

IPTV를 위한 방송통신 융합형 감성 콘텐츠의 운용 및 서비스 기술

A Service Framework for Emotional Contents on Broadcast and Communication Converged IPTV Systems

성민영, 백선욱, 안성혜
상명대학교

Sung Min-Young, Paek Seon-Uck, Ahn Seong-Hye
Sangmyung University

요약

RIA 기술은 사용자의 경험을 강조하는 최근 트렌드에 힘입어 PC를 넘어, 핸드폰, TV 등 다양한 장치의 주요 사용자 인터페이스 및 소프트웨어 운용 플랫폼으로 자리 잡아가고 있다. 특히, RIA 기반 IPTV는 광고, 에듀테인먼트 등의 서비스에서 화려한 애니메이션 및 다양한 입력 장치에 기반한 첨단 상용식 콘텐츠의 개발을 가능하게 한다. 본 논문에서는 방송통신 융합형 감성 콘텐츠의 운용 및 서비스를 위한 프레임워크를 제안한다. IPTV용 플래시 콘텐츠 개발을 위한 확장 프로그래밍 인터페이스를 제안하고 이를 지원하는 IPTV 미들웨어 및 플래시 런타임을 개발한다. 특히, 제안된 플래시 런타임은 하드웨어 그래픽 가속을 최대한 활용함으로써 저성능의 미디어 프로세서에서도 고감도 애니메이션을 지원하도록 설계되었다.

Abstract

As increasing emphasis is being placed on user experience design, the RIA technology is widely deployed for user interface and software operation on embedded devices including cell phones and TVs. In particular, RIA-based IPTV enables creation of various interactive contents via sophisticated animation and various input devices. This paper proposes a service framework for emotional contents on broadcast and communication-converged IPTV systems. We design a programming interface extension for IPTV-based flash contents and develop a prototype of flash runtime with the extended programming support. Since the proposed runtime was carefully designed to fully utilize the built-in graphic acceleration hardware in media processor, it supports high resolution graphic animation in resource-constrained IPTV environments.

I. 서론

1. 사용자 감성을 위한 RIA 기술

최근 인기를 끌고 있는 화려한 애니메이션, 터치 및 모션 기반의 햅틱 기술 등은 사용자의 경험을 강조하는 주요 트렌드라 할 수 있다 [1]. 특히, 어도비(Adobe)社의 플래시(Flash)로 대표되는 RIA (Rich Internet Application) 기술은 이러한 감성 강조 트렌드에 힘입어 PC 환경에서 주요 사용자 인터페이스 및 소프트웨어 운용 플랫폼으로 자리 잡아 가고 있다. 최근에는 마이

크로소프트와 선마이크로소프트 등도 각각 실버라이트 (Silverlight), JavaFX 등의 기술을 선보이면서 시장에서 우위 확보를 위해 각축을 벌이고 있는 상황이다.

2. IPTV에서의 플래시 기반 감성 콘텐츠

최근에는 RIA 기술이 PC 환경 뿐 아니라 핸드폰, PMP 등의 소형 모바일 기기에서도 사용자 인터페이스의 주류로 자리잡아가고 있다. 이러한 추세는 TV로도 파급되어 2009년 미국 CES 전시회에서는 야후 위젯을 탑재한 TV가 선보여지기도 하였다 [2].

RIA 기술 기반 IPTV (Internet Protocol-based TeleVision) 플랫폼은 광고, 에듀테인먼트, 영상 통화, VoD (Video-on-Demand) 등의 서비스에서 화려한 애니메이션, 음향효과, 다양한 장치를 통한 첨단 인터랙션 등을 통해 사용자의 감성을 자극함으로써 정보 전달의 효과를 극대화하고 최대한의 사용자 참여를 유도할 수 있을 것으로 기대되고 있다 (그림 1 참조) [3,4].



▶▶ 그림 1. IPTV 기반 통합형 광고, 교육 서비스

RIA를 활용한 IPTV 기반 광고 시스템은 중대형 매장, 병원, 학교, 회사 등의 공공 장소에서 고화질의 동영상 광고, 뉴스 등의 정보를 효과적으로 전달할 수 있다. RIA 기반 IPTV 광고는 영상, 웹, 자막, 애니메이션, 음향 등의 다양한 멀티미디어 소스를 임의의 레이아웃으로 제공할 수 있다. 따라서 기존 일반적 방송 형식의 광고 방식에 비해 적은 제작비로 단기간에 광고를 제공하는 것이 가능하다.

IPTV를 활용한 상응식(interactive) 에듀테인먼트 또한 RIA의 적용으로 큰 효과를 기대할 수 있는 응용이다. IPTV 기반 통합형 교육 콘텐츠는 TV 매체의 높은 접근성과 PC의 양방향성을 동시에 제공할 수 있다는 큰 장점을 지닌다. 특히, RF 트랜스미터, 중력 가속도 센서 등을 입력 장치에 활용하면 다양한 상응식 콘텐츠를 창작해낼 수 있다.

그밖에, VoD 콘텐츠 가이드 등의 사용자 인터페이스에 화려한 애니메이션을 활용하거나, 영상 통화에서 사용자 감성을 표현하는 3D 애니메이션 아바타를 제공하는

등 RIA 기반 IPTV 플랫폼에서는 다양한 감성 기반 콘텐츠를 쉽게 제작하여 서비스할 수 있다.

3. IPTV를 위한 플래시 콘텐츠 제작·운용 기술

이러한 플래시 기반 IPTV 플랫폼의 다양한 장점에도 불구하고 현재까지 플래시는 TV에서 널리 사용되지 못하고 있다. 주된 이유로는 가정용 IPTV 셋탑박스에 내장된 프로세서의 성능 제약을 들 수 있다. 일반적으로 셋탑박스에는 서비스 제공자의 비용절감을 목적으로 비교적 저성능인 저가의 프로세서가 사용된다. 이러한 프로세서는 내장 DSP를 이용하므로 Full HD 급 고화질의 동영상 재생에는 뛰어난 성능을 보이지만, 일반 응용 소프트웨어 구동을 위해서는 300 ~ 700 MIPS 내외의 비교적 저성능의 RISC만을 제공하고 하므로 복잡한 소프트웨어 구동에는 제약을 갖는다 [5,6]. 따라서 소프트웨어 방식의 화면 렌더링, 스크립트 처리 등을 포함하여 높은 복잡도를 갖는 플래시 런타임 엔진은 셋탑박스에서 기대하는 성능을 제공하지 못하고 있다.

IPTV에서의 플래시 응용이 어려운 다른 이유로는 표준이 존재하지 않는다는 점을 들 수 있다. FLV 형식의 미디어만을 다루는 PC환경과는 달리 셋탑박스에서는 MPEG2 TS(Transport Stream) 기반의 방송용 미디어 포맷이 널리 사용되고 있다. 또한, 콘텐츠를 다운로드 받으면서 재생하는 다운로드 앤 플레이(Progressive Download & Play), 실시간 방송을 위한 멀티캐스트(Multicast), 유니캐스트 스트리밍(Unicast Streaming) 등 다양한 방식과 형식의 미디어 처리를 콘텐츠 수준에서 프로그래밍할 수 있어야 한다. 키보드와는 다른 리모콘 인터페이스에 대한 고려도 포함되어야 하며, 화면 설정, 네트워크 설정 등의 셋탑박스 고유의 기능도 지원되어야 한다. 그러나 현재까지 이러한 프로그래밍 인터페이스에 대한 표준은 존재하지 않으며 IPTV 서비스 사업자 혹은 셋탑박스 소프트웨어 개발사들이 자체 인터페이스를 정의해서 사용하고 있어서 호환성의 문제가 발생하고 있다.

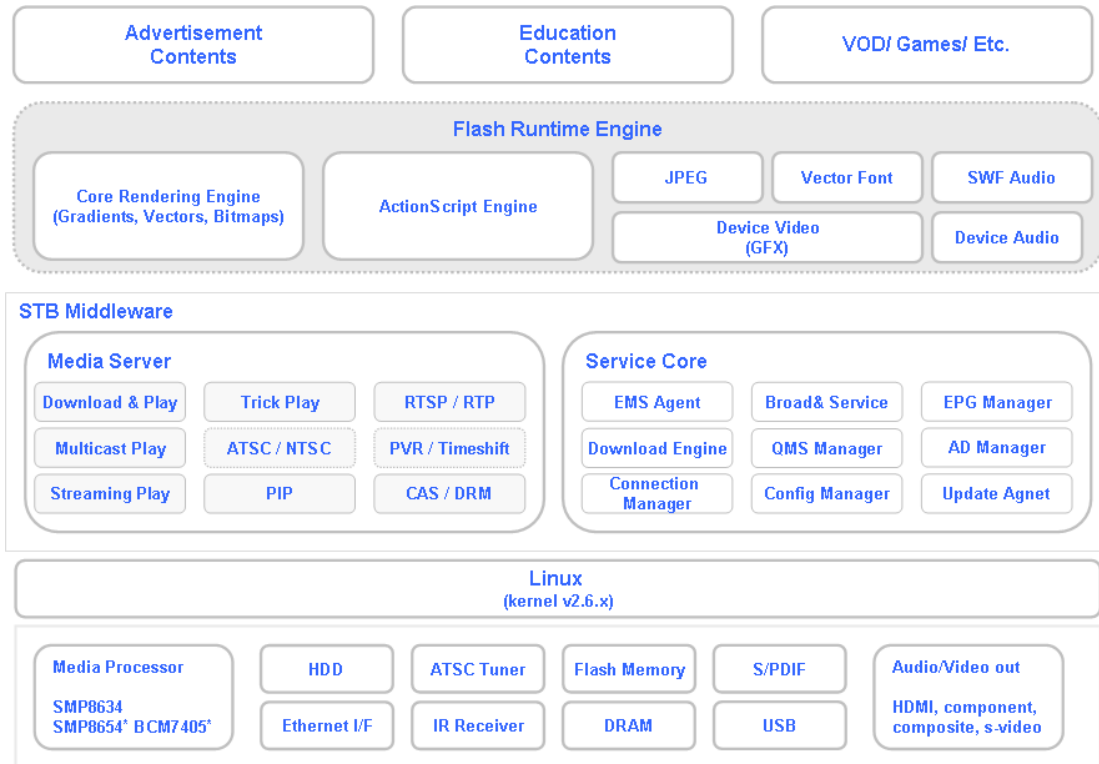
본 논문에서는 방송통신 융합형 IPTV 플랫폼에서 플래시에 기반한 감성 콘텐츠를 제작, 서비스하기 위한 서비스 프레임워크를 소개한다. 현재 프로그래밍 인터페이스와 이를 지원하는 미들웨어의 개발이 완료되었으며 플래시 런타임 및 저작 도구의 개발이 진행되고 있다.

II. IPTV 플래시 콘텐츠 서비스 프레임워크

1. IPTV 플래시 콘텐츠 운용 시스템

IPTV 셋탑박스를 위한 플래시 콘텐츠 운용 시스템은 IPTV 미들웨어와 플래시 런타임 엔진 그리고 플래시

널링 기반의 IPC (InterProcess Communication)를 사용하도록 설계하였다. 응용 프로그램에서는 미들웨어의 메소드를 호출하여 원하는 서비스를 이용할 수 있으며, 시그널을 이용하여 관심 있는 이벤트에 대한 비동기적 처리를 수행할 수 있다. 표 1은 IPTV 미들웨어에서 제공하는 주요 메소드 및 시그널을 요약한 것이다. 다음



▶▶ 그림 2. IPTV 셋탑박스를 위한 플래시 운용 시스템의 구조

콘텐츠로 구성된다(그림 2 참조).

IPTV 미들웨어는 미디어 플레이어와 서비스 코어로 구성되며 네이티브 UI 방식의 응용 소프트웨어, 웹 브라우저, 플래시 엔진 등을 위한 제반 셋탑박스 기능을 제공한다. 미디어 플레이어는 다운로드 앤 플레이, 멀티캐스트, RF 튜너를 통한 지상파 방송 재생, 빨리 감기/되감기 등의 트릭 플레이, PVR(Private Video Record) 및 타임시프트 재생(time-shifted playback), PIP(Picture In Picture) 등 IPTV 용 미디어 플레이어가 제공해야 하는 제반 미디어 재생 기능을 제공한다. 서비스 코어는 화면 해상도 설정, 콘텐츠 다운로드 (온디맨드 혹은 예약 다운로드), 네트워크 설정, 리모컨 입력 처리, 펌웨어 업데이트 등의 기능을 제공함으로써 응용 프로그램 개발을 용이하게 한다.

응용 프로그램에서 IPTV 미들웨어의 기능을 쉽게 이용하도록 하기 위해 원격 메소드 호출 및 비동기 시그

널링 기반의 IPC의 사용을 설명하겠다. 응용 프로그램이 새로운 콘텐츠를 FTP 서버로부터 다운로드하기를 원하면 FTP 서버 주소, 저장할 로컬 경로 등의 인자와 함께 StartDownload 메소드를 호출하면 된다. GetDownloadStatus 메소드를 통해 다운로드 상태를 확인할 수 있으며, 충분한 양의 콘텐츠가 받아졌을 때 OpenPlay 메소드를 호출하여 미디어 재생을 시작할 수 있다. 다운로드 앤 플레이에서는 낮은 네트워크 대역폭, 사용자에 의한 빨리 감기 등으로 인하여 더 이상 재생하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 본 시스템에서는 이를 버퍼포즈(buffer paused) 상태라 정의하고 있다. 이 경우, 미디어 플레이어는 자동적으로 일시 정지 상태가 된다. 이 때, 응용 프로그램은 StatusChanged 시그널을 통해 미디어 플레이어가 버퍼포즈 상태임을 비동기적으로 알게 되며 주기적인 GetDownloadStatus 메소드 호출을 통해 충분한 데이

터가 받아진 시점을 파악할 수 있다. 이 때 CommandPlayback 메소드를 호출함으로써 재생을 재개하도록 할 수 있다.

2. 플래시 런타임 엔진

제안하는 프레임워크에서 구동되는 플래시 런타임 엔진은 플래시 버전 7, ActionScript 2.0 을 지원하도록 설계하였다. 이는 최신의 플래시 버전 10, ActionScript 3.0에 비해 낮은 사양이나, 핸드폰에 사용되고 있는 FlashLite 표준[7]과 비슷하며 CPU, 메모리 등의 자원 제약을 갖는 임베디드 시스템 환경을 고려하여 결정하였다. 광고, VoD UI, 에듀테인먼트 등의 응용 개발에는 큰 제한이 되지 않을 것으로 예상된다.

설계된 플래시 런타임 엔진의 큰 특징은 셋탑박스 마이크로프로세서에 내장된 그래픽 가속 하드웨어를 최대한 활용한다는 점에 있다. 기존 플래시 런타임이 대부분의 렌더링 작업을 CPU 기반의 소프트웨어 방식으로 처리함에 비해, 본 시스템에서 제안된 런타임은 BitBlit, RectangleFill, RectangleMove 등의 기초 그래픽 연산을 하드웨어적으로 수행하므로 비교적 고성능의 애니메이션을 제공할 수 있다. 하드웨어 그래픽 가속기 인터페이스가 칩셋별로 다를 수 있으므로 SDL(Simple DirectMedia Layer)기반의 플랫폼 독립적 2D 그래픽 인터페이스를 표준으로 하여 플래시 런타임과 하드웨어 가속기를 접목하였다.

플래시 런타임은 벡터 렌더링, 액션 스크립트 처리, 오디오 처리, 폰트 처리 등의 다양한 소프트웨어 모듈을 필요로 한다. 제안하는 플랫폼에서는 개발 기간의 단축을 위해 하드웨어 가속기를 활용하는 렌더링 부분을 제외한 모든 부분은 오픈 소스를 적극 활용하였다.

플래시 콘텐츠에서 셋탑박스 미들웨어 기능을 사용하기 위해서는 ActionScript 수준에서 미들웨어 메소드와 시그널을 접근할 수 있어야 한다. 이를 위해서 fscommand를 활용하였다. fscommand는 ActionScript 수준에서 외부에 존재하는 실행 프로그램을 구동하는 것을 허용하기 위한 플래시 표준이다. 단, 비동기적 시그널을 ActionScript에 반영할 수 없으므로 상태 체크를 위한 별도의 fscommand를 제공하도록 하였다.

표 1. IPTV 미들웨어의 주요 메소드 및 시그널

Method name	Parameters / Description
OpenPlay	<p>Start video/audio/image playback. Content is specified by sContentURL. Supported container formats include MPEGTS(.ts),AVI(.avi),MPEG1(.mpg),MPEG4(.mp4),WMV(.wmv),WMA(.wma),DVD(.vob),MPEGaudio(.mp3),JPEG(.jpg),andBMP(.bmp).</p> <p>sContentURL: TheURL for main media content. dContentSize: The size of content in byte. This is needed for the player to determine EOF when reading a file under download. dResumePos: The playback resume position in file offset dZoomX: The x coordinate of upper left of zoom window. dZoomY: The y coordinate of upper left of zoom window. dZoomHeight: Height of zoom window dZoomWidth: Width of zoom window dVolume: Volume level. Value of -1 means keeping current volume level. dDuration: Playback duration in second. If dDuration is not given, duration is estimated by player internally.</p>
CommandPlayback	<p>Send playback command. If the playback status changes as the result, a <i>StatusChanged</i> signal will be generated.</p> <p>sPlaybackCmd: PLAY, PAUSE, FF_X2, FF_X4, FF_X8, REW_X2, REW_X4, REW_X8, SKIP_F, SKIP_B, SEEK, and STOP. The PLAY command can be used for resuming of playback when player is paused.</p>
SetVolume	<p>Change volume level.</p> <p>dVolume: Volume value in range of [0, 32]</p>
TuneTV	<p>Tune to a channel specified by dChannel. The channel can be analogTV, digitalTV or IPTV(multicast).</p> <p>dChannel: Channel number. Channel number of zero means last channel. sTVMode: TV mode: ANALOG, DIGITAL, or MCAST.</p>
GetCurrentPosition	<p>Get total duration and current position in second.</p> <p>dDurationSec: Total playback duration in second dCurrentPositionSec: Current playback position in second</p>
SetV4NetworkInfo	<p>Set IPv4 network information.</p> <p>sMAC: MAC address in hex format string. Ex) 0017860D013B dDHCP: True if using DHCP. sIPAddress: IP address. Ex) 172.16.200.139 sSubnetMask: Subnetmask. Ex) 255.255.0.0 sGateway: Gateway address. sDNS1: Primary DNS server address.</p>

SetDisplayInfo	Set display configuration. dWideScreen: Value of one for 16:9 wide screen. sRatio: Ratio: 43LB, 43PS, Auto, and Basic sResolution: Outport resolution: 480i, 480p, 720p, 1080i
StartDownload	Start file download. sURL: File URL sDownloadPath: Path for storing downloaded file. dContinueDownload: Set to one for continue previously downloaded file. dID: Identifier for download process.
GetDownloadStatus	Get status of a download session. sDownloadPath: Identifier for download session sStatus: Status: DOWNLOADING or FINISHED. dDownloadedSize: Download file size in kilo byte dTotalSize: Total file size in kilo bytes
Signal name	Parameters / Description
StatusChanged	Player mode or status has been changed. Current player mode and status are delivered in paramters. sPlayerMode: Current mode of media player: VOD, DTV, ATV, and PIC, respectively for stored media playback, digital TV, analog TV, and picture display. sPlaybackStatus: Current playback status: PLAY, PAUSE, BUFFER_PAUSE, FF_X2, FF_X4, FF_X8, REW_X2, REW_X4, REW_X8, SKIP_F, SKIP_B, and STOP. The BUFFER_PAUSE status refers to temporarily paused state due to buffer shortage. Player goes into this state when it fails to play data because it is still being downloaded and thus not available. Player users e.g., flashplayer is responsible for calling CommandPlayback method with sPlaybackCmd parameter of PLAY when there is enough data available for resuming playback. The BUFFER_PAUSE status is essentially equivalent to PAUSE. STOP means that player finished playing. When player is in normal play state, the PLAY status signal is generated every 10 second. Whereas, signals are generated every second during in paused or trickplay state. dCurrentPositionInSec: Current playback position in second. dDurationInSec: Recorded time in second.
EnteringStandby	System is entering stand-by mode.
Wakingup	System is waking up from stand-by mode.

Ⅲ. 실험 및 데모

1. 실험 환경

현재 셋탑박스 미들웨어의 구현이 완료되었으며 플레

시 런타임의 구현이 진행되고 있다. 미들웨어에 의해 현재 지원되는 칩셋은 시그마디자인사의 SMP8634이다. 표 2는 개발에 사용된 프로토타입 하드웨어 사양을 정리한 것이다.

표 2. IPTV 셋탑박스 사양

항목	주요 사양
Video/audio codec & container format	MPEG-1, MPEG-2 MP@HL, MPEG-4.2 ASP@L5 MPEG-4.10(H.264) BP@L3, MP@L4.1,HP@L4.1 WMV9/VC-1 MP@HL, VC-1 AP@L3 MP3, AAC, AC3, WMA MPEG2 TS (Transport Stream), AVI, MP4, WMV
TV outports	HDMI, Component, Composite
OS	Linux 2.4.15
Max resolution	1920 x 1080p
RF Tuner	NTSC & ATSC for analog and digital terrestrial broadcast
RAM	256/512 MB
USB	USB 2.0 x 2 ports
Network	Ethernet 100 Mbps

2. 실행 데모

그림 3은 개발된 미들웨어의 실행화면을 보인 것이다. 다운로드 앤 플레이, 멀티캐스트, RF 튜너 방식의 미디어 재생이 원활하게 지원됨을 확인할 수 있었다.

Ⅳ. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 방송통신 융합형 IPTV 플랫폼에서 플래시에 기반한 감성 콘텐츠를 제작, 서비스하기 위한 서비스 프레임워크를 소개하였다.



▶▶ 그림 3. IPTV 하드웨어 프로토타입 및 실행화면

현재 IPTV의 주요 미들웨어 기능인 미디어 플레이어, 서비스 코어 모듈의 개발이 완료되었으며 실험을 통해 원활한 동작을 검증하였다. ActionScript 수준에서 미들웨어 기능을 이용하기 위한 fscommand 기반 인터페이스 및 하드웨어 가속기 기반 그래픽 렌더링 부분의 개발이 이루어지고 있다. 동시에 플래시 제작 도구에서 IPTV용 고감도 플래시 콘텐츠 개발을 지원하기 위한 플러그인을 설계하고 있다.

플래시 런타임의 개발이 완료된 후에는, 이를 활용한 고감도 애니메이션 기반의 IPTV 콘텐츠를 개발하여 제안된 프레임워크의 유용성을 보일 계획이다. 여기에는 RF 튜너, 중력 센서 등의 첨단 입력 장치를 활용한 플래시 기반 상응식 교육 콘텐츠, 대형 디스플레이를 위한 통방 융합형 광고 콘텐츠의 개발 등이 포함된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] G. Lawton, "New Ways to Build Rich Internet Applications," IEEE Computer, Aug. 2008.
- [2] Reuters, "Yahoo unveils partners for Web TV push at CES,"
<http://www.reuters.com/article/technologyNews/idUSTRE5070MS20090108>.
- [3] T. Kim and H. Bahn, "Implementation of the Storage Manager for an IPTV Set-Top Box," IEEE Trans Consumer Electronics, Nov. 2008.
- [4] X. Wang, et al., "The Design of Video Segmentation-aided VCR Support for P2P VoD Systems," IEEE Trans Consumer Electronics, May 2008.
- [5] Sigma Designs, "SMP8630 Series: Secure Media Processors,".
- [6] Broadcom, "BCM7405: product brief".
- [7] Adobe Flash Lite,
<http://www.adobe.com/products/flashlite/>.