

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0017404 (43) 공개일자 2013년02월20일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04N 5/50 (2006.01)	(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)	
(21) 출원번호 10-2011-0079798		
(22) 출원일자 2011년08월10일	(72) 발명자	
심사청구일자 없음	서덕영 경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을 벽산아파트 201동 202호 고정곤 경기도 안양시 만안구 태평로22번길 64, 101동 1704호 (안양동, 영화아파트) (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 특허법인 신지	

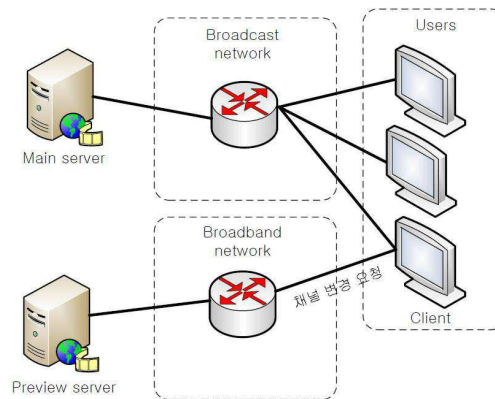
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 멀티미디어 서비스를 이용한 채널 변경 지연 감소 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 Open IP 망에서 멀티미디어 콘텐츠를 서비스 하는 방법에 대한 것으로 품질이 계층적으로 분리된 멀티미디어 콘텐츠를 통해 채널변경 지연(zapping delay)를 줄이면서 이동단말의 영상 품질을 높이는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 Open IP 멀티캐스트 방송 서비스에서 채널변경 시 발생하게 되는 채널 변경 지연 시간을 유니캐스트 (1:1 시간 공유(Time sharing) 서비스) 미리 보기 채널을 통해 감소시키는 방법을 개시한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박광훈

경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동 302호 (분당
동, 동아빌라)

김규현

서울특별시 강남구 도산대로101길 29, 현대청담 3
차아파트 103동 1504호 (청담동)

특허청구의 범위

청구항 1

기존의 멀티캐스트로 서비스하는 미리 보기 채널이 아닌 사용자가 채널 변경을 원할 경우 그 사용자만을 위한 유니캐스트로 서비스를 하여 한 명의 사용자만을 위한 미리 보기 서비스를 제공하는 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티미디어 서비스에서 채널 변경 지연(zapping delay)을 줄이는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 멀티미디어 서비스란 화상전화와 같은 대화형 서비스, 주문형 비디오(Video On Demand: VOD) 서비스와 같은 스트리밍 서비스와, 멀티캐스트 및 브로드캐스트 서비스를 말한다. 한편, 실시간 멀티미디어 서비스는 서비스의 형태에 따라 대화형 서비스, 인터랙티브 서비스, 스트리밍 서비스로 나눌 수 있다. 또한, 실시간 멀티미디어 서비스는 참여하는 사용자의 수에 따라 유니캐스트, 멀티캐스트, 브로드캐스트로 나눌 수 있다.

[0003] 그 중 인터넷의 발달과 PC(개인용 컴퓨터)의 보급이 일반화 되면서 방송을 TV가 아닌 PC를 이용하여 시청하는 사용자가 점차 증가하고 있다. 그 단적인 예로, 포털 사이트의 스트리밍 시스템을 이용하여 야구중계를 시청하는 사용자가 증가하고 있다는 것을 들 수 있다. Open IP 네트워크에서 멀티캐스트로 방송이 되는 경우, 채널 변경 시 네트워크 품질이 가변적임을 고려하여 약 4-5초 간의 버퍼링이 발생하게 되며 이로 인해 변경된 채널의 서비스까지의 지연이 발생하게 된다. 이를 채널변경 지연(zapping delay)라 부르며, 이는 서비스를 제공받는 사용자에게 불편함을 줄 수가 있다. 이를 줄이기 위한 방법은 현재까지도 꾸준히 연구가 되고 있다.

[0004] 비디오 코딩 및 SVC

[0005] Scalable Video Coding (SVC)은 ITU-T 와 ISO/IEC JTC 1의 Joint Video Team (JVT) 에서 표준화된 H.264/MPEG-4 AVC에 추가된 기능으로서 기존 H.264/MPEG-4 AVC를 계층화된 스트림으로 인코딩과 디코딩을 하는 방법에 대한 표준이다. 수신 장치의 끊임없는 진화와 다양한 데이터 수신 품질로 특징화되는 전송 시스템의 사용량 증가로 인해 시작된 svc는 타겟 디바이스의 처리 능력과 디스플레이 능력, 다양한 네트워크 전송 상태 등 어플리케이션 요구사항들에 즉각적으로 적용 가능하다.

[0006] 비디오 코딩은 멀티미디어 메세징, 영상통화, 영상 회의서부터 고사양의 TV방송까지 다양한 응용프로그램을 유무선 네트워크로 전송하는데 사용된다. 특히, 무선 네트워크상에서 데이터를 전송할 때, 시스템에서 svc의 계층화 특징을 사용하여 다루어질 수 있는 다양한 전송 상태가 존재한다. 또한, 동일한 멀티미디어 콘텐츠는 디스플레이 능력과 처리 능력이 이질적인 다양한 수신 장치에 전달된다. SVC는 이렇게 모든 것이 다양한 환경을 아우를 수 있고, 융통성있게 적용이 가능하게 한다.

[0007] 기존의 H.264/MPEG-4 AVC 는 픽처간 계층적인 참조 구조로 되어있다. I, P, B프레임으로 구성하여 I 프레임은 독립적으로 디코딩이 가능하며, P프레임은 I프레임 또는 다른 P프레임, B프레임은 I프레임, P프레임, 또는 다른 B프레임을 참조하여 디코딩하는 구조이다. SVC는 이러한 구조를 확장하여 시간적, 공간적, 품질적으로 계층화된 스트림을 만들어 기존의 AVC와 호환이 되도록 하며, 다양한 애플리케이션과 네트워크 상황에 적응을 할 수 있는 스트림을 생성 할 수 있게 한다.

[0008] 도 1은 Scalable video coding의 예를 나타낸 그림이다. 이러한 계층적 참조 구조는 H.264/MPEG-4 AVC에서도 높은 압축 효율을 보이고, SVC의 기능면에서도 효과적이다. 하지만 이러한 구조는 상위 계층이 하위 계층이 존재 할 때만 디코딩이 가능하다는 단점을 가지고 있다. SVC는 하위 계층은 정보량이 적은 반면에 상위 계층은 정보량이 많은 경향이 있다. 정보량 대비 하위 계층이 상위 계층보다 화질에 미치는 영향이 크기 때문에 계층화된 비트 스트림에 그 중요도에 따라 UEP(un-equal protection)를 적용할 수도 있다.

[0009] **종래의 채널변경 지연을 줄이는 방법**

[0010] 도 2는 SVC를 이용하여 zapping delay를 감소 시키기 위한 종래의 방법을 도시한 것이다. 도 2를 참조하면, 상위 계층의 인트라 프레임의 주기는 9이고 하위 계층의 인트라 프레임의 주기는 3임을 볼 수 있다. 상위 계층과 하위 계층의 인코딩 단위를 다르게 함으로써 상위계층의 인트라 프레임의 위치와 하위 계층의 인트라 프레임의 위치가 다른 것을 볼 수 있다. 채널을 변경하였을 때 상위 계층의 인트라 프레임이 수신되지 전까지 하위 계층을 디코딩하여 출력을 하면 사용자가 느끼는 zapping delay가 짧아져 QoE가 향상되게 된다

[0011] 또한 종래 채널변경 지연을 줄이기 위한 방법으로 서비스 영상보다 비트율이 낮은 멀티미디어를 전송하는 미리 보기 채널을 모든 사용자에게 멀티캐스트로 서비스하는 방법이 있다, 이를 통해 채널 변경시간을 줄이면서 본 영상의 서비스를 위한 버퍼링이 완료되기 전까지 최소품질을 보장할 수가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 Open IP 멀티미디어 서비스 제공 시 발생하는 채널변경 지연을 줄이기 위해 유니캐스트 미리보기 채널을 서비스하기 위한 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은 Open IP 멀티캐스트를 이용한 멀티미디어 서비스 시 채널 변경 시간(zapping delay)을 줄이기 위해 유니캐스트를 이용한 미리 보기 채널을 사용하여 영상품질을 높이고 지연시간을 줄이는 방법에 관한 것이다.

[0014] 본 발명은 기존의 멀티캐스트로 서비스하는 미리 보기 채널이 아닌 사용자가 채널 변경을 원할 경우 그 사용자만을 위한 유니캐스트로 서비스를 하여 한 명의 사용자만을 위한 미리 보기 서비스를 제공한다. 이를 통해 버퍼링 시간 동안 점차적으로 좋은 품질을 전송할 수 있게 됨으로써 QoS 뿐 아니라 QoE도 보장할 수 있게 된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, Open IP 멀티캐스트 방송 서비스에서 유니캐스트 (1:1 시간 공유(Time sharing) 서비스) 미리 보기 채널을 통하여 채널 변경 지연을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 Scalable video coding의 예
 도 2는 SVC를 이용하여 zapping delay를 감소 시키기 위한 종래의 방법
 도 3은 제안하는 방법에 대한 네트워크 그림
 도 4는 미리 보기 서비스를 통해 채널 변경 지연을 줄이기 위한 방법
 도 5는 미리 보기 서비스를 이용했을 경우의 zapping 처리 절차
 도 6은 미리 보기 서비스를 이용하지 않았을 경우의 zapping 처리 절차
 도 7은 각 경우에 따른 R-D 커브
 도 8은 시간에 따른 방송 서비스의 제공
 도 9는 시간에 따른 영상품질의 변화

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] Open IP 스트리밍 서비스와 같이 여러 개의 멀티미디어 채널이 존재하고, 원래의 영상은 손실이나 에러가 발생하는 경우가 생길 수 있다. 이를 복원하기 위해 사용되는 기술이 채널코딩이고 그 방법 중 하나로 데이터 뒤에 FEC를 붙여 복원하는 방법이 쓰이고 있다. 그리고 사용자가 수시로 채널을 바꾸는 경우 생기는 지연을 채널 변경 지연(zapping delay)이라고 하며 이는 사용자에게 많은 불편을 준다. 스트리밍 서비스에서 이 지연은 4-5초 되는 것으로 알려져 있다.
- [0018] 본 발명에서는 미리 보기 채널을 한 명의 사용자만을 위한 유니 캐스트 방식으로 전송함으로써 미리 보기 채널의 영상품질을 최대화 하여 사용자의 QoE를 최대화 하는 방법을 제시한다.
- [0019] 기존 방송은 브로드 캐스트 네트워크로 서비스 되고 있고, 미리 보기 채널은 브로드밴드 네트워크로 서비스된다. 미리 보기 채널은 브로드 캐스트 되는 방송에 1:1로 서비스되며, 이 채널의 품질은 브로드 캐스트 되는 멀티미디어에 비해 매우 낮은 품질이며 따라서 비트율이 매우 낮다.
- [0020] 인터넷을 통하여 브로드 캐스트 되는 방송은 dejittering을 위해 몇 초간 버퍼링 되므로 재핑 시에도 충분히 버퍼링 될 때까지 시간이 걸린다. 본 특허에서는 채널 변경요구 시 미리 보기 채널의 스트림을 전송하여 버퍼링에 걸리는 시간을 최소화한다.
- [0021] 도 3은 제안하는 방법에 대한 내용을 도식화한 것이다. 채널변경을 사용자가 요구하면 이 정보는 미리 보기 서비스를 제공하는 서버에 전달되고 서버는 이 신호를 받자마자 요청한 사용자에게 1:1로 바뀐 채널에 대한 미리 보기 데이터를 전송한다. 브로드캐스트 네트워크를 통하여 원하는 방송에 대한 버퍼링이 완료될 때까지 전송한다. 1:1로 preview channel을 전송하므로 burst하게 필요한 데이터를 전송할 수 있다
- [0022] 채널변경을 사용자가 요구하면 이 정보는 미리 보기 서비스를 제공하는 서버에 전달되고 서버는 이 신호를 받자마자 요청한 사용자에게 1:1로 바뀐 채널에 대한 미리 보기 데이터를 전송한다. 브로드 캐스트 네트워크를 통하여 원하는 방송에 대한 버퍼링이 완료될 때까지 전송한다.
- [0023] **미리 보기 서비스를 통해 채널 변경 지연을 줄이는 방법**
- [0024] 도 4는 미리 보기 서비스를 통해 채널 변경 지연을 줄이기 위한 방법을 도식화 한 것이다. 본 서버는 다음과 같이 여러 사용자에게 브로드 캐스팅을 통해 멀티미디어 서비스를 제공한다. 사용자 1이 tc 시간에 채널 변경을 요청하게 되어 다른 채널의 서비스를 제공받기 위해 버퍼링이 되는 동안에 미리보기 서버는 사용자 1에게 본 서버보다 저품질의 멀티미디어를 제공하게 되며, 사용자 1은 버퍼링 시간 동안 이 서비스를 받게 되어 채널 변경 지연 시간동안 최소품질을 보장 받을 수 있게 된다.
- [0025] **미리 보기 서버에 연결되어있는 사용자와 그렇지 않은 사용자간의 zapping 처리 절차의 차이**
- [0026] 도 5 에서 보면 tc이 방송 M에서 방송 N으로 변경을 요청한 시간이다. 버퍼링 시간을 최소화하기 위해 미리 보기 채널의 멀티미디어는 본 채널에 비해 매우 낮은 품질의 영상이 서비스 된다. 품질이 낮다는 것은 그만큼 비트율이 낮다는 의미이며, 비트율이 낮기 때문에 버퍼링 시간이 감소하게 된다. tpb는 미리 보기 영상의 버퍼링이 완료되어 사용자에게 제공되는 시간이다. tc에서 tpb사이 사용자 1은 미리 보기 채널의 서버에 사용자의 채널 변경 정보를 전달한다. 버퍼링이 완료된 tpb부터 사용자는 미리 보기 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0027] 본 채널은 가장 좋은 품질로 멀티미디어 서비스가 제공되어야 한다. 따라서 그 만큼 비트율이 커지게 되며 미리 보기 채널에 비해 버퍼링 시간이 길어지게 된다. tpb에서 tb사이 본 채널에서는 버퍼링이 진행되고 있으며, 버퍼링이 완료되는 예상 시간(tb)을 미리 보기 채널에 전달하게 된다. tb부터는 사용자가 본 채널의 서비스를 제공 받게 되며 미리 보기 채널은 채널 변경을 요청하는 다른 사용자를 위해 대기하게 된다.
- [0028] 도 6는 미리 보기 채널을 사용하지 않는 사용자의 zapping 처리 절차를 나타낸 그림이다. tc은 사용자가 채널 변경을 요청한 시간이고 tb는 버퍼링이 끝나 사용자에게 방송 N의 서비스를 제공하기 시작하는 시간이다. 위의 그림과 비교하여 보면 미리 보기 채널을 이용하지 않기 때문에 단순히 본 채널에서 방송 N의 서비스를 위한 버퍼링이 끝날 때 까지는 서비스를 제공 할 수 없게 된다. 버퍼링 시간 동안 사용자는 검은 화면 이나 방송 M의 가장 마지막 화면을 보며 대기하게 된다.

[0029] **본 방송의 품질 vs. 미리 보기 방송의 품질(3가지로 경우로 비교 분석)**

[0030] 본 방송과 미리보기 방송을 서비스 함에 있어 비트율과 PSNR 측면에서 다음 표 1의 3가지 경우를 가정하여 비교 해보았다.

표 1

경우	본 방송	미리보기 방송
Case 1	1920 X 1080	640 X 480
Case 2	1920 X 1080	480 X 270
Case 3	1920 X 1080	270 X 120

[0031]

[0032] 위의 경우에 맞추어 각 경우 별 R-D 커브를 그래프로 나타내면 도 7과 같다.

[0033] 각 경우에 따른 미리 보기 영상의 비트율은 본 영상의 5~20% 이며, PSNR은 4~8dB 정도 차이가 나는 것을 확인할 수 있다. 미리 보기 영상은 순간적으로 지나 가는 영상으로 지금 현재 방송되는 멀티미디어가 어느 것인지 확인이 가능한 정도라면 품질이 높을 필요가 없다. 따라서 case 3 의 미리 보기 영상인 270 X 120을 사용하면 본 영상의 지연 시간의 5% 만 가지고 미리 보기 서비스를 할 수 있으며, 이는 본 영상의 지연을 3초로 계산하였을 경우 0.15초 만에 변경하고자 하는 채널에서 어떠한 멀티미디어가 서비스 되는 지를 확인 할 수 있게 되어 그만큼 사용자의 만족도를 충족시켜줄 수 있게 된다.

[0034] **미리 보기 서버에 전달할 정보의 내용**

[0035] 사용자가 채널 변경을 요청하기 위해서는 미리 보기 서비스를 제공하는 서버에 이를 위한 정보를 전달해야 할 것이다. 이는 다음과 같은 내용이 포함될 수 있다.

[0036] - 채널변경을 위한 신호: channel_change_signal;

[0037] - 사용자가 시청하고자 하는 채널의 채널 넘버: channel_change_num (int);

[0038] - 해당 채널에서 방송 중인 멀티미디어: main_channel_media;

[0039] 기본적으로 채널변경을 위해 사용자가 보고자 하는 채널의 가상채널 넘버가 필요할 것이다. 그래야 미리 보기 서버에서 해당 채널의 데이터를 전송하기 위한 준비를 시작할 것이다. 그리고 해당 채널에서 방송 중인 멀티미디어가 현재 무엇인지 알아야 하며, 그 멀티미디어의 비트율을 통해 서비스를 위한 버퍼링 시간을 알아야 어느 시점부터 영상을 서비스 할 것인지를 예측할 수 있다. 그리고 본 채널에서 해당 채널 정보를 서비스 하기 위해 걸리는 버퍼링 시간을 알아야 미리 보기 채널에서 본 채널로 넘어가는 시점을 예측할 수 있다.

[0040] 사용자 입장에서는 다음과 같은 절차로 서비스를 제공 받을 수 있다.

[0041] send channel_change_signal;

[0042] send channel_change_num;

[0043] start buffering main_channel_media;

[0044] if user finish main_channel_media buffering

[0045] start service main_channel_media;

[0046] else

[0047] start service pre_channel_media;

[0048] **미리 보기 서비스의 제공시점을 계산하는 방법**

[0049] 미리 보기 서비스도 본 영상에 비해 작긴 하지만 버퍼링 시간은 존재하게 된다. 사용자가 채널변경을 요청한 시

간을 t_c , 미리 보기 채널에서 서비스를 위해 걸리는 버퍼링 시간은 t_{pb} 라고 한다면, 미리 보기 서비스의 제공 시점은 $t_c + t_{pb}$ 가 될 것이다. 즉, 미리 보기 채널은 $t_c + t_{pb}$ 에 방송되는 시점의 영상부터 버퍼링을 시작하여 서비스를 하면 된다.

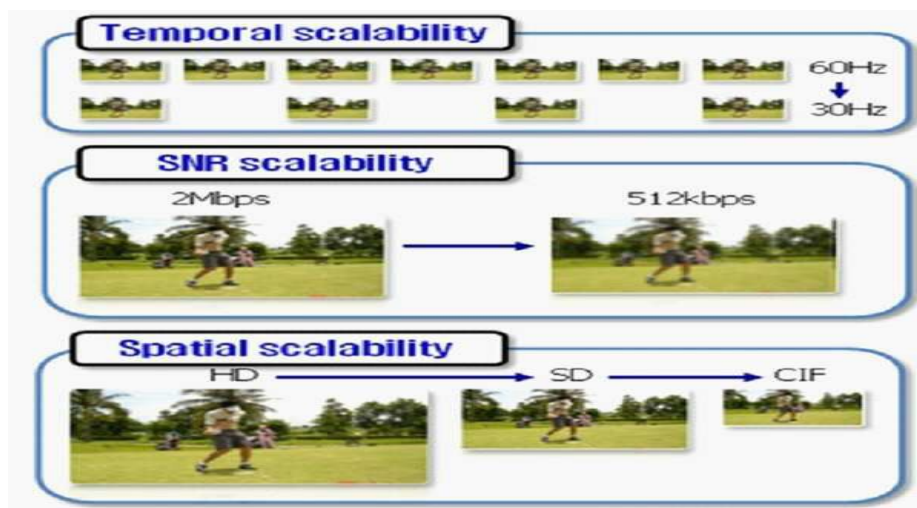
[0050] 도 8은 시간에 따른 방송 서비스의 제공을 나타낸 그림이다. $t_c + t_{pb}$ 시간에 방송 N에서 어떠한 데이터가 방송 되는지 미리 보기 서비스는 알고 있기 때문에 미리 보기 방송은 서비스 시점을 파악할 수 있다. 그리고 t_{nb} 에서 채널 N에서 방송중인 멀티미디어를 알고 있기 때문에 미리 보기 방송 N에는 t_b 시점까지의 멀티미디어 데이터가 들어있게 된다. 그리고 이 멀티미디어 데이터를 모두 사용자에게 전송한 이후에는 본 채널 N의 방송을 바로 시청할 수 있게 된다.

[0051] 품질 측면에서의 미리 보기 서비스

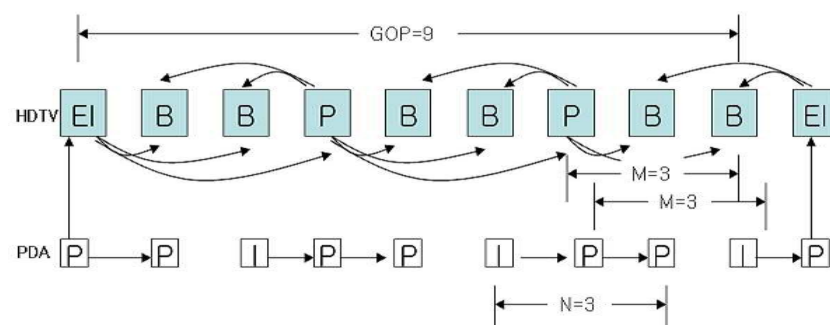
[0052] 미리 보기 채널에서 버퍼에는 서비스 되는 시간 동안에는 꾸준히 데이터를 받게 된다. 그리고 이는 영상 서비스를 위한 최소의 비트율 보다 점차적으로 커지게 된다. 따라서 초기에 버퍼링이 완료 되었을 경우 영상은 방송을 위한 최소 품질만을 방송할 수 있으나 점진적으로 사용이 가능한 데이터의 크기는 커지기 때문에 영상은 서서히 최소품질보다는 좋은 영상으로 서비스가 가능하다. 도 9는 시간에 따른 영상품질의 변화를 나타내는 그래프이다. t_{b1} 은 미리 보기 채널이 초기 버퍼링을 완료하여 최소품질의 영상을 서비스하는 시간이다. 그리고 이 후에도 미리 보기 채널은 계속적으로 멀티미디어를 수신하여 t_{b2} 에는 이보다 좀더 나은 품질의 영상을 서비스하고 t_{b3} 에는 t_{b2} 보다 좀더 나은 품질의 영상을 서비스하는 것이다. 이를 위해 SVC 서비스가 응용 될 수 있다.

도면

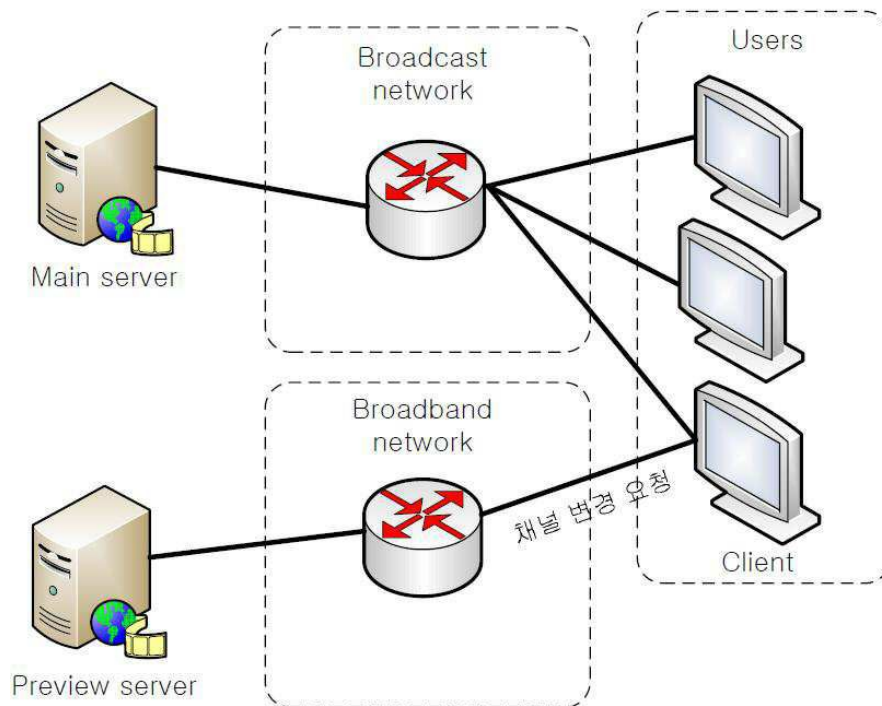
도면1



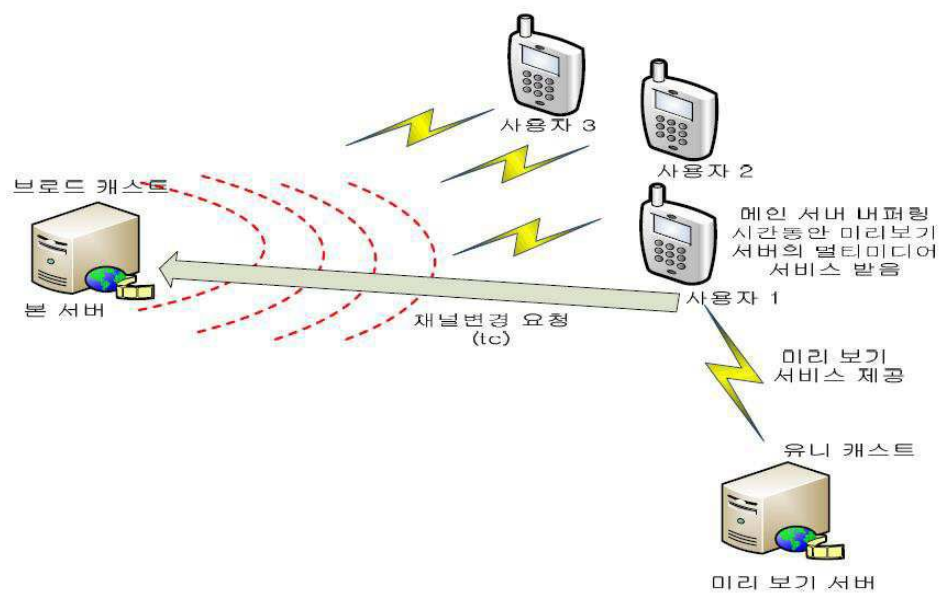
도면2



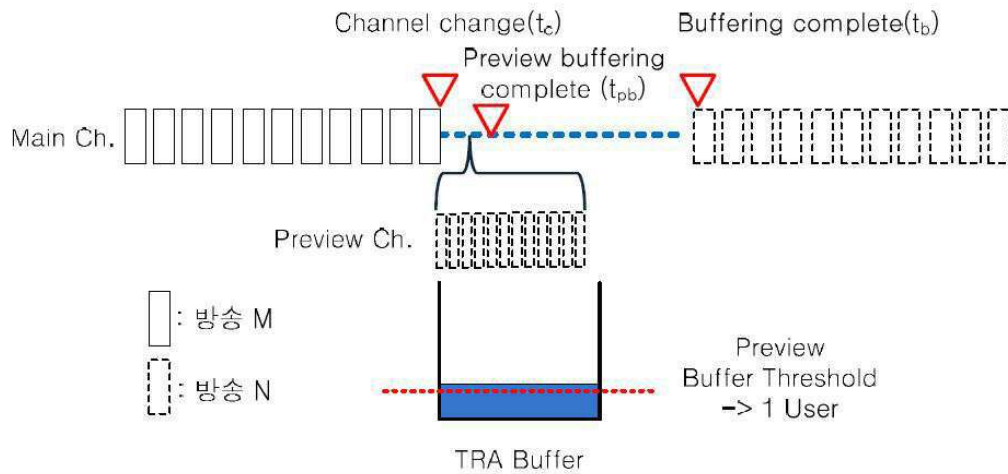
도면3



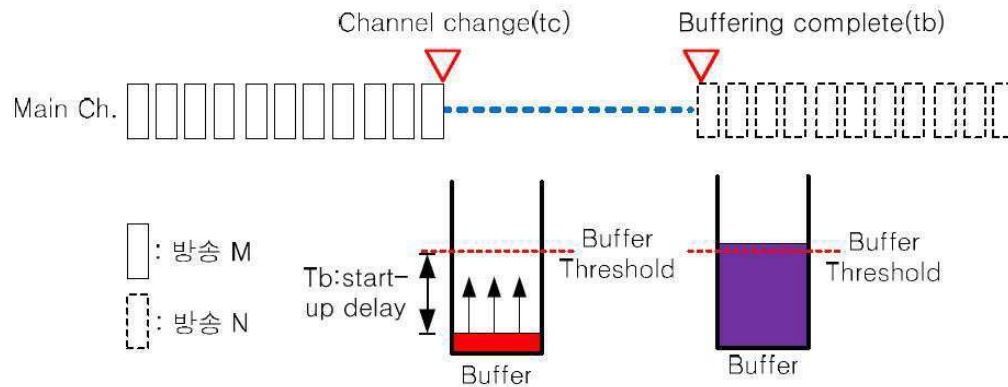
도면4



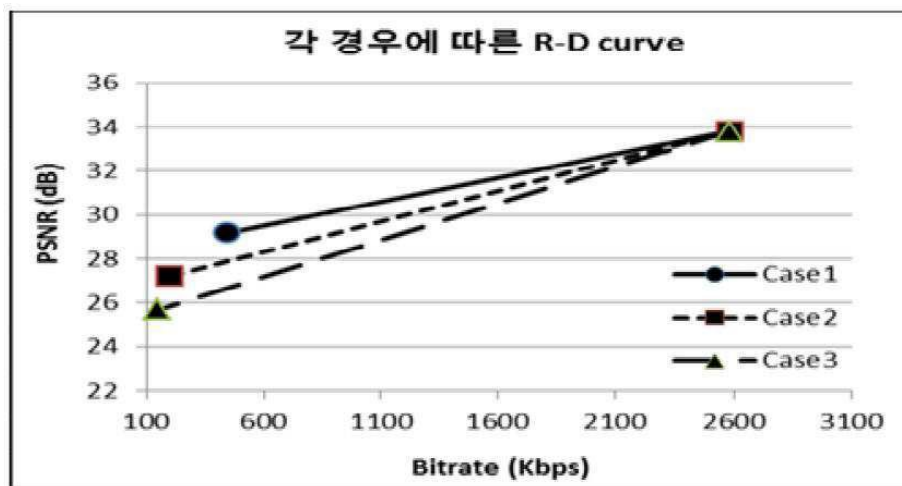
도면5



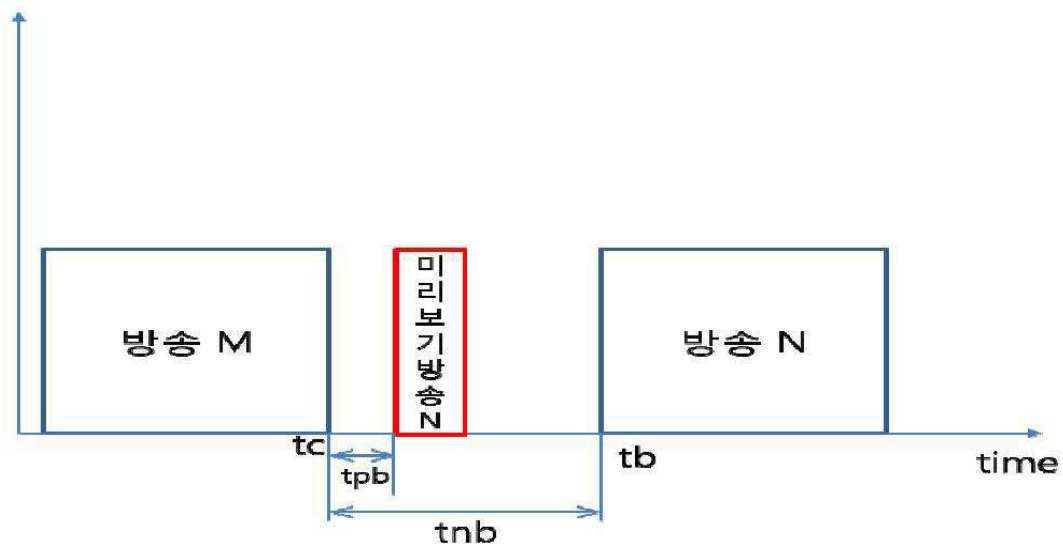
도면6



도면7



도면8



도면9

