 버스트 구간이 D보다 크면, 다음의 버스트가 전송을 위해 언제 이용가능한지를 알기 이전에 상기 버스트가 전송될 것이다. 상기 MPE 타이밍이 조정되고, 다음 버스트의 출발시간이 변화하지 않고 유지되고 실시된다.
- [0127] 다음의 것들이 주목되어야 한다:
- [0128] - 지연 D를 0으로 설정함으로써, 상기 논의된 제2 실시예를 구현할 수 있고,
- [0129] - 지연 D를 40.96초로 설정함으로써, 상기 논의된 제1 실시예를 구현할 수 있다.
- [0130] 따라서, 본 발명은, 동일한 스트림이 모든 셀들에 전송된다(예컨대, 위성 링크를 통해서)는 사실에도 불구하고, 적절한 콘텐츠가 셀 내에서 방송될 수 있도록 한다.
- [0131] 도 2로 돌아와서(동일한 설명이 도 3에도 적용된다), 상기 입력 스트림이 전국적 프로그램(예컨대 ES1) 및 두 개의 로컬 콘텐츠(예컨대 ES2 및 ES3)를 전송한다고 가정하자. 제1 셀에서, 로컬 콘텐츠 ES3는 제1 셀에 설치된 SDR에 의해 필터링될 수 있어, 오직 전국적 콘텐츠 ES1 및 로컬 콘텐츠 ES2만이 상기 제1 셀에 방송된다. 반대로, 로컬 콘텐츠 ES2는 제2 셀에 설치된 SDR에 의해 필터링될 수 있어, 오직 전국적 콘텐츠 ES1 및 로컬 콘텐츠 ES3만이 상기 제2 셀에 방송된다.
- [0132] 상기 DVB-H 네트워크 토폴로지의 설명으로 돌아와서, (SDR이 하나 이상의 셀들에 속할 수 있음에도 불구하고) 하나 이상의 SDR들이 셀 내에 설치될 수 있다.
- [0133] SDR은 동일한 셀의 다른 SDR과 매우 높은 정확도로서 동기화되어야 하며, 따라서 상기 SDR에 의해 생성되는 출력 스트림은 상기 입력 스트림의 결정적 함수이어야 한다.
- [0134] 바꾸어 말하면, 동일하고 정확한 출력 스트림(콘텐츠 및 타이밍의 관점에서 보면)이 상기 셀의 모든 SDR들에 의해 생성되어야 한다.
- [0135] 동기화에서의 매우 높은 레벨의 정확도를 갖는 것은, 셀의 모든 SDR들이 정확히 같은 시간에 같은 작업을 수행한다는 것을 필수적으로 의미하는 것은 아니다. 그것은, 동일한 셀에서의 모든 SDR들이 입력 데이터에 동일한 오퍼레이션을 수행하고, 모든 링크된 변조기들이 정확히 동일한 시간(예컨대, 종래의 100 나노초의 정확도)에

공통 TS의 각 MPEG-2 패킷을 (상기 셀에게) 수행하도록 하는 정확한 MIP 타이밍 정보를 포함하는 정확하게 동일한 출력 데이터를 생성한다.

- [0136] 본 발명의 프레임워크 내에서, 셀 내의 모든 SDR들은 동일한 입력으로부터 동일한 출력을 생성한다는 것을 확실히 하고자 한다. (예를 들면, 필터링 오퍼레이션을 통하여) 전송 스트림을 변환하는 것은 MPEG-2 패킷들을 각각 변환하는 것과 같이 간단하지 않다. 이는 상기 변환이 이러한 패킷들 사이의 의존성을 이용하기 때문이다.
- [0137] 본 발명은 전송 스트림 내에서 동기점(synchronization point)을 이용하는 것을 제안하고, 상기 동기점들에 의해 제공되는 타이밍 정보로 인해 단일 MPEG-2 패킷보다 큰 데이터 유닛을 변환하는 것을 제안한다.
- [0138] 두 개의 동기점 사이의 데이터는 이하 엘레멘터리 유닛(Elementary Unit)으로 지칭한다.
예컨대, 본 발명은 엘레멘터리 유닛과 같은 메가프레임의 사용을 제안한다. 실제로, 메가프레임들은 메가프레임 초기화 패킷(MIP)의 형태하에서 동기점들을 포함한다.
- [0139] n번째 입력 엘레멘터리 유닛을 $IU(n)$ 으로, $IU(n)$ 의 변환에 대응하는 출력 엘레멘터리 유닛을 $OU(n)$ 으로 표시한다:
- [0140] $OU(n) = f(IU(n), IU(n-1), \dots IU(n-p+1), S(n))$, 여기서 $S(n)$ 은 그 시간에서의 SDR의 상태, 즉 메모리에 무엇을 포함하고 있는지를 나타낸다.
- [0141] 상기 상태 S 는 (특히, 상기 상태들의 동기화 가능성을 부여하기 위해서) 기결정된 유한 개수의 과거 IU 에만 의존한다:
- [0142] $S(n) = g(IU(n), IU(n-1), IU(n-2), \dots IU(n-q+1), C)$,
- [0143] 여기서 C 는 액티브한 정적 구성, 즉 실제로 시스템 행동에 영향을 주는 구성의 일부를 나타낸다.
- [0144] 패시브한 정적 구성 C' 도, 2차적 구성 또는 준비된 소프트웨어의 새로운 버전으로서 고려될 수 있음을 주목해야 한다(예컨대, 이하 상술할 인밴드 구성 메시지를 통해서 활성화될 준비가 되어 있음).
- [0145] 구성은, 구성 변수들에 특정 값들을 부여하는 테이블로서 표시되거나 또는 구성 명령들의 세트에 의해 표시된다 (예컨대, 구성 스크립트). 구성 테이블로부터 구성 스크립트를 획득하는 것이 가능하며, 그 반대로도 가능하다.
- [0146] 충분한 수(p)의 엘레멘터리 유닛이 상기 SDR의 버퍼링 유닛에 버퍼링되어 데이터 의존성 문제를 해결한다. 상기 버퍼링 유닛이 커짐에 따라서, 상기 SDR에 의해 상기 전송 스트림에 부가되는 지연이 더욱 중요하다는 것을 유념해야 한다.
- [0147] 상태들이 동기화되고 출력이 활성화되기 이전에 프로세스될 필요가 있는 충분한 수(q)의 엘레멘터리 유닛이 전용 초기화 유닛에 저장될 수 있다.
- [0148] 본 발명의 제1 실시예에 따른 방법의 실시예를 가능하게 하는 소프트웨어 코딩의 예시가 다음과 같다.
- [0149] **Parameters :**
- [0150] Delays below are expressed in number of packets, i.e. a packet $\langle n \rangle$ is delayed by $\langle d \rangle$ if it is being sent while packet $\langle n \rangle + \langle d \rangle$ is being recieved.
- [0151] (이하의 지연들은 패킷들의 개수로 표시되고, 예컨대 $\langle n \rangle + \langle d \rangle$ 의 패킷이 수신되는 동안 그것이 전송되면 $\langle n \rangle$ 패킷이 $\langle d \rangle$ 만큼 지연된다)
- [0152] - D is the fixed delay added by the SDR.
- [0153] (D 는 SDR에 의해 부가되는 고정 지연이다)
- [0154] - B is the variable delay enforced at synchronization points.
- [0155] (B 는 동기점들에서 강제되는 가변 지연이다)
- [0156] - A is the maximum variable delay added by the SDR.
- [0157] (A 는 SDR에 의해 부가되는 최대 가변 지연이다)
- [0158] - S is the synchronization delay.

- [0159] (S는 동기 지연이다)
- [0160] - N_i / N_o is the bandwidth ratio between input and output, e.g. N_i is the size of an elementary input unit and N_o is the size of the corresponding elementary output unit.
- [0161] (N_i / N_o 는 입력과 출력 간의 대역폭 비율이고, 예컨대 N_i 는 엘리멘터리 입력 유닛의 크기이고 N_o 는 대응하는 엘리멘터리 출력 유닛의 크기이다)
- [0162] **Constraints :**
- [0163] - $B < A$
- [0164] - $B < S$
- [0165] **Variables :**
- [0166] - I : Number of packets recieved = Input packet number
- [0167] (I : 수신된 패킷들의 수 = 입력 패킷의 수)
- [0168] - O : Number of packets sent
- [0169] (O : 전송된 패킷들의 수)
- [0170] - N : Output packet number
- [0171] (N : 출력 패킷의 수)
- [0172] - I_{sync} : Value of I at last synchronization point
- [0173] (I_{sync} : 최종 동기점에서의 I 값)
- [0174] - O_{sync} : Value of O at last synchronization point
- [0175] (O_{sync} : 최종 동기점에서의 O 값)
- [0176] - IS : Value of I at next synchronization point
- [0177] (IS : 다음 동기점에서의 I 값)
- [0178] **main-loop**
- [0179] Init()
- [0180] FOR-EVER
- [0181] Input()
- [0182] while $((I - I_{sync}) * N_o > (O - O_{sync}) * N_i)$
- [0183] Output()
- [0184] END-FOR
- [0185] **Init()**
- [0186] I=0, O=0, I_{sync} =0, O_{sync} =0
- [0187] **Input()**

[0188] - I++ ; Read MPEG2 packet number I

[0189] - IF MPEG2 packet is a synchronization packet

[0190] schdule Synchronization (IS=I+S)

[0191] - IF Synchronization expires now (I=IS)

[0192] Synchronize()

[0193] - IF packet should be filtered

[0194] Discard packet

[0195] - ELSE

[0196] Enqueue MPEG2 packet tagged with number I in Queue #PID (before a potential Queue marker at the tail of the queue if the packet still belongs to the same burst)

[0197] **Output()**

[0198] - Flush Packets Older (i.e. whose number is smaller) than I-D-A

[0199] - Find Queue whose Head has the smallest packet number N(is unique)

[0200] - If $N > I-D-B$ AND Synchronization is scheduled($I < IS$) OR $N > I-D$ (Packet is not old enough)

[0201] - Send(NULL)

[0202] ELSE

[0203] - If packet is a 'Queue marker'

[0204] - Unqueue marker

[0205] ELSE

[0206] - If Next Burst exists in the Queue

[0207] And Next Burst First Packet Number $NN - N < D$ (first embodiment)

[0208] - Compute MPE-Timing based on packets present in the queues

[0209] - Unqueue and Send(Packet)

[0210] ELSE (Second embodiment)

[0211] - Insert 'Queue Marker' tagged with packet number $N+T$

[0212] before the next burst. If Queue Marker exists, update it

[0213] with ($\text{Max}(\text{OldValue}, N+T)$)

[0214] (T is the announced MPE-Timing burst interval in packets)

[0215] - Update MPE timing to keep the start of the next burst unchanged, accounting for the difference between input and output bitrates

[0216] - Unqueue and Send(Packet)

[0217] **Synchronize()**

[0218] - Flush Packets Older (i.e. whose number is smaller) than I-D-B

[0219] from Head to Queues

- [0220] - I_sync = I
- [0221] - O_sync = 0
- [0222] - IS = 0

- [0223] **Send(Packet)**
- [0224] - If still within the initial 40.96 s + 1 synchronization interval
- [0225] - Ignore transmission
- [0226] ELSE
- [0227] XMIT Packet
- [0228] - O++

- [0229] 상기 알고리즘은 상기 SDR의 결정적 출력을 제공하고, 상기 SDR에 파워가 공급되는 시간에는 초기화 주기가 완료된다.
- [0230] 실제로, 상기 큐(queue)들의 콘텐츠가 완전하게 결정된다: 그것인 상기 엘리먼트리 스트림의 모든 패킷들을 포함하고, D 이상의 패킷들에 의해 분리되는 버스트 사이에 삽입되는 큐 마커(marker)들은 40.96초의 초기화 이후에 상기 SDR에 의해서 완전하게 알려진다.
- [0231] 동기점 I 이후의 시스템에서의 패킷들은, 상기 입력 스트림 내의 필터링되지 않은 모든 패킷들 및 [I,I-D-B] 구간(또는, 패킷들에 대한 [I, I-D-A]에 이은 [I,I-D-B] 구간에서의 마커)에 포함된 개수의 모든 큐 마커들이다. 따라서, 상기 버퍼들의 콘텐츠는 동기점에서의 모든 SDR에서 완전하게 결정된다.
- [0232] 상기 출력 및 입력(N-1) 사이의 패킷 개수 차이에 의해서 현재 패킷 지연을 정의하도록 하자. 상기 알고리즘은 D 및 D+A 사이의 현재 패킷 지연을 포함한다. 지연이 너무 작으면 동기점 이전에 널(NULL)들을 삽입하거나 또는 지연이 너무 크면 패킷들을 드롭시킴으로써 동기화 프로세스는 상기 지연을 D+B로 강제시키고, 따라서 과거의 정보를 충분히 알고 있는 모든 SDR은 주어진 패킷 I의 수신과 완전히 동일한 출력을 전송한다.
- [0233] 상기한 알고리즘은 다양한 방법으로 개선될 수 있다. 예컨대:
- [0234] - 손실을 예측하고 바람직하게는 널(NULL)들 및 MPE-FEC 전송 패킷들 등을 드롭시킴으로써, 패킷 드롭의 영향을 최소화하는 것.
- [0235] - 특히 재예정된 버스트에 의해 방해될 때 버스트 지속 기간을 최적화하기 위해 버스트들을 리모델링하는 것.
- [0236] 또한, 상기 SDR은 SI 테이블 제작성을 수행하는 수단을 포함한다. 실제로, 상기 SDR에 의해서 수행되는 상기 오퍼레이션 목록들의 몇몇은, PSI/SI 콘텐츠들에 영향을 미칠 수 있다.
- [0237] ● PID 필터링
- [0238] 필터링된 PID를 가리키는 모든 PMT(프로그램 맵 테이블, Program Map Table) 엔트리들(entries)이 제거되어야 한다. 이것은 EIT(이벤트 정보 테이블, Event Information Table) 엔트리에도 적용된다. 제거된 PID가 임의의 PMT에서의 하나 이상의 서비스들의 최종 엘리먼트리 스트림이면, PAT(프로그램 관련 테이블, Program Association Table)로부터 대응하는 서비스들이 제거되어야 하고, 대응하는 PMT 역시 제거되어야 한다. 이것은 EIT에도 적용된다. 또한, PMT에서의 제거된 엔트리를 가리키는 모든 슬래시(Slash) 디스크립터(descriptor)를 제거함으로써, IP/Mac 통지 테이블(INT; IP/Mac Notification Table)이 업데이트된다.
- [0239] ● IP 필터링
- [0240] 필터링된 어드레스에 대응하는 모든 슬래시 디스크립터(Slash Descriptor)가 INT(IP/MAC Notification Table)로부터 제거되어야 하고, 또한, 타겟 디스크립터 루프의 최종 슬래시 디스크립터가 제거될 때 관련된 time_slice_fec_identifier_descriptor 및 IPMAC_stream_location_descriptors가 제거된다.
- [0241] 이러한 디스크립터들은 TS, 서비스(Service) 및 component_tag를 식별한다. 이 경우에서, 이 서비스를 위한 PMT

는 업데이트되어야 하고, 대응하는 component_tag 엔트리는 제거된다. 이것은 EIT에도 적용된다. 제거된 엘리먼트리 스트림이 이 서비스에 대해 최종적인 경우에는, 전체 PMT가 제거되고 이 서비스에 대한 PAT 엔트리 또한 제거된다.

- [0242] ● PID 변환
- [0243] 대응하는 MPEG-2 패킷들에서의 PID 영역의 새로운 PID 값으로의 업데이트가 필요하고, PID의 이전 값과 관련된 PMT 엔트리의 업데이트 역시 필요하다.
- [0244] ● IP 어드레스 변환
- [0245] 소스 및 적절한 MPE 섹션들의 수신지 IP 어드레스의 새로운 값 및 전송(Transport)(UDP) 체크섬의 계산이 업데이트될 필요가 있다. 이러한 기능성은 암호화되지 않은 IP 스트림들에 사용이 가능하고, INT IPv4/v6 슬래시 디스크립터들을 새로운 값들로 업데이트하는 것이 필요하다.
- [0246] ● DVB 오브젝트의 값들 변환
- [0247] MIP의 TPS 비트들뿐만 아니라, 적절한 테이블(NIT - 네트워크 정보 테이블(Network Information Table), INT, EIT)에서의 대응하는 값들이 업데이트되어야 한다.
- [0248] 이하는, 메가프레임 및 발생된 출력 TS 내의 MIP 일관성의 실시 가능한 실시예를 기술한다.
- [0249] 그렇게 하기 위해서, 다음의 오퍼레이션들이 수행된다:
- [0250] - 예컨대 역동기 바이트들의 전환(reversion)에 의해서, 입력 전송 스트림의 필터링되지 않은 패킷들에서의 상기 역동기 바이트들이 제거된다;
- [0251] - 발생된 출력 TS의 적절한 위치에 MIP들이 삽입되고, 이러한 MIP들은 각 필드 특히 STS 포인터에 대한 정확한 값들 및 maximum_delay 타이밍 영역들을 포함한다(이러한 값들은 스케치로부터 계산되거나 또는 입력 스트림의 MIP들로부터 값들을 업데이트함으로써 계산된다);
- [0252] - 출력 스트림에 있는 각 메가프레임의 첫번째 패킷의 헤더에 역동기 바이트들이 삽입된다.
- [0253] MIP 및 메가프레임으로 개시하기 위해서, 본 기술의 표준 및 상태는, 상기 SFN 아답터는 STS에 대한 개시 시간 모듈로 10^7 및 maximum_delay에 대한 가장 원격의 트랜스미터에 도달하기 위한 지연을 이용한다는 것을 가정한다. maximum_delay는 1초보다 작아야 하며, 이는 상기 SFN 아답터 및 분배 체인의 각 변조기 사이의 최대 전이 시간을 1초로 만든다.
- [0254] 그러나, 만약 전이 지연이 dmin과 dmax 사이의 분배 네트워크에서 변화하면, 흐름 유효성을 변경시키지 않고도 SFN 아답터의 레벨에서 STS에 대한 개시 시간 + dmin 모듈로 10^7 및 maximum_delay에 대한 dmax-dmin을 이용하는 것이 가능하다.
- [0255] 따라서, 1초의 제약은 가장 긴 경로의 지연과 더 이상 관련되지 않고, 가장 긴 경로와 가장 짧은 경로 사이의 지연 변화에 관련된다.
- [0256] 대안적으로, MIP 및 메가프레임이 있는 스트림을 전송하는 네트워크 이내라면 dmin 및 dmax 사이에 포함된 지연을 도입시키는 장치가 부가되고, 네트워크의 임의의 지역이라면 $STS=(STS+dmin)$ 모듈로 10^7 및 $maximum_delay=maximum_delay+(dmax+dmin)<1초$ 에 따라 상기 MIP들이 변경되고, 그러면 상기 스트림이 관련되도록 유지된다.
- [0257] 출력 TS에서의 메가프레임 및 MIP 일관성의 실시에 대한 설명으로 돌아와서, 상기 SDR이 입력 및 출력 스트림들에 대한 메가프레임(패킷 유닛의 개수)의 길이를 임의의 시간에 알 수 있다는 것을 유념해야 한다. 실제로, 이미 기술한 바와 같이, 이러한 값들은 구성 파라미터들에 의해 제공되거나 또는 전송 파라미터들로부터 계산될 수 있다. 또한, 상기 입력 스트림의 분석으로부터 상기 입력 스트림에 대한 값이 획득될 수 있다(TS-패킷 헤더에 있는 역동기 바이트들을 찾아보라).
- [0258] 상기 입력 스트림에서의 복귀된 역동기 바이트들의 오퍼레이션은, 상기 SDR의 수단(10, 도 4 참조)의 레벨에서 수행될 수 있다. 또한, 이 수단(10)은 입력 스트림에서의 최종 MIP의 버퍼에 있는 사본(copy)을 획득하고 MIP들을 파기하는 방법을 제공한다.

- [0259] 출력 스트림에 MIP들을 삽입하는 오퍼레이션은 수단(30)의 레벨에서 수행될 수 있다. 구성 파라미터(적절하게 설정된 MIP에서의 periodic_flag) 덕분에, 고정된 위치 또는 의사 난수 위치(pseudo random place)에서 출력 스트림에 MIP들이 삽입된다. "의사 난수(pseudo random)"는 동일한 영역에 있는 두 개의 SDR이 메가프레임의 가변 위치 p에서 MIP들을 전송하도록 명령받는 것을 의미하며, 상기 p는 영역에 있는 모든 SDR들에 대해서 동일하거나 또는 그렇지 않다. 출력 스트림에 있는 메가프레임의 길이 및 이 메가프레임에 이미 전송된 패킷들의 수로부터, 포인터값이 계산된다.
- [0260] 이 MIP에 대한 STS 및 maximum_delay는 아래 기술되는 바와 같이 계산되고, 이는 "초당 하나의 펄스(one pulse by second)"(pps) 참조 신호를 갖거나 또는 갖지 않는 SDR에 의존한다.
- [0261] 상기 SDR이 dt1(100 나노초 단위)의 정확도를 갖는 입력 pps 참조 신호를 갖는 것으로 가정한다. 이것은, 절대 시간 t에서 타이밍 시스템(예컨대, GPS)에 의해 전송되는 하나의 pps 신호가 $t < t_1 < t + dt_1$ 인 절대 시간 t1에서 상기 SDR에 의해 고려됨을 의미한다. 영역에서의 각 SDR들에 대해서 dt1의 최대값보다 더 큰 값을 mdt1이라고 가정한다. 하나의 pps 참조 신호 덕분에, 각 SDR은 그것이 최종 펄스에 관한 시간 tmip에서 상기 MIP를 프로세싱하고 있다는 것과, 이 이벤트의 절대 시간 atmp가 $atpps + tmip$ (최종 pps+tmip의 절대 시간) 및 $atpps + tmip + dt_1$ ($atpps + tmip < atpps + tmip + dt_1$)에 있다는 것을 안다.
- [0262] 삭제
- [0263] 상기 출력 스트림의 현재 전송 파라미터들에 따르면, 상기 SDR은 MPEG-2 패킷을 전송하는데 필요로 하는 시간 ttmpg를 정확하게 알고, 또한 현재의 MIP 포인터 덕분에 다음 메가프레임의 첫번째 패킷을 전송하기 전에 전송되어야 하는 패킷들의 수 p를 정확히 안다.
- [0264] 따라서, 상기 SDR은, 다음의 메가프레임의 첫번째 패킷이 MIP 전송 이후의 시간 tfm에서 전송될 것이라는 것을 예측할 수 있고:
- [0265] $p * ttmpg < tfm < p * ttmpg + dt_2$,
- [0266] 예컨대, 완전한 메가프레임을 전송하기 위해서 SDR에 의해 소비되는 시간의 불확실성에 의해 상기 dt2는 최대화가 된다.
- [0267] mdt1에 관한 한은, mdt2는 영역 내의 모든 SDR들에 대한 dt2의 최대값보다 더 크다.
- [0268] 또한, 상기 SDR은 (구성을 통해서) mdmin 및 mdmax를 알고 있고, 이러한 값들은 각각 영역 내의 모든 SDR에서, 최소보다 더 작은 값(mdmin), 및 전송 안테나로의 상기 SDR의 출력 인터페이스로부터 체인에서의 MPEG-2 패킷을 전송하고 프로세싱하기 위한 지연에 대한 최대값보다 더 큰 값(mdmax)이다.
- [0269] 구성 명령으로 인해, 각각의 SDR은, 주어진 영역에서의 mdt1, mdt2, mdmin 및 mdmax의 값, 및 $mdm = mdt_1 + mdt_2 + mdmax$ 로 작동한다.
- [0270] 상기 MIP의 타이밍 영역들은 다음과 같이 설정된다:
- [0271] $max_delay = mdm$
- [0272] $STS = (tmip + p * ttmpg) \text{ 모듈로(modulo) } 10^7$
- [0273] max_delay가 1초를 초과하지 않기 때문에, $mdm > 10^7$ 이면 상기 영역은 유효하지 않다. 그러나, 상기한 논의에 근거하여, 만약 mdmin이 상기 STS 영역에 추가되고 mdmin이 max_delay 영역에 차감되면, 상기 MIP 영역들은 유효하게 된다. 따라서, 바람직하게, 상기 MIP의 타이밍 영역은 아래와 같이 설정되어야 한다.
- [0274] $max_delay = mdm - mdmin$
- [0275] $STS = (tmip + p * ttmpg + mdmin) \text{ 모듈로(modulo) } 10^7$
- [0276] 상기 MIP의 타이밍 영역들을 계산하는 다른 방법은, 상기 MIP가 삽입되는 시간(tmip)보다는 오히려 현재의 메가프레임이 개시되는 시간(tmg)을 평가하는 것이다. 이것은, 다음 메가프레임으로의 패킷들의 개수 p를 메가프레임(M)의 패킷들의 개수로 조정하는 것을 필요로 한다. 이 결과는 다음과 같다:

- [0277] $\text{max_delay} = \text{mdm} - \text{mdmin}$
- [0278] $\text{STS} = (\text{tmg} + \text{M} * \text{ttmpg} + \text{mdmin}) \text{ 모듈로(modulo)} 10^7$
- [0279] 상기 SDR이 입력 pps 참조 신호를 갖지 않는 경우를 가정한다. 예컨대, 이 경우에 있어서, 상기 SDR은 입력 스트림의 MIP들로부터 상기 SDR의 참조 타이밍 정보를 추출할 수 있다.
- [0280] 상기 STS 영역에서의 stsu와 max_delay 영역에서의 mdu를 구비한 MIP 프레임을 수신한 이후에 상기 SDR이 절대 시간 ata에서 다음 메가프레임의 첫번째 패킷을 수신할 때, 그것은 다음과 같이 말할 수 있다:
- [0281] $\text{attpsm} + \text{stsu} < \text{ata} < \text{attpsm} + \text{stsu} + \text{mdu}$
- [0282] 여기서, attpsm은 메가프레임이 전송될 때의 pps의 절대 시간이다.
- [0283] 만약 attpsm이 시간의 원점인 경우에는, 상기 공식은 아래와 같이 변화한다:
- [0284] $\text{stsu} < \text{ata} < \text{stsu} + \text{mdu}$
- [0285] 출력 스트림에서의 MIP를 프로세스할 필요가 있는 시간 atmip와 이러한 이벤트 ta 사이의 시간 차이 tio를 계산하기 위해서, 상기 SDR은 부정확한 시스템 클럭을 이용한다. 이러한 시간 차이는 부정확하게 계산되며, 따라서 dtio의 정밀도로서 오직 산출될 수 있다:
- [0286] $\text{tio} < \text{atmip} - \text{ata} < \text{tio} + \text{dtio}$.
- [0287] 따라서, $\text{tio} + \text{stsu} < \text{atmip} < \text{tio} + \text{dtio} + \text{stsu} + \text{mdu}$ 이다.
- [0288] 그러면 상기 타이밍 필드 설정은 다음으로서 구현될 수 있다:
- [0289] $\text{tmip} = (\text{stsu} + \text{tio}) \text{ 모듈로(modulo)} 10^7$ 및 $\text{dt1} = \text{dtio} + \text{mdu}$
- [0290] 상기 dtio가 dt1으로서의 크기와 동일한 차수(order)에 있기 때문에, 이것이 mdu에 대한 경우가 아님을 유념해야 한다. 따라서, 이 경우에 dt1(및 mdt1)의 값은 더 큰 것으로 예측된다.
- [0291] 이전의 두 개의 방법들은 SDR이 출력 전송 스트림에서의 일관성 있는 MIP들 및 메가프레임들을 실시할 수 있도록 한다. 그러나, 모든 출력 스트림들이 동일하다는 것이 보장되지 않는다. 실제로, mdm, mdu 등에 대한 동일한 구성 값들을 모든 SDR이 공유한다면, 방법 1에서의 tmip 및 방법 2에서의 tio의 평가가 SDR 마다 서로 상이할 것이다.
- [0292] 제3 방법은, 시간 ata 및 $\text{atmip} : \text{tio} = \text{nop} * \text{ttmpg}$ 사이의 입력 스트림에서 수신된 패킷의 개수(nop)를 기반으로 하는 방법 2에서의 tio를 평가하는 것이다.
- [0293] 모든 SDR들이 모든 동일한 결정 알고리즘을 구현한다면, 그들은 모두 동일한 nop 및 tio 평가를 가질 것이다. 이 경우에 있어, 상기 SDR은 외부 시간 참조가 절대적으로 없이도 MIP 일관성을 실시할 수 있음을 주목하라.
- [0294] 최종 전송된 MIP의 포인터값 선택에, 각 메가프레임의 첫번째 패킷에서의 동기 바이트들의 반전(inversion)이 기능적 블록(30)에서 수행될 수 있다.
- [0295] 현재의 액티브한 구성에서의 대응하는 값들 및 이하 설명할 구성 명령들의 몇몇으로부터, 상기 MIP(TPS 비트들, 기능 루프)의 다른 영역들이 획득된다(오퍼코드(opcode) 변화-값을 참조).
- [0296] 이하는, SDR들을 구성하는 가능한 실시예들을 기술한다. 발생된 출력 전송 스트림에 SDR의 구성이 필연적으로 영향을 미침에 따라, 제안되는 실시예에서는 셀 내의 SDR들이 동기화된 방법으로 구성됨을 확실히 한다.
- [0297] 본 발명은, 상기 입력 전송 스트림 내에서 구성 메시지들을 이용함으로써 인밴드 구성을 수행하는 것을 제안한다.
- [0298] 상기 입력 전송 스트림 내에서의 구성 메시지들이 상기 SDR들에서 수신되어 해석되고, 적용가능하다면 입력 TS의 뒤따르는 패킷들에 적용하여 상기 SDR의 현재 구성 상태를 변경시킨다.
- [0299] 본 발명은, 데이터 캐루셀(data carousel) 내에서 인밴드 구성 메시지들을 전송하는 것을 제안한다. 서로 다른 셀들에 적용가능한 구성 명령들은 상기 캐루셀에 주기적으로 전송된다.
- [0300] 구성 메시지의 일 예는 아래와 같다:

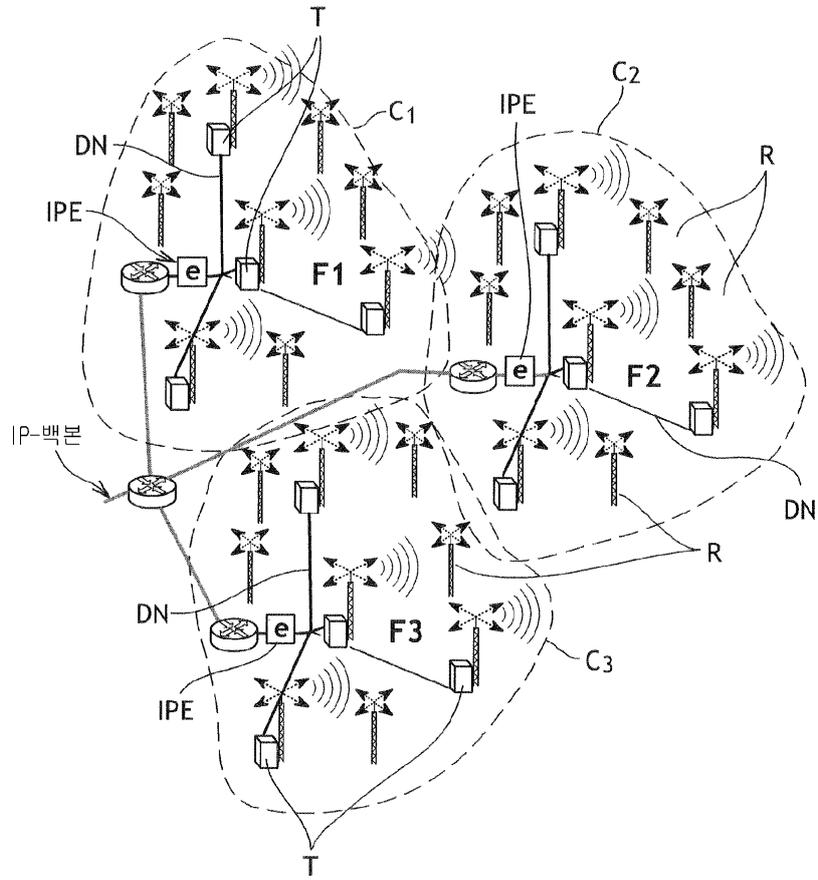
- [0301] "area_id config_number command_number 행동 오퍼코드 설명":
- [0302] ● area_id는 구성 명령이 적용되는 SDR들의 그룹을 식별한다(따라서 이러한 명령이 적용되는 SDR 또는 SDR들을 식별한다). 실제로, 구성 명령 덕분에, SDR들은 하나 이상의 SDR을 포함하는 그룹들에 링크될 수 있다. 식별자에 의해 그룹들이 알려지고, SDR은 하나 이상의 그룹의 일부일 수 있다. SFN 셀에서, 단일 SDR에 의해 형성되는 그룹 및 모든 SDR들에 의해 형성되는 그룹은 특별히 중요한 그룹들이다.
- [0303] ● config_number는 캐루셀(carousel)에 전송된 최종 구성의 버전 숫자를 식별한다.
- [0304] ● command_number는 캐루셀로 구성이 전송될 때마다 0으로 설정되는 카운터이고, 새로운 구성 명령마다 1씩 증가한다; 이러한 명령 개수의 불연속성은 구성 명령들의 손실에 관한 표시를 제공하고 다음의 유효 구성이 구성 캐루셀 스트림에 수신될 때까지 SDR이 출력을 생성하지 못하도록 한다.
- [0305] ● 실행(action) : 오직 구성을 업데이트하기 위한, 또는 상기 구성을 업데이트하지 않고 즉시 수행되기 위한, 또는 상기 두 오퍼레이션을 모두 수행하기 위한 명령어를 나타내는 코드.
- [0306] ● 오퍼코드(opcode)는 오퍼레이션 코드(operation code), 예컨대 filter_pid(PID 필터링 오퍼레이션), filter_ip(IP 필터링 오퍼레이션) 또는 change_value(변환 오퍼레이션) 등을 식별한다. 허용되는 오퍼코드들 중에서, area-id에 속하는 모든 SDR들에서의 config_number에 의해 주어지는 구성을 활성화시키는 오퍼코드 "활성화(activate)"이고, 따라서 실행 파라미터를 갖는 블럭 내의 모든 이전 명령들을 활성화하는 것은 "오직 구성만을 업데이트"하는 것으로 설정된다.
- [0307] ● 논의(argument), 예컨대 filter_pid에 대한 0×56, change_value에 대한 TransportStreamId="456".
- [0308] 이러한 인밴드 구성은 특정 PID 내의 멀티캐스트 IP 스트림으로서 수행될 수 있다. 이것은 상기 IPE로부터 SDR 구성 기능을 구체화하는 것을 가능하게 하고, 따라서 IPE를 독립적으로 만든다.
- [0309] 구성 메시지들은 입력 전송 스트림에 의해 전송되고, 예컨대 다음과 같이 위치할 수 있다:
- [0310] - 널(NULL) 전송 패킷의 페이로드(payload)에서;
- [0311] - 특정 PID를 구비한 특정 전송 패킷에서;
- [0312] - MIP 프레임의 사적 영역(private zone)에서;
- [0313] - MIP의 function_loop에서 허용되는 기능 세트의 확장에 의해서;
- [0314] - ES(하나의 PID)의 전송 패킷들에서 사용되지 않는 왼쪽 공간에서의 특정 섹션에서;
- [0315] - 하나 이상의 사적 섹션들(private sections)에서
- [0316] - 새로운 PSI 섹션에서.
- [0317] 본 발명이 입력 TS의 프로세싱 및 출력 TS의 생성에 대해서 기술하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않고 복수 개의 입력 TS들(따라서, 복수 개의 입력 TS들을 수신하는 SDR) 및 복수 개의 출력 TS들(따라서, 복수 개의 출력 TS들을 생성하고 출력하는 SDR)에 확장된다.

도면의 간단한 설명

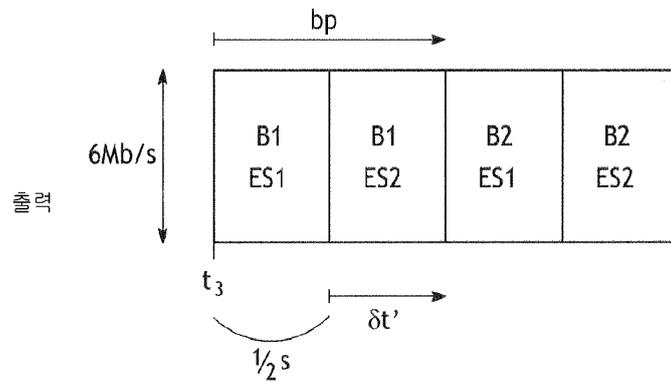
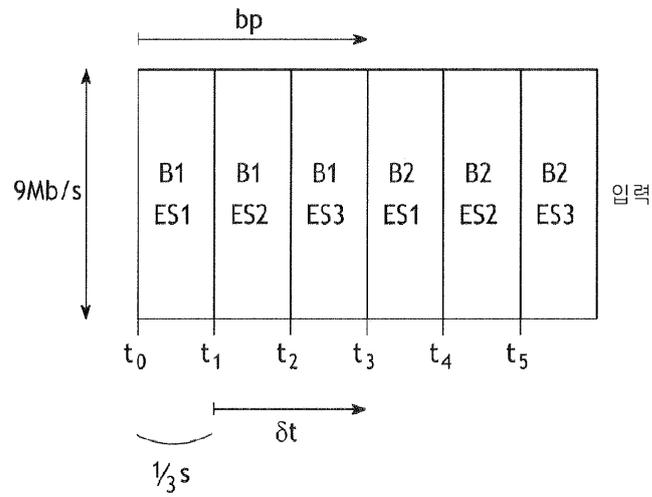
- [0043] 도 1은 일반적인 DVB-H를 도시한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 제1 실시예의 방법에 따라 수행되는 버스트 스케줄링 변형의 예를 도시한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 제2 실시예의 방법에 따라 수행되는 버스트 스케줄링 변형의 예를 도시한다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 제2 양상에 따른 장치의 가능한 실시예를 도시한다.

도면

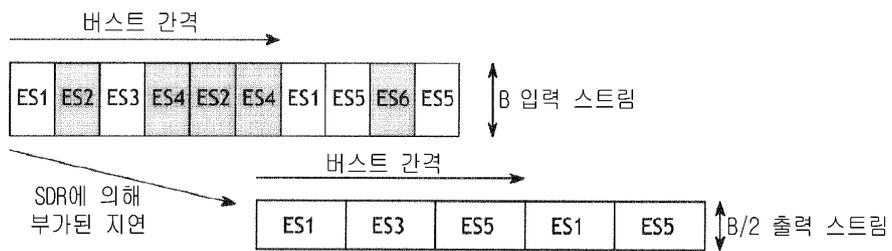
도면1



도면2



도면3



도면4

