



VP9 코덱을 이용한 UHDTV 콘텐츠 인코딩

+ Alaric Hmacher 광운대학교 교수

VP9

개요



UHDTV 방송과 더불어 새로운 코덱이 시장에 들어왔습니다. HD의 보급에 비례해 비디오 데이터는 엄청난 양으로 증가하였고, 이로 인해 효율적으로 인코딩하고 대역폭을 사용할 필요성이 대두되었습니다. 이를 위해 많은 방송사들은 HEVC 표준을 사용하는 인코딩 방법을 고려하고 다수의 인터넷 기반 콘텐츠 제공자들은 VP9 사용을 고려하고 있습니다.

이 글에서는 이러한 코덱들의 주요 차이점을 평가하고, 두 기술의 장점과 가능성을 설명하겠습니다.

서론

비디오 콘텐츠에 대한 수요가 지속적으로 증가하면서 시청 각 산업에서는 콘텐츠를 배포하는 표준을 지속적으로 개선해야만 했습니다. CISCO의 발표에 따르면, 모바일 데이터 트래픽의 3분의 2가 비디오¹⁾때문입니다. [그림 1]은 CISCO에서 발표한 월별 엑사바이트(EB) 단위의 모바일 트래픽을 2018년까지 예상한 그림입니다.

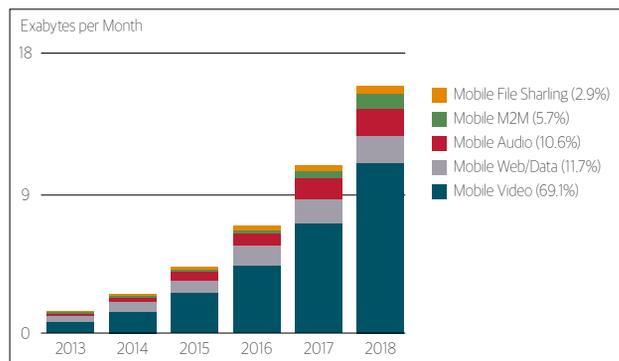


그림 1. 월별 엑사바이트(EB) 모바일 트래픽, Cisco

기존의 대역폭을 좀 더 개선하여 사용할 수 있는 효율적인 비디오 인코딩에 대한 수요는 늘고 있습니다. 현재 이러한 요구를 충족시켜 주는 코덱에는 다음 두 가지가 있습니다. 첫 번째는 AVC 표준을 만들었던 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding) 그룹에서 개발한 HEVC(High Efficiency Video Codec)이며, 두 번째는 Google에서 개발을 지원하고 있는 VP9 표준입니다. 두 코덱 모두 고효율의 인코딩으로 현재의 AVC보다 더 적은 대역폭을 사용하여 고품질의 인코딩을 목표로 하고 있습니다.

1) Cisco, 2013, "Cisco Visual Networking Index : Global Data Traffic Forecast Update, 2012-2017," White Paper, February 2013

HEVC와 VP9

두 코덱 모두 비디오 인코딩의 효율성을 높이며 UHD TV와 같은 고화질을 지원하려는 동일한 목표를 가지고 있는데, 그렇기에 두 기술의 차이점을 살펴봄으로써 비교를 해보고자 합니다.

먼저, HEVC/H.265는 응용 프로그램(applications)에 따라 수수료를 받는 라이선스 모델을 포함하는 반면에 VP9는 개방형 코덱이므로 사용료가 없습니다. AVC/H.264에 비해 H.265는 사용 시 코덱 그 자체에 대해서는 어떠한 사용료도 지불하지 않지만, 디코더의 사용료는 [표 1]에서 비교하는 바와 같습니다.²⁾

디코더 수량	H.264	H.265
1 ~ 100,000개	무료	무료
100,000개 이상	0.20 US\$ / 개	0.20 US\$ / 개
5,000,000개 이상	0.10 US\$ / Unit	0.20 US\$ / 개
상한선	6,500,000 US\$ (2115까지)	25,000,000 US\$

표 1. H.264 및 HEVC/H.265 디코딩 사용료. 출처 : MPEG LA

또한 두 인코딩 사이에는 라이선스 외에도 기술적인 차이점이 있습니다. 이는 주로 기울기 인트라프레임 예측 모드(angular intra frame prediction mode) 및 인트라프레임 예측 블록 모양(shape for the intra frame prediction blocks)에 대한 것입니다. HEVC가 [그림 2]처럼 인트라프레임 예측에 32개의 기울기(32 angles)를 사용하는 반면에, VP9은 [그림 3]처럼 인트라프레임 예측 모드(intra frame prediction modes)에 10개의 기울기만을 사용합니다. 이에 HEVC가 VP9보다 복잡한 구조를 갖게 됩니다.

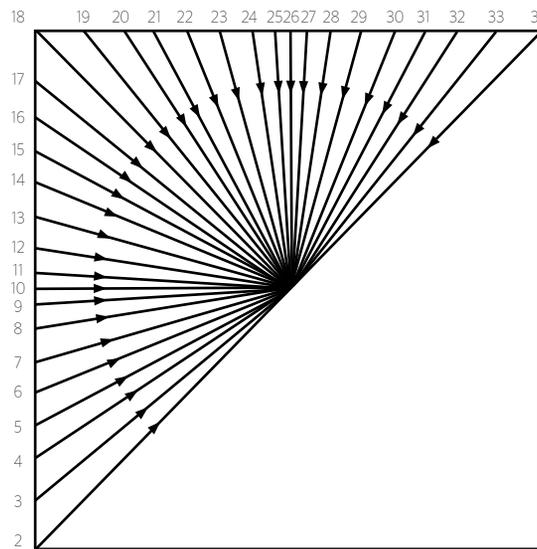


그림 2. HEVC 기울기 인트라 예측 모드(HEVC angular intra-prediction modes)

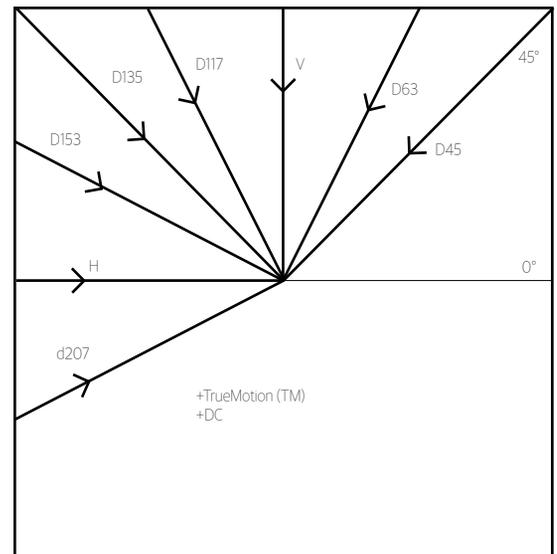


그림 3. VP9 기울기 인트라 예측 모드(VP9 angular intra-prediction modes)

2) MPEG LA, AVC Licence teams: http://www.mpegla.com/main/programs/avc/Documents/AVC_TeamsSummary.pdf

인코더 성능 테스트에서는 HEVC 인코더가 더 나은 성능을 보여주었습니다.³⁾ 그러나 소프트웨어의 급격한 발달로 인해 두 인코더는 비슷한 인코딩 성능을 갖게 될 것으로 예상합니다. 눈에 띄는 효율성 차이는 인트라 압축 효율성(intra compression efficiency)의 품질에서 볼 수 있습니다. 두 코덱 모두 AVC 인코딩 방식보다 많은 장점을 가지고 있지만, HEVC는 더 많은 수의 기울기 예측 모드(angular prediction modes)로 인해 VP9 보다 7.7% 이상 더 효율적인 것처럼 보입니다.⁴⁾ 그러나 사용료를 지불하지 않아도 된다는 이유로 UHDTV 콘텐츠 유통 시 VP9 사용을 진지하게 고려하게 됩니다. 특히 다수의 사용자들에게 콘텐츠를 제공해야 하는 공급자 및 사업자에게 사용료를 내지 않아도 된다는 점은 재정적으로 굉장히 매력적인 부분으로서 Youtube와 Netflix와 같은 인터넷 콘텐츠 공급자들도 유통 코덱으로 VP9을 사용하고 있습니다.

기존의 다른 코덱과는 다르게 이번에는 하드웨어 제조업체들도 여러 개의 코덱을 지원하는 것에 대한 흥미를 갖는 것 같습니다. 요즘 TV는 갈수록 UHDTV와 컴퓨터 플랫폼을 통합하고 있으며, 삼성과 같은 제조업체에서 두 형식(코덱)을 동일한 비율로 지원하는 것을 보

니다. Google에서 개발한 Android가 점점 더 많은 장치에서 주요 OS로 사용됨에 따라 VP9을 지원하는 기반은 점점 더 늘어가고 있습니다.

VP9은 또한 새로운 HTML5 웹 인코딩 표준의 WebM 프로젝트에서 개방형 비디오 표준으로 포함되어 있습니다.⁵⁾ VP9은 비디오 인코딩만을 위한 코덱이기 때문에, 오디오 파일, 자막, 메타데이터 등 개방형 산업 표준인 Matroska Media Container(MKV)를 종종 사용합니다. HTML5에서 사용되는 WebM Container 형식은 Matroska Media Container 형식의 한 부분입니다.⁶⁾ 이미 많은 인터넷 브라우저

와 플랫폼에서 이러한 새 형식을 지원하고 있으며, 이는 개별적으로 인코딩된 형식을 올바르게 표시하기 위해 플러그인을 많이 사용하는 기존의 표준보다 고품질의 멀티미디어 콘텐츠 통합을 더 용이하게 합니다. 때문에 개방형 기술은 현재 사용하는 코덱보다 인터넷에서 UHDTV 및 HD 콘텐츠 유통을 기술적으로 매우 간단하게 해 줍니다.

또한 WebM 및 Matroska Media Container는 대량의 부가적인 메타데이터를 지원합니다. 3D 콘텐츠를 태그하는 기능도 추가되었습니다. 따라서 기존의 파일 형식과는 다르게, 재생하는 소프트웨어가 해당 코덱을 지원하는 경우, 프레임 호환 가능 인코딩 모드의 3D 콘텐츠에 대한 정보를 표시하고 올바르게 해독할 수 있습니다. 이를 통해 새 콘텐츠를 더 효율적으로 유통할 수 있으며 사용자들도 더 편리해집니다.

콘텐츠 인코딩 방법

VP9 코덱으로 비디오 파일을 인코딩하는 방법이 여럿 있습니다. WebM 프로젝트는 무료로 다운로드하여 사용할 수 있는 고유의 라이선스 브러리와 도구를 제시합니다.

단, 콘텐츠는 다양한 소스에서 나올 수 있고 때로는 오디오 및 다른 스트림과 패키징을 해야 할 필요도 있기에, FFmpeg와 같이 더 복잡

3) Grois, D.; Marpe, D.; Mulyoff, A.; Itzhaky, B.; Hadar, O., "Performance comparison of H.265/MPEG-HEVC, VP9 and H264/MPEG-AVC encoders," Picture Coding Symposium (PCS), 2013, vol., no., pp.394,397, 8-11 Dec. 2013

4) Maxim P. Sharabayko, Oleg G. Pomarev, Roman I. Chernyak, Intra Compression Efficiency in VP9 and HEVC, Applied mathematical Sciences, Vol 7, 2013, no. 137, 6803 - 6824

5) Silvia Pfeiffer, The definitive Guide to HTML5 Video, Apress 2010, p 34.

하고 강력한 도구는 단일 소프트웨어⁶⁾에서 더 복잡한 작업을 할 수 있도록 해 줍니다. [그림 4]는 WebM container를 사용하여 mp4 형식의 3D 콘텐츠를 VP9 코덱으로 트랜스코딩하는 명령줄의 예입니다. FFMPEG는 VP9 인코더의 파라미터에 액세스하여 원하는 비트레이트와 품질의 파라미터를 지정할 수 있게 해줍니다.

```
ffmpeg -i original.mp4 -c:v libvpx-vp9 -qmin 0 -qmax 50 -crf 5 -  
b:v 1.5M -c:a libvorbis -threads 4 -t 2 output.webm
```

그림 4. 프레임 호환 가능 비디오를 VP9으로 인코딩하는 명령줄

다른 코덱과 마찬가지로 품질 설정은 콘텐츠에 따라 변경해야 할 필요가 있습니다. 이미지에 따라 작업은 더 어려워 질 수도 있고 시간도 더 오래 걸릴 수 있습니다. 현재의 인코딩 방식을 사용하면 시간이 오래 걸릴 수 있지만, 코드는 지속적으로 개선되고 있으며, 다른 소프트웨어가 발달하는 것처럼 추가적으로 코드 최적화도 이루어 질 것입니다. 현재는 이러한 개방형 소스 도구가 오프라인 콘텐츠를 인코딩하고 현재 개발 중인 새로운 유통 워크플로우를 시험하는 데 제 역할을 해주고 있습니다.

결론

VP9 코덱 품질은 H.265/HEVC보다 다소 떨어질지라도, 고유의 장점으로 인해 UHD TV 콘텐츠를 유통하는 데 지속적으로 VP9이 사용될 것입니다. 무엇보다 사용료를 내지 않아도 되기에, 어떻게 사용하더라도 이러한 새 압축 기술을 사용하기 위한 라이선스가 필요하지 않습니다. 또한, WebM 프로젝트의 일부로써, 그리고 새로운 HTML5 표준으로 인해, 많은 수의 디바이스 제조사들은 이 코덱을 지원할 것을 발표했습니다. 이에 VP9 코덱은 UHD TV를 지원하는 스마트 TV뿐만 아니라 모바일 응용 프로그램 등 저해상도로 인코딩을 하는 콘텐츠에도 사용됩니다. 마지막으로 이 기술은 개방형 기술이며, 이미 많은 개방형 소스 도구에서 VP9로 인코딩한 콘텐츠 유통을 시작하기 위한 필수 기능을 제공합니다. 방송사들이 새 방송 표준으로 HEVC에 집중하는 동안 IP로 분배되는 콘텐츠 및 VOD(Video On Demand)에서는 VP9을 사용하여 또 다른 시장에 다가갈 수 있을 것입니다. 📺



6) <http://www.webmproject.org/docs/container>

7) Frantisek Korbel, FFMpeg Basics: Multimedia handling with a fast audio and video encoder, p. 164 (2012)