

TTA Standard

(기술보고서는 TTA Technical Report)

정보통신단체표준(국문표준)
TTAx.xx-xx.xxxx/R1

제정일: 200x 년 xx 월 xx 일
개정일: 200x 년 xx 월 xx 일

가상현실에서 뷰포트와 비디오 타일
크기를 고려한 효율적 360 비디오
전송기법

An Efficient 360 Video Streaming
Considering Viewport and Video Tile Size

표준초안 검토 위원회	디지털콘텐츠 프로젝트그룹(PG610)				
표준안 심의 위원회	소프트웨어/콘텐츠 기술위원회(TC6)				
	성명	소속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	류은석	가천대학교	조교수	-	
표준 초안 작성자	손장우	가천대학교	대학원생	-	
	류은석	가천대학교	조교수	-	
				-	
사무국 담당				-	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 확약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 20xx.xx

서 문

1 표준의 목적

이 표준의 목적은 최신 비디오 코딩 기술 국제 표준인 고효율 비디오 부호화 (High Efficiency Video Coding)의 병렬처리 기술 도구인 타일(Tile)을 뷰포트(Viewport)에 포함되는 크기를 고려하여 시그널링 함으로써, 네트워크 환경에 따른 적응적 비디오 전송을 통해 대역폭에 최적화된 비디오 전송을 하고, 사용자가 개선된 화질을 제공받기 위해 사용자 단말에서 오류 은닉 (Error Concealment)하는 기술을 설명함에 있다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 고효율 비디오 부호화 타일(Tile)을 뷰포트에 포함되는 크기를 고려하여 시그널링 하는 기술을 담고 있으며, 기술의 장점을 설명하기 위해 (1) 본 표준의 필요성, (2) 본 표준을 360도 비디오 통신 서비스에 적용했을 때 기대되는 성능향상을 설명한다. 그리고, (3) 제안하는 표준 시그널링 규격 (구문(신텍스) 의미론(시멘텍스))을 기술한다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

이 표준은 국제 표준단체 The Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)의 Scalable Extension of High Efficiency Video Coding (SHVC) 기반 기술 등을 이용하는 시스템을 위한 별도의 독립적인 시그널링 표준으로써, SHVC 표준과 직접적인 관련성이 없음.

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to define the signaling syntax and semantics of Tile of HEVC standard considering the size included in the user's region of interest(ROI). The signaling standard can implement the adaptive video transmission according to the network environment. This standard can be deployed to a technique of error concealment in order to provide the user with improved picture quality.

2 Summary

The standard includes the specifications for Tile of HEVC standard considering the size included in the user's region of interest(ROI). It consists of three sections: (1) the motivation of this standard, (2) Expected performance improvements when applying this standard to 360-degree video communication services and (3) the standard signaling specifications including syntax and semantics.

3 Relationship to Reference Standards

The standard can use the referenced video coding standard specifications such as the Scalable High Efficiency Video Coding (SHVC) of the Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC). But, this standard does not directly affect to or influenced by the referenced standard but specifies the signaling details independently.

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	1
3 용어 정의	1
4 약어	1
5 가상현실에서 뷰포트와 비디오 타일크기를 고려한 효율적 360 비디오 전송기법	2
5.1 본 표준의 필요성	2
5.2 본 표준 기술을 통해 기대되는 성능향상	2
5.3 제안하는 표준 시그널링 규격	4
5.4 추가 확장적 사용	8
부록 I-1 지식재산권 요약서 정보	9
I-2 시험인증 관련 사항	10
I-3 본 표준의 연계(family) 표준	11
I-4 참고 문헌	12
I-5 영문표준 해설서	13
I-6 표준의 이력	14

가상현실에서 뷰포트와 비디오 타일크기를 고려한 효율적 360

비디오 전송기법

1 적용 범위

본 표준의 적용 범위는 비디오 통신에서 전달되는 시그널링 정보를 정의 하며, 360도 비디오 부호화 표준의 부가정보를 전달하는 Omnidirectional Media Application Format (OMAF)를 통한 시그널링을 통해 전해질 수 있다. 본 표준은 고효율 비디오 부호화 (HEVC) 및 스케일러블 확장 고효율 비디오 부호화 (SHVC) 타일 (Tile)정보를 위해 사용되며, 다른 비디오 병렬처리 기법들(예: 슬라이스 (Slice), FMO (Flexible Macro Block) 등)에 적용 가능하다.

2 인용 표준

"H.265: High efficiency video coding". ITU. 2015-07-09. Retrieved 2015-08-02.

3 용어 정의

해당 사항 없음

4 약어

- HEVC: High Efficiency Video Coding
- SHVC: Scalable Extension of High Efficiency Video Coding
- BL: Base Layer
- EL: Enhancement Layer
- EC: Error Concealment
- MCTS: Motion Constrained Tile Sets
- UHD: Ultra High Definition
- HMD: Head Mounted Display
- MPEG: Moving Picture Experts Group
- JCTVC: The Joint Collaborative Team on Video Coding
- JVET: Joint Video Exploration Team
- OMAF: Omnidirectional Media Application Format
- DASH: Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
- ROI: Region of Interest

5 가상현실에서 뷰포트와 비디오 타일크기를 고려한 효율적 전송기법

본 섹션에서는 가상현실에서 뷰포트와 비디오 타일크기를 고려한 효율적 전송기법에서의 비디오 단위 정보 시그널링 표준에 관하여 3가지를 구체적으로 설명한다: (1)필요성, (2) 기대되는 성능향상, (3)구체적인 시그널링 규격.

5.1 본 표준의 필요성

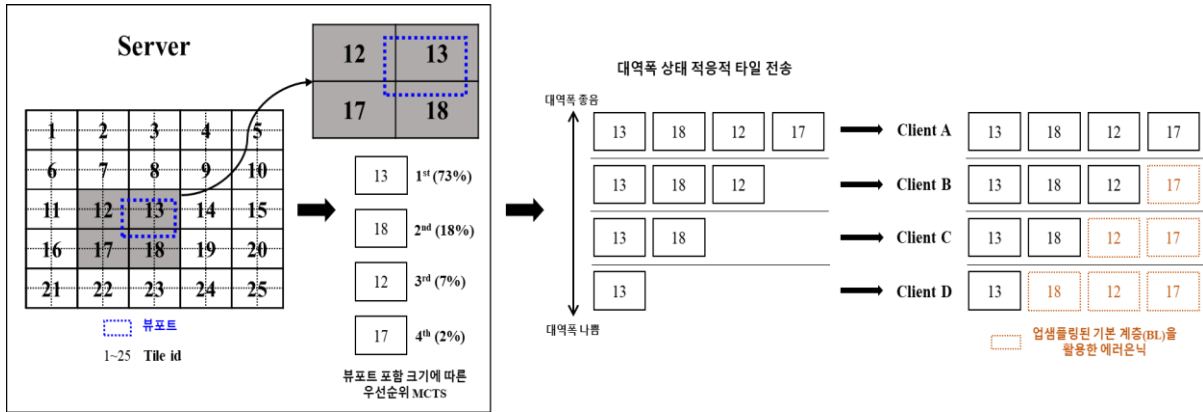
최근 가상현실이 주목받으면서, 많은 글로벌 기업들은 머리 장착형 영상장치 (HMD)를 출시하고 있으며, 360도 비디오 스트리밍에 관한 표준들이 제정되고 있다. 머리 장착형 영상장치는 눈앞에서 재생되고 구 형태의 360도 화면을 재생해야 하기 때문에 UHD급 이상의 초 고화질 영상이 요구된다. 초 고화질 영상은 높은 대역폭이 요구되기 때문에 대역폭을 낮추기 위해 비디오 표준화 (MPEG, JTC-VC, JVET)미팅에서는 뷰포트를 고화질로 전송하고 나머지 영역을 저화질로 전송하는 방안이 논의되고 있다. 따라서, 비디오 표준화 단체는 뷰포트만 전송하기 위해 움직임 예측 및 보상을 제한하여 타일을 개별 혹은 일부 집합으로 전송할 수 있는 움직임이 제한된 타일 집합(Motion Constrained Tile Sets)에 대한 기술이 논의되고 있다. 하지만 본 기술을 적용하여 뷰포트에 해당하는 부분의 타일을 전송할 경우 다음의 문제점이 있다. (문제점1) 뷰포트가 약간이라도 포함되는 타일의 경우에도 전송이 되어 대역폭 낭비가 발생한다. (문제점2) 전송되지 않은 타일의 경우 화질 개선 없이 저화질로 디코딩 된다. 따라서, 본 표준은 뷰포트와 비디오 타일크기를 고려한 효율적 전송 기법과 화질 개선을 수행하는 에러 은닉 기술을 위한 시그널링 기법을 규정하고 제안한다.

5.2. 본 표준 기술을 통해 기대되는 성능향상

5.2.1. 뷰포트를 고려한 대역폭 상태 적응적 타일 전송

그림 5-1은 뷰포트 포함 크기에 따른 대역폭 상태 적응적 타일 전송을 설명한다. 영상의 한 프레임이 그림 5-1과 같이 25개의 타일로 구성되어 있고, 움직임이 제한된 타일 집합 (MCTS)이 적용되어 뷰포트에 해당하는 타일들(12번, 13번, 17번, 18번)을 전송할 때, 서버는 뷰포트 포함 크기에 대한 비율을 구한 뒤 우선순위로 나열

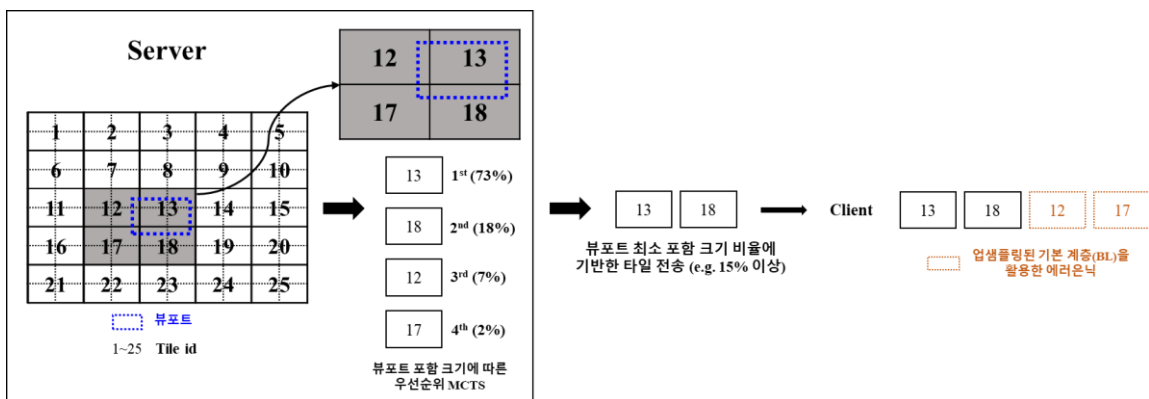
할 수 있다. 즉, 뷰포트를 가장 많이 포함하고 있는 13번 타일이 1순위로, 18번, 12번, 17번 타일이 그 다음 순위가 된다. 이를 활용하여, 서버는 사용자의 대역폭 상태에 따라 우선순위 대로 타일을 전체 및 일부 전송이 가능하다. 여기서 전송되지 않는 타일은 업 샘플링 된 기본 계층(BL)을 활용한 에러은닉 기술을 통하여 화질이 개선된다. 해당 방식은 기존의 뷰포트에 해당하는 타일을 모두 전송할 때 보다 합리적이고 효율적인 전송이 가능하다.



(그림 5-1) 뷰포트 포함 크기에 따른 대역폭 상태 적응적 타일 전송

5.2.2. 뷰포트를 고려한 최소 포함 크기 비율 기반 타일 전송

전 섹션에서는 클라이언트의 대역폭 상태에 따라 뷰포트 포함크기 비율이 높은 타일부터 전송하였다. 추가적인 방안으로 전 섹션의 방안에서 대역폭 상태를 파악하지 않고 간편하게 뷰포트가 포함된 최소 비율을 설정하여 그 이상의 비율을 포함한 타일만 전송 할 수 있다. 그림 5-2는 뷰포트 최소 포함 크기 비율이 15%일 때의 전송과정을 보여준다. 이 경우에는, 5.2.1과 우선순위 나열 과정은 동일하지만 뷰포트가 15%이상 포함된 13번과 18번 타일만 전송한다.



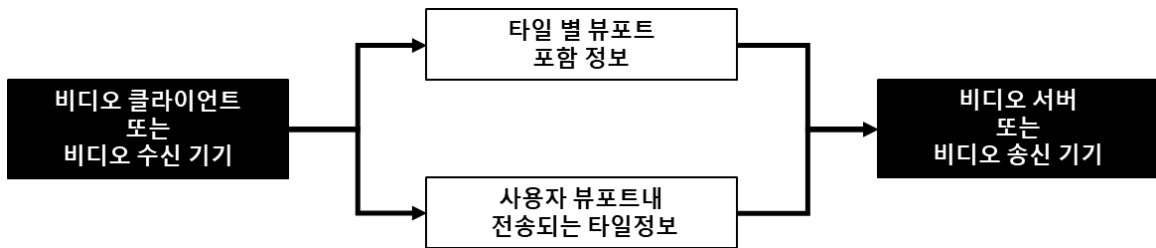
(그림 5-2) 뷰포트 최소 포함 크기 비율이 15%일 때 타일 전송

뷰포트 최소포함 크기 비율은 서버와 사용자 환경에 따라 설정 할 수 있다. 해당

방식 또한 전송되지 않는 타일에 대하여 에러은닉 기술 적용이 가능하며, 대역폭의 낭비를 최소화 함으로써 보다 효율적인 고화질 통신 서비스가 가능하다.

5.3. 제안하는 표준 시그널링 규격

본 표준을 통해 뷰포트와 타일 크기를 고려하여 효율적이고 최적화 된 움직임이 제한된 타일 집합(MCTS) 전송을 할 수 있다. 따라서 본 표준의 핵심 전달 정보는 그림 5-4와 같은 비디오 수신과 송신 간에 타일 별 뷰포트 포함 정보, 뷰포트내 전송되는 타일정보 이다.



(그림 5-4) 시그널링 핵심 전달 정보

또한 이 정보는 360도 비디오 부호화 표준의 부가정보를 전달하는 OMAF에 전달 할 수 있다.

표 5-1은 H.264 AVC나 H.265 HEVC와 같은 국제 비디오 표준에서의 OMAF 구문 (Syntax)의 예를 보여주고 있다. 표 5-1의 검은색 글씨는 기존의 표준 구문이며, 붉은색 글씨는 새로 추가되어야 할 내용이다. 표 5-2는 이의 구문 설명을 한다.

<표 5-1> 제안하는 OMAF 구문의 예

구문
aligned(8) RegionOnSphereSphereRegionStruct(range_included_flag) {
signed int(32) center_yaw;
signed int(32) center_pitch;
signed int(32) center_roll;
if (range_included_flag) {
unsigned int(32) hor_range;
unsigned int(32) ver_range;
}
unsigned int(1) interpolate;
bit(7) reserved = 0;
unsigned int(16) tile_ratio_list[];
unsigned int(16) tile_id_list_trans[];
}

```
aligned(8) RegionOnSphereSphereRegionSample() {
    for (i = 0; i < num_regions; i++)
        RegionOnSphereSphereRegionStruct(dynamic_range_flag)
}
```

5.3.1. 비디오 픽처(프레임)별 신호

전송하는 비디오 매 픽처마다 신호를 할 경우 아래의 표 5-2에 정의된 규격에 맞추어 고효율 비디오 부호화 타일 정보를 전달할 수 있다.

표에 나온 u(n)는 통상 프로그래밍 언어에서 부호가 없는 (unsigned) ‘n’ 비트 수를 의미하며, ‘v’로 표시된 부분은 변화 가능한 비트수(표준에서는 varies로 읽힘)를 의미한다.

<표 5-2> 표 5-1의 구문에 대한 의미론 (Semantics)

구문	의미론
center_yaw	전역 좌표축을 기준으로 뷰포트 방향을 지정하며 뷰포트의 중심을 나타낸다. 범위는 $-180 * 2^{16} \sim 180 * 2^{16} - 1$ 내에 있어야 한다.
center_pitch	전역 좌표축을 기준으로 뷰포트 방향을 지정하며 뷰포트의 중심을 나타낸다. 범위는 $-90 * 2^{16} \sim 90 * 2^{16} - 1$ 내에 있어야 한다.
center_roll	전역 좌표축을 기준으로 뷰포트 방향을 지정하며 뷰포트의 roll 좌표를 나타낸다. 범위는 $-180 * 2^{16} \sim 180 * 2^{16} - 1$ 내에 있어야 한다.
hor_range	구 영역에서 수평 범위를 나타낸다. 구체 영역의 중심점을 통해 범위를 지정하며 $0 \sim 720 * 2^{16}$ 내에 있어야 한다.
ver_range	구 영역에서 수직 범위를 나타낸다. 구체 영역의 중심점을 통해 범위를 지정하며 $0 \sim 180 * 2^{16}$ 내에 있어야 한다.
interpolate	선형 보간의 적용 여부를 나타낸다. 값이 1일 경우 선형 보간이 적용 됨을 나타낸다..
tile_ratio_list[]	뷰포트 내에 모든 타일에 대한 관심영역 비율 정보를 전달한다.
tile_id_list_trans[]	뷰포트 내에 전송되는 타일 번호 리스트를 전달한다.

이상 정의된 구문과 의미론에 관한 정보들은 MPEG DASH와 같은 HTTP 기반의 영상 통신에서 각각 XML 형태로 표현이 될 수도 있다. 다음 표 5-5는 XML 형태로 (1) yaw 좌표, (2) pitch 좌표, (3) roll 좌표, (4) 선형 보간 여부, (5) 뷰포트 내에 모든 타일에 대한 뷰포트 포함 비율 정보, (6) 뷰포트 내에 전송되는 타일 번호 리스트 정보를 표현한 예이다.

<표 5-5> XML 형태로 표현된 타일 정보 구문

```
< occupied_tile_info>  
<center_yaw= "134" center_pitch ="85" center_roll ="247" interpolate = "0" tile_ratio_list = "73 , 18, 7, 2"  
tile_id_list_trans= "13 18">  
</ occupied_tile_info>
```

5.4. 추가 확장적 사용

본 표준은 움직임이 제한적인 타일 집합(MCTS)에 적용하여 설명하고 있지만, 화면 분할을 지원하는 다른 비디오 병렬처리 기법들(예: 슬라이스 (Slice), FMO (Flexible Macro Block) 등)에 적용 가능하다. 또한 비트 스트림을 분할하여 전송하는 스트리밍 서비스인 MPEG DASH, 마이크로소프트(MS)사의 Smooth 스트리밍(Streaming), 애플(Apple)사의 HLS (HTTP Live Streaming; HTTP 라이브 스트리밍)에 적용 가능하다.

부 록 1-1

해당사항 없음

지식재산권 협약서 정보

1-1.1 지식재산권 협약서

- 발명의 명칭:
- 권리자의 성명:
- 등록(출원) 번호:
- 등록(출원) 연월일:
- 실시조건:
- 협약서 접수일:

부 록 1-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음

부 록 1-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

해당 사항 없음

부 록 1-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당 사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2017.xx.xx	이후 기재사항	이후 기재사항	이후 기재사항