

디지털 셋탑박스 미들웨어를 위한 검증 어플리케이션 설계 및 구현

이주용[○], 이원주^{*}, 전창호^{**}

한양대학교 컴퓨터공학과[○], 두원공과대학 인터넷프로그래밍과^{*}, 한양대학교 컴퓨터공학과^{**}
juyong@cse.hanyang.ac.kr[○], wonjoo@doowon.ac.kr^{*}, chjeon@cse.hanyang.ac.kr^{**}

A Design and Implementation of Verification Application for Digital Settop-box Middleware

Juyong Lee[○], Wonjoo Lee^{*}, Changho Jeon^{**}

Department of Computer Science & Engineering, Hanyang University[○],

Department of Internet Programming, Doowon Technical College^{*},

Department of Computer Science & Engineering, Hanyang University^{**}

요 약

최근 본격적인 지상파 디지털 방송 서비스가 급속히 확산되면서 케이블 TV와 지상파 TV에 공동으로 사용되는 셋탑박스(settop-box) 개발이 활발히 이루어 지고 있다. 또한 이러한 셋탑박스를 검증할 수 있는 검증 어플리케이션의 필요성이 증가하고 있다. 따라서 본 논문에서는 지상파 TV와 케이블 TV에 공동으로 사용되는 디지털 셋탑박스(settop-box)가 ACAP과 OCAP 미들웨어 표준에 따라 개발 되었는지 여부를 검증할 수 있는 어플리케이션을 설계하고 구현한다. 이 검증 어플리케이션은 ACAP과 OCAP 표준에 명시된 자바 API를 셋탑박스에서 제공하는지 여부와 올바른 필수 기능의 구현 여부를 검증할 수 있다. 그리고 실험을 통하여 본 논문에서 구현한 검증 어플리케이션을 사용하면 OCAP 표준의 경우 89%, ACAP 표준의 경우 95%를 검증할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

1. 서 론

데이터 방송 서비스가 위성, 지상파 TV, 케이블 TV, 인터넷 등의 다양한 매체를 통하여 급속하게 확산되면서 양방향 데이터 방송 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 2005년 7월에 미국의 ATSC(Advanced Television Systems Committee)에서는 지상파 TV와 디지털 케이블 TV의 데이터 방송에 적용할 수 있는 공용 표준으로 ACAP (Advanced Common Application Platform) [1]을 최종적으로 확정하였다. 국내에서는 ATSC-DASE 기반의 지상파 데이터 방송 잠정 규격을 ATSC-ACAP 기반으로 개선하고 정식 규격화 하는 작업을 진행하고 있다.

현재 상용화된 지상파 방송용 셋탑박스(Settop-Box)의 미들웨어 표준은 서로 다르기 때문에, 지상파-케이블의 데이터 방송 콘텐츠 호환이 큰 이슈가 되고 있다. 특히, 일반 시청자들이 지상파 TV 데이터 방송 서비스를 폭넓게 누리기 위해서는 지상파 TV와 케이블 TV의 재송신이 원활하게 이뤄져야 한다. 하지만 지상파 TV와 케이블 TV는 각각 ACAP과 OCAP(Open Cable Application Platform) [2] 미들웨어 표준을 따르고 있기 때문에 두 방송 플랫폼의 규격 차이로 인해 많은 혼란이 발생하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 국내의 관련업체에서는 두 방송 플랫폼에서 공용으로 사용할 수 있는 디지털 셋탑박스를 개발하고 있다. 또한, 셋탑박스가 ACAP과 OCAP의

표준에 적합하도록 설계 되었는지 여부를 검증할 수 있는 새로운 검증 어플리케이션의 필요성이 증가하고 있다. 기존의 검증 어플리케이션은 단일 표준에 대한 검증만을 할 수 있기 때문에 공용 셋탑박스의 검증에는 적합하지 않다.

따라서 본 논문에서는 지상파 TV와 케이블 TV에 공동으로 사용되는 디지털 셋탑박스가 ACAP과 OCAP 표준에 따라 개발 되었는지 여부를 검증할 수 있는 어플리케이션을 설계하고 구현한다. 이 어플리케이션은 ACAP과 OCAP 표준에 명시된 자바 API를 셋탑박스에서 제공하는지 여부와 올바른 필수 기능의 구현 여부를 검증한다.

본 논문의 2장에서는 디지털 방송용 미들웨어 표준의 특징과 관련 API, 기존 검증 어플리케이션의 문제점을 기술한다. 그리고 3 장에서는 본 논문에서 설계하고 구현한 ACAP과 OCAP의 검증 어플리케이션에 대하여 살펴본다. 4장에서는 검증 어플리케이션의 성능을 분석하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

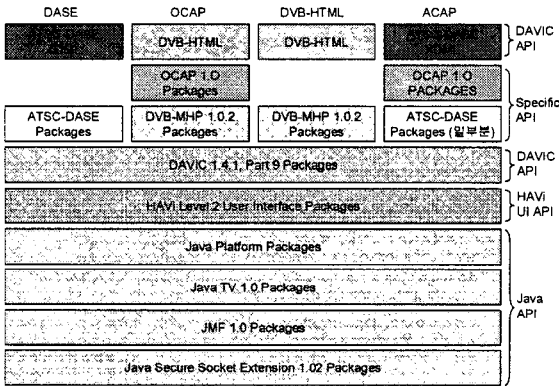
2.1 디지털 방송용 미들웨어 표준

디지털 방송용 미들웨어의 표준은 MHP(Multimedia Home Platform) [3], GEM (Globally Executable MHP)[4], OCAP, ACAP, DASE 등이 있다. 이러한 표준의 특징은 <표 1>과 같다.

<표 1> MHP, GEM, OCAP, ACAP 표준의 특징

표준	특징
MHP	Java 기반의 방송 미들웨어로 국내 위성방송 표준
GEM	MHP에서 유럽 방송 환경에만 쓰이는 요소 제거
OCAP	GEM에 Open Cable 환경 요소를 추가한 국내 케이블 방송의 표준
ACAP	<ul style="list-style-type: none"> •GEM에 지상파 방송 환경 요소 추가 (ACAP-J) •케이블 환경을 위해서 OCAP 도입 (ACAP-C) •선택사항으로 DASE의 DA도입 (ACAP-X) •국내 지상파 표준으로 채택 중(DASE -> ACAP)

<표 1>의 각 표준은 용도가 다르기 때문에 사용하는 API도 서로 다르다. MHP, DASE, OCAP, ACAP 표준에서 사용하는 API는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 각 표준 별 사용 API

OCAP과 ACAP 표준에서 공통적으로 사용하는 API는 DAVIC 1.4.1 part 9, HAVi, Java TV, JMF 1.0, OCAP 1.0 package가 있다. 그러나 OCAP에서는 MHP용 패키지를 사용하는 반면에 ACAP에서는 DASE용 패키지를 사용한다.

2.2 기존 검증 어플리케이션의 문제점

기존 검증 어플리케이션은 MHP 미들웨어를 검증하는 어플리케이션이다. 이 어플리케이션은 단일 표준에 대해서만 검증을 할 수 있기 때문에 OCAP 및 ACAP 공통 셋탑 박스의 검증용으로는 적합하지 않다. 또한, 미들웨어 인증을 위한 ATE(OCAP, ACAP)가 개발되었으나, 관련된 기관과 협약체결이 늦어져, 시험인증 서비스가 지연되고 있다는 것이다.

3. 검증 어플리케이션 설계 및 구현

본 논문에서는 지상파 TV와 케이블 TV에서 공용으로 사용되는 디지털 셋탑박스가 ACAP과 OCAP 표준에 따라 개발되었는지 여부를 검증할 수 있는 어플리케이션을 설계하고, 디지털 TV용 어플리케이션인 Xlet [5]을 이용하여 구현한다.

3.1 OCAP 표준 검증

검증 어플리케이션에서 지원하는 OCAP 표준은 먼저 4개의 대분류로 분류하고, 각 대분류를 중분류로 분류한다. 그리고 중분류에서 필수 지정 항목은 다시 소분류로 분류한다. 검증 어플리케이션에서 지원하는 OCAP 표준의 범위는 <표 2>와 같다.

<표 2> OCAP 검증 항목 분류

대분류	중분류
Format	Graphics
	Static
	Broadcast streaming
	Fonts
Protocol	Broadcast
	Interaction Channel
Resource	Resources
	Input event
DVB-J / OCAP-J	Data access
	DVB-J APIs fundamental core

<표 2>에서 Format은 화면에 출력되는 이미지에 대한 알파블렌딩(alpha blending)을 정확하게 처리하는지, 그리고 이미지 파일, 비디오 클립, 자막, 오디오, 폰트 등을 화면에 정확하게 출력하는지를 검증하는 항목이다. Protocol은 셋탑박스와 방송 송출 시스템간의 통신을 검증한다. 특히 셋탑박스의 파일시스템인 Object Carousel의 전송을 검증하게 된다. Resource는 리모컨 입력이나 MPEG-2 색선 필터링을 검증하는 항목이다. DVB-J, OCAP-J는 셋탑박스에서 공통적으로 사용되는 API의 지원 여부를 검증하는 항목이다. 그리고 HAVi를 이용하여 GUI를 정확하게 구성할 수 있는지 검증한다.

3.2 ACAP 표준 검증

검증 어플리케이션에서 지원하는 ACAP 표준의 범위는 <표 3>과 같다.

<표 3> ACAP 검증 항목 분류

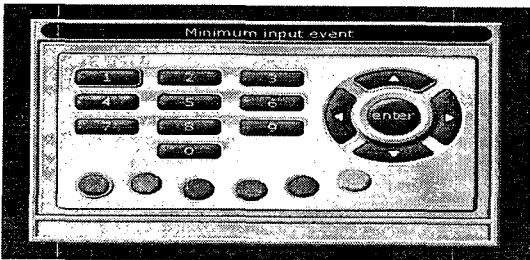
대분류	중분류
Static Format	Bitmap Image format
	Audio clips
	Video drips
	Text Encoding
Broadcasting Stream Format	Audio
	Video
	Closed Captioning
Font	Built in Font
Protocol	Broadcast Channel
	Interaction Channel
ACAP-J Environment	Core API
	Presentation
Resource	Resources
	User Input
Application	
Java TV API	

<표 3>에서 Static Format은 이미지 파일, 오디오 클립, 비디오 클립, 텍스트 등을 화면에 정확하게 표현하는지 검증하는 항목이다. Broadcasting Stream Format은 전송중인

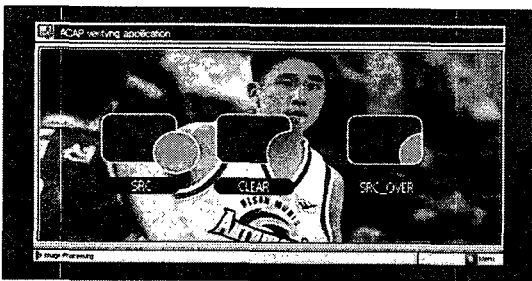
스트림에서 audio, video를 출력할 수 있는 지를 검증한다. Font는 미들웨어에 내장된 폰트를 정확하게 표현할 있는지를 검증하며, Protocol은 서버와 셋탑박스에 DSM-CC, TCP/IP, UDP 등의 통신을 검증한다. ACAP-J Environment는 ACAP 전용의 API를 지원하는지 검증하며, 화면 디스플레이나 alpha blending 을 검증하는 항목이다. Resource는 MPEG-2 색션 필터링과 리모컨 입력을 검증하는 항목이다. Application은 다중 어플리케이션을 지원 여부를 검증하고, Java TV API는 Java TV API를 이용하여 서비스를 선택하고, Video 사이즈와 위치를 변경할 수 있는지를 검증하는 항목이다.

4. 성능 평가

설계한 검증 어플리케이션이 OCAP과 ACAP 표준 항목을 지원 여부를 시험하기 위해 다양한 데이터 방송 콘텐츠를 사용한다. 그리고 TVPLUSTM 서버 [6]에서 실행한 검증 어플리케이션의 결과를 셋탑박스로 송출하여 정확한 검증 결과를 얻는다.



<그림 2> OCAPS_25 Minimum Input Event의 실행화면

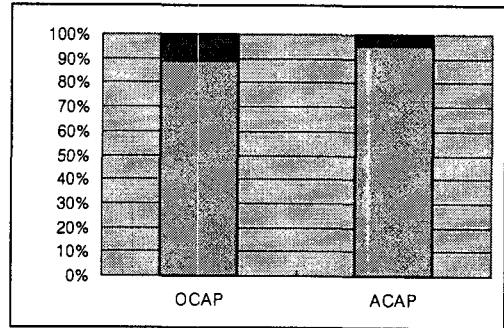


<그림 3> ACAPS_16 Image Processing의 실행화면

<그림 2>와 <그림 3>은 OCAP과 ACAP 검증 어플리케이션의 실행화면이다. <그림 2>는 OCAP 표준에서 리모컨 입력을 처리하는 이벤트 검증 어플리케이션 화면이다. <그림 3>은 ACAP 표준에서 알파 블렌딩을 정확하게 처리했음을 보여주는 검증 어플리케이션의 실행화면이다.

4.1 실험 결과

검증 어플리케이션의 실험결과는 <그림 4>와 같다.



<그림 4> OCAP, ACAP 표준의 검증 결과

본 논문에서 구현한 검증 어플리케이션을 사용하면 OCAP 표준의 경우 89%, ACAP 표준의 경우 95%를 검증할 수 있었다.

5. 결과

본 논문에서는 디지털 셋탑박스의 미들웨어 표준인 OCAP과 ACAP을 정확하게 지원하는지를 검증하는 어플리케이션을 설계하고 구현하였다. 이 검증 어플리케이션은 OCAP과 ACAP 표준의 필수 항목들을 지원함으로써 제작 모델에 관계없이 OCAP과 ACAP 표준을 검증할 수 있다. 그리고 이 검증 어플리케이션을 사용하면 OCAP 표준의 경우 89%, ACAP 표준의 경우 95%를 검증할 수 있기 때문에 디지털 셋탑박스를 설계하고, 개발하는 시간을 단축할 수 있다.

참고문헌

- [1] ATSC Proposed Standard (PS101) "Advanced Common Application Platform(ACAP)," <http://www.atsc.org>
- [2] OpenCableTM Application Platform Specification, OCAP 1.0 Profile(OC-SP-OCAP1.0-I1-050803), <http://www.opencable.com>
- [3] MHP1.0.3 ETSI TS 101 812 V1.3.1, <http://www.mhp.org>
- [4] GEM 1.0.2 draft TS 102 819 V1.3.1 (DVB Document A089)
- [5] J. Jones, "DVB-MHP/JAVA TVTM Data Transport Mechanisms," ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 21 Proceedings of the Fortieth International Conference on Tools Pacific: Objects for internet, mobile and embedded applications, Vol. 10, pp. 115-121, Feb. 2002
- [6] <http://www.aircode.com>