

테크놀로지 리더를 위한

Media & IT(Information Technology)

#9. 클라우드와 미디어

강자원

컴퓨터시스템응용기술사

/ KBS MNC(Media Network Center)팀



연재 목차

1. 소프트웨어공학과 미디어
2. 네트워크와 미디어
3. 보안과 미디어
4. 데이터와 미디어

5. 소프트웨어 개발과 미디어
6. 애플리케이션과 미디어
7. 시스템 아키텍처와 미디어
8. IT 운영과 미디어

9. 클라우드와 미디어

10. 인공지능과 미디어
11. 블록체인과 미디어
12. 가상현실과 미디어

최근 무섭게 영향력을 넓히고 있는 K-Culture, K-Pop, K-Movie의 기반에 클라우드가 있다는 것을 알고 있는가? K-Contents가 전 세계로 빠르게 퍼질 수 있었던 데에는 IT 판도가 클라우드 중심으로 바뀌며 기존 콘텐츠 유통망이 크게 변모한 영향이 크다.

기존 콘텐츠 시장은 방송사와 배급사, 스트리밍 플랫폼을 중심으로 견고한 유통망이 구축되어 있다. 넷플릭스와 같은 OTT가 등장하며 국가, 언어, 시차를 넘어선 새로운 유통 경로가 생겨났다. OTT를 구독했다면 굳이 시간 맞춰 본방을 사수하지 않아도 전 세계 어디서든 원하는 시간에 콘텐츠를 시청할 수 있게 된 것이다. 이렇게 전 세계 관객들은 OTT가 보유하고 있는 다양한 콘텐츠를 저렴한 가격에 쉽게 관람할 수 있게 되었고, OTT 기업들은 콘텐츠를 자체 제작하기 시작했다. 그렇게 <킹덤>, <오징어게임>과 <파친코>가 탄생했다. 심지어 필자의 회사에서 방영 중인 <고려거란전쟁>이 최근 넷플릭스 1위라는 고무적인 성과를 낸 것을 보면 과거 시청률이 아닌 OTT 시장의 영향력은 매우 강력하다고 볼 수 있다.

넷플릭스는 전 세계 190개국에 진출해 2억 명의 구독자를 보유하고 있다. 구독자의 시청 패턴을 분석해 적합한 콘텐츠를 추천해 주고 고화질 HD, UHD 화질의 콘텐츠를 끊임 없이 제공한다. 넷플릭스는 전 세계에서 가장 많은 양의 클라우드를 사용하고 있는 미디어 기업이다.

미디어 콘텐츠의 라이프 사이클(life-cycle)과 함께하는 클라우드



그림 1. 미디어 콘텐츠의 라이프 사이클

미디어 콘텐츠의 생산에서 소비까지의 라이프 사이클은 누구나 다 알듯이 위와 같다. 각각의 단계별 작업이 이제는 모두 클라우드 환경에서 가능하도록 변화되었다. 특히 지난해 코로나로 인해 재택근무가 확산하면서 미디어 콘텐츠 생산 현장에서도 클라우드는 많은 도움을 주었다. 콘텐츠 제작자들에게 클라우드는 매우 편리한 환경이라 볼 수 있다.

그러나 엔지니어의 입장에서 클라우드는 마냥 편한 환경을 제공해 주는 것만은 아니다.

첫 번째, 대용량의 콘텐츠를 어떻게 클라우드 플랫폼으로 전송하며 또 어느 범위까지 클라우드 플랫폼을 사용할 것인가의 문제다. 왜냐하면 클라우드는 사용한 만큼 과금이 되기 때문에 용량이 클수록, 그리고 사용하는 기간이 길수록 비용이 들기 때문에 범위를 정하지 않으면 내부에 시스템을 구축하는 것보다 더 큰 비용이 소요될 수 있다. 비용은 때론 기술의 편리성보다 우위에 있기도 하다.

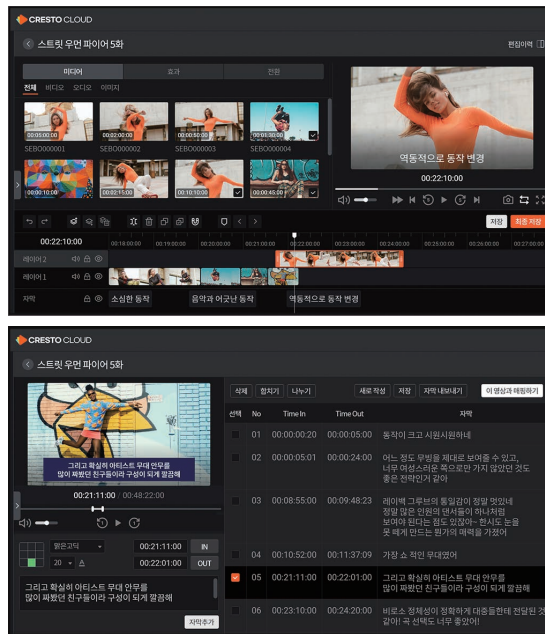
두 번째, 콘텐츠 보안이다. 고화질의 영상의 불법복제 및 유통에 관련된 문제점이 발생할 수 있다. 보안의 범위도 상당히 넓다. 콘텐츠 자체에 대한 DRM(Digital Rights Management) 적용 및 네트워크 및 시스템 접근에 대한 보안, 권한, 인증 등에 대한 다양한 관점에서 고민해야 할 것들이 많다. 게다가 클라우드 환경에서 특별히 유의해야 할 사항들까지 고려한다면 그 주제만으로도 할 이야기가 엄청 많다.

이번 칼럼에서는 콘텐츠의 라이프 사이클의 단계별 클라우드는 어떻게 활용되고 적용될 수 있는지 알아보자.

콘텐츠 입수 및 편집환경에서의 클라우드

일단, 콘텐츠의 라이프 사이클에 따라 생산부터 소비까지 일련의 과정에 필요한 각각의 세부 워크플로우에 맞게 클라우드 플랫폼 업체들은 매우 잘 정의하고 이를 상품화하여 판매하고 있다. 먼저 콘텐츠 제작환경에서의 클라우드를 살펴보자. 최근 1인 미디어의 확산에 따라 모든 인프라를 소유하지 않고도 고화질의 콘텐츠를 생산할 수 있다는 것은 클라우드의 매우 큰 장점이다. 클라우드 환경에서 제작환경의 가장

디폴트가 되는 것은 웹이다. 다만, 클라우드는 사용한 만큼 지불하는 형식이라 비용에 대한 부분만 잘 고려한다면 인프라에 대한 투자 비용을 고려했을 때 클라우드 환경을 이용하는 것은 아주 큰 메리트가 될 것이다. 이는 사실 온라인 플랫폼을 대상으로 한 간단한 콘텐츠 제작 상황에 해당할 것이고, 방송과 같은 UHD의 고화질 제작이 필요한 환경에는 해당하지 않는다. 가장 큰 이유는 1) 비용 2) 웹 환경에서 보장되지 않는 대용량의 네트워크 트래픽 대역폭 품질 문제라 볼 수 있다. 하지만 간단한 SPOT 제작 또는 웹 편집 환경에서도 편집이 가능한 수준의 쇼츠나 틱톡 등의 인스턴트 비디오와 같은 간단하면서 단순 반복적인 작업들의 경우에는 재택환경에서도 편집이 가능하다. 다만, 콘텐츠에 대한 보안 및 외부 인프라의 저장에 대한 가이드나 지침은 필요할 것이다.



이미지 출처 : SJ Technology 사의 크레스토 클라우드 솔루션

- ✓ **전문편집기의 필수기능 수용**
전문 영상편집 툴과 유사한 레이아웃을 사용하여 자주 사용하는 기능들을 제공
- ✓ **프록시 기반의 Light 한 편집환경**
가벼운 프록시 파일로 브라우저 환경에서 편집이 가능하도록 지원
- ✓ **편집 프로젝트 관리**
편집 이력을 관리할 수 있으며 선택시점으로 복구할 수 있는 작업환경
- ✓ **타임코드 기반의 자막 작업**
영상의 IN, OUT 점을 미리보기 하면서 타임코드 기반으로 정밀한 자막 제작 환경제공
- ✓ **편리한 자막 제작 시트 제공**
타임코드를 기준으로 자막 내용을 확인하며 자막 리스트를 간편하게 편집 가능
- ✓ **자막파일 호환**
전문 자막 포맷인 SRT, SMI 등의 형식을 import/export 가능

인코딩(Incoding) 및 변환(Transcoding) 작업에서의 클라우드

우리는 다양한 기기에서 미디어 콘텐츠를 소비한다. TV의 환경과 모바일 환경은 영상을 구현하는 방식이 전혀 다르다. 방식이 다른 서비스를 하나의 서비스처럼 구현하기 위해서는 여러 서비스에 적용될 수 있는 공통의 기술이 있거나, 아니면 개별 서비스별로 다른 기술을 적용해야만 한다. 디바이스에 구애받지 않고 하나의 서비스를 동일하게 제공할 수 있게 하기 위해서 트랜스코딩이 필요하다.

트랜스코딩은 압축된 파일(일반적으로 오디오 또는 비디오)을 다른 파일 형식으로 변환하는 프로세스를 나타낸다. 트랜스코딩의 가장 일반적인 용도 중 하나는 비디오 콘텐츠 스트리밍이다. 이러한 맥락에서 파일은 미디어 파일을 재생할 수 있는 호환 장치의 수를 최대화하기 위해 한 형식에서 다른 형식으로 변환된다. 파일을 다른 형식으로 변환하면 소비자가 버퍼링 시간을 줄이고 가능한 최고의 품질로 파일을 스트리밍할 수 있다. 이렇게 트랜스코딩이 필요한 이유는 유튜브(YouTube)가 채택하고 있는 압축 기술과 넷플릭스(Netflix)의 압축 기술이 다르면 두 버전에 맞추어 따로 영상을 제작해야 하기 때문이다. [그림 2]처럼 콘텐츠의 변환 및 전송 워크플로우를 보면 각 해상도(Resolution)의 연속된 초당 이미지의 수

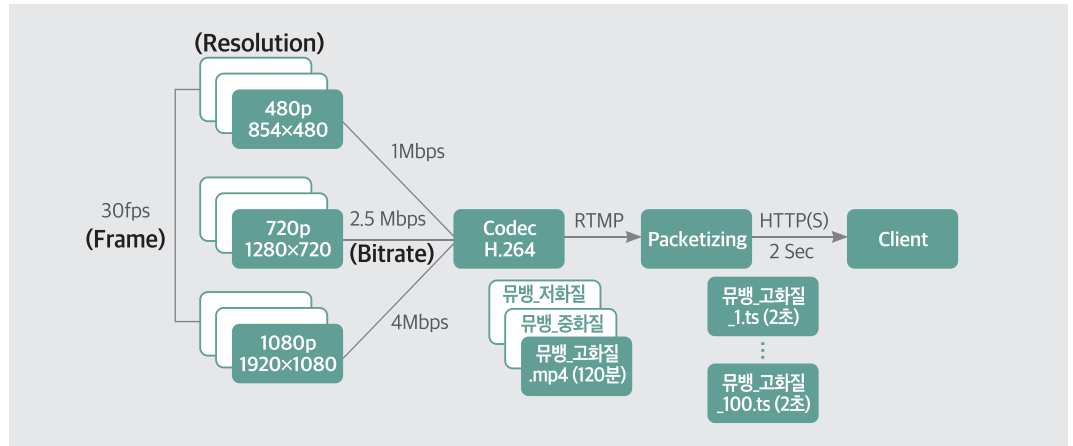


그림 2. 콘텐츠의 변환 및 전송 워크플로우

(Frame, 프레임)를 적당한 데이터 크기(Bitrate, 비트레이트)로 정한다. 여기서 영상의 품질, 즉 화질이 결정된다. 그리고 약속한 코덱(H.264 등)으로 압축하고 긴 영상 파일을 작은 파일로 분할(Packetizing)해 사용자에게 전달한다.

실시간의 생방송을 스트리밍 서비스로 전송하기 위해서는 SDI 등 무거운 영상 신호를 엘리멘탈(Elemental) 인코더 같은 물리 장비를 이용해 전달받고 각 프로파일에 맞게 인코딩한다. 이를 AWS에서 전달받아 병렬 처리에 기반해서 인코딩할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 클라우드에 인코더를 수용해 1시간 분량의 원본 영상을 90초 단위의 청크(Chunk) 영상 40개로 나누고, 분리된 영상을 가상화된 인코더 40개를 생성시켜 인코딩을 진행하게 되면 기존에는 1시간에 걸친 인코딩 시간을 5분 이내로 줄일 수 있다. 이것이 클라우드 기반 인코딩 방식이다. 플랫폼별로 다양한 미디어 설정값에서 최적값은 어떻게 찾아야 할까? 각각의 플랫폼에서 권장하는 설정값을 참고해 인코딩하면 된다. 유튜브, 트위치 등 미디어 플랫폼사의 미디어 설정을 확인해보자.

NVIDIA NVENC Specs	x264 Specs
1080p 60fps High Quality, slow motion content Resolution: 1920x1080 Bitrate: 6000 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: Quality B-frames: 2	1080p 60fps High Quality, slow motion content Resolution: 1920x1080 Bitrate: 6000 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: veryfast <-> medium Profile: Main/High
900p 60fps Fast paced games (i.e. Battle Royale, Shooters) Resolution: 1600x900 Bitrate: 6000 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: Quality B-frames: 2	900p 60fps Fast paced games (i.e. Battle Royale, Shooters) Resolution: 1600x900 Bitrate: 6000 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: veryfast <-> medium Profile: Main/High
720p 60fps Resolution: 1280x720 Bitrate: 4500 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: Quality B-frames: 2	720p 60fps Resolution: 1280x720 Bitrate: 4500 kbps Rate Control: CBR Frame rate: 60 or 50 fps Keyframe Interval: 2 seconds Preset: veryfast <-> medium Profile: Main/High

그림 3. 트위치 권장 미디어 스펙(해상도, 프레임, 비트레이트 등)

개념 잡기

※ 인코딩 VS 트랜스코딩

트랜스코딩은 파일을 압축되지 않은 형식으로 디인코딩하고 다른 형식으로 변환하는 프로세스인 반면, 인코딩은 더 작고 전송 가능한 파일을 만들기 위해 원시 데이터를 압축하는 것이다.

송출 및 유통 단계에서의 클라우드

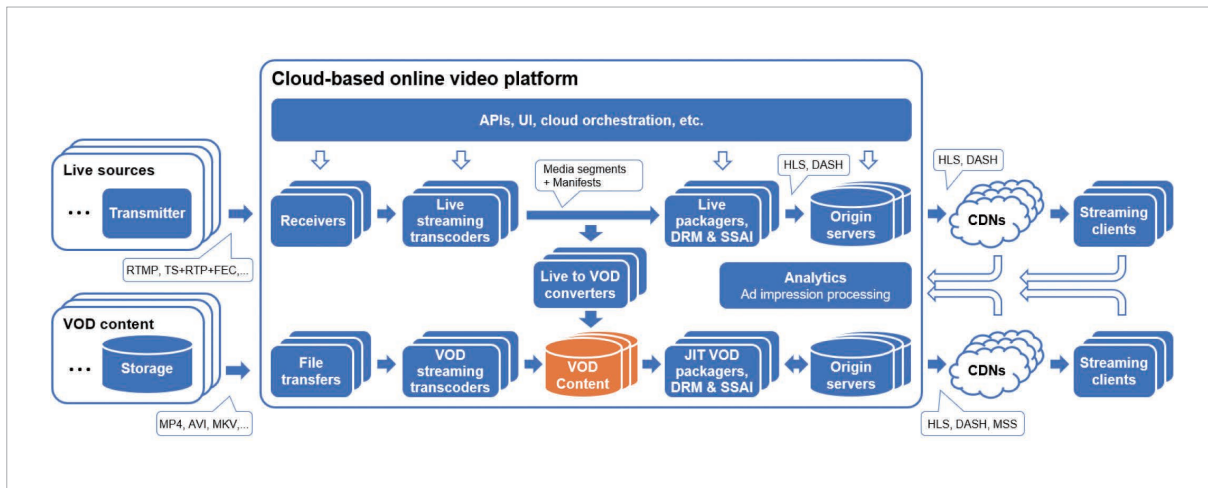


그림 4. 클라우드 기반 미디어 콘텐츠 송출 및 유통 흐름도

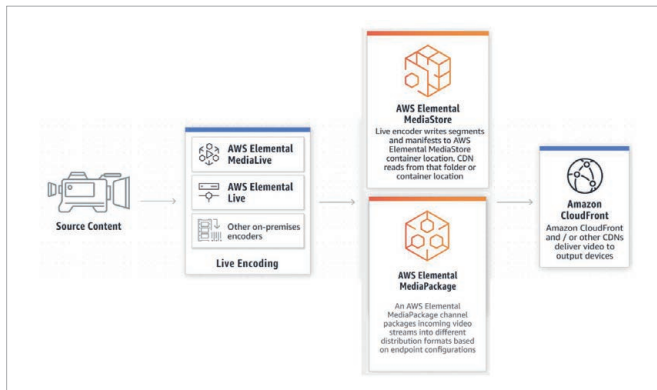


그림 5. AWS의 클라우드 기반 미디어 서비스

이렇게 제작되고 전송을 위해 각각의 플랫폼에 적합한 해상도로 트랜스코딩된 영상이 어떻게 송출되고 유통되는지 알아보자. 이 또한 클라우드의 시스템에서 가능하다. 미디어 콘텐츠를 제작하는 방송사 또는 CP(Contents Provider)들은 이 모든 과정을 AWS와 같은 하나의 클라우드 서비스를 사용한다. 또는 비용 및 보안을 고려해 과정 중의 일부는 자사의 온프레미스 플랫폼을 이용하고, CDN을 통한 배포만 AWS를 이용한다든지 선택적으로 인프라 아키텍처를 구성한다.

지금까지 각각의 설정 정보들을 적용한 미디어 파일이 트랜스 코딩된 이후의 과정들을 살펴보자. AWS에서 제공하는 서비스를 기준으로 설명해보고자 한다.

☒ 미디어스토어(MediaStore)

미디어스토어는 메모리 기반 미디어 전용 S3 스토리지로 이해하면 된다. 메모리 기반이므로 실시간성에서 좋은 성능을 보여준다. CORS 설정을 기능으로 언급하지만, 그 외 특별한 기능은 없다. 미디어라이브에서 스트리밍을 HTTP(S) 프로토콜을 통해 받는다. 클라우드프론트 등 CDN의 원본 역할을 수행한다.

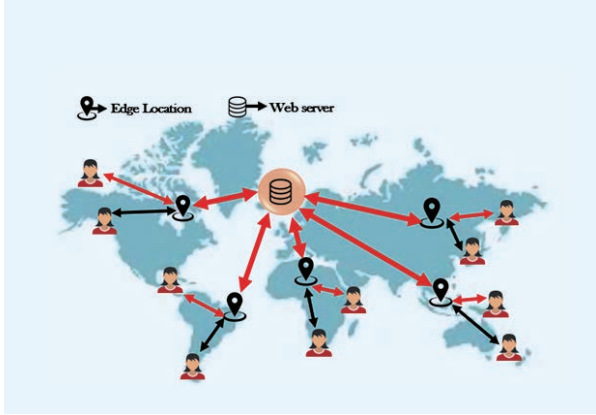
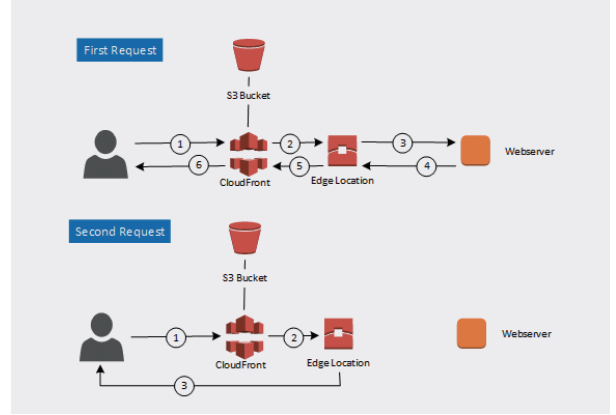


그림 6. AWS의 CloudFront CDN 방식



✓ 미디어패키지(MediaPackage)

미디어패키지는 트랜스코딩, 패킷타이징 같이 미디어를 재가공할 수 있는 서비스다. 현재 패키지 타입으로 HLS, DASH-ISO, MS 스무스(Microsoft Smooth), CMAF(Common Media Application Format)을 지원한다. 또한 DVR(Time Shift)과 DRM 기능도 지원한다. 미디어패키지 역시 HTTP(S) 프로토콜을 지원해 클라우드프론트 등 CDN의 원본 역할을 할 수 있다. AWS를 이용해서 미디어 서비스를 구성할 때 혼동하는 부분이 미디어스토어와 미디어패키지다. 둘 다 미디어라이브와 클라우드프론트 중간에 위치하기 때문에 차이를 알아야 한다. 앞서 말했듯이 미디어스토어는 특별한 기능이 없다. 단순한 콘텐츠 서비스만을 목적으로 한다면 미디어스토어만 사용해도 충분하다.

반면, 미디어패키지는 트랜스코딩, 패킷타이징, DRM 기능으로 미디어 데이터를 재가공할 수 있다. 또한 DVR(Time Shift) 기능도 사용할 수 있다. 이런 기능이 필요하거나 콘텐츠 제공 업체에서 통일되지 않은 규격으로 미디어 소스를 받는다면, 미디어패키지를 사용해 미디어 규격을 통일시켜 사용자에게 제공할 수 있다.

클라우드 환경에서 방송사 엔지니어의 역할

AWS 미디어 서비스를 이용하면 라이브와 VOD 서비스 모두를 구성할 수 있다. 그렇다면 모든 것을 위임하고 클라우드에 맡겨도 될까? “클라우드에서 모든 게 다 된다고 하면 이제 방송사는 필요가 없겠네?” 라고 생각하는 독자도 있을 수 있겠다. 클라우드는 구름 속에 있어서 인프라 구성이든 서비스가 어떻게 진행되든 세세한 건 몰라도 된다고 말하는 이도 있지만 그것은 전적으로 사용자의 입장이다. 클라우드도 장애는 발생한다. 서비스 관제는 클라우드를 사용해도 엔지니어에게겐 피할 수는 숙명이다. AWS뿐 아니라 클라우드 서비스를 이용하면 대부분 모니터링 서비스를 활용할 수 있다. 이를 통해 각 서비스에 할당된 CPU와 메모리 같은 메트릭을 파악하고 모니터링해야 한다. 또한 장애가 발생하면 추적을 위한 로그 파악도 잊지 말아야 한다.

클라우드는 장애 발생에 대해 불친절하다. PaaS, SaaS를 활용하는 엔지니어라면 해당 서버에 접근할 수가 없다. 따라서 장애를 입증할 수 있는 모든 내역을 보관해야 하며 분석할 수 있어야 한다. 클라우드는 구름 속에 있지만 엔지니어는 구름 속에서도 길을 찾아야 한다. 🚧

개념 잡기

※ CDN(Content Delivery Network or Content Distribution Network, 콘텐츠 전송 네트워크)

콘텐츠를 효율적으로 전달하기 위해 여러 노드를 가진 네트워크에 데이터를 저장하여 제공하는 시스템이다.

※ 엣지 로케이션(Edge Location)

콘텐츠가 캐싱되고 유저에게 제공되는 지점이다. AWS가 CDN을 제공하기 위해서 만든 서비스인 CloudFront의 캐시 서버이다. 엣지로케이션에 내 서비스를 등록하는 AWS 서비스가 바로 CloudFront이다.