스마트 TV의 그리드 컴퓨팅을 활용한 N-Screen 서비스

차상진°, 강전희*, 박승보*, 김현식*, 조근식**
°(주)인스프리트 기술총괄
*인하대학교 정보공학과
**인하대학교 컴퓨터정보공학부
e-mail: aldehyde7@in-sprit.com, {newstars, molaal, wbstory}@eslab.inha.ac.kr, gsjo@inha.ac.kr

N-Screen Service using Grid-Computing on Smart TV Network

Sang-Jin Cha°, Jun-Hee Kang*, Seung-Bo Park*, Hyun-Sik Kim*, Geun-Sik Jo**
°Technology Unit, Insprit Inc.
*Dept. of Information Engineering, Inha University
**School of Computer and Information Engineering, Inha University

● 요 약 ●

네트워크 기술의 발전으로 모바일 기기 콘텐츠 서비스의 일종인 N-Screen이 활발해 지고 있다. 이러한 N-Screen 서비스는 TV, PC 그리고 모바일 기기(스마트폰, 태블릿)등의 다양한 스크린에 소비되는 콘텐츠를 제공하는 것이다. 그러나 현재 대부분의 서비스들은 콘텐츠를 소비하는 기기에 맞게 인코딩 된 다수의 콘텐츠를 보유하고 있어야한다. 하지만 현존하는 다양한 디스플레이 규격과 코덱에 적합하도록 콘텐츠를 변환하여 보관하는 것은 불가능한 상황이다. 따라서 현재 대부분의 서비스들은 대표적인 일부의 장비에 대한 콘텐츠만을 제공하고 있다. 또한 다양한 규격의 기기에 맞게 콘텐츠를 변환하여 제공하기 위해서는 고도의 컴퓨팅 파워가 요구된다. 따라서 본 논문은 스마트 TV에 그리드 컴퓨팅 기술을 적용하여 다양한 규격의 기기에 N-Screen 서비스를 제공하는 기술을 제안하고 설명한다.

키워드: 그리드 컴퓨팅(Grid Computing), N-Screen, 스마트 TV(Smart TV)

I. 서론

무선 네트워크 기술의 발전과 모바일 기기 특히 스마트폰의 보급이 활발해짐에 따라 이를 활용한 N-Screen 서비스들이 각광을 받고 있다. N-Screen 서비스는 TV, PC, 모바일 기기 등 다양한 스크린에서 소비되는 콘텐츠들을 제공하는 서비스를 말한다[6]. 사용자들은 N-Screen 서비스를 이용하여, 동일한 콘텐츠나 연관된 콘텐츠를 자신이 소유한 여러 기기에서 동일하게 제공받을 수 있다. 하지만 멀티미디어 콘텐츠의 경우 서비스를 제공하는 서버는 제공받은 기기의 화면 해상도나 지원하는 코덱 등의 환경에 맞게 인코딩 된 멀티미디어 콘텐츠를 보유하고 있어야 한다. 특히 스마트 폰의 경우 다양한 종류의 기기들이 존재하므로 현재 모든 기기에 서비스를 제공하지는 못하는 것이 현실이다.

본 논문에서 활용하는 스마트 TV의 경우 일반 TV와 다르게 별도의 프로세서를 내장한 임베디드 컴퓨터로 콘텐츠를 시청하면서 여유 연산능력을 가지고 있다[2]. 이러한 스마트 TV의 여유 연산능력들을 활용하여, 서버가 부담해야하는 다양한 멀티미디어 콘텐츠 인코딩 작업을 그리드 컴퓨팅을 통해 해결할 수 있다. 요청하는 기기에 맞게 인코딩 작업을 분산하여 실행하여 빠르게 처리하므로 다양한 규격의 기기에 적합한 콘텐츠로 변환할 수 있다.

따라서 본 논문은 N-Screen 서비스를 이용하는 구성원의 일부인 스마트 TV의 여유 자원을 그리드 컴퓨팅으로 활용하여 다양한 기기에 N-Screen 서비스를 제공함을 목표로 한다.

이를 위해 2장에서는 제안하는 기술의 이해를 돕기 위한 배경지식을 설명하고 3장에서는 본 논문에서 제안하는 스마트 TV의 그리드 컴퓨팅을 활용한 N-Screen 서비스를 위한 시스템을 제안하고 기술한다. 마지막으로 본 연구의 의미와 향후 진행될 연구에 대해 설명한다.

II. 배경 지식

1. N-Screen

N-Screen은 일반적으로 하나의 콘텐츠를 다양한 기기에서 언제 어디서나 끊김 없이 제공해 주는 사용자 중심의 서비스를 말한다[6]. 특히 스마트 기기들의 보급으로 인해 종래의 스크린 종속적인 TV환경이 스마트 TV와 스마트 폰과 같은 상호작용적이며 콘

텐츠 중심적인 환경으로 변화 되었다[5]. 이러한 콘텐츠 중심의 환경은 사용자의 필요에 의해 하나의 콘텐츠를 다수의 스크린에서 공유하여 연속적으로 시청할 수 있는 N-Screen 서비스를 나타나도록 하였다.

N-Screen 서비스가 사용자의 스마트폰, 태블릿 등 모바일 기기와 댁내의 스마트 TV, PC가 네트워크로 연결되면서 기존의 TV와 PC에서 제공되던 서비스의 변화가 이루어 졌다. 먼저 사용자의 모바일 디바이스를 이용하여 댁내를 비롯한 다양한 공간에서 콘텐츠를 이용할 수 있게 되었으며, 동영상 뿐 아니라 웹 기반의 다양한 콘텐츠를 제공 받을 수 있게 되었다. 이러한 현상에서 각 단말간 콘텐츠의 이동 및 복제가 빈번하게 일어나게 된다. 현재 대부분의 N-Screen 서비스는 이용할 수 있는 단말을 한정지은 후, 해당 단말을 위해 재생 · 서비스 가능한 형태로 콘텐츠를 서버에서 미리 변환하여 제공한다. 또한 변환 가능한 셋톱박스 등의 별도의 기기를 추가하여 기기에 연결된 단말에 콘텐츠를 제공하고 있다. 하지만 이 같은 방법은 사용자가 별도의 비용을 부담해야하고 지원 가능한 단말이 한정적이라는 문제가 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 접근 방법이 시도되고 있다. 먼저 대부분의 단말에서 서비스가 가능한 표준화 된 콘텐츠 포맷을 만들어 이용하는 방법이 있다. 대표적으로 ITU-T와 MPEG의 주도로 표준화가 이루어져, H.264 SVC(Scalable Video Coding) 같은 연구가 지속적으로 이루어지고 있다[3].

또한 DLNA(Digital Living Network Alliance)를 이용하여 하드웨어 적으로 콘텐츠를 공유할 수 있도록 지원하는 방법도 있다[1]. 이는 DLNA 가이드라인에 의거하여 만들어진 제품들 사이에 이미지, 음악, 동영상등의 멀티미디어 콘텐츠를 네트워크를 통해서 공유하는 방법이다[1].

본 논문에서는 이 같은 표준화된 콘텐츠나 하드웨어 적인 접근이 아닌 기존의 콘텐츠와 기기를 그대로 사용하여 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 댁내에 네트워크로 연결된 스마트 TV의 그리드 컴퓨팅으로 다양한 단말에 서비스를 제공하는 방법을 제안한다.

2. 그리드 컴퓨팅(Grid Computing)

그리드 컴퓨팅(Grid Computing)이란 분산된 네트워크 환경에 다양한 이기종 컴퓨터와 대용량 저장장치,

데이터베이스 시스템 등 다양한 자원들을 고속 네트워크로 연결하여 그 자원들을 상호 공유할 수 있도록 하는 컴퓨팅 환경이다[4]. 여기서 이용하는 자원은 크게 CPU(Computing Grid), 저장소(Data Grid), 네트워크(Access Grid)등이 있다[4]. 본 논문에서는 이중에서 CPU 자원을 이용하는 컴퓨팅 그리드를 사용한다.

본 논문에서 사용하는 컴퓨팅 그리드는 댁내에 설치된 스마트 TV를 활용한다. 스마트 TV는 디지털 TV에 운영체제 및 인터넷 접속기능을 탑재해 실시간 방송뿐 아니라 주문형 비디오(VOD), 게임, 검색 등 다양한 콘텐츠를 편리한 UI에서 이용할 수 있는 TV를 통칭한다. 스마트 TV는 일반 TV와 다르게 별도의 프로세서를 내장하고 있고, 내부 구조는 PC와 가까운 구조를 가지고 있다. 따라서 스마트 TV는 일반 TV와 PC의 결합이라고 볼 수 있다[2]. 이러한 스마트 TV는 콘텐츠를 시청함에 충분한 성능을 가지고 있으며, 항상 일정한 범위의 여유 연산 능력을 확보하고 있다. 따라서 본 논문에서는 이 여유 연산 능력을 그리드 컴퓨팅에 활용한다.

Ⅲ. 스마트 TV의 그리드 컴퓨팅을 활용한 N-Screen 서비스

본 논문에서 제안하는 스마트 TV의 그리드 컴퓨팅을 활용한 N-Screen 서비스의 개념도는 그림 1과 같다.

그림 1에서 서버는 스마트폰, PC, 스마트 TV등 다양한 단말에 콘텐츠를 제공한다. 여기서 각 단말이 지원하는 형식의 콘텐츠를 서버가 가지고 있는 것이 아니라 그리드 컴퓨팅을 통해 콘텐츠를 요청하는 단말별 해상도나 지원 코덱에 따라 인코딩을 하여 서비스를 제공해 주게 된다.

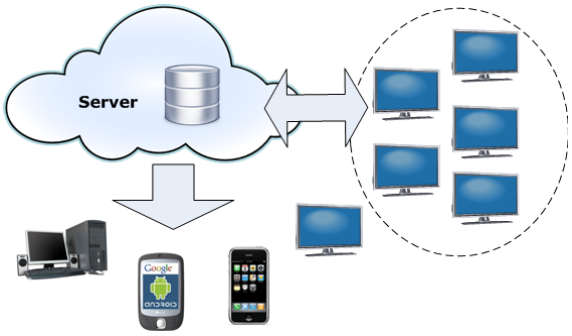

그림 1. 서비스 구조도
Fig. 1. Service Concept

이러한 개념도를 바탕으로 본 논문에서 제안하는 시스템의 구조는 그림 2와 같다. 그림 2에서처럼 서버와 클라이언트로 크게 구분되며, 클라이언트는 그리드 컴퓨팅을 담당하는 스마트 TV를 포함한 모든 단말을 의미한다.

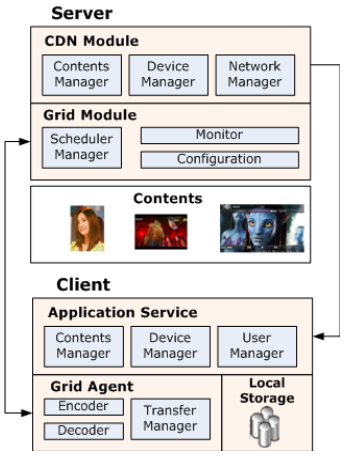

그림 2. 시스템 구조
Fig 2. System Architecture

그림 2와 같이 서버는 크게 CDN(Contents Delivery Network) 모듈과 그리드 모듈로 구분 된다. CDN 모듈은 사용자에게 콘텐츠를 제공하는 부분으로 제공되는 콘텐츠를 관리하며, 콘텐츠를 제공받을 수 있는 여러 기기들에 대한 정보를 관리한다. 또한 서비스를 제공하고 있는 네트워크에 대한 관리도 담당하고 있다.

그리드 모듈은 네트워크로 연결된 그리드에 참여하고 있는 스마트 TV에 대해 스케쥴 매니저를 통해 적절한 Job을 분배하고 결과를 취합하는 역할을 하게 된다. 이때, 스마트 TV의 특성상 참여가 지속적으로 이루어지지 않을 수 있기 때문에 지속적으로 모니터링을 해야 하며, 이에 따른 환경설정이 이루어진다.

클라이언트는 공통적으로 어플리케이션 서비스 기능을 가지고 있다. 서버로부터 제공받은 콘텐츠 및 로컬에 저장하고 있는 콘텐츠를 관리하며, 자신의 단말 및 단말을 이용하고 있는 사용자의 정보를 관리한다.

그리드 모듈은 스마트 TV에만 포함되어 있으며, 서버로부터 수신한 Job을 백그라운드로 처리하여 결과를 서버로 전송하게 된다.

여기서 콘텐츠의 변환을 위한 인코딩, 디코딩 기능이 탑재 되어 있으며, 전송 매니저가 결과를 서버로 전송하게 된다.

Ⅳ. 결론 및 향후 연구

본 논문은 활발해지고 있는 N-Screen 서비스에서 서비스를 제공 받는 구성원의 일종인 스마트 TV의 그리드 컴퓨팅 능력을 활용하여, 셋톱박스 등의 별도의 기기 없이 다양한 단말에 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 제안하였다. 이를 통해 기존의 플랫폼의 제한이나 하드웨어적인 문제로 인해 서비스를 제공 받을 수 없었던 다양한 단말이 N-Screen서비스를 제공 받을 수 있으며, 표준화가 이루어지지 않은 콘텐츠의 인코딩 복제본에 대한 서버의 부담이 감소되는 효과를 기대할 수 있다.

향후 연구로는 본 논문에서 제안하는 시스템에 대해 실제 실험을 통해 그 효과를 입증할 계획이며, 보다 서버의 부담을 줄이기 위해 콘텐츠 서비스에 대한 P2P(Peer to peer) 기술을 추가할 계획이다.

참고문헌

[1] DLNA, *http://www.dlna.org*

[2] H. S Kim, G. S Jo, “Grid Computing System based on Web Worker for Smart TV Environments,” Journal of The Korea Society of Computer and Information, (in press).

[3] H. S. Kim, H. J. Lee, and K. S. Cho, “Service status and research development issues of N-Screen service,” Proceedings of The Korea Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 29, No. 7, pp. 9-15, 2011.

[4] J. Y. Choe, W. J. Lee, and C. H. Jeon, “Real-Time Job Scheduling Strategy for Grid Computing,” Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 15, No. 2, pp. 1-8, 2010.

[5] Juniper Research, “Next Generation Smartphones: Strategic Opportunities & Markets 2010-2015,” 2010.

[6] Y. H Kim, “Strategy and trend analysis of N-screen,” Information & Communications Policy, Vol 22, Issue 20, 2010.