

비정형 멀티비전 콘텐츠 동기화 재생을 위한 레이아웃 구성 및 네트워킹 설계

이주호*, 정선태**

*송실대학교 대학원 정보통신공학과

**송실대학교 스마트시스템소프트웨어학과

juho1504@soongsil.ac.kr, cst@ssu.ac.kr

Design of Layout Configuration and Networking for Synchronized Contents Display of Irregular Multivision

Ju-Ho Lee*, Sun-Tae Chung**

*Dept. of Information and Telecommunication Eng., Soongsil University

**Dept. of Smart Systems Software, Soongsil University

요 약

멀티비전 사이니지는 한 개의 콘텐츠를 분할하여 여러 디스플레이 기기에서 표출하거나, 동일한 콘텐츠(예; 비디오)를 여러 기기에서 동기를 맞춰 동시에 표출 혹은, 시차별로 표출할 수 있는 사이니지를 말한다. 본 논문에서는 멀티비전의 콘텐츠 분할 표출 및 재생 동기화 달성을 위한 대시보드에서의 레이아웃 구성 및 레이아웃 포맷 설계, 다수의 디스플레이 간의 콘텐츠 동기화 재생을 위한 네트워킹 프로토콜 설계에 대한 연구·개발 방안을 제안한다.

1. 서론

디지털 사이니지(Digital Signage)란 네트워크를 통한 원격제어를 할 수 있는 디스플레이를 상업 공간이나 공공장소에 설치하여 정보, 광고 등을 제공하는 디지털 미디어를 뜻하며 단순히 디지털 정보를 표출하는 디스플레이가 아닌 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠, 네트워크 기술 등 다양한 IT 및 콘텐츠 관련 기술이 융합된 양방향 커뮤니케이션이 가능한 정보 매체를 뜻한다[1].

최근 더 나은 광고 효과를 위하여, 멀티비전 사이니지 요구가 증대되고 있다. 멀티비전 사이니지는 한 개의 콘텐츠를 분할하여 여러 디스플레이 기기에서 표출하거나, 동일한 콘텐츠(예; 비디오)를 여러 기기에서 동기를 맞춰 동시에 표출 혹은 시차별로 표출할 수 있는 사이니지를 말한다.

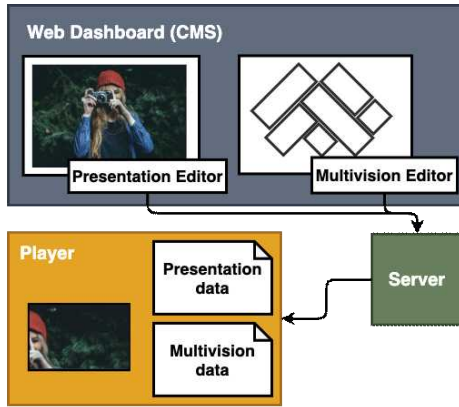
멀티비전에서 가장 중요한 것은 콘텐츠의 재생 동기화이며, 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다[2]. 본 논문에서는 본 연구실에서 그동안 개발하였던 사이니지 시스템의 멀티비전 확장 구현 연구로, 비정형 멀티비전의 콘텐츠 분할 표출 및 재생 동기화 달성을 위한 대시보드에서의 레이아웃 구성 및 레이아웃 포맷 설계, 다수의 디스플레이 간의 콘

텐츠 동기화 재생을 위한 네트워킹 프로토콜 설계에 대한 연구·개발 방안을 제안한다.

2. 제안 사이니지 시스템

2.1. 사이니지 시스템 동작 구조

사용자는 사이니지 대시보드에서 프레젠테이션 에디터를 이용하여 이미지 및 비디오 등으로 이루어진 프레젠테이션과 비정형 디스플레이의 콘텐츠 표출 범위를 구성할 수 있다. 사용자가 표출 범위 구성을 각 디스플레이어로 보내게 되면, 디스플레이어는 자신이 표출해야 하는 데이터만을 저장한다. 이후 디스플레이어가 프레젠테이션 데이터를 받게 되면, 시간 동기 및 콘텐츠 동기 여부를 점검하여 콘텐츠를 표출하게 된다<그림 1>.



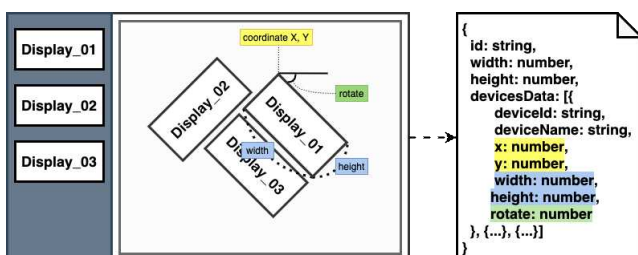
<그림 1> 사이니지 시스템 동작 구조

2.2. 웹 대시보드 구성

프레젠테이션 에디터는 콘텐츠의 자유로운 구성을 지원한다. 하지만 기존 프레젠테이션 에디터에서는 콘텐츠 표출 동기화를 구성하는 경우에, 콘텐츠 표출 범위 구성 및 콘텐츠 수정에 따른 디스플레이의 콘텐츠 표출 변경이 어렵다. 따라서, 본 논문에서는 이를 위해 기존 프레젠테이션 에디터의 기능을 확장하였다.

실제 디스플레이와 레이아웃 에디터 상의 디스플레이의 크기 차이가 발생하게 되면, 디스플레이는 종횡비를 맞추기 위해 레터박스가 생기게 되어 콘텐츠가 이어지지 않는 부자연스러운 표출이 된다. 그 때문에 사용자는 실제 디바이스 사이즈를 기입하고, 기재한 데이터를 바탕으로 레이아웃 에디터 안 디스플레이의 크기가 정해지며 해당 디스플레이의 크기는 사용자의 임의로 조절할 수 없도록 하였다.

<그림 2>는 본 논문에서 개발한 웹 대시보드의 멀티비전 에디터를 사용하여 콘텐츠 표출 범위 구성하는 방식과 구성된 레이아웃 구성 데이터 형식을 보여 준다. 콘텐츠를 구성 범위에 맞게 표출하기 위해서는 구성 안에서의 좌표, 기울기, 크기를 바탕으로 Json 형식으로 인코딩되게 된다.

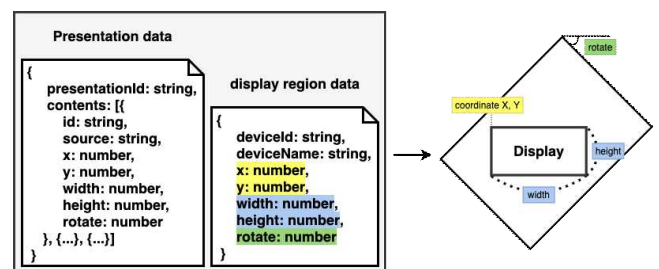


<그림 2> 웹 대시보드 멀티비전 구성 방법 및 구성 데이터 형식

2.3. 콘텐츠 표출 방법

각 플레이어는 멀티비전 구성 데이터를 받게 되면 자신에게 해당하는 데이터만을 저장하며, 이후 presentation data를 받으면 콘텐츠 표출 범위 데이터를 이용하여 presentation을 표출하게 된다.

레이아웃 에디터 상에서 실제 디스플레이 스크린 크기를 바탕으로 콘텐츠 표출 범위를 구성하기 때문에, 디스플레이어는 표출 범위를 실제 디스플레이 크기의 비율에 맞게 조정하고 비율이 조정된 콘텐츠에 맞게 좌표를 다시 계산한다. 디스플레이어의 기울기는 프레젠테이션을 해당 기울기만큼 기울여 <그림 3>같이 표출한다.



<그림 3> 콘텐츠 부분 표출 방법

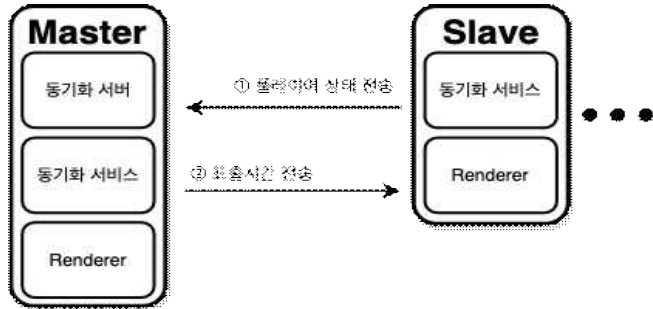
3. 멀티비전 재생 시간 동기화

3.1. 재생 시간 동기화 동작 구조

본 논문의 멀티비전 재생 플레이어들의 구성은 콘텐츠 재생 동기화를 관리 제어하는 마스터 플레이어와 해당 마스터 플레이어의 명령을 수행하는 N개의 슬레이브 플레이어로 이루어져 있다. <그림 4>는 마스터 플레이어와 슬레이브 플레이어 간의 시간 동기화 진행 과정을 보여주는, 사이니지 플레이어 간 시간 동기화 동작 구조 개념도이다.

마스터 플레이어는 시간 동기가 이루어져야 할 presentation data를 받게 되면 udp 패킷을 받기 위해 지정된 포트로 바인딩하여 패킷 수신을 준비한다. 슬레이브 플레이어로부터 broadcast 패킷을 받게 되면 응답을 하여 자신의 로컬 상의 위치를 알린다. 슬레이브 플레이어는 시간 동기가 이루어져야 할 콘텐츠를 받게 되면 지정된 포트로 broadcasting을 하여 응답을 받은 뒤 패킷의 호스트IP를 이용하여 소켓 연결을 시도한다. 소켓 연결이 되었다면 ① 마스터로 해당 플레이어의 상태를 전송한다. 서버는 모든 플레이어로부터 상태를 받아 네트워크 지연 시간 및 콘텐츠 렌더링 시간을 고려하여 ② 콘텐츠 재생 시간을 정해 모든 슬레이브 플레이어들에게로 전송한다. 콘텐츠 재생 시간을 받은 슬레이브 플레이

어들은 해당 시간이 되면 콘텐츠를 표출하며 서버에 자신의 상태를 전송한다. 만약 이때 재생에 실패한 슬레이브 플레이어가 있다면 재생 시간, 네트워크 지연시간, 렌더링 시간을 고려하여, 콘텐츠를 표출하고 있는 다른 슬레이브 플레이어와의 콘텐츠 표출 시간을 맞춘다.



<그림 4> 사이니지 플레이어 간 시간 동기화 동작 구조

3.2. 시간 동기화 서버

사이니지 시스템에서 일반적으로 서버와 플레이어 간의 통신은 HTTP[3] 프로토콜을 사용한다. 하지만 HTTP 프로토콜을 동기화 서비스 통신에 사용하기에는 한계가 존재한다. 클라이언트의 요청이 있을 때만 서버가 이에 응답하는 단방향 통신이기 때문에, 클라이언트의 요청이 없으면 서버가 클라이언트로 데이터 전송이 불가능하다. 이 문제를 해결하고자 socket.io[4]를 사용해 서버와 클라이언트 간 실시간 양방향 통신을 구현한다.

서버로부터 프레젠테이션 데이터를 받았을 때 재생 시간 동기화가 필요한 응용일 경우 마스터 플레이어는 동기화 서버를 지정된 포트로 실행시킨다. 이후 해당 응용이 필요한 동일 네트워크상의 슬레이브 플레이어들은 지정 포트로 자신의 정보를 브로드캐스팅(broadcasting)을 한다. 브로드캐스트 패킷을 받은 마스터 플레이어는 이에 응답해주며, 슬레이브 플레이어는 응답받은 패킷의 호스트IP를 이용하여 소켓 연결을 시도한다. 마스터 플레이어는 모든 슬레이브 플레이어와 소켓으로 연결이 되었다면 콘텐츠를 동시에 표출해줄 수 있는 표출 시간을 지정해 소켓으로 알린다. 해당 표출 시간을 받은 모든 슬레이브 플레이어는 표출 시간이 되면 콘텐츠를 표출하게 된다.

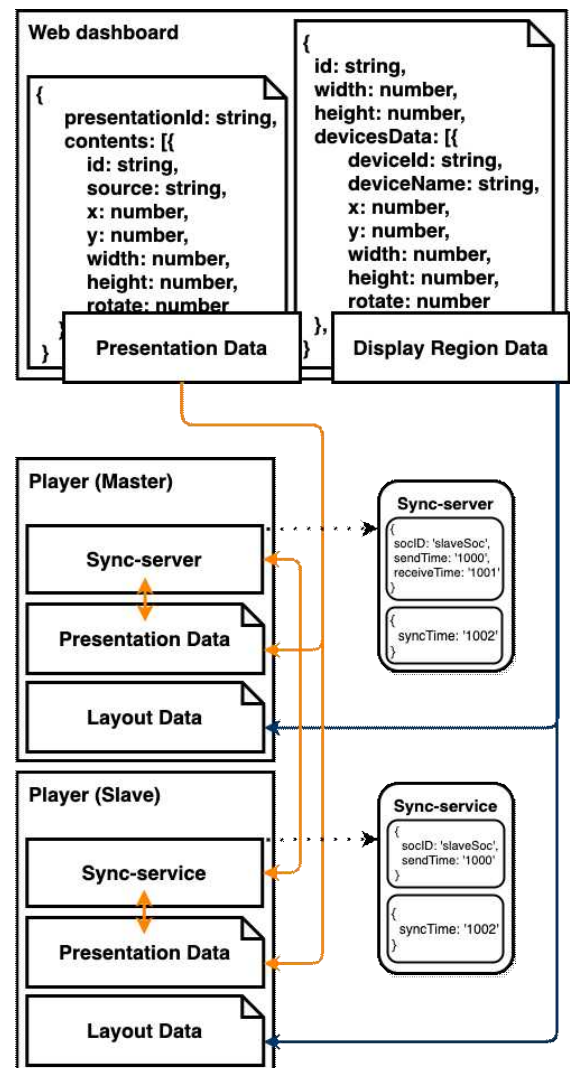
3.3. 플레이어 간 재생 동기화

<그림 5>의 동작 환경에서 플레이어 간 시간 동기화 내용을 다음과 같은 시나리오를 통해서 설명하기로 한다.

- 사용자가 웹 기반 레이아웃 에디터를 사용하여 콘텐츠 및 멀티비전 레이아웃을 구성하고 이를 플레이어로 보내게 되면 해당 플레이어들은 콘텐츠를 화면에 표출한다. -

이러한 시나리오의 사이니지 플레이어 간 표출 시간 동기화를 지원하기 위해서는, 1) 다중 플레이어들을 자유롭게 구성을 할 수 있는 웹 기반 레이아웃 에디터, 2) 모든 슬레이브 플레이어로부터 지연시간을 계산해 표출 시간 도출 및 전송하는 시간 동기화 서버, 3) 시간 동기화 서버로부터 받은 표출 시간을 알맞은 시간에 재생하도록 하는 동기화 서비스 등의 구현이 필요하다.

웹 기반 레이아웃 에디터에서 여러 대의 디스플



<그림 5> 사이니지 플레이어 간 재생 동기화 구조

레이 및 콘텐츠를 구성하여 플레이어로 보내면, 시간 동기화 서비스를 통해 동기화 서버로 전달된다. 이후, 콘텐츠의 표출 동기를 위한 시간을 연산하며, 각 슬레이브 플레이어가 표출할 시간 데이터를 전송한다. 동기화 서비스는 해당 데이터를 받은 후 이를 플레이어에게 알린다. 동기화 서버로부터 표출 시간을 받은 플레이어들은 표출 시간에 맞게 콘텐츠를 재생한다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 멀티비전 사이니지 시스템에서 여러 대의 디스플레이들의 콘텐츠 표출 구성 및 표출 방법과 디스플레이어 간의 콘텐츠 내용 동기화 방안을 제안하여, 웹 대시보드를 통한 디스플레이 구성 및 해당 구성을 이용한 디스플레이어의 표출 방법과 시간 동기화를 위한 플레이어 간의 시간 동기화 방법을 기술하였다.

향후 연구에서는 본 논문에서 제안된 기술을 적용한 사이니지 시스템을 구현하며, 센서와 규칙을 적용해 사용자 인터랙션에 의한 콘텐츠의 표출 시간을 자유롭게 구성할 수 있는 방법에 관한 연구 및 개발을 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] 채송화, 디지털 사이니지(Digital Signage) 기반 콘텐츠산업의 현황과 전망, 한국콘텐츠진흥원 코카포커스 통권 54호, p01 ~ p22, 2012
- [2] 김광용, 윤장우, 류원, 멀티비전 서비스 기술 동향, Electronics and Telecommunications Trends, p126 ~ p133, 2012
- [3] MDN, HTTP, HYPERLINK, "<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/HTTP>"
- [4] Socket.io, HYPERLINK, "<https://socket.io/>"