

클라우드 컴퓨팅 기반의 게임 스트리밍 기술 동향

Technology Trends of Cloud Computing-based Game Streaming

차세대 콘텐츠 기술 전망 특집

임총규 (C.G. Lim)	스마트게임연구팀 책임연구원
김성수 (S.S. Kim)	스마트게임연구팀 선임연구원
김경일 (K.I. Kim)	스마트게임연구팀 책임기술원
원종호 (J.H. Won)	스마트게임연구팀 책임연구원
박창준 (C.J. Park)	스마트게임연구팀 팀장

목 차

-
- I. 개요
 - II. 게임 스트리밍이란?
 - III. 게임 스트리밍 기술 비교
 - IV. 결론

클라우드 컴퓨팅 기술의 탄생과 다양한 이동단말기, 디지털 TV의 보급은 컴퓨터 게임과 같은 고품질 3D 애플리케이션을 이동단말기나 디지털 TV에서도 사용하고자 하는 사용자의 욕구를 불러일으키고 있다. 고가의 고성능 장비를 갖춘 서버에서 3D 애플리케이션을 구동하고 사용자는 저가의 원격 단말기를 사용하여 서버에 초고속 인터넷을 통하여 접속한다면 고품질 3D 애플리케이션을 별도의 추가 비용 없이 사용할 수 있다는 장점이 있다. 본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 기반의 게임 스트리밍 기술을 정의하고, 가능성을 고찰하고자 한다. 아울러, 현재 개발 완료된 또는 개발중인 기술에 대해서 핵심 기술, 장단점을 분석하고자 한다.

I. 개요

대한민국의 초고속인터넷은 세계 최고의 보급률을 나타내고 있다. 2009년 기준으로 가구 당 보급률은 95.9%로 전 세계에서 1위이며, 인구 100명 당 가입자는 33.5명으로 네덜란드(37.1명), 덴마크(37.1명), 스위스(35.6명), 노르웨이(33.9명)에 이어서 5위의 가입자율을 나타내고 있다. 광 인터넷이나 LAN에 가입한 인구는 16.5명으로 1위의 가입자율을 나타내고 있다. 2위는 일본으로 13.5명이다[1].

OECD 국가에 보급된 DSL 방식은(초고속 인터넷으로 분류된 기술 중 가능 낮은 속도의 기술) 평균 14.4Mbps의 속도를 나타내고 있고(다운로드 속도 기준)[1], 클라우드 컴퓨팅 기반의 게임 스트리밍 서비스를 제공하기 위한 인터넷의 권장 속도가 5Mbps이기 때문에(OnLive의 720p 서비스인 경우임. 하지만 25Mbps의 연결 속도에서도 적지 않은 지연이 발생한다고 알려짐)[2]-[4], 우리나라의 높은 초고속 인터넷 가입자율은 우리나라가 게임 스트리밍 서비스를 제공하기 위한 훌륭한 여건을 갖추고 있음을 의미한다.

국내 게임시장은 <표 1>과 같이 2008년 5조6천억 원 규모에서 2011년에는 9조6천억 원으로 연평균 17% 정도의 성장률을 기록할 것으로 예측된다. 세계 게임시장은 <표 2>와 같이 2008년 1천1십9억 달러의 규모에서 2011년에는 1천1백8십5억 달러로 연평균 5% 이상의 꾸준한 성장률을 달성할 것으로 예측된다[5].

전세계적으로 꾸준히 성장중인 게임 산업은 저가의 단말기 또는 TV에서도 게임에 대한 수요를 발생시킬 것으로 예상된다. 게임 스트리밍 서비스는 이러한 수요를 충족시키기 적합한 기술이다.

본 논문은 II장에서 클라우드 컴퓨팅 기반 게임

<표 1> 국내 게임시장 현황 및 전망

(단위: 억 원, %)

구분	2008년	2009년	2010년	2011년
매출액	56,047	65,654	81,208	96,392
성장률	9.0	17.1	23.7	18.7

<자료>: 2009 대한민국 게임백서(재구성), 2009년부터는 전망치

<표 2> 세계 게임시장 현황 및 전망

(단위: 백만 달러, %)

구분	2008년	2009년	2010년	2011년
매출액	101,910	110,320	112,839	118,534
성장률	6.1	8.3	2.3	5.0

<자료>: 2009 대한민국 게임백서(재구성), 2009년부터는 전망치

스트리밍 기술을 정의하고자 한다. 클라우드 컴퓨팅 기반 게임 스트리밍 기술이 갖는 장점과 이를 실현시키기 위해 필요한 요구사항을 고찰해 본다. III장에서는 클라우드 컴퓨팅 기반 게임 스트리밍의 대표적인 기술인 OnLive, Gaikai, Games@Large 등의 기술을 비교하고 분석한다. OnLive는 2010년 6월 상업 서비스를 시작하였으며 Gaikai는 2010년 11월 현재 상용 서비스를 목표로 클로즈 베타 서비스를 진행중에 있다[2],[6],[7]. Games@Large는 유럽 연합의 다수의 회사 및 연구기관이 참여하여 개발한 스트리밍 기반 게임 서비스 기술이다[8],[9]. IV장에서 결론을 맺고자 한다.

II. 게임 스트리밍이란?

1. 정의

클라우드 컴퓨팅 기반의 게임 스트리밍 기술은(이하 게임 스트리밍 기술) 대규모의 클라우드 노드를 구성하고, 게임 콘솔이나 고성능 PC에서 수행하던 컴퓨터 게임을 각 클라우드 노드 상에서 실행하는 기술이다. 노드에서 구성된 게임 영상은 유무선 네트워크

크를 통하여 스트리밍 방식으로 사용자 단말기에 전송되어 재생되며, 사용자 단말기에서 발생하는 사용자 입력은 클라우드 노드에 즉시 전송되어 게임에 반영된다[2],[6]-[8].

2. 장점

게임 스트리밍 기술은 다음과 같은 장점이 있다 [2],[6]-[8],[10],[11].

- 추가적인 장비 설치 없이 모바일 단말기나 디지털 TV에서 고품질 3D 애플리케이션을 사용할 수 있다.
- 3D 애플리케이션을 단말기에 설치하지 않고 또한 업데이트도 실행하지 않으므로 언제든지 즉각 사용할 수 있다.
- 단일 플랫폼에 대해서 개발하고 다수의 플랫폼에서 서비스 할 수 있으므로 개발 비용이 절감된다.
- 사용자의 이용 패턴에 대해서 서버에 저장할 수 있으므로 이를 분석하여 보다 나은 게임 플레이어의 구현에 적용할 수 있다. 또한 애플리케이션의 실행 오류를 서버에 저장하여 오류 수정에 활용할 수 있다.
- 게임 패치 및 업그레이드 적용이 데이터 센터의 서버에서 이루어지기 때문에 패치 및 업그레이드가 용이하다.
- 서버가 있는 데이터 센터 밖으로 게임 코드가 유출되지 않으므로 불법 복제의 위험이 없다.

3. 요구사항

클라우드 컴퓨팅 기반의 게임 스트리밍 서비스는 게임 콘솔이나 고성능 PC에서 서비스되는 게임 서비스의 품질을 제공해야 하기 때문에 다음 4가지 요구사항을 필수적으로 충족해야 한다.

첫째는 전용 게임기에서와 같은 높은 반응성이다. 1인칭 슈팅 게임인 경우, 100msec 이하의 단대단(end-to-end) 지연 시간(초당 10 프레임)을 만족해야 되는 것으로 알려져 있다[12]. 유무선 네트워크를 통하여 게임 영상과 사용자 입력이 전송되어 전송 자체에 적지 않은 시간이 소요되기 때문에 이를 충족하기 쉽지 않다.

둘째는 높은 수준의 영상 품질을 제공하는 것이다. 제한된 네트워크 대역폭을 사용하여 고성능 게임의 고품질 영상(720p 이상)을 서비스하기 위해서는 영상 데이터를 최대한 압축하여 전송한다. 하지만, 이는 압축 복잡도를 높여 압축 자체에 많은 시간이 소요되게 하므로 게임의 반응성을 떨어뜨리는 문제가 있다.

셋째는 반응성과 영상에 대한 품질을 유지하는 것이다. 많은 사람들이 공유하는 네트워크 자원을 사용하여 서비스를 제공하기 때문에 반응성과 영상의 품질이 변하기 쉽다. 이러한 변화를 최소화하여 일정한 서비스 품질을 제공해야 한다.

넷째는 적은 비용으로 서비스 시스템을 구축하는 것이다. 각 클라우드 노드는 고성능 CPU와 GPU를 탑재하는 고가의 장비이기 때문에, 이들을 대규모로 구축한다면 서비스 공급자에게는 구축 비용 자체가 사업화의 걸림돌이 될 수 있다. 저가의 PC나 이동 단말기로 서비스를 원하는 사용자가 구축 비용을 필요 이상으로 지불해야 한다면, 특히 고성능 PC를 자체적으로 구축하는 비용보다 많이 지불한다면 사업화는 불가능하다.

III. 게임 스트리밍 기술 비교

1. OnLive

OnLive 기술은 2009년 GDC에서 최초로 발표되



<자료>: OnLive

(그림 1) OnLive 서비스의 초기 화면

었으며(그림 1) 참조), WebTV의 개발자인 Steve Perlman이 Rearden이라는 회사에서 2002년경부터 개발해온 기술이다(개발자들은 2007년에 OnLive라는 회사로 분사한다)[2],[6]. OnLive는 2010년 6월에 매월 14.95달러의 사용료를 받는 상업적인 서비스를 윈도우와 Mac PC를 대상으로 시작하였으며(2010년 10월에 서비스를 무료로 전환함) 2010년 12월에는 TV에서 서비스 받기 위해 필요한 장치인 Microconsole이라는 TV 어댑터의 공급을 시작하였다. 현재는 미국 내에서만 서비스가 가능하며 2011년 하반기에 영국에서의 서비스가 실시될 것으로 예상되고 있다[2],[6].

가. OnLive의 아키텍처

OnLive는 현재 미국 내에 5개의 데이터 센터를 구축하여(그림 2)와 같은 아키텍처로 운영중이며, 각 데이터 센터로부터 1천 마일 이내의 거리에 있는 사용자에게 고품질의 서비스를 제공하고 있다[2],[6]. 데이터 센터에 있는 장비는 CPU와 GPU 이외에 OnLive가 자체 개발한 비디오 압축 칩을 탑재하고 있다[13].

서버는 2개의 영상 스트림을 생성하는데, 하나의 스트림은 게임 플레이를 위해서 실시간으로 인코딩되어 사용자 단말기에 전송되며, 다른 하나의 스트림은 게임 플레이의 관전을 원하는 사용자에게 전송하



<자료>: OnLive

(그림 2) OnLive 게임 스트리밍 시스템의 아키텍처

는 목적이기 때문에 보다 효율적인 압축과 높은 해상도의 이미지를 제공할 수 있다[2],[6].

사용자 단말기로서 윈도우 PC와 Mac 컴퓨터를 지원한다. TV에서의 게임 플레이를 위하여 별도의 Microconsole이라 불리는 TV 어댑터를 제공하며 무선 조정기를 지원한다. 동시에 4개까지 무선 조정기를 지원하므로 다수의 사용자가 게임에 동시에 참여할 수 있다[13].

720p의 고품질 영상을 서비스하기 위해서 5Mbps 이상의 인터넷 연결을 권장한다[2]. 참고로 2008년 말 기준으로 미국 초고속 인터넷의 평균 속도는 3.9 Mbps이며 25%만이 5Mbps 이상의 초고속 인터넷을 보유하고 있다[6].

나. OnLive의 주요 기술

1) 시각적 인지 기반 압축

영상 인코딩에 소요되는 지연을 최소화하기 위하여 업계 표준인 MPEG를 사용하지 않는다. MPEG이 갖는 I, B, P 프레임은 자체적인 프레임 지연이 존재하기 때문이다. 자체적인 영상 인코딩, 디코딩 코덱을 개발하여 사용한다. 또한, 영상 압축의 효율을 높이기 위하여 인간의 시각적 인지 원리에 기반한 압축을 도입한 것으로 알려져 있다[13].

2) 인터넷 연결 최적화

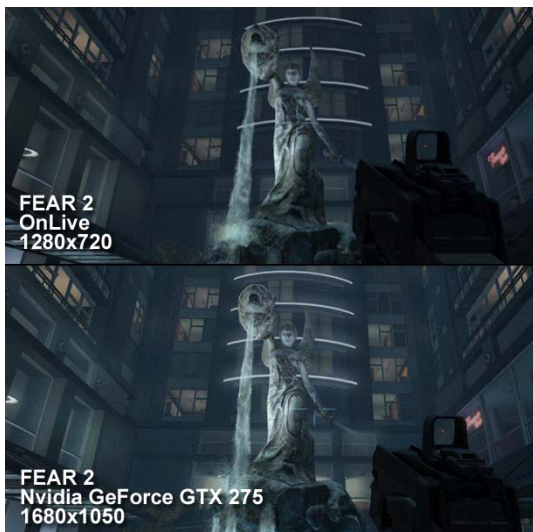
OnLive의 CEO Steve Perlman에 의하면, 서비스 지역의 메이저 초고속 인터넷 업체와 협력하여 서비스에 필요한 인터넷 연결을 최적화하여 1천 마일

거리에서 21msec의 전송 지연을 달성하였다. 이는 스트리밍 영상 인코딩에 1msec 지연, 스트리밍 디코딩에 8msec 지연, 1프레임 영상 생성 16.7msec 지연과 합하여 프레임 당 67.7msec를 달성할 수 있다고 알려지고 있다[13]. 또한, 인터넷의 안정적 연결을 위하여 UDP를 활용하는 것으로 알려지고 있으나 자세한 기술적 내용은 공개되고 있지 않다.

다. 업계의 반응

2009년 GDC에서의 최초 발표 이후에 진행된 시연(데이터 센터와의 거리가 50마일과 350마일인 경우)의 성공에도 불구하고, 업계는 현재 사용되고 있는 인터넷 연결의 성능을 보장할 수 없기 때문에 서비스가 어려울 것이라는 회의적 의견을 제시했고(PC World의 Matt Peckham 등)[14], 사용자들은 게임을 직접 소유하지 않고 OnLive 서버가 소유한다는 사실에 우려를 표명했다.

2010년 6월 상업 서비스를 시작한 이후에는 많은 전문가들로부터 긍정적인 평가를 받았다(CNET의 Rich Brown과 Dan Ackerman 등. (그림 3) 참조)



<자료>: CNet

(그림 3) Fear 3 게임에 대한 OnLive와 PC의 게임 화면

[15]. 하지만, Digital Foundry라는 회사는 OnLive 서비스에 대하여 이상적인 네트워크 상태에서 지연 테스트를 실시했고, 게임 타이틀에 따라 150~200ms의 지연 시간이 있음을 발견했다. 이는 빠른 속도로 진행되는 게임의 경우에는 문제가 될 수 있음을 지적하고 있다. 이 밖에도 Full Screen Anti-Aliasing이 지원되지 않으며 프레임 레이트(frame rate)가 고정되지 않아서 발생하는 화면 중첩 현상이 있었다고 결과를 발표했다[3],[4].

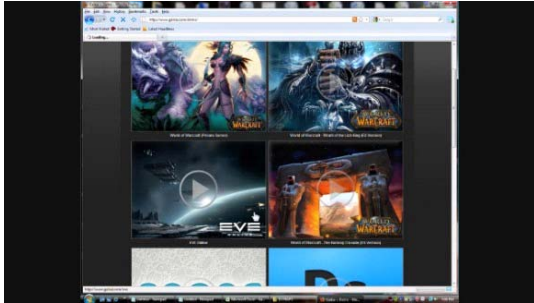
라. 향후 계획

미국에서의 상업 서비스가 정착된 후, 2011년 영국에서 British Telecom과 협력하여 상업적 서비스를 시작할 것으로 예상되며, 벨기에와 룩셈부르크 등 기타 유럽 국가에서 상업 서비스를 시작할 계획이 알려져 있다[6].

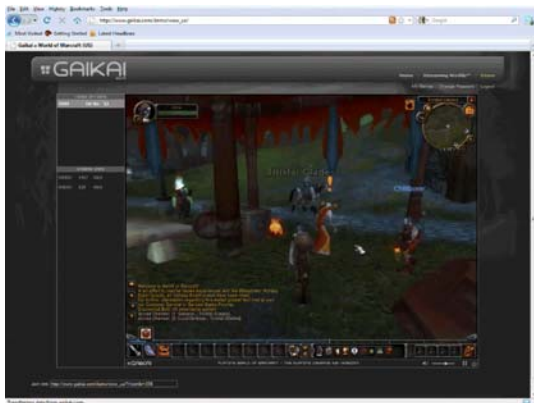
2. Gaikai

미국의 GameStop과 같은 중고 게임 타이틀 판매 회사가 발전함에 따라 신규 타이틀에 대한 수요가 감소함으로써 게임 개발자와 퍼블리셔의 매출에 부정적 영향을 주고 있다. 이런 상황을 타개하기 위하여 퍼블리셔는 디지털 배급(digital distribution)에 관심을 갖게 되었고, 이를 실현할 수 있는 기술 중의 하나로 Gaikai 기술이 개발되고 있다[16].

2008년 10월에 Andrew Gault와 Rui Pereira에 의해서 Gaikai BV가 네덜란드에서 창업되었으며, 2009년 11월에 David Perry에 의해서 미국 캘리포니아에 Gaikai Inc.라는 회사로 재창업되었다. 2010년 E3에서 공식적인 발표와 데모가 (그림 4)와 (그림 5)와 같이 있었으며[17],[18], 2010년 11월 현재 클로즈 베타를 진행중에 있다[6],[7].



<자료>: Massively
(그림 4) 웹 브라우저를 통한 Gaikai 게임 선택



<자료>: Nerd Blerp
(그림 5) 웹 브라우저를 통한 Gaikai 게임 플레이

가. Gaikai의 아키텍처

서버 상에서 비디오 게임을 실행시키며, 표현된 영상과 음향을 동시에 인코딩하여 인터넷을 통하여 사용자에게 전달한다. 사용자 단말기의 웹 브라우저에 설치된 Java 또는 Adobe Flash, Silverlight 플러그인을 사용하여 전송된 AV 스트림을 재생하기 때문에, 업계 표준의 동영상 코덱(MPEG-4, H.264 등)을 활용하여 게임 영상과 음향을 인코딩한다[7],[19].

팝업 또는 조건적 배너를 통해서 웹 브라우저 사용자는 게임 데모를 선택할 수 있다. 팝업과 배너는 일정한 조건을, 즉 데이터 센터로부터의 거리, 인터넷 연결 속도 등 만족하는 경우에만 게임 데모를 선택할 수 있도록 나타난다. 게임 영상은 웹 브라우저에 대부분 플러그인으로 설치되어 작동하는 Java 또

는 Adobe Flash, Silverlight 플레이어를 사용하여 재생된다. 따라서, 웹 브라우저가 설치된 어떤 단말기에서도 게임 플레이가 가능하다. 사용자 입력은 즉시 서버에 전송되어 게임에 반영된다. 사용자는 Twitter나 Facebook 상에서 링크를 공유하여 타 사용자가 멀티플레이어 게임에 참여하도록 할 수 있다[7].

나. Gaikai의 특징

경쟁 기술인 OnLive는 게임 스트리밍을 이용하여 기존의 게임 서비스(콘솔 게임, PC 게임 등)를 대체하고자 한다[2],[6],[20]. 반면에, Gaikai 기술은 게임 타이틀의 마케팅 수단으로서 게임 스트리밍 기술을 개발하고 있다[7]. 이런 측면은 기술적으로 Gaikai는 사용자 단말기에서 어떤 추가적인 동작이 필요 없는 기술을 개발하도록 하였다. 사용자는 추가적인 하드웨어 장비나 소프트웨어의 다운로드, 설치가 필요 없이 데모 게임을 즉각 플레이 할 수 있게 하였다. OnLive는 게임 스트리밍 서비스를 이용하기 위하여 단말기에 1MB 정도의 소프트웨어를 설치해야 하거나 TV용 전용 어댑터를 구매해 사용해야 한다[21].

Gaikai 기술을 사용하여 사용자는 서비스 이용이 무료이기 때문에 추가적인 비용을 지불하지 않고 게임이나 애플리케이션을 구매하기 전에 직접 사용해 볼 수 있는 장점이 있다. 웹 포털이나 게임 리뷰 사이트는 신규 게임을 직접 실행해 볼 수 있는 기회를 방문자에게 제공함으로써 방문자 수, 페이지 뷰 수, 클릭 수, 방문 시간이 대폭적으로 증가하는 이익이 있다. 개발자 입장에서는 게임 코드가 Gaikai 서버에서 실행되므로 외부에 노출되지 않고 베타 테스트를 진행할 수 있는 장점이 있다. 또한 게임에 대한 패치나 업그레이드가 사용자 단말에서 이루어지지 않고 서버에서 이루어지므로 패치나 업그레이드의 진행이 용이하다. 보다 많은 잠재적 구매자에게 게임을 노출

시킬 수 있으므로 퍼블리셔나 소매상, 온라인 판매상의 매출이 증가한다.

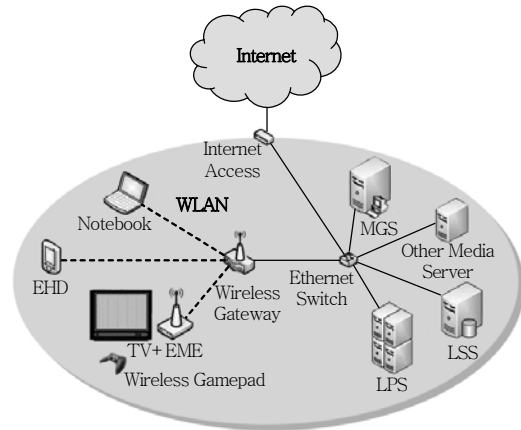
3. Games@Large

EU FP6의 프로젝트로 실행된 Games@Large는 일반적인 모바일 장비나 가전 제품(consumer electronics)에서 사실적인 3D 게임이나 애플리케이션을 수행하기 위하여 다양한 연구를 수행하였다. 이를 통하여 유럽 연합의 가전 제품 회사들의 컴퓨터 게임 시장으로의 진입을 도모하고자 하였다[8],[9],[22]. 미국, 일본 및 신흥 아시아 국가에 의해서 주도되고 있는 세계 게임 시장에서 유럽연합이 주도권을 확보하기 위하여 유럽연합 차원에서 야심차게 추진되었으며, 유럽 회원국의 게임 개발자, 게임 퍼블리셔의 국제 경쟁력을 높일 뿐만 아니라 셋톱박스과 가전 제조사의 경쟁력을 제고하고자 하였다.

Games@Large 프로젝트는 2006년 9월부터 2010년 8월까지 총 4년 동안 약 15.8백만 유로의 예산이 투입되었으며, 이스라엘의 Game-on-Demand 서비스 회사인 Extent Technology에 주도되어 진행되었다. 독일 등 10개 회원국의 15개 기관이 참여했다[8],[9],[22].

가. Games@Large의 Architecture

클라이언트-서버 기반의 Gaming-On-Demand 서비스를 실시하기 위하여, Games@Large 프로젝트는 (그림 6)처럼 서버 측에 스토리지 서버(LSS)와 프로세싱 서버(LPS), 관리 서버(LMS; MGS라 불리기도 함)를 운용한다. LSS는 게임의 저장 기능을 담당하며, LPS는 LMS와 함께 게임 실행, 성능 모니터링, 자원 배정, 입출력 관리, 그래픽 스트리밍, 비디오 스트리밍, 다중 게임 실행 등의 임무를 담당한다. 대



(그림 6) Games@Large의 Architecture[11]

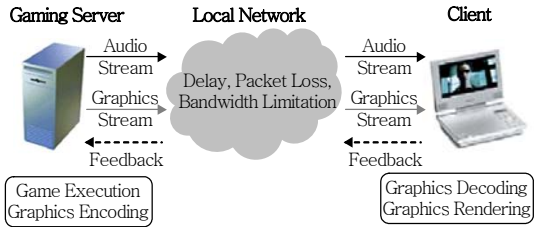
부분의 게임이 윈도 운영체제를 대상으로 개발되기 때문에 LPS는 윈도 운영체제로 운영되며 뛰어난 그래픽 처리 장치를 보유한다[10],[11]. 이외에도 원격 단말기로부터 전송 받은 사용자 입력을 게임에 반영하는 기능을 담당한다.

클라이언트 측은 노트북 컴퓨터 또는 셋톱박스(STB), 모바일 단말기(EHD)의 단말기로 구성되며 그래픽 명령어 스트림을 서버로부터 전송 받고 자체적으로 보유한 3D 그래픽 기능을 활용하여 렌더링을 수행한다. 비디오 스트리밍 방식을 채용하는 경우에 단말기는 H.264 디코딩을 지원하여 전송된 비디오 스트림을 재생한다.

나. Games@Large의 주요 기술

1) 그래픽 스트리밍 프로토콜

그래픽 스트리밍 프로토콜은 서버에서 수행되는 3D 게임 애플리케이션의 그래픽 명령어를 가로채어 단말기에 전송하기 위한 전송 규약이다. 모바일 단말기는 전송된 그래픽 명령어를 자체적으로 보유한 그래픽 처리 기능을 활용하여 렌더링을 수행한다(그림 7) 참조. 그래픽 명령어를 가로채기 위하여 가상 DLL이 개발되고 게임 실행시 로딩된다[11].



<자료>: [10]

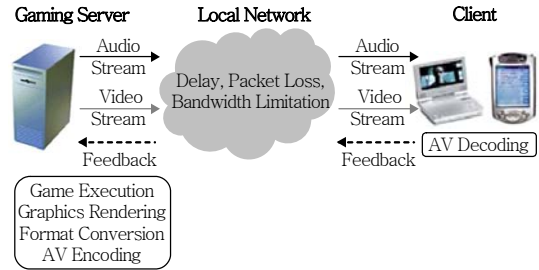
(그림 7) 그래픽 스트리밍의 구조

그래픽 스트리밍 방식은 전송해야 되는 데이터의 양이 적어 낮은 지연(latency)의 실현이 가능하고, 다수의 게임 실행 프로세스가 GPU 자원에 대해서 경쟁하지 않으므로 다중 게임 실행이 가능하다. 원격 단말기에서 요구되는 렌더링 기능을 보유하고 있다면 우선적으로 선택할 수 있는 접근 방식이다.

2) 비디오 스트리밍 프로토콜

(그림 8)처럼 LPS에서 생성되어 전송되고 원격 단말기에서 재생되는 게임 비디오를 활용하여 서비스를 진행하기 위한 비디오 전송 규약이다[11]. 렌더링을 담당하는 그래픽 가속장치가 없는 단말기에서 사용하며, 전송 지연을 줄이기 위하여 현재까지 발표된 압축기술 중 최상의 압축률을 나타내는 H.264가 활용된다. 동기화와 전송을 위해 UDP 기반의 RTP와 RTCP 규약이 사용된다. 오디오를 위해서는 HE-AACv2가 사용되며, 동기화와 전송을 위하여 역시 UDP 기반의 RTP와 RTCP 규약이 사용된다.

H.264는 높은 압축률과 영상 품질을 제공하나 인코딩 복잡도가 높아서 많은 인코딩 시간이 소요되는 단점이 있다. 구체적으로 CABAC과 같이 H.264를 사용하는 것으로 알려졌으며, 복잡도를 줄이기 위하여 IDR 프레임 비율을 네트워크 상황에 맞게 조절하고, 복잡도를 증가시키는 이미지 리사이징을 실시하지 않고, 깊이 맵과 프로젝션 변수를 활용하여 모션 예측(motion prediction)을 수행한다. 또는 깊이 맵을 활용하여 Macroblock Partitioning을 수행한다



<자료>: [10]

(그림 8) 비디오 스트리밍의 구조

[10],[11].

3) QoS 기반의 최적화된 전송

서버와 컴퓨팅 자원을 공유하는 웹 서핑 등 다른 애플리케이션이 게임 서비스에 영향을 주지 않기 위해서 QoS 기술을 개발해야 한다. 무선 환경에서 서비스한다면 최대 동시 4개의 게임 세션이 서비스 가능하다[11].

본 프레임워크는 IEEE 802.11g 또는 n을 WMM와 같이 활용하고 있으며, WLAN MAC을 사용하는 경우 보다 훨씬 나은 게임 서비스를 제공한다. MAC 기반의 WLAN 서비스가 QoS를 지원하지 않기 때문에 MAC 레벨의 QoS를 지원해야 하며, 추가로 QoS 관리 솔루션을 제공해야 한다.

IV. 결론

미국 등 대부분의 OECD 나라에서 초고속 인터넷은 데이터 사용량이 제한되어 있는 경우가 많다. 현재의 게임 스트리밍 기술은 5Mbps의 대역폭을 사용하기 때문에 하루 12시간 정도 플레이하면 한 달에 사용할 수 있는 데이터 사용량을 초과하는 경우가 발생한다(한 달에 10GB의 데이터량을 가정함)[23]. 이런 인터넷 인프라에서 게임 스트리밍 서비스는 현실적으로 불가능하다.

반면에, 우리나라는 14.5Mbps 이상의 속도를 보

여주는 초고속인터넷의 보급률이 95.9%이며, 더욱 중요하게 데이터 사용량이 대부분 무제한이기 때문에 게임 스트리밍 서비스를 제공하기에 최적의 인터넷 인프라를 갖추고 있다. 완성도 높은 기술을 개발할 수 있는 여건이 갖추어져 있으므로 경쟁력 있는 기술을 개발하기 위한 전략적인 접근이 필요하다.

기술이 성공하기 위해서는 기술 자체의 완성도가 중요하지만 신기술을 업계에서 어떻게 받아들이는지도 성공 여부의 중요한 요소이다.

OnLive와 같은 게임 스트리밍 서비스에서는 사용자가 게임 타이틀을 구매하지만 직접 소유하지 않고 서비스 공급자의 서버에 위치하게 된다. 실질적인 미디어를 소유하지 않을 뿐만 아니라 서비스가 중단되는 경우, 게이머는 더 이상 게임을 소유하지 않게 된다. 게이머의 서비스 이용을 망설이게 하는 요소이다.

또한, 퍼블리셔 관점에서는 게임 스트리밍 기술을 채택하게 되면 기존 유통 채널로부터 발생하는 매출에 영향을 주고, 게임 스트리밍 서비스에 대한 투자 비용이나 사용 비용이 발생하기 때문에 주저하게 될 가능성이 높다.

업계의 수용도를 고려할 때, 적절한 비즈니스 모델의 수립은 성공적인 게임 스트리밍 서비스의 중요한 관건이다. 업계의 우려가 많은 OnLive 방식보다 업계의 수용도가 높은 Gaikai와 유사한 비즈니스 모델이 필요할 것으로 예상된다.

서비스 제공자의 입장에서는 서비스 시스템 구축 비용을 절감할 수 있는 기술이 필요할 것으로 예상된다. 현재 게이머가 타이틀 구매에 지불하는 비용보다 저렴하게 게임 스트리밍 서비스를 이용할 수 있도록 해야 한다. 서비스 제공자는 저렴하게 서비스 시스템을 구축해야 하나 OnLive와 같은 서비스는 고품질 게임을 제공하기 위하여 게이머 1인 당 하나의 서버가 사용되는 구조는 높은 서비스 구축 비용을 발생시

킨다. 고성능 서버에서 최대한 많은 게임 서비스가 가능한 기술 개발이 이루어져야 할 것이다.

기술적으로 완성되고 게이머 및 업계의 우려가 적은 비즈니스 모델이 수립된다면 대규모의 대중적인 게임 스트리밍 서비스도 머지 않아 가능하리라 예상된다.

● 용 어 해 설 ●

DSL(Digital Subscriber Line): 지역 전화망을 통해 디지털 데이터 전송을 제공하는 기술

클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing): 인터넷 상의 유틸리티 데이터 서버에 프로그램을 두고 그때 그때 컴퓨터나 휴대폰 등에 불러와서 사용하는 웹 기반 소프트웨어 서비스

약어 정리

DLL	Dynamic Link Library
DSL	Digital Subscriber Line
EHD	Enhanced Hand-Held Device
GDC	Game Developers Conference
IDR	Instantaneous Decoding Refresh
LMS	Local Management Server
LPS	Local Processing Server
LSS	Local Storage Server
MAC	Media Access Control
MPEG	Moving Picture Experts Group
QoS	Quality of Service
STB	Set-Top Box
UDP	User Datagram Protocol
WMM	Wi-Fi Multimedia

참고 문헌

[1] OECD. OECD Broadband Statistics. *OECD Web Page*. [Online] June 10, 2010. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.oecd.org.

[2] OnLive. OnLive. *OnLive*. [Online] OnLive. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.onlive.com.

[3] Digital Foundry. OnLive Latency: The Reckoning. *EuroGamer*. [Online] July 7, 2010. [Cited:

- Nov. 30, 2010.] www.eurogamer.net.
- [4] Digital Foundry, Digital Foundry vs OnLive. *Eurogamer*. [Online] July 9, 2010. [Cited: Nov. 9, 2010.] www.eurogamer.net.
- [5] 한국콘텐츠진흥원, “2009 대한민국 게임백서,” 2009.
- [6] Wikipedai. Wikipedia. *Wikipedia*. [Online] Nov. 3, 2010. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.wikipedia.com.
- [7] Gaikai Inc. Gaikai. *Gaikai*. [Online] 2010. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.gaikai.com.
- [8] Games@Large. Games@Large. *Games@Large*. [Online] 2006. [Cited: July 1, 2010.] www.gamesatlarge.eu.
- [9] VTT. Games@Large. *Games@Large*. [Online] VTT. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.vtt.fi/proj/gamesatlarge.
- [10] *Games@Large—a new platform for ubiquitous gaming and multimedia*. Y. Tzruya et al., Geneva, Switzerland: Broadband Europe Conference 2006, 2006.
- [11] *Platform for Distributed 3D Gaming*. A. Jurgelionis et al., s.l. : International Journal of Computer Games Technology, Vol.2009, 2009.
- [12] *Latency and player actions in online games*. M. Claypool and K. Claypool, 11, s.l. : Communications of the ACM, Vol.49, 2005.
- [13] Steve. Perlman, *The Process of Invention: On-Live Video Game Service*. [Video] s.l. : Columbia University, 2009.
- [14] Matt. Peckham, GDC 09: 6 Reasons OnLive Could Be a Bust. *PC World*. [Online] Mar. 25, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.pcworld.com.
- [15] Rich Brown and Dan. Ackerman, Hands-on with OnLive: Is this the future of PC gaming? *www.cnet.com*. [Online] June 28, 2010. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.cnet.com.
- [16] David. Perry, Nintendo’s Wii ‘could do real damage’ with Gaikai. *develop*. [Online] July 28, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.develop-online.net.
- [17] James. Egan, Gaikai’s David Perryn on solving latency issues with streaming games to your browser. *MASSIVELY by joystiq*. [Online] July 13, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] massively.joystiq.com.
- [18] Nerd Blep. [Online] July 13, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.nerdblep.com.
- [19] David. Perry, *Gaikai Game Streaming Technology Demo*. [video] E3 : ign, 2009.
- [20] Loyd. Case, OnLive Aims to Replace Game Consoles. *Extreme Tech*. [Online] Mar. 24, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.extremetech.com.
- [21] Brennon. Slattery, OnLive: Video Games Without the Hardware. *PC World*. [Online] Mar. 24, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.pcworld.com.
- [22] Alex. Shani, GAMES@LARGE – GaL Scope and Objectives. *chorus*. [Online] Oct. 24, 2006. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.chorus-ist.org.
- [23] Peter. Svensson, Streaming games: Bane or boon for ISPs. *msnbc*. [Online] Mar. 25, 2009. [Cited: Nov. 30, 2010.] www.msnbc.msn.com.