

XML Based Standard Protocol for Remote Control

崔 重 仁^{*}
(JUNG IN CHOI)

Abstract - This paper presents an XML based standard specification of remote control protocol for home appliances. In the framework level, the XML protocol provides a useful bridge between services and platforms. The proposed protocol has been implemented into a personal video recorder for remote recording service. The results imply the potential of global standards for remote control by its minimum overhead in network and processor. The proposed XML is designated RCXML in this paper.

Keywords : Remote Control, XML, Personal Video Recorder, RCXML

1. 서 론

XML(eXtensible Markup Language)은 확장성표기언어로써 인터넷을 비롯한 다양한 분야에서 활용되고 있다.^[1] 이는 새로운 활용 영역별로 추가적으로 Tag 요소 및 속성이 정의되어 표준 언어로 사용되고 있다. 그 대표적 예가 전자상거래에서 사용되는 ebXML^[2] 이다. 본 논문에서는 이를 원격 제어 서비스 분야에 적용하고자 한다.

원격 제어 서비스란 인터넷이나 휴대폰을 통하여 원격지에서 태내의 가전을 제어하는 서비스로서 이미 상용화되어 있다. 특히 향후 홈네트워크와 연동되어 더욱 활성화 될 전망이다.^[3] 이러한 서비스는 여러 가지 홈네트워크 표준 기술에 기반을 두고 구현되고 있는데, 이러한 표준들은 그 대상 디바이스 및 통신 매체의 특성에 따라서 다양하게 정립되고 동시에 사용되고 있다. 그리고 이를 제어하는 미들웨어 표준도 IP 기반의 UPnP^[4]를 비롯 전력선 기반의 LnCP/HNCP 그리고 IEEE1394 기반의 HAVi 등 다양하다. 비록 원격 서비스들이 이러한 표준 기술에 바탕을 둔 경우라 할 지라도 그 기술 표준 조합 가지수가 많아, 서비스는 대부분 제어하고자 하는 가전의 제조 기술과 결합된 전용 기술이 사용되고 있다. 따라서 가전 제조사와의 기술 협력이 없이는 독립적으로 원격 서비스를 제공할 수 없으며 이것이 원격 제어 서비스 활성화에 커다란 장애가 되고 있는 것이다. 이러한 문제점을 바탕으로 가정내 홈네트워크 기술과 독립적으로 서비스를 제공할 수 있는 개방형 표준 게이트웨이를 위한 프레임워크 프로토콜이

필요한 것이며, 이를 위하여 제안된 국제 표준의 하나가 OSGi^[5] 이다. 본 연구에서 제안하는 원격제어 표준 프로토콜은 JAVA 기반의 표준인 OSGi에 비하여 게이트웨이 내에 구현시 오버헤드가 작고 표준성 및 확장성 면에서 우수하며, 특히 태내 플랫폼의 지배적 기술인 UPnP 이 XML 기반이므로 연동이 용이하다. 따라서 본 연구에는 XML 기반의 원격 제어 서비스용 표준 프로토콜을 제안하여 가전에 적용함으로써, 서비스와 플랫폼의 분리를 통하여 새로운 원격 제어 서비스 시장의 확대와 활성화를 이룩하고자 한다. 이 새로운 표준프로토콜을 RCXML로 명명하고, 이를 위한 새로운 태그 요소와 속성을 규정하고 이를 위한 표준 인터프리터를 개발하고자 한다. 또한 이를 차세대 개인용 비디오 저장장치인 PVR(Personal Video Recorder)에 적용함으로써 그 효용성을 검증하고자 한다.

2. 본 론

XML은 Meta 언어로서 문서 내에 내장된 Tag를 통하여 데이터를 표현하는 계층구조적 구조를 갖는 문서이다. 이 구조를 규정하는 체계를 DTD(Document Type Definition)라고 하며, 이는 문서에 내장된 Tag 및 이들 간의 계층구조적 관계를 정의한다. 이 DTD는 일반적 Tag들과 적용 분야에 따른 확장성 Tag들로 구성된다. 본 논문에서는 원격제어 서비스를 위한 새로운 XML을 창안하고 이를 RCXML이라 부르며, 이를 위한 DTD의 주요 Tag 와 그 Tag에서 세부적으로 규정하는 대표적 속성(Attribute)을 표1과 표2에서와 같이 새롭게 정의하였다.

* 교신저자, 正會員 : 暎園大學 電氣情報電子工學部 教授 · 工博

E-mail : jichoi@kyungwon.ac.kr

接受日字 : 2006年 1月 27日

最終完了 : 2006年 4月 16日

표 1 RCXML 주요 Tag
Table 1 RCXML Key Tags

Tag	기능
assign	Assign a variable a value
bookmark	Set bookmark
catch	Catch an event
check_mem	Check the system memory
check_space	Check the available space
clear	Clear one or more form item variables
delete_file	Selete a specific file
device	Declare an appliance
else	Used in <if> elements
elseif	Used in <if> elements
error	Catch an error event
exit	Exit a session
fetch	Preload a RCXML file
goto	Go to another session in the same or different document
if	Simple conditional logic
log	Generate a debug message
open_file	Open a specific file
power_off	Power off
power_on	Power on
rcxml	Top-level element in each RCXML document
record	Start recording immediately
record_plan	Execute record plan
rename_file	Rename a specific file
save_file	Save a file
script	Specify a block of ECMAScript client-side scripting logic
send	Send the result to the remote device
session	Begin a session
set_time	Set time
set_channel	Set channel
set_speed	Set speed
set_temperature	Set temperature
set_volume	Set volume
start_operation	Declare an operation
var	Declare a variable

표 2 RCXML 주요 Tag의 속성(Attribute) 예
Table 2 RCXML Key Tag's Attributes Example

	예약녹화 설정 기능	
	속성 (attribute)	내용
record_plan	name	예약명령 ID
	title	예약프로그램표시명
	start_time	녹화시작시간
	duration	녹화시간
	major_channel	녹화프로그램 주채널
	minor_channel	녹화프로그램 부채널
	iswatch	예약시청 유무
	repeat	반복녹화
	day	반복일수

RCXML 표준 프로토콜은 [그림1]과 같이 홈네트워크 서비스를 위한 프레임워크 레벨의 프로토콜로서 서비스와 플랫폼을 연결시켜주는 기능을 한다. RCXML은 현재 사용되는 UPnP 등의 다양한 홈네트워크 미들웨어 표준의 상위 레벨에서 이들과 연동해서 적용할 수 있으며, 이들의 기능을 일부 대체할 수도 있다. 또한 모든 다양한 인터페이스 표준과도 독립적으로 사용된다.

RCXML은 C, C++이나 JAVA 등의 프로그래밍언어와 다른 표기성 언어인 것이다. 따라서 이를 해석할 수 있는 인터프리터가 필요하다. 이 인터프리터는 C, C++이나 JAVA 등으로 구현할 수 있으며, 디바이스의 CPU에 따라 다양한 방법으로 구현이 가능하다.

이 RCXML은 기존의 Binary Code 기반의 제어 프로토콜에 비하여 인터넷 인프라 연계가 좋아 PC나 휴대폰을 이용한 원격 제어 서비스에 적합하다. 특히 표준 언어로서 우수한 호환성과 확장성을 가지고 있다. 이러한 특성은 서비스와 제어 대상 플랫폼의 분리를 가능하게 하여준다.

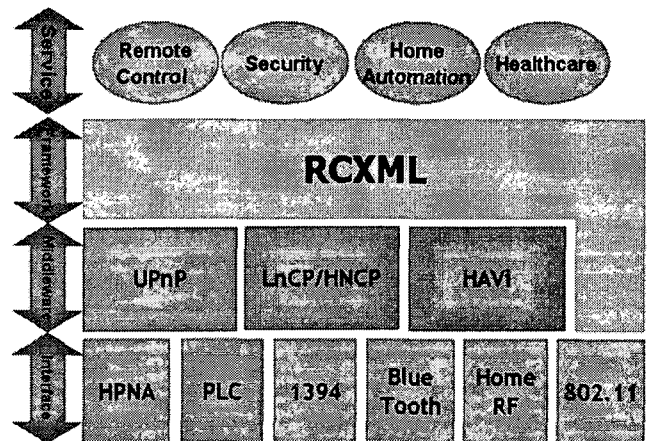


그림 1 RCXML 표준 프로토콜의 위상
Fig. 1 RCXML Standard Protocol Positioning

[그림2]는 본 논문에서 제안하는 RCXML 표준 프로토콜을 이용하여 원격지에서 가정의 가전제품을 제어하는 개념을 보여주고 있다. 즉, 원격지에서 PC 혹은 휴대폰의 화면을 통하여 원격서비스 명령을 실행하면 이 명령이 서비스 서버에서 RCXML 파일을 생성 이 파일이 유무선 통신(TCP/IP, CDMA, PSTN등)을 통하여 가정의 가전 기기에 전달된다. RCXML 인터프리터가 직접 내장된 기기인 경우, 바로 RCXML 파일을 받아 이를 해석하여 제어명령을 수행하며, 기존의 홈네트워크 표준에 의해서 작동되는 기기인 경우, 홈게이트웨이에 RCXML 인터프리터를 탑재하여 기존의 프로토콜 (UPnP, HAVi, LnCP/HNCP 등) 로 변환시키는 기능을 하여준다.

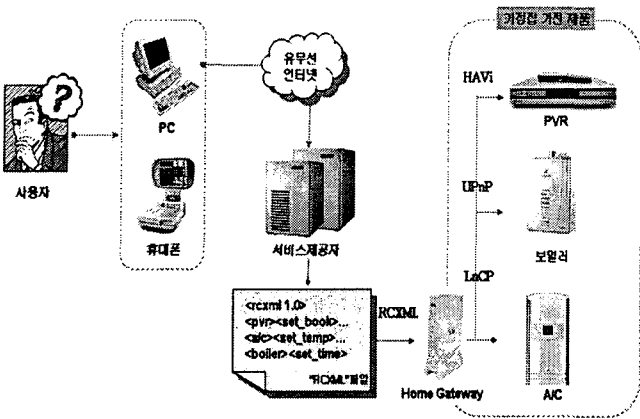


그림 2 RCXML 적용 개념
Fig. 2 RCXML Application Concept

본 논문에서 RCXML의 효용성을 검증하기 위하여, RCXML 인터프리터가 내장된 프로토타입 PVR 시제품을 [그림3]과 같이 개발하였다. 개발 완료된 PVR은 유무선 통신을 통하여 원격지로부터 RCXML 파일을 수신받아, RCXML 인터프리터에서 이를 해석해서 예약, 설정, 녹화, 삭제, 편집 등의 기능을 마치 리모콘으로 제어하듯이 수행하도록 설계되어 있다.

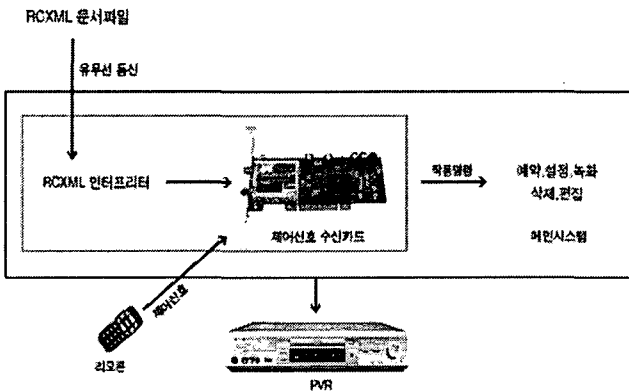


그림 3 RCXML 인터프리터가 내장된 PVR 시제품
Fig. 3 RCXML Interpreter Embedded Prototype PVR

[그림4]에서는 RCXML 기반의 원격 제어 서비스 플랫폼 및 PVR의 내부 모듈 구성도를 보여주고 있다. 즉, 사용자가 원격지에서 PC(WEB Client)나 휴대폰/PDA(Mobile Client)의 사용자 연계화면을 통하여 서비스를 선택하고 실행시키면, 서비스 플랫폼(WEB Server)에서는 이 서비스에 필요한 정보를 DB에서 추출해서 이에 해당하는 RCXML 파일을 생성한다. 이 RCXML 파일은 사용자 가정에 있는 PVR로 유무선 통신망을 통하여 전달되고, 이 파일은 PVR내에 내장된 인터프리터에 의해서 해석되어 기존 PVR 모듈을 제어하는 명령어로 Protocol Bridge를 통하여 전환된다.

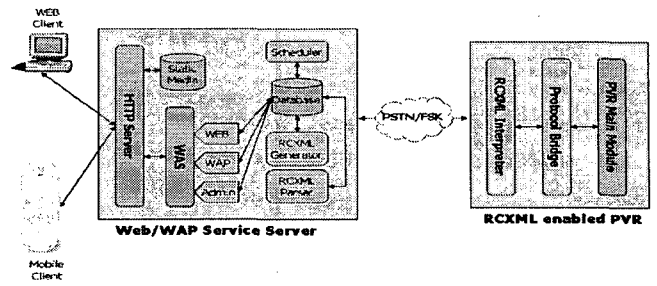


그림 4 RCXML 기반의 PVR 원격제어 서비스 구성도
Fig. 4 RCXML based PVR Remote Control Service Scheme

이와 같은 새롭게 정의된 RCXML을 활용하여 TV 방송 프로그램을 사무실과 같은 원격지에서 집안의 PVR을 통하여 예약녹화 하는 시나리오가 [그림 5]에서 보여주고 있다. 즉, 사용자가 사무실등 원격지에서 오늘 저녁 방송되는 프로그램을 예약 녹화하기를 원할 때, 인터넷을 통하여 서비스 사이트에 접속을 한 후, 원하는 프로그램을 선택하면 서비스 서버는 이 "PVR을 켜서 오늘밤 20시25분부터 채널 66번에서 하는 프로그램을 2시간 녹화하도록 예약 설정해라" 라는 요청을 RCXML 문서로 바꾸어 이를 유무선 통신망을 이용하여 자기 집에 있는 가전인 PVR로 전송을 한다. 이 PVR은 [그림3]과 같이 RCXML 인터프리터가 내장되어 있어서, 이 RCXML 문서를 기존의 Binary 형태의 제어 명령어로 바꾸어 PVR에 프로그램 예약 설정을 한다. 정해진 시간이 되면 PVR이 켜져서 정해진 채널을 정해진 시간동안 녹화를 한다. 사용자가 귀가후 PVR을 켜면 원하는 프로그램이 녹화되어 바로 시청을 할 수 있도록 한다.

결론적으로, PVR을 비롯한 태내 가전 플랫폼에 표준 RCXML 인터프리터가 내장되어 있으면, 서비스 사업자는 가전의 제조사에 상관없이 개방형 표준 RCXML로 만들어진 서비스 시나리오를 만들어 사용자가 이를 이용할 수 있게 하면 모든 가전에 대한 원격 제어 서비스가 가능하다. 따라서 서비스와 가전 플랫폼과의 분리를 통하여 서비스의 개발을 가전의 홈네트워크 표준화 과정과 병행하여 수행할 수 있다.

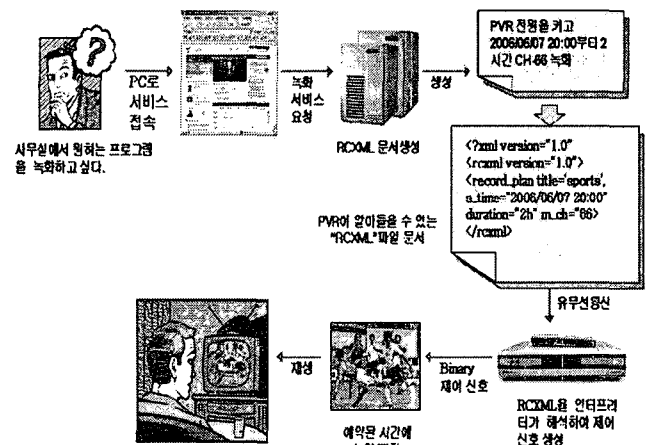


그림 5 RCXML을 활용한 PVR 원격녹화 시나리오
Fig. 5 RCXML Application Scenario for PVR Remote Recording

```

<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<rcxml version="0.9">
<request>
<device appliance="pvr" serial="aco1001">
<session id="s001" user="pchoi">
<record_plan name="Results" title="NBC_news" start_time="2006/06/07
17:00:00 UTC" duration="50m00s" major_channel="10" minor_channel="1"
iswatch="0" repeat="0" days="4">
</record_plan>
<record_plan name="Results" title="2006WorldCup1"
start_time="2006/06/07 20:00:00 UTC" duration="2h0m" major_channel="83"
minor_channel="2" iswatch="0" repeat="0" days="1">
</record_plan>
<record_plan name="Results" title="tonight show"
start_time="2006/06/07 23:30:00 UTC" duration="1h20m" major_channel="12"
minor_channel="3" iswatch="0" repeat="0" days="1">
</record_plan>
</session>
</device>
</request>
</rcxml>
    
```

그림 6 PVR 원격예약화를 위한 RCXML 문서
 Fig. 6 RCXML Document for PVR Remote Recording

3. 결 론

본 논문에서는 XML 기반의 원격 제어 서비스를 위한 RCXML로 명명된 새로운 규약 표준을 제안하였다. 이를 위한 RCXML 표준 인터프리터를 개발하여 차세대 가전인 PVR에 적용, 시작품을 제작하였다. 또한 RCXML 기반의 원격 제어 서비스를 위한 플랫폼을 구축하여, 제안된 규약 표준의 효용성을 평가하였다.

RCXML의 가장 큰 효용성은, 기존 가전 제품의 제어 프로토콜과 인터넷과의 연계를 제공함으로써, 유무선 인터넷 기반의 원격 제어 서비스를 용이하게 하여 주며, 또한 표준 언어로서 호환성 및 확장성을 보장하고, 개방형 프레임워크 레벨의 프로토콜로서 서비스 제공자를 가전제품 플랫폼의 설계 기술에서 분리시켜 줄 수 있다. 이러한 장점을 본 논문을 통하여 보여주었으며, 현재 이를 XML 국제표준단체인 OASIS에 제안하여 기술 분과를 형성하고 있다.^[6] 향후, 지속적 연구 개발을 통하여 RCXML을 홈네트워크 게이트웨이를 위한 범용성을 갖춘 상용 언어로 확장 정립할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] OASIS, <http://www.oasis-open.org>
- [2] OASIS, ebXML TC, <http://www.oasis-open.org/apps/org/workgroup/ebXML>
- [3] DLNA, <http://www.dlna.org>
- [4] UPnP Forum, www.upnp.org
- [5] OSGi, <http://www.osgi.org>
- [6] OASIS, RCXML TC <http://www.oasis-open.org/apps/org/workgroup/remote-control>

저 자 소 개



최 중 인 (崔 重 仁)

1956년 10월 7일생. 1979년 서울대 공대 원자핵공학과 졸업. 1987년 미국 MIT 졸업(박사, 계측제어전공). 1993년~현재 경원대학교 공과대학 전기정보전자공학부 정교수.