

클라우드 기반 미디어 서비스 설계 및 구현

김수웅
알티캐스트 서버솔루션그룹
e-mail : swkim@alticast.com

A Design and Development on Cloud based Media Service

SooWoong Kim
Server Solution Group, Alticast

요 약

다양한 단말의 발달과 네트워크 대역폭 확대, 고화질의 콘텐츠 등장 등의 기술 발전으로 인해 클라우드 기반에서 사용자 및 사업자 영상을 서비스하는 시스템을 구축하는 것이 중요해 졌다. 본 연구에서는 고화질의 영상을 기존의 TV 에서 제공하는 것뿐만 아니라 모바일 및 PC 에서도 동시에 이용할 수 있는 클라우드 기반의 미디어 서비스 제공 시스템을 설계, 구현한다.

클라우드 기반의 미디어 서비스를 위하여 다양한 환경에서 사용자 및 사업자의 영상을 이용할 수 있도록 미디어 처리를 위한 기능을 제공하는 클라우드 기반 미디어 시스템을 개발한다. 또한 다양한 포맷의 영상을 처리하고, 이 영상을 등록, 관리, 배포, 제공 할 수 있는 기능도 구현한다. 다양한 미디어 및 단말을 동시에 제공하기 위해 시스템은 현재의 클라우드 환경을 고려하여 개발되고 있으며, 추후 다양한 클라우드 환경에서 동시에 서비스를 확장할 수 있도록 인터-클라우드 방안을 지원한다. 또한 이 클라우드 기반의 미디어 서비스를 기반으로 새로운 사업자 서비스를 추가 구현하고, 이를 상용으로 서비스하는 PaaS 형식의 서비스 플랫폼 기능도 제공한다.

1. 서론

고화질의 콘텐츠의 등장과 이를 이용할 다양한 단말의 발달, 그리고 네트워크 대역폭 확대 등의 기술 발전으로 인해 사용자들은 고화질의 영상을 다양한 장소에서 쉽게 접근하여 이용하고자 요구한다.[2] 이를 효율적으로 제공하기 위해 클라우드 기반에서 사용자 및 시스템 영상을 저장, 관리, 제공하도록 시스템을 구성하여 서비스를 제공하기 위한 연구가 많은 사업자들을 대상으로 진행되고 있다.[3][4] 현재의 클라우드 시스템은 대용량의 콘텐츠를 입수, 관리, 배포하는 기능이 특정하게 정의되어 있지 않고, 미디어 처리를 위한 인코딩과 스트리밍에 대한 기능이 일반적으로 제공되지 않아 이를 각 서비스에서 구현해야 하는 단점이 있다.

클라우드 기반의 미디어 서비스 시스템을 구성하는 것과 함께 현재의 클라우드 인프라를 고려하여 미디어 서비스 시스템을 구축 운영하는 방안에도 대해서도 연구되어야 한다. 클라우드 기반의 미디어 서비스는 사업자 자체의 IaaS 시스템(private cloud)과 국내외의 상용 클라우드 시스템(public cloud)을 고려한다. [1]

클라우드 기반 서비스 시스템에서 정의한 기본 영상 처리 기능뿐만 아니라 제공된 기본 영상 처리 기능을 이용하여 사업자가 원하는 새로운 서비스를 구성할 수 있는 방안을 함께 제공할 필요도 있다. 이는 기존 서비스용 API 를 이용하여 새로운 서비스를 개발, 운영할 수 있는 PaaS 형태의 서비스 방안을 제공

해 주는 것으로 기존의 미디어 서비스 기능 및 API 를 이용하여 다양한 사업자 서비스를 구축할 수 있도록 한다.

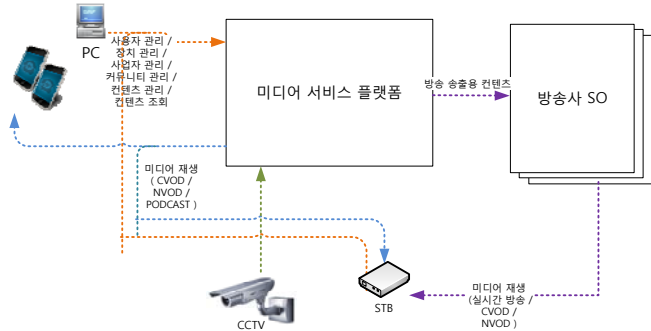
본 연구에서 미디어 서비스는 클라우드 기반의 영상 서비스를 제공하기 위해 현재의 다양한 클라우드 환경에서 구동될 수 있도록 고려되었으며, 기존 미디어 기능을 이용한 사업자 서비스를 쉽게 추가 개발, 운영할 수 있도록 설계, 개발 되어, 다양한 사업자와 이용자가 쉽게 클라우드 기반의 미디어 서비스를 구축할 수 있도록 하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서 클라우드 기반의 미디어 서비스 요구사항을 정의한다. 이를 위하여 본 연구에서 정의하는 미디어 처리 기술과 클라우드 관리 기술에 대해 설명한다. 3 장에서는 미디어 서비스를 위한 기능 명세와 이를 제공하는 시스템 컴포넌트 들을 설명한다. 4 장에서는 이 기능 명세를 바탕으로 미디어 서비스 시스템을 설계 개발하는 내용을 설명하고 5 장에서는 미디어 서비스 시스템을 현재의 상용 클라우드 시스템에 적용하는 방법에 대해서 설명한다. 6 장에서는 기본 미디어 서비스 기능을 이용하여 추가 사업자 서비스를 개발, 운영하는 방법에 대해서 설명한 뒤, 결론에서 본 문서를 맺는다.

2. 클라우드 기반의 미디어 서비스 요구사항

클라우드 기반 미디어 서비스는 사용자가 기존 TV 에서 이용하는 영상 서비스와 모바일에서 이용하는

OTT 서비스를 함께 이용할 수 있어야 한다. 이를 위해 (그림 1)과 같이 미디어 서비스 플랫폼은 TV, 모바일 장치 등 다양한 장치에서 영상 서비스가 가능하도록 구성되어야 한다. 시스템에서는 사용자 및 다양한 장치를 관리할 수 있어야 하고, 사용자/장치 별 콘텐츠의 권한 관리도 가능해야 한다.



(그림 1) 미디어 서비스 개념도

영상 소스는 기존의 방송 콘텐츠 뿐만 아니라 사용자가 등록한 사용자 콘텐츠나 CCTV의 영상 등 다양한 영상이 될 수 있으며 시스템에서는 이를 쉽게 수용할 수 있어야 한다.

다양한 미디어 포맷을 가진 사용자 영상을 처리할 수 있어야 하며, 시스템에서는 이를 공통으로 관리할 수 있는 표준 미디어 포맷을 정의하여 처리해야 한다. 본 시스템에서 정의한 표준 미디어 포맷은 <표 1>과 같다. 미디어 포맷은 각 매체의 특성을 고려하여 방송용 포맷과 타. nScreen 용으로 구분하여 처리하는 것이 효율적이다.

<표 1> 서비스 별 미디어 콘텐츠 포맷

품질	방송용		타 nScreen 용		
	HD	SD	SD	LD	
Container Format	TS		MP4		
Video	Codec	H.264	mpeg2	H.264	
	Bitrate	5365 Kbps	3340 Kbps	850 Kbps	350 Kbps
	Size	1920 x 1080	720 x 480	640 x 360	480 x 270
	Profile	high	Main	Baseline	Baseline
	Level	4.0		3.0	3.0
	Frame Rate	29.97	29.97	0	0
	Keyframe Interval	1	1	5	5
Audio	Codec	AC3		AAC	
	Bitrate	192 Kbps	192 Kbps	96 Kbps	48 Kbps
	Channel	2	2	2	1
	Sampling Rate	48000	48000	44100	32000

미디어 서비스 플랫폼은 클라우드 상에서 구축되어야 한다. 클라우드는 사업자가 자체 구축한 IaaS 형태의 private cloud 및 tCloud, Azure, AWS 등의 상용 클라우드 상에서도 구현되어야 한다.

미디어 서비스 플랫폼은 다양한 서비스 사업자를 수용할 수 있어야 하며 이 서비스 사업자가 서비스를 위해 필요한 사업자 서비스를 쉽게 개발하고 운영할 수 있어야 한다.

3. 미디어 서비스를 위한 기능 명세 및 시스템 컴포넌트

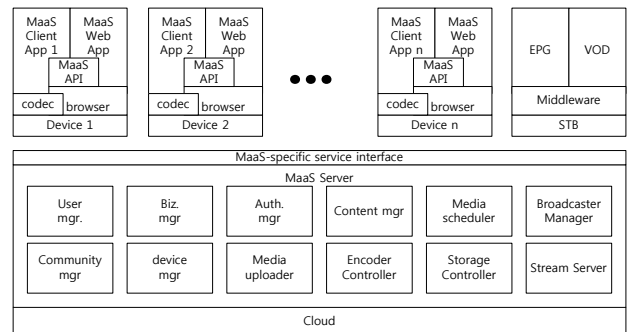
클라우드 기반의 미디어 서비스는 다음과 같은 단위 기능을 가진다.

- 사업자 / 사용자 / 장치 관리
- Community(사용자 미디어 이용 그룹) 관리
- 권한 관리
- 사용자 미디어 관리
- 콘텐츠 업로더
- 트랜스 코딩
- 미디어 스케줄 관리
- 스트리밍
- 실시간 방송 제공/VOD
- 스토리지 관리

미디어 서비스의 각 기능은 각각 미디어 서비스 시스템의 단위 컴포넌트에서 구현된다. 각 기능에 대응하는 시스템의 단위 컴포넌트는 다음과 같다.

- User Mgr, Device Mgr, Biz Mgr
- Community Mgr
- Auth Mgr
- Content Mgr
- Media Uploader
- Encoder Controller
- Media Scheduler
- Streaming Server
- Broadcasting Manager
- Storage Controller

각 서비스 컴포넌트들은 모두 독립 컴포넌트로 구동되며 기본 서비스 및 신규 사업자 서비스들은 위의 컴포넌트를 참조하도록 신규 서비스를 개발, 구성, 운영할 수 있다. (6장에서 상세한 설명을 추가한다.)



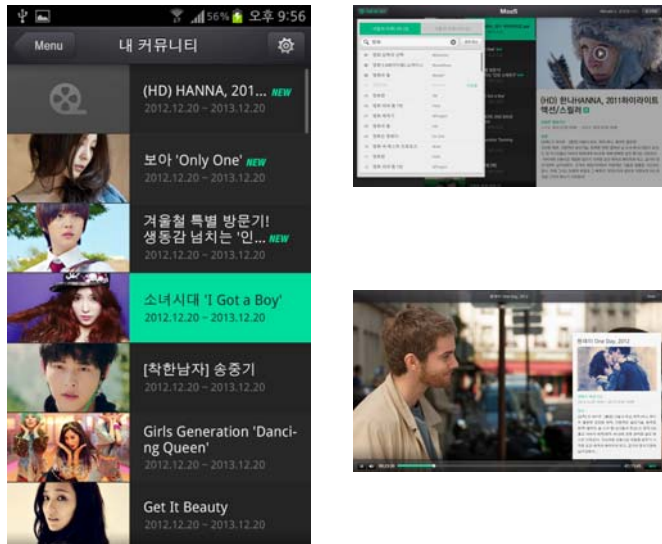
(그림 2) 클라우드 기반의 미디어 서비스 컴포넌트 구성도

미디어 서비스의 각 서버와 미디어 서비스 클라이언트로 구성된다. 미디어 서비스 서버는 다양한 미디어 서비스 클라이언트가 동시에 이용 가능하도록 MaaS-specific service interface 를 제공한다. 이 서비스 인터페이스는 Restful 인터페이스로 Phone, Pad 의 native application 들과 PC 상의 HTML5 application 그리고, TV 상에서 구동되는 java application 에서 이용 가능한 형태로 구현되어 있다.

4. 미디어 서비스 구현

미디어 서비스는 하나의 미디어 서비스 플랫폼에서 다양한 장치에 서비스를 제공할 뿐만 아니라 다양한 대상 플랫폼에서 함께 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 서비스에서는 클라우드 미디어 서비스 플랫폼과 제주 SO 방송사의 방송 시스템을 연계하여 미디어 서비스를 mobile 단말과 PC 뿐만 아니라 TV 에서도 실시간 방송 및 VOD 서비스를 제공하게 한다. [1]



(그림 3) 미디어 서비스 운영 화면 (Phone / Pad / TV 용 서비스)

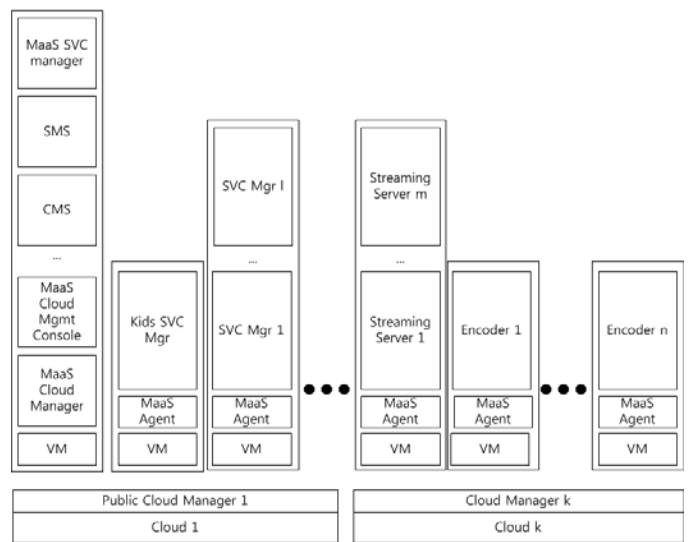
(그림 3)에서와 같이 사업자가 등록한 콘텐츠는 스마트 폰과 스마트 패드에서 서비스 되고 있으며 방송용을 설정된 콘텐츠는 제주 방송의 STB 에서 제공되고 있다. [1]

5. 미디어 서비스용 클라우드 매니저

본 연구에서 미디어 서비스를 다양한 디바이스에 동시에 제공하기 위해서 미디어 서비스 시스템은 클라우드 시스템에서 구동되도록 했다.[5] 본 시스템은 제

주 방송 자체의 private cloud 상에서 구현되어, 현재 tCloud 시스템을 고려하여 설치, 운영되고 있다.[5]

본 시스템에서는 다양한 클라우드 시스템에서 구동되도록 하기 위해 시스템은 클라우드 서비스의 클라우드 매니저 외에 미디어 서비스 자체의 클라우드 매니저를 구성했다. 미디어 서비스 클라우드 매니저는 (그림 4)에서와 같이 MaaS Cloud Manager, MaaS Cloud Manager Console 그리고 Maas Agent 로 구성되어 있다. MaaS Cloud Manager 는 private cloud 와 public cloud 의 다양한 클라우드 매니저에서 제공하는 리소스를 할당받아 이를 관리 가능한 리소스 단위로 재 구성한다. 각 리소스에는 이 리소스를 제어하는 MaaS Agent 가 구동되며 MaaS Cloud Manager 에서 전달되는 리소스의 할당 및 복구 명령을 수행한다. 또한 MaaS Agent 에서 미디어 서비스를 구동할 수 있도록 서비스 컴포넌트의 구동 및 종료 기능을 수행한다.



(그림 4) 미디어 서비스를 위한 클라우드 매니저 아키텍처

미디어 서비스 컴포넌트는 각 서비스 컴포넌트의 특성에 따라 Core components 와 Manageable components 로 나뉜다. Core component 는 여러 미디어 서비스가 공통적으로 이용하는 컴포넌트로 서비스의 상태나 공용 리소스 등의 관리를 담당한다. Core component 는 미디어 서비스가 최초 설정될 때부터 구동된다. Manageable component 는 기본 서비스 외에 다양한 사업자 서비스의 구동을 위하여 서비스 마다 관리되는 리소스들이다. 즉 신규 서비스가 구성되면 각 신규 서비스에 할당되어야 하는 리소스들은 MaaS Cloud manager 를 통해 할당된다. 이 서비스가 종료될 때 서비스에 할당된 리소스는 다시 MaaS Cloud Manager 를 통하여 리소스 풀로 복구되어 할당 가능 상태로 관리된다.

(그림 4)와 같이 본 시스템은 다양한 클라우드 시스템 상에서 동시에 운영 가능하도록 미디어 서비스에 적합한 클라우드 매니저를 제공하므로 여러 클라우드 플랫폼을 공통으로 수용할 수 있도록 설계, 개

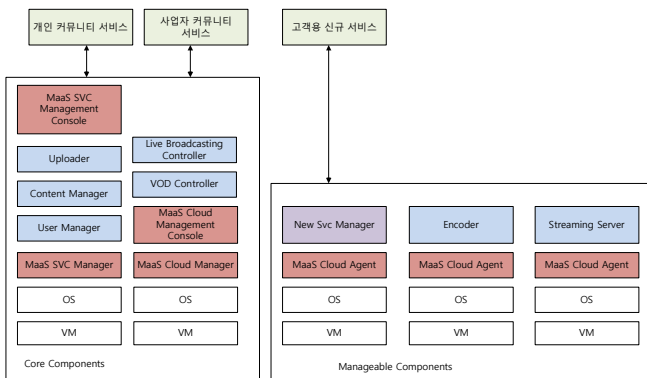
발되어 있다.

6. 신규 서비스 참조 구현

본 미디어 서비스 플랫폼은 플랫폼에서 기본으로 제공하는 미디어 서비스 - 개인 커뮤니티 서비스, 사업자 커뮤니티 서비스 - 를 이용할 수 있게 되어 있을 뿐만 아니라 신규 사업자 서비스를 추가 개발, 운영할 수 있도록 한다. 신규 사업자 서비스는 기존의 미디어 서비스 기능을 기본으로 할 수 있으며 사업자 서비스에서 추가되는 특화 기능만 추가하도록 했다.

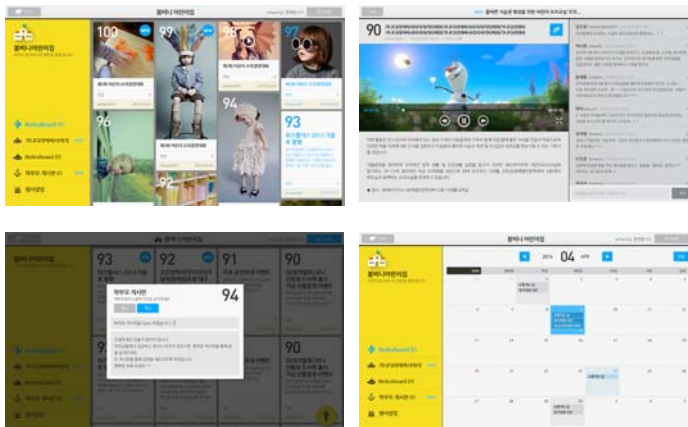
본 연구에서는 이에 대한 예로 학교나 학원 등의 서비스 사업자가 미디어 서비스를 할 수 있는 사업자 서비스를 구성하는 방안을 예제로 제공한다.

학교 서비스는 기존의 User Manager/ Media Uploader / Content Manager / Broadcasting Manager 등에서 제공하는 기능을 기반으로 학교 구성원 개개의 관리, 학교 서비스의 콘텐츠 관리, 방송 관리 등의 작업을 수행하도록, 특화 기능인 학부모 게시판이나 일정 관리와 같은 기능만 사업자 서비스에서 추가 구현했다.



(그림 5) 고객 서비스 신규 운영을 위한 시스템 컴포넌트 배치도

(그림 5)와 같이 사업자 서비스에서 필요한 리소스는 MaaS Cloud Manager 에서 할당하며 사업자 서비스는 각 사업자 서비스에 할당된 리소스를 독립적으로 점유하며 이용할 수 있다.



(그림 6) 신규 사업자 서비스 어플리케이션

사업자 서비스를 위한 클라이언트 어플리케이션 또

한 서비스를 위한 기능은 MaaS-specific service interface 에서 제공하는 공통 기능을 이용할 수 있으며 서비스 개개의 특화 기능은 개별 서비스 컴포넌트에서 제공하는 확장 interface 를 통해서 구현 가능하다. [6]

본 연구에서 제공하는 참조 구현인 학교 서비스의 경우 (그림 6)과 같이 기존 고객 / 콘텐츠 / 인코딩 / 스트리밍 / 방송용 인터페이스를 이용할 수 있도록 하였으며 신규 서비스에 특화된 학부모 및 일정 관련 인터페이스는 추가로 개발, 적용할 수 있도록 했다.

신규 서비스는 tCloud 상에서 구현되었으며 현재 3개의 교육기관용 서비스로 시험 서비스를 진행 중이다.

7. 결론

본 연구에서는 클라우드 기반의 미디어 서비스를 위한 요구 사항 및 필요 컴포넌트에 대한 설계 및 개발 그리고 신규 서비스에 대한 참조 구현을 진행했다. 특히 본 연구에서는 기존의 다양한 클라우드 서비스를 고려하여 각 클라우드 서비스에 적용 및 운영이 가능하도록 미디어 서비스용 클라우드 매니저를 설계, 구현하여 사업자 클라우드에 대한 의존성을 분리하였다. 또한 사업자가 다양한 요구의 미디어 서비스를 쉽게 구현할 수 있도록 PaaS 형태의 서비스 구성 방식에 대해서 설명하였다.

향후 미디어 서비스의 특성을 고려한 공통 컴포넌트를 정의하여 제공하는 방향으로 연구가 진행되어야 한다. 또한 여러 클라우드 서비스 발전 방향을 참고하여 인터클라우드 방식[7]으로 서비스를 발전시키는 방안에 대해서도 추가 연구가 진행되어야 한다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음. [10041891, 스마트 융합서비스를 제공하는 MaaS기반 커뮤니티 방송 기술 개발]

참고문헌

- [1] 김수용, “클라우드 기반의 미디어 서비스 플랫폼 설계”, 정보통신학회지, 30 권 6 호. 2013년 6월. Pp 55~61
- [2] YouTube, YouTube Live Streaming API, <https://developers.google.com/youtube/v3/live/>
- [3] Pandora.tv, 판도라 TV 모바일 앱, <http://mobile.pandora.tv>
- [4] 방송위원회 보도자료, 한국케이블 TV 제주방송 공공서비스 시연 2005년 12월 13일
- [5] tCloudBiz, <http://tCloudBiz.com>
- [6] 김수용, “클라우드 기반 미디어 서비스 API”, TTA PG 420 기고(PG 420 제 17 차(2013-1) 정기회의)
- [7] NIST, “NIST US Government cloud computing technology roadmap”, pp 17~19, NIST SP500-291-v.1.0