

서버리스 컴퓨팅 기반 디지털 사이니지 시스템 연구

박대승*, 김창훈*, 이원희* 김정길*

*남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과

eosonox@gmail.com, theblur72@naver.com, sector1163@gmail.com, cgkim@nsu.ac.kr

A Study on Digital Signage System using Serverless Computing

Daeseung Park*, Changhoon Kim*, Wonhee Lee*, Cheong-Ghil Kim*

*Dept. of Computer Software, Namseoul University

요 약

반도체 디스플레이 기술과 정보통신 기술의 발전으로 디지털 사이니지는 기존의 단순 옥외 광고매체에서 탈피하여 이용자 맞춤 광고나 정보를 제공 및 스마트폰과 연동하여 콘텐츠 제공 가능한 시스템으로 발전하고 있다. 본 연구에서 디지털 사이니지의 작동오류의 위험성을 낮추며 비용절감을 할 수 있도록 제어 서버의 역할을 축소시키고 엣지 영역으로 서버의 역할을 최대한 분담하는 서버리스 기반 디지털 사이니지 시스템 구축 가능성에 대해 연구한다.

1. 서론

최근 디지털 사이니지는 TV, 인터넷, 모바일에 이은 '제 4 의 미디어'로 불리며 주목을 받고 있다. 차세대 스마트미디어로서 디지털 사이니지는 인터넷을 이용하여 옥내·외에서 다양한 이들에게 다양한 정보와 광고서비스를 제공하는 매체이며, 옥내·외 스크린 광고판등 기존 광고매체와 달리 디지털 사이니지는 인터넷을 통해 실시간 광고 송출을 비롯하여 다양한 정보를 제공할 수 있다. 최근 디지털 사이니지 기술의 발전에 따라 이용자 맞춤 광고나 정보를 제공할 수 있으며, 이용자가 스마트폰과 연동하여 디지털 사이니지 콘텐츠 제공에 참여할 수 있게 되었다[1].

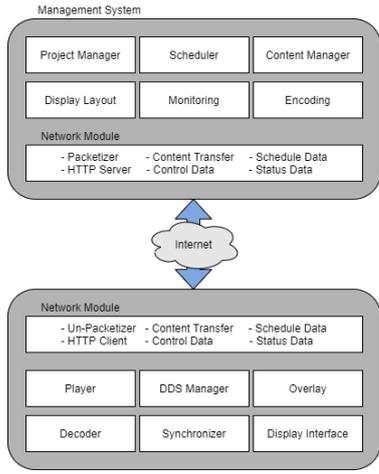
이러한, 디지털 사이니지의 장점들은 서버 기반에서 운용되는 시스템이기에 가능하다. 일반적으로 디지털 사이니지 시스템의 구조는 모든 디바이스가 단일 운용서버에 연결되고 CMS (Contents Management System)을 통해 송출할 콘텐츠를 관리, 계획, 제어하며 사전에 계획된 스케줄에 따라 콘텐츠를 각 디바이스로 분배하고 제어하는 구조이다. 그러나, 중앙집중 구조로 인해 막대한 회선 사용료, 높은 서버 유지관리비용등이 발생한다. 또한, 연결된 디바이스의 개수가 많아질수록 소모되는 비용이 크게 증가한다. 그리

고 모든 디바이스가 연결된 서버가 단일로 구성되어 있기 때문에 문제 발생시 전체 시스템에 영향을 미치게 된다[2-3].

서버리스 컴퓨팅은 관련 분야에서 새로운 기술로 활용 범위가 증대하고 있다. Google, Amazon, Microsoft 등의 회사들이 서버리스 플랫폼을 제공하고 있으며, 클라우드 컴퓨팅을 활용해 자원관리 자동화 및 명령어 도구의 지원으로 물리적인 서버 관리 및 운용에서 독립할 수 있도록 한다. 또한, 이를 활용한 시스템은 자동 확장 및 축소를 손쉽게 할 수 있도록 지원하며, 종량제 모델의 적용으로 비용을 효과적으로 절감하는 구조를 제공하고, 서비스의 배포 및 관리가 용이하게 한다[4-6].

본 연구에서 디지털 사이니지의 기존 구조의 단점들을 개선하고 위험성을 낮추며 유지관리에 소모되는 비용을 낮추기 위하여 제어 서버의 역할을 축소시키고 엣지 영역으로 서버의 역할을 최대한 분담하는 서버리스 기반 디지털 사이니지 시스템의 구조에 대해 연구하고 실현 가능성을 확인하고자 한다.

2. 디지털 사이니지



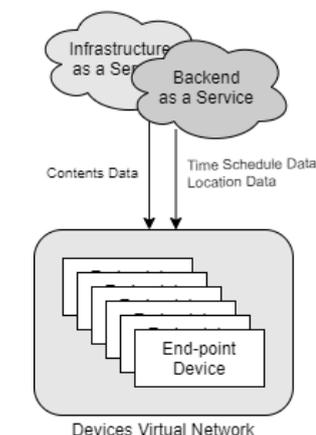
(그림 1) 디지털 사이니지 아키텍처

콘텐츠를 관리, 재생하는 기술은 (그림 1)과 같이 제작 및 디스플레이 시스템으로 구성된 디지털 사이니지 시스템 아키텍처 내에 모듈들로 구현 가능하다 [7].

제작 시스템은 프로젝트 단위로 사이니지 콘텐츠와 화면 설정을 관리하는 프로젝트 매니저, 디스플레이 장치를 통해 출력될 콘텐츠의 스케줄을 관리하는 스케줄러, 콘텐츠를 저장하고 데이터베이스를 관리하는 콘텐츠 매니저, 화면의 출력 레이아웃을 설정하고 편집할 수 있는 디스플레이 레이아웃, 단말 장치의 현재 상태와 네트워크 상태를 모니터링 할 수 있는 모니터링, 그리고 인코더를 구동할 수 있는 인코딩 모듈로 구성된다[8].

디스플레이 시스템은 콘텐츠를 디코딩하여 화면에 재현하는 플레이어, 플레이어를 제어하는 DSD 매니저, 광고나 자막 등을 화면에 오버레이 할 수 있는 오버레이, 디코더를 구동할 수 있는 디코더, 콘텐츠 간 혹은 콘텐츠와 자막 간의 동기화를 구현하는 싱크로나이저, 디스플레이 어댑터를 제어하는 디스플레이 인터페이스 모듈 등으로 구성된다[8].

3. 서버리스 시스템 구성

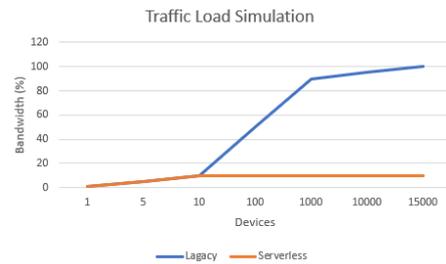


(그림 2) 서버리스 아키텍처

	Infrastructure as a Service	Backend as a Service
Data Configuration	Contents Data	Time Schedule Data Location Data

(표 1) 디지털 사이니지 서비스 별 데이터 구성

디지털 사이니지의 서버리스 구조를 만들기 위해 그림 2와 같이 Infrastructure as a Service (IaaS) 기반으로 동작하는 Contents Management System (CMS)에서 송출할 콘텐츠를 디지털 사이니지 디바이스로 전송한다. 이때, 디지털 사이니지 디바이스들은 서버 없이 가상네트워크를 통해 그룹화가 되어 있다. 이때 표 1에서 보는 바와 같이 CMS에서 랜덤한 디지털 사이니지 단일 디바이스로 송출 콘텐츠와 Backend as a Service (BaaS) 기반 Scheduling System (SS)에서 송출 위치와 계획을 함께 전송한다. 수신한 단일 디바이스에서 근접 또는 Link된 다른 디바이스로 수신된 데이터를 연쇄적으로 전달하는 구조를 갖는다.



(표 2) 트래픽 로드 시뮬레이션

이러한 서버리스 구조와 엣지에서 분산해 처리하는 구조는 시뮬레이션 결과인 표 2과 같이 트래픽 사용량을 절감하는 효과를 기대할 수 있다[4]. 기존 구조에서는 CMS와 디지털 사이니지 디바이스 관제서버에서 모든 트래픽 부하를 받아야 하기에 대역폭의 여유가 없는 것을 알 수 있지만, 분산구조에서는 대역폭에 많은 여유가 있는 것을 알 수 있다. 다만, 표 2의 시뮬레이션은 IaaS 또는 BaaS에서 디지털 사이니지 디바이스로 최초 통신하는 구간을 가정하고 실험한 결과이며, 네트워크 전체 구간내 트래픽의 총량에는 차이가 있지 않다.

4. 결론

본 논문에서 제어 서버의 역할을 엣지 영역으로 서버의 역할을 최대한 분담하는 서버리스 기반 디지털 사이니지 시스템의 구조에 대해 제안하였고, 본 연구에서 제안된 시스템을 통해 설명된 단점들을 개선하고 위험성을 관리하며 유지관리 비용을 낮추는 것을 기대할 수 있다.

그러나, 엣지컴퓨팅의 특성상 연결된 모든 디바이스들이 연결되어 동작해야 하므로 이런 부분에서 원활하게 동작될 수 있는 방법에 대한 추가 연구가 필

요하다.

감사의 글

이 성과는 2021 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원 (NRF-2021R1I1A4A01049755)과 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학 ICT 연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2020-0-01846)

참고문헌

- [1] Jin-Eung Choi Digital Signage Policy Evaluation and Improvement Tasks National Assembly Legislative Research Office 2020.12.30
- [2] Seongjae Lee, Jaegang Choi, Unho Choi, and Kyungyong Lee. "Scalable Recommendation System Based on Serverless Computing." Proceedings of the Korean Society of Information Sciences.(2020):16-18.
- [3] Dong-Min Kim, Jae-Gi Sohn. "Trends in Serverless Computing Technology." Journal of the Korean Society for Telecommunications (Information and Communication) 37.8(2020):39-45.
- [4] Shafiei, Hossein & Khonsari, Ahmad & Mousavi, Payam. (2019). Serverless Computing: A Survey of Opportunities, Challenges and Applications. 10.13140/RG.2.2.32882.25286.
- [5] Baldini, Ioana & Castro, Paul & Chang, Kerry & Cheng, Perry & Fink, Stephen & Isahagian, Vatche & Mitchell, Nick & Muthusamy, Vinod & Rabbah, Rodric & Slominski, Aleksander & Suter, Philippe. (2017). Serverless Computing: Current Trends and Open Problems. 10.1007/978-981-10-5026-8_1.
- [6] Dongmin Kim, Jaegi Son. "Serverless Computing Technology Trends." Journal of the Korean Telecommunications Society (Information and Communication) 37.8 (2020): 39-45.
- [7] H. T. Jung et al., "Digital Signage System for Supporting High Quality Resolution," Proc. ICCCT 2012, Dec 3-5th, pp. 1277-1280, 2012.
- [8] Hyo-Taek Jeong, Song Yoon, and Wook-Ho Son, High-resolution digital signage technology and industry trends, Electronics and Telecommunications Trends Vol 29, No.1, pp.72-82, 2014.