(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0079603
(43) 공개일자 2007년08월08일

(21) 출원번호 10-2006-0010326
(22) 출원일자 2006년02월03일
심사청구일자 2007년07월30일

(71) 출원인 경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원캠퍼스내

(72) 발명자 서덕영
경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을 벽산아파트 201-202
박광훈
경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호
박민우
경기 수원시 권선구 세류2동 1167-26

(74) 대리인 특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 배타적 논리합 기반 잉여 픽쳐 슬라이스 생성 방법 및 이를 이용한 손실 슬라이스 복원 방법

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은, XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상방법 및 그를 이용한 동영상 단말기에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 중요한 슬라이스를 1:1로 단순히 반복 전송하는 종래의 방법과 달리, 동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR(XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는, XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법 및 그를 이용한 동영상 단말기를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR (XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는 것을 특징으로 함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 MPEG과 ITU-T가 같이 표준화를 진행하고 있는 JVT(Joint Video Team)의 AVC(Advanced Video Codec이나 SVC(Scalable Video Coding) 또는 향후 표준화될 동영상 압축알고리즘에서 키 영상(key picture)의 보호 등에 이용됨.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR(XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는, XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법 및 그를 이용한 동영상 단말기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법 및 그를 이용한 동영상 단말기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동영상 압축에 있어서 여러 영상 프레임에 직접 또는 간접적으로 참조되는 영상 프레임을 전송중 발생하는 손실로부터 보호하기 위한 방법 및 그를 이용한 동영상 단말기에 관한 것이다.

일반적으로, 전송 패킷의 손실 보호(복구) 방식과 관련된 국제 표준으로는 JVT(Joint Video Team) AVC(Advanced Video Codec)의 잉여 픽쳐(redundant picture) 방식과 IETF(Internet Engineering Task Force, www.ietf.org) RFC 2733의 XOR를 기반으로 한 방식을 들 수 있다.

도 1 은 일반적인 전송 패킷의 손실 보호 방법에 대한 일실시예 설명도로서, (a)는 잉여 픽쳐 방식을 나타내고, (b)는 XRP (XOR based Redundant Picture) 방식을 나타낸다.

도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, JVT AVC 방식은 중요한 픽쳐 데이터 A에 대해서, A를 단순히 복사한 슬라이스(패킷)을 반복적으로 전송하여 A가 손실될 확률을 줄이는 방식이다.

이때, 평균 패킷 손실률을 p라고 가정하면, 둘 다 손실되어야 손실이 되는 것이므로, 손실률은 p*p가 된다. 예를 들어, p=10%이면, p*p=1%, 즉, 손실률이 1/100이 된다. 그러나, 이 경우에 다른 픽쳐 슬라이스 B와 C는 특별히 보호되지 않는다. 즉, A, B, C의 손실 확률은 각각 0.01, 0.1, 0.1이 된다.

도 1의 (b)에서 XRP 데이터는 A, B, C 이진 데이터에 대해서 수평적으로 같은 위치에 있는 비트들끼리 수직적으로 XOR을 하면 결정된다. 예를 들어, 첫 번째 비트의 경우, A, B, C의 첫 번째 비트가 각각 1, 1, 0이므로, XRP의 첫 번째 비트는 0이 된다. 그 다음 비트에서는 010에 대해서 XRP에서는 1이 된다. 이와 같이 전체 XRP가 계산된다. 만일, 각각의 패킷의 크기가 다른 경우에는 가장 긴 것에 맞추고, 크기가 작아서 남는 부분은 0으로 패딩(padding)하여 계산한다. 이러한 방식은 하나의 픽쳐가 하나 이상의 슬라이스로 압축되는 경우에도 적용할 수 있다.

전송 중에 만일 B가 손실되었다고 하면, 전체를 첫 번째 비트부터 수직으로 XOR함으로써 B를 복구할 수 있다. 복구된 B 패킷의 순서가 두 번째라는 정보는 복호화기에서 제공한다. 만일 A, B, C, XRP 패킷 중에 2개 이상 손실되었을 경우에는 손실을 복구할 수 없으며, 이때에는 도착한 패킷만 이용하여 복호화한다.

한편, IETF RFC 2733 방식에 대해 살펴보면 하기와 같다.

IETF RFC 2733 방식은 실시간 멀티미디어 데이터를 전송하는데 사용하는 RTP(Realtime Transport Protocol) 패킷이 손실되었을 경우 패킷손실복구를 위해 사용한다.

이러한 방식은 일반적으로 하나의 멀티미디어 패킷 스트림의 전체에 대해 적용된다. 그러므로, 비디오 데이터 패킷 스트림에서 선택적으로 적용되는 것을 기대할 수 없다.

동영상 압축시 중요한 데이터와 중요하지 않은 데이터를 구분하여 하위 네트워크 프로토콜에 알려주지만, 이 정보는 대개 충분하지 않으며, 네트워크 프로토콜 전문가들은 상위 계층(여기서는 비디오 계층)의 정보를 이해하는 것을 매우 어렵게 생각하므로, 효율적으로 잉여 데이터를 생성하는데 어려움이 많다.

본 발명의 방식이 적용되기 위해서는 트랜스포트 계층에서 동영상 데이터 중에 중요한 데이터를 전송하는 패킷이 어느 것인지 알 수 있어야 하는 것은 물론이며 더 상세한 정보가 필요하다. 만약에 중요한 비디오 데이터 패킷 스트림에 대해서 따로 UDP(User Datagram Protocol) 포트(port)를 형성한다면, 손실률을 떨어뜨리는 것은 가능하다.

그러나, 이 경우에도 동영상 압축 방식에 대한 자세한 정보가 부족하므로 효율적이지 못하다. 왜냐하면, 동영상 압축시 구분하는 GOP(Group Of Pictures) 경계, 한 GOP에 속한 보호하려는 슬라이스의 개수와 그것들의 길이 등에 대한 정보를 이용할 수 없기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 중요한 슬라이스를 1:1로 단순히 반복 전송하는 종래의 방법과 달리, 동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR(XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는, XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법 및 그를 이용한 동영상 단말기를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR(XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 RFC 2733의 개념을 이용하여 AVC의 잉여 픽쳐의 기능을 확대한다.

또한, 본 발명은 도 1에서 중요한 픽쳐 데이터 A, B, C에 대해서 짝수 또는 홀수 패러티(even or odd parity) 방식으로 잉여 슬라이스를 만들어서 A, B, C 모두에 대해 손실을 보호한다. 이 경우에 A, B, C 각각의 손실확률은 모두 0.027이 된다.

상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 2 는 본 발명에 따른 길이가 다른 슬라이스들의 XRP 계산 방법에 대한 일실시예 설명도로서, (a)는 생성 상태를 나타내고, (b)는 전송/손실 상태를 나타내며, (c)는 복원 상태를 나타낸다.

XRP(XOR based Redundant Picture)을 계산할 때, 픽쳐(또는 슬라이스)의 크기가 다를 때는 가장 긴 것에 맞추거나, 가장 처음 것에 길이를 맞춘다. 이때, 한 픽쳐(또는 슬라이스)는 바이트 단위로 끝난다.

도 2에 도시된 바와 같이, 슬라이스 A의 크기에 맞추어 그것보다 길이가 짧은 B와 C에서는 0을 패딩하여 해당 길이에 맞춘다. 만일, 더 긴 것이 나중에 나오면, 크기가 넘어가는 부분은 코딩을 하지 않거나, 또는 관련되는 슬라이스에서 가장 긴 것에 맞춘다.

(a)에서와 같이 Slice A, B, C에 대해서, 수직으로 비트열마다 XOR을 하여 XRP를 구한다. (b)와 같이 그 중 하나가 손실되었을 경우, 수직된 비트열마다 나머지 3비트를 이용하여, (c)와 같이 손실된 슬라이스를 복원할 수 있다. 이때, 수신측에서 0이 어디서부터 패딩이 된 것인지는 알 수 없다. 이 경계는 각각의 동영상 압축의 특징에 따라 복호기에서 찾아낸다.

도 3 은 본 발명에 따른 시간적으로 계층적인 동영상 압축방식에 대한 일실시예 설명도로서, JVT의 AVC 또는 SVC (Scalable Video Coding)에서 시간적/계층적 으로 압축하는 과정을 나타낸다.

도 3에 도시된 바와 같이, 60Hz 영상에서 GOP(Group Of Picture) 길이가 16이고, 64프레임마다 IDR(Instantaneous Decoding Refresh)이(또는 Intra 픽쳐가) 이용되는 경우, T0 레벨에 해당하는 0, 16번째 픽쳐와 같이 가장 중요한 픽쳐는 16 픽쳐마다 한번씩 등장하며 이를 키 픽쳐(Key picture)라 부른다. 이는 GOP간에 예측을 수행하며, 연속되는 15개의 픽쳐는 이 픽쳐를 직접 또는 간접적으로 참조하여 압축된다. 따라서, 이 픽쳐가 손실되면 이후의 모든 픽쳐를 정상적으로 복호화할 수 없다.

또한, T1 레벨인 8번째 픽쳐가 손실되면, 이후 압축하는 T2 이하의 픽쳐들을 복호화할 수 없다. 현재의 RP 방식에서는 IDR 픽쳐에 대해서만 같은 데이터를 두 번 재전송하지만(현재의 RP 방식에서는 모든 픽쳐에 대해서 같은 데이터를 127번까지 재전송할 수 있다), 본 발명에서는 다음과 같이 여러 가지 방식으로 다양한 손실 복구방식을 제공한다.

하기의 방식들은 여러 가지가 한꺼번에 사용될 수 있으며, 각 방식을 수신측에서 인식하는 방법은 사용자의 임의 선택에 따른다.

먼저, GOP 인터리빙 방식은 도 3에서 0, 16과 같이 T0 레벨의 중요한 픽쳐들의 집합에 대해서 XRP를 제공하는 방식이다. 일예로, 하나의 IDR과 관련있는 64개의 픽쳐 중에서 T0 픽쳐간 XRP를 구한다. 도 3의 예에서는 0, 16, 32, 48 이 4개의 픽쳐에 대해서 하나의 XRP가 계산된다. 일실시예로 NAL 형식(NAL type)은 IDR NAL과 같은 형식으로 할 수 있다. 다른 방법으로는 보조 NAL(Auxiliary NAL)인 19번째 NAL 형식을 이용할 수도 있다.

이때, SEI 메시지를 이용하여 GOP 인터리빙 방식을 사용함을 수신측에 알려줄 수 있다. 다른 방법으로는 슬라이스 헤더를 이용하여 GOP 인터리빙 방식의 XRP임을 수신측에 알려줄 수 있다.

다음으로, IDR 슬라이스 복구 방식은 도 3에서 0번째 픽쳐와 같이 64개 픽쳐중에서 가장 중요한 픽쳐에 대해서 XRP를 구한다. 이 경우 하나의 픽쳐가 1개 이상의 슬라이스들로 부호화되는 경우, 이들 슬라이스들의 집합에 대해서 하나의 XRP 슬라이스가 계산된다. 일실시예로, NAL 형식(NAL type)은 IDR NAL과 같은 형식으로 할 수 있다. 다른 방법으로는 보조 NAL(Auxiliary NAL)인 19번째 NAL 형식을 이용할 수도 있다.

이때, SEI 메시지를 이용하여 IDR 슬라이스 방식을 사용함을 수신측에 알려줄 수 있다. 다른 방법으로는 슬라이스 헤더를 이용하여 IDR 슬라이스 방식의 XRP임을 수신측에 알려줄 수 있다.

다음으로, GOP내 방식은 도 3에서 T0, T1, T2와 같이 각 레벨에 대해서 XRP를 구한다. 예를 들어, T1 레벨에 대해서 구하면 0, 8 픽쳐에 대해서 하나의 XRP가 만들어진다. T2 레벨에 대해서 구하면 0, 4, 8, 12픽쳐에 대해서 하나의 XRP가 만들어진다. 일실시예로 NAL 형식(NAL type)은 IDR NAL과 같은 형식으로 할 수 있다. 다른 방법으로는 보조 NAL (Auxiliary NAL)인 19번째 NAL 형식을 이용할 수도 있다.

이때, SEI 메시지를 이용하여 GOP내 방식을 사용함을 수신측에 알려줄 수 있다. 다른 방법으로는 슬라이스 헤더를 이용하여 GOP내 방식의 XRP임을 수신측에 알려줄 수 있다.

한편, AVC와 SVC에의 적용과 관련하여, 현재의 JVT AVC와 SVC 표준에는 잉여 부호화픽쳐(redundant coded picture)는 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)가 손실되었을 경우에 디코딩하도록 되어있다. 따라서, 본 발명에서의 알고리즘을 사용하기 위해서는 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)가 손실이 되지 않았을 경우에도 만약 XRP(XOR Redundant Picture)를 구성한 픽쳐들 중에 하나가 손실되었을 경우에는 손실된 픽쳐를 복구하기 위해 XRP를 통해 손실된 픽쳐의 비트스트림을 복구하여 디코딩할 수 있어야 한다. XRP를 구성한 픽쳐들 모두가 손실되지 않았을 경우에는 XRP를 통해 어떤 비트스트림도 복구할 필요가 없게 된다.

도 4 는 본 발명에 따른 XRP의 엔코딩 알고리즘을 나타내는 일예시도이다.

① XRP를 구성할 픽쳐의 수와 대상을 설정한다.

② 현재 픽쳐를 엔코딩하고 픽쳐 데이터를 저장한다.

③ 이후, 현재의 픽쳐의 데이터를 XRP에 사용해야 함에 따라 현재의 픽쳐의 데이터를 XRP에 업데이트한다.

④ 이후, XRP의 구성이 종료가 되었는지 확인한다.

⑤ 확인 결과, 종료되었으면 XRP를 현재 엔코딩된 원래 부호화픽쳐(primary coded picture(s))뒤에 잉여부호화픽쳐(redundant picture(s))로 저장을 수행한다.

⑥ 확인 결과, 종료되지 않았으면 XRP 메모리를 초기화하고 상기 ①로 분기하여 다음 XRP를 구성한다.

도 5 는 본 발명에 따른 XRP의 디코딩 알고리즘을 나타내는 일예시도이다.

① XRP를 구성할 픽쳐의 수와 대상에 대한 정보를 읽는다.

② 이후, 현재 디코더가 XRP를 사용하는지 확인한다.

③ 확인 결과, XRP를 사용하지 않으면 ⑩으로 분기한다.

④ 확인 결과, XRP를 사용하면, XRP집합(하나의 XRP와 관계되는 모든 슬라이스의 집합)에서 첫 번째로 도착한 슬라이스인지 판단한다.

⑤ 판단 결과, XRP집합의 첫 번째 슬라이스가 아니면, ⑩으로 분기한다.

⑥ 판단 결과, 첫 번째 슬라이스이면, XRP로 잃어버린 슬라이스를 복구한다.

⑦ 이후, XRP 인자들을 다시 업데이트해야 하는지 체크한다.

⑧ 체크 결과, 업데이트가 필요하면, 업데이트한다.

⑨ 체크 결과, 업데이트가 필요없으면, ⑩으로 분기한다.

⑩ 현재 픽쳐를 복호화한 후, ②로 분기한다.

한편, JVT AVC와 SVC에서 XRP를 사용하기 위한 일실시예로, 하기의 [알고리즘 1]과 같이 XRP SEI 메시지(XOR redundant picture SEI message) 신택스를 만들 수 있다. 또한, 원래의 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 저장할 수 있는 메모리 공간을 할당할 수도 있다.

[알고리즘 1]

xor_redundant_picture(payloadSize) {	C	Descriptor
use_xor_redundant_pic_flag	5	u(1)
if(use_xor_redundant_pic_flag) {		
do{		
xor_redundant_pic_idc	5	ue(v)
if(xor_redundant_pic_idc = = 4) {		
num_of_xrp_pic	5	ue(v)
}		
else if(xor_redundant_pic_idc = = 5) {		
different_of_pic_nums_minus1	5	Ue(v)
}		
}while(xor_redundant_pic_idc != 0)		
}		
}		

이러한 XRP SEI 메시지(XOR redundant picture SEI message)는 해당하는 픽쳐의 PPS(Picture Parameter Set) 신택스의 "redundant_pic_cnt_present_flag"가 1일 경우에 사용이 될 수 있으며, 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 앞에 붙게 된다. 해당 픽쳐의 잉여부호화픽쳐(redundant coded picture)로 XRP를 이용할 경우에 "use_xor_redundant_pic_flag"를 1로 설정한다.

"xor_redundant_pic_idc"는 현재 픽쳐에 해당하는 비트스트림에 대한 처리에 대한 내용으로 하기의 [표 1]와 같다.

[표 1]

xor_redundant_pic_idc	내 용
0	루프를 종료한다.
1	원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 저장하는 메모리를 초기화 한다.
2	현재 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 메모리에 저장한다.
3	XRP가 존재하는 픽쳐로써 XRP를 구성한 picture 중에 만약 하나의 픽쳐가 손실되었을 경우에 하나 또는 그 이상의 XRP(XOR redundant coded picture)를 이용하여 비트스트림을 복구하고 해당 비트스트림을 디코딩 하여 손실된 픽쳐를 복구한다. 이전의 픽쳐에서 손실이 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 먼저 디코딩하고 그 다음에 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)를 디코딩하며, 현재의 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)가 손실 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 바로 디코딩을 한다.
4	XRP를 구성할 픽쳐의 대상과 개수를 지정한다.
5	XRP를 구성한 픽쳐의 현재 picture number와의 차분치 값을 지정한다.

여기서, "num_of_xrp_pic"는 "xor_redundant_pic_idc"가 4일 경우에 XRP을 구성할 픽쳐의 대상과 개수를 나타낸다.

또한, JVT SVC에서 XRP를 사용하기 위한 다른 실시예로 하기의 [알고리즘 2]과 같이 XRP SEI 메시지(XOR redundant picture SEI message) 신택스를 만들 수 있다. 또한 일예로 XRP를 사용하기 위해서는 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 각 계층마다 저장할 수 있는 메모리 공간을 할당할 수도 있다.

[알고리즘 2]

xor_redundant_picture(payloadSize) {	C	Descriptor
use_xor_redundant_pic_flag	5	u(1)
if(use_xor_redundant_pic_flag) {		
dependency_id	All	u(3)
do{		
xor_redundant_pic_idc	5	ue(v)
if(xor_redundant_pic_idc = = 4) {		
num_of_xrp_pic	5	ue(v)
}		
else if(xor_redundant_pic_idc = = 5) {		
different_of_pic_nums_minus1	5	Ue(v)
}		
}while(xor_redundant_pic_idc != 0)		
}		
}		

이러한 XRP SEI 메시지는 해당하는 픽쳐의 PPS 신택스의 "redundant_pic_cnt_present_flag"가 1일 경우에 사용이 될 수 있으며, 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 앞에 붙게 된다. 해당 픽쳐의 잉여부호화픽쳐로 XRP를 이용할 경우에 "use_xor_redundant_pic_flag"를 1로 설정한다.

"dependency_id"는 스케일러블 계층을 나타내는 것으로 각 계층의 비트스트림을 따로 관리할 수 있도록 한다. "xor_redundant_pic_idc"는 현재 픽쳐에 해당하는 비트스트림에 대한 처리에 대한 내용으로 하기의 [표 2]와 같다.

[표 2]

xor_redundant_pic_idc	내 용
0	루프를 종료한다.
1	같은 "ependency_id"의 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 저장하는 메모리를 초기화 한다.
2	현재 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 같은 "ependency_id" 의 메모리에 저장한다.
3	XRP가 존재하는 picture로써 같은 "ependency_id"의 XRP를 구성한 picture 중에 만약 하나의 픽쳐가 손실되었을 경우에 하나 또는 그 이상의 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 해당 비트스트림을 디코딩하여 손실된 픽쳐를 복구한다. 이전의 picture에서 손실이 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 먼저 디코딩하고 그 다음에 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)를 디코딩하며, 현재의 원래 부호화픽쳐(primary coded picture)가 손실 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 바로 디코딩을 한다.
4	현재의 "ependency_id"의 XRP를 구성할 대상 픽쳐와 그 개수를 지정한다.
5	XRP를 구성한 픽쳐의 현재 픽쳐번호와의 차분치 값을 지정한다.

여기서, "num_of_xrp_pic"는 "xor_redundant_pic_idc"가 4일 경우에 XRP을 구성할 대상픽쳐와 그 개수를 나타낸다. "different_of_pic_nums_minus1"은 현재의 픽쳐번호와 "different_of_pic_nums_minus1" + 1과의 차분치를 갖는 픽쳐번호를 가리킨다.

또한, JVT AVC와 SVC에서 XRP를 사용하기 위한 또 다른 실시예로 하기의 [알고리즘 3]와 같이 XRP SEI 메시지 신택스를 만들 수 있다. 또한, 일예로 한번에 여러가지 종류의 픽쳐에 XRP를 적용하기 위해서 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 각각 저장할 수 있는 메모리 공간을 할당할 수도 있다.

[알고리즘 3]

xor_redundant_picture(payloadSize) {	C	Descriptor
use_xor_redundant_pic_flag	5	u(1)
if(use_xor_redundant_pic_flag) {		
xor_memory_id	5	u(3)
do{		
xor_redundant_pic_idc	5	ue(v)
if(xor_redundant_pic_idc = = 4) {		
num_of_xrp_pic	5	ue(v)
}		
else if(xor_redundant_pic_idc = = 5) {		
different_of_pic_nums_minus1	5	Ue(v)
}		
}while(xor_redundant_pic_idc != 0)		
}		
}		

이러한, XRP SEI 메시지는 해당하는 픽쳐의 PPS 신택스의 "redundant_pic_cnt_present_flag"가 1일 경우에 사용이 될 수 있으며, 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 앞에 붙게 된다. 해당 픽쳐의 잉여부호화픽쳐로 XRP를 이용할 경우에 "use_xor_redundant_pic_flag"를 1로 설정한다.

"xor_memory_id"는 메모리의 id를 나타내는 것으로 N 비트를 할당할 수 있으며 위에서는 일예로 3비트를 할당하였다. "xor_redundant_pic_idc"는 현재 픽쳐에 해당하는 비트스트림에 대한 처리에 대한 내용으로 하기의 [표 3]과 같다.

[표 3]

xor_redundant_pic_idc	내 용
0	루프를 종료한다.
1	"or_memory_id"를 갖는 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 저장하는 메모리를 초기화한다.
2	현재 원래 부호화픽쳐(primary coded picture) 비트스트림을 같은 "or_memory_id"의 메모리에 저장한다.
3	XRP가 존재하는 픽쳐로써 같은 "or_memory_id"의 XRP를 구성한 픽쳐 중에 만약 하나의 픽쳐가 손실되었을 경우에 하나 또는 그 이상의 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 해당 비트스트림을 디코딩 하여 손실된 픽쳐를 복구한다. 이전의 픽쳐에서 손실이 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 먼저 디코딩하고 그 다음에 원래 부호화픽쳐를 디코딩하며, 현재의 원래 부호화픽쳐가 손실 되었을 경우에는 XRP를 이용하여 비트스트림을 복구하고 바로 디코딩을 한다.
4	현재의 "or_memory_id"의 XRP를 구성할 대상픽쳐와 그 개수를 지정한다.
5	XRP를 구성한 picture의 현재 picture number와의 차분치 값을 지정한다.

여기서, "num_of_xrp_pic는 "xor_redundant_pic_idc"가 4일 경우에 XRP을 구성할 대상픽쳐와 그 개수를 나타낸다. 또한, "different_of_pic_nums_minus1"은 현재의 픽쳐번호와의 "different_of_pic_nums_minus1" + 1과의 차분치를 갖는 픽쳐번호를 가리킨다.

도 6 은 본 발명에 따른 XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법의 결과를 나타내는 일예시도로서, PLR(Packet Loss Ratio)를 20%로 전송한 결과 키 픽쳐가 손실이 되었을 경우에 XRP를 사용하여 중요 픽쳐를 보호한 경우(왼쪽)와 단순한 에러강인성 도구를 사용하였을 경우의 에러 발생(오른쪽)정도를 비교한 일예시도이다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

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

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 동영상을 동영상 압축알고리즘에 의해 압축한 후 보호해야 하는 k개의 중요한 슬라이스들에 대해서 하나의 XR(XOR Redundant) 슬라이스를 만들어 전송함으로써, XRP를 포함하여 k+ 1개의 슬라이스 중에 어느 하나가 손실되었더라도 수신측에서 복원할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 전송 패킷의 손실 보호 방법에 대한 일실시예 설명도,

도 2 는 본 발명에 따른 길이가 다른 슬라이스들의 XRP 계산 방법에 대한 일실시예 설명도,

도 3 은 본 발명에 따른 시간적으로 계층적인 동영상 압축방식에 대한 일실시예 설명도,

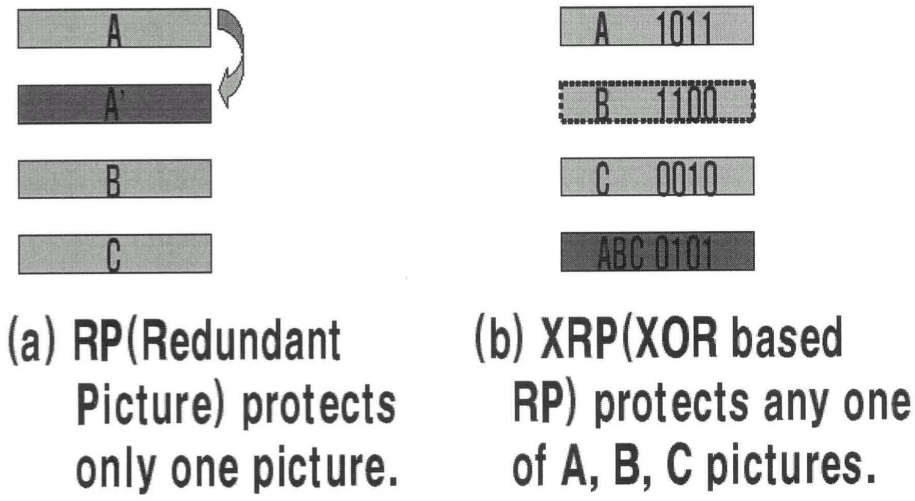
도 4 는 본 발명에 따른 XRP의 엔코딩 알고리즘을 나타내는 일예시도,

도 5 는 본 발명에 따른 XRP의 디코딩 알고리즘을 나타내는 일예시도,

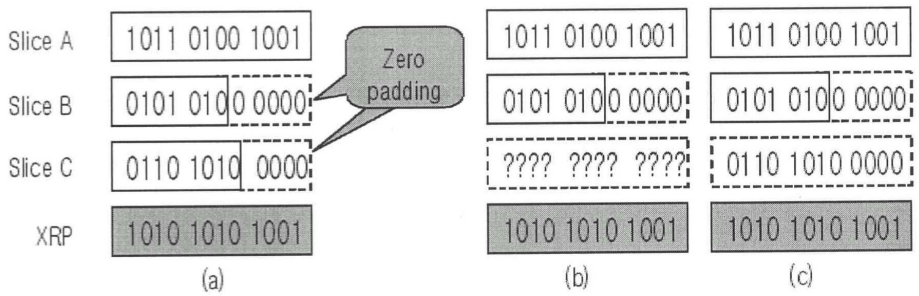
도 6 은 본 발명에 따른 XOR 기반 잉여 픽쳐 슬라이스를 이용한 패킷손실의 강인성 향상 방법의 결과를 나타내는 일예시도이다.

도면

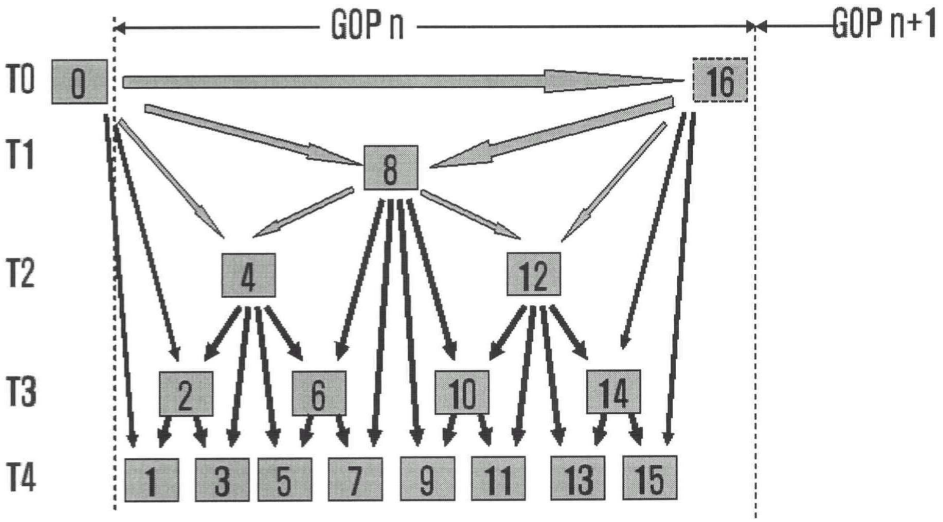
도면1



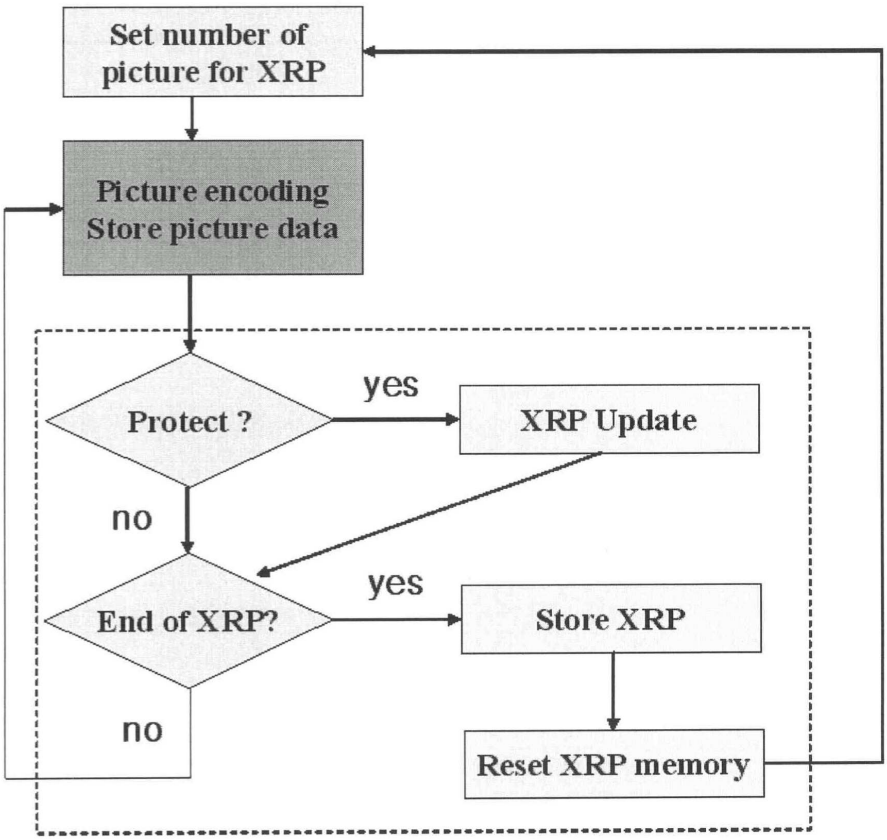
도면2



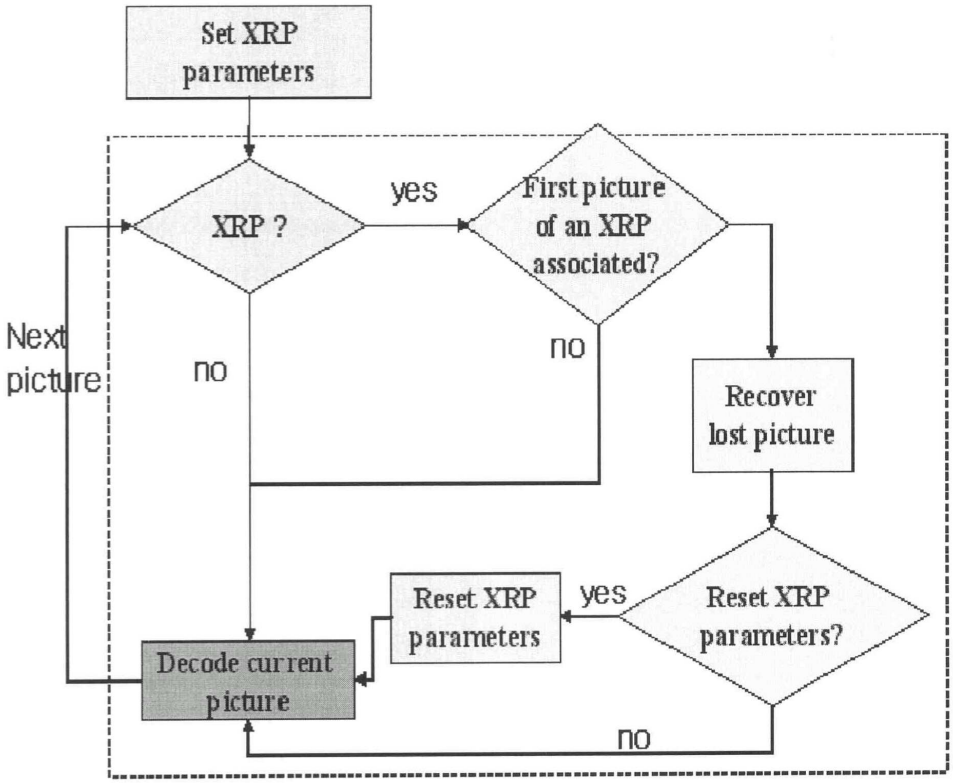
도면3


GOP n
GOP n+1
T0
T1
T2
T3
T4
0
16
8
4
12
2
6
10
14
1
3
5
7
9
11
13
15

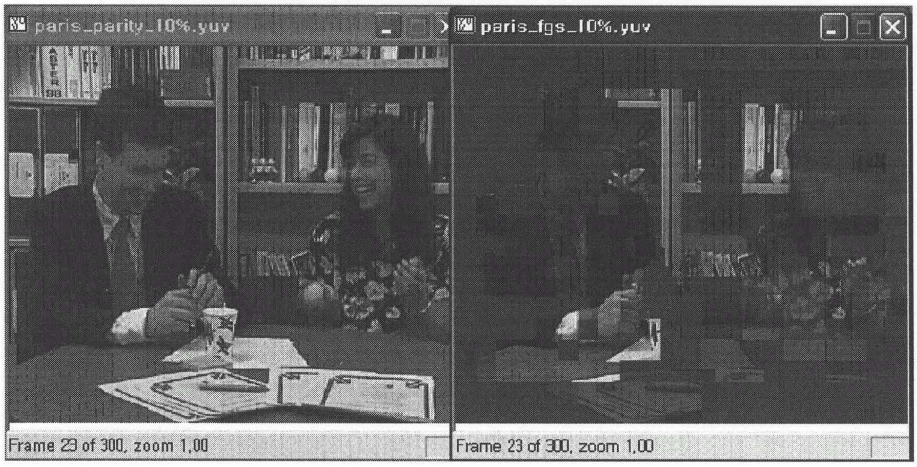
도면4


Set number of picture for XRP
Picture encoding Store picture data
Protect ?
yes
XRP Update
no
End of XRP?
yes
Store XRP
no
Reset XRP memory

도면5


Set XRP parameters
XRP ?
yes
First picture of an XRP associated?
Next picture
no
no
Recover lost picture
Reset XRP parameters
yes
Reset XRP parameters?
Decode current picture
no

도면6


paris_parity_10%.yuv
paris_fgs_10%.yuv
Frame 23 of 300, zoom 1.00
Frame 23 of 300, zoom 1.00