

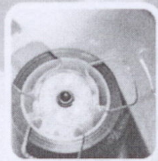
The Korea Multimedia Society
www.kmms.or.kr

ISSN 1738-611X

2007년도 한국멀티미디어학회 제10권 제1호 춘계학술발표대회 논문집



- | 주 최 | 사단법인 한국멀티미디어학회
- | 주 관 | 한남대학교
- | 후 원 | 한국문화콘텐츠진흥원, 삼성SDS, 대우정보시스템,
소프트피아, 컴박스코리아, 한글과 컴퓨터, 구덕인쇄소
- | 협 찬 | 생능출판사, 케이씨아시아



- | 일 시 | 2007년 5월 18일(금)~5월 19일(토)
- | 장 소 | 한남대학교



사단
법인 **한국멀티미디어학회**
KOREA MULTIMEDIA SOCIETY
<http://www.kmms.or.kr/>

B 유비쿼터스/웨어러블 컴퓨팅

◆구두발표(B-01)

1. 다중언어와 다중스레드 환경을 위한 유비쿼터스 가상기계의 설계 및 구현
..... 최홍석, 이양선(서경대)/65
2. 유비쿼터스 게임 플랫폼에서 다중언어 지원을 위한 자바 바이트코드 번역기의 개발
★ 우수논문
..... 박상훈, 이양선(서경대)/69
3. 유비쿼터스 가상기계의 실행파일 생성을 위한 어셈블러의 개발
..... 최홍석, 이양선(서경대)/73
4. USN을 이용한 환경정보 모니터링에 의한 위협예측 시스템
..... 신삼범, 김창수(부경대)/77

◆구두발표(B-04)

5. 유비쿼터스 환경을 위한 모바일 컨트롤 포인트 개발 ★ 우수논문
..... 정의균, 배준현, 김상욱(경북대)/81
6. 네트워크 통합 보안 관리를 위한 SPDL(Security Policy Description Language) 설계 및 구현
..... 유성훈, 박진섭, 안소진(대전대), 박정진, 김봉희(주)UBNC)/85
7. 센서 네트워크 클러스터 재구성 알고리즘의 에너지 절감 방안 연구
..... 최동민, 윤선미, 조충용, 정일용(조선대)/89
8. 홈 네트워크 디지털 컨버전스를 위한 홈 게이트웨이 통합 관리
..... 전재환, 오암석(동명대), 김광백(신라대)/93

C 유비쿼터스/웨어러블 컴퓨팅

◆구두발표(C-01)

1. 상호운용적 DRM 환경의 독립적 DRM 처리모듈 기술 연구
..... 이주영, 추현곤, 남제호(한국전자통신연구원)/97
2. Ad-Hoc 환경에서의 경로에 따른 암호화 키에 대한 연구 ★ 우수논문
..... 강서일, 이임영(순천향대)/101
3. 모바일 환경에서 확장된 ID기반 티켓을 이용한 AAA 서비스모델에 관한 연구
..... 문종식, 이임영(순천향대)/105
4. 향상된 S/Key 방식을 이용한 안전하고 효율적인 OTP 인증 방안에 관한 연구
..... 강수영, 이임영(순천향대)/109
5. 다채널 영상 촬영장비를 이용한 디지털영상서비스 제공방안 연구
..... 박훈규, 김진한, 김종흠(KT BcN본부), 김종안(KT 미래기술연구소)/113
6. 안전한 RFID 환경 구성을 위한 Security Manager의 설계 및 구현
..... 이기열, 양석환, 정목동(부경대)/116

유비쿼터스 환경을 위한 모바일 컨트롤 포인트 개발

정의균, 배준현, 김상욱
경북대학교 전자전기컴퓨터학부
e-mail : jeg9849@woorisol.knu.ac.kr

A Development of the Mobile Control Point for Ubiquitous Environments

Egun Jung, Joonhyun Bae, Sangwook Kim
School of Electrical Engineering and Computer Science
Kyungpook National University

요 약

홈 네트워크 환경이 급격히 변화하는 가운데 다양한 고품질 서비스에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 UPnP 기술을 다양한 서비스에 대한 요구를 충족시키는 중요한 기술이 될 수 있다. 본 논문에서는, 컨트롤 포인트(Control Point)에 이동성을 제공하여 동적이고 생산성을 향상시키는 무선 기반의 m-CP(Mobile Control Point)를 제안한다. m-CP는 UPnP AV(Audio/Visual) 미디어 서버(MediaServer)와 미디어 렌더러(MediaRenderer)를 자동적으로 발견하고 탐색할 수 있는 홈 엔터테인먼트 시스템의 휴대용 제어 장치 역할을 수행한다. 다양한 AV 파일을 재생하고 제어할 수 있는 기능을 제공하며 사용자가 장소에 제약받지 않고 서비스 이용할 수 있게 도와준다¹⁾.

1. 서론

IEEE802.11x, Bluetooth등의 무선 통신 기술을 사용하면 이동성 보장되는 네트워크를 구성할 수 있다. 이런 근거리 통신 기술은 설치하기 쉽고 유지 보수 하기도 편리해서 사무실, 아파트, 가정 등에서 널리 사용된다[1]. 하지만 이런 무선 기술을 사용하여 유비쿼터스 환경을 구축되어도 이에 맞는 홈 엔터테인먼트 서비스는 수적, 질적으로 부족하다.

본 논문은 유비쿼터스 환경에서 홈 엔터테인먼트 서비스를 제어할 수 있는 모바일 컨트롤 포인트를 제안한다. 장치 간의 상호 운용성을 보장하기 위해 UPnP AV 아키텍처를 사용하였다. UPnP AV 아키텍처는 TCP/IP기반의 표준화 된 인터넷 프로토콜을 사용하기 때문에 각 장치의 운영 체제와 하드웨어에 종속되지 않고 네트워크를 구성할 수 있다[2].

모바일 컨트롤 포인트는 PDA, 스마트폰등과 같은 무선 단말기에 탑재한 가능하도록 개발하였는데 이를 통해 사용자는 자신의 위치에 제약받지 않고 홈 네트워크 내에 접속된 미디어 서버와 미디어 렌더러를 찾아서 사용자에게 보여주며, 이 두 디바이스를 연결하여 파일 공유, 멀티미디어 콘텐츠 재생, 원격 UI 공유[3]등의 서비스를 사용할 수 있다.

본 논문의 2절에서는 UPnP 기술에 대해 간략하게 기술하고 3절에서는 m-CP를 설명한다. 그리고 4절에서는 m-CP의 구현과 그 결과를 설명하며 마지막으로 5절에서 결론을 맺는다.

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원 사업의 연구결과로 수행되었음(IIITA-2006-C1090-0603-0026).

2. 관련연구

홈 엔터테인먼트 시스템에서 이동성을 지원하는

UPnP 컨트롤 포인트에 대한 연구는 많지 않다. Bluetooth 기반의 UPnP 컨트롤 포인트와 Java 기반의 UPnP 컨트롤 포인트[4]에 대한 연구 결과가 있다.

블루투스 기반의 컨트롤 포인트는 근거리 통신 방법을 블루투스 장치를 사용하였는데 블루투스 특성상 피코넷을 구성하는데 많은 시간이 걸린다. 그리고 지원하는 거리도 10m 정도여서 유비쿼터스 홈 네트워크를 구성하기에는 부족함이 있다. 그리고 미들웨어를 Java로 구현한 컨트롤 포인트는 모바일 단말의 성능을 고려해 볼 때 가상 머신이 차지하는 오버헤드가 크다. 홈 네트워크에서 맞게 경량화, 최적화된 컨트롤 포인트가 필요하다. 그리고 단순한 기기들을 제어하는 것 외에 추가적인 서비스를 위한 확장성이 있어야 한다.

3. UPnP 개요

이 절에서는 UPnP 기술과 UPnP 장치를 구성하는 세 가지 컴포넌트에 대해 대략적으로 설명을 한다.

3.1 UPnP 개요

UPnP는 널리 사용되는 정보 가전 기기, 무선 단말, PC 등의 장치에 peer-to-peer 네트워크 접속을 제공하는 개방형 분산 네트워크 아키텍처이다. UPnP는 TCP/IP기반의 표준 인터넷 프로토콜을 사용하여 다양한 제조사의 여러 장치를 보다 쉽게 통합하게 해 주고 사용자 수준의 자동화 및 편리성을 높여주는 디지털 홈의 기반 기술이다.

UPnP 아키텍처는 미디어 서버, 미디어 렌더러, 컨트롤 포인트로 구성된다. UPnP 기반의 홈 네트워크에서 각 UPnP 장치는 이 세 가지 컴포넌트 중 하나 이상을 가질 수 있다. 각 컴포넌트는 고유한 서비스로 이뤄지는데 각 서비스는 서비스의 상태를 저장하고 있는 변수와 액션으로 구성된다.

UPnP 장치는 장치를 탐색하기 위해 HTTP 헤더를 확장한 SSDP를 사용하여 주기적으로 자신의 존재를 멀티캐스팅으로 알린다. 각 장치는 HTTP를 통해 다른 장치에게 자신에 대한 간략한 설명과 제공하는 서비스를 목록을 알려준다. 그리고 액션과 상태 변수로 이뤄지는 서비스에 대한 상세 설명을 SCPD를 통하여 전달한다. 여기서 상태 변수는 장치의 상태나 정보를 담고 있는 값이고 액션은 서비스가 제공하는 기능을 다른 장치가 요청하기 위한 인터페이스이다. 컨트롤 포인트가 탑재되어 있는 장치에서 주

로 서비스를 이용하는데 서비스를 사용하기 위해 SOAP을 통해 서비스가 제공하는 액션을 호출해야 한다. 액션은 C언어의 함수처럼 바로 결과를 컨트롤 포인트 장치에게 알린다. 만약 장치 상태에 변화가 생기면 상태 변화 알림에 대한 수신 등록된 장치에게 GENA를 통해 통지한다[6].

3.2 UPnP AV 컴포넌트

UPnP AV 컴포넌트는 AV 홈 엔터테인먼트 서비스를 제공하기 위한 시스템으로 미디어 서버, 미디어 렌더러, 컨트롤 포인트로 구성된다. 미디어 서버는 엔터테인먼트 콘텐츠를 저장하고 있고 미디어 렌더러는 자신이 갖고 있는 하드웨어 장치를 렌더링 한다. 그리고 컨트롤 포인트는 미디어 서버와 미디어 렌더러에서 제공하는 서비스를 사용하여 기기를 제어하고 장치를 이용한다. 그림 1은 세 컴포넌트간의 관계를 보여준다.

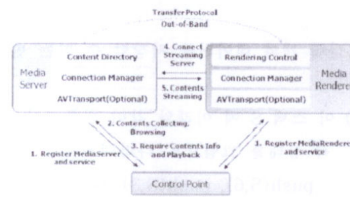


그림 2 컴포넌트간의 상호 관계

3.2.1 미디어 서버와 미디어 렌더러

미디어 서버는 다양한 콘텐츠를 보유하고 있다가 하나 이상의 미디어 렌더러와 연계하여 콘텐츠를 렌더러를 통해 동작하도록 한다. 이처럼 미디어 렌더러와 콘텐츠 공유를 하기 위해서 미디어 서버는 Content Directory Service(CDS), Connection Manager Service(CMS), AVTransport(AVT)를 제공한다. CDS는 미디어 서버가 컨트롤 포인트에게 콘텐츠에 대한 정보를 제공할 때 사용한다. CDS는 가수, 앨범, 트랙, 플레이 리스트 별로 정렬하여 보여 줄 수 있다[7]. CMS는 특정 콘텐츠를 전송하는데 있어 사용 가능한 프로토콜과 데이터 포맷을 나열하여 사용자가 선택할 수 있게 한다. 그리고 CMS는 현재 전송 중인 장치에 대한 유용한 정보를 컨트롤 포인트에게 제공한다[7]. AVT 서비스는 선택적으로 탑재되는 서비스로, 만약 전송 프로토콜이 Play, FF, RW, Stop, Pause등의 흐름 제어를 지원한다면 미디어

어 서버는 AVT 서비스를 제공해야만 한다. 미디어 서버는 TV, VCR, CD 플레이어, DVD 플레이어, 오디오 테이프 플레이어, 카메라, 캠코더와 같은 기존 장비뿐만 아니라 MP3 플레이어, PVR, PC등과 같은 최신 디지털 장치에 탑재 가능하다. 비록 이들 장치가 다양한 콘텐츠를 갖고 있지만 미디어 서버 컴포넌트가 통일되고 일괄적인 접근 방법을 제공하기 때문에 단순한 기능의 장치도 미디어 서버로 사용가능하다.

미디어 렌더러는 홈 네트워크를 통해 받은 AV 콘텐츠를 재생하는 장치이다. 미디어 렌더러는 컨트롤 포인트가 AV 콘텐츠를 어떻게 재생할 것인지 설정할 수 있는 Rendering Control Service(RCS)를 제공한다. RCS는 밝기, 콘트라스트, 소리 등 렌더링에 관련된 속성을 조절할 수 있는 액션을 제공하여 재생 효과를 설정한다. 이 외에 미디어 서버와 연동하기 위해 동일하게 CMS와 AVT를 제공한다. TV, 스테레오 오디오 시스템 같은 오래된 장치부터 MP3 플레이어나 전자 악자 같은 최신 장비를 다 미디어 렌더러로 분류할 수 있다.

3.2.2 컨트롤 포인트

UPnP 컨트롤 포인트는 다른 UPnP 장치를 찾고 제어하며 장치와 장치가 제공하는 서비스에 대한 설명을 받고, 서비스가 제공하는 액션을 호출하며 다른 장치에서 발생한 이벤트를 수신하는 등의 기능을 수행한다. 그래서 네트워크상에 있는 모든 미디어 서버와 미디어 렌더러를 찾고 그들이 갖고 있는 기능을 통해 파일 공유, 프린트, 스캔, 동영상 재생 같은 홈 엔터테인먼트 서비스를 사용한다. 홈 엔터테인먼트 서비스의 시작은 사용할 콘텐츠와 이것을 실행될 미디어 렌더러를 선택하면서부터이다. 사용자가 선택하는 이 순간 CMS가 둘 사이에서 전송에 적합한 프로토콜과 미디어 포맷을 찾고 이를 사용하여 둘 사이의 연결을 생성한다. 컨트롤 포인트는 미디어 렌더러가 제공하는 RCS를 통해 소리, 밝기, 콘트라스트 등이 속성을 변경하여 어떻게 콘텐츠 재생할 것인지를 정한다.

4. 모바일 컨트롤 포인트(m-CP)

이 절에서는 이동 단말용 컨트롤 포인트 개발과 그 결과에 대해 설명한다.

4.1 m-CP 아키텍처

m-CP는 사용자가 가정 내에서 이동 중에서도 모든 AV 기기를 사용하는 것이다. 그러기 위해서는 UPnP AV 아키텍처를 지원해야 한다. UPnP 스펙에 따르면 미디어 서버는 CDS, CMS를 미디어 렌더러는 CMS, RCS를 필수적으로 제공해야 하며 전송 프로토콜이 재생 흐름을 제어할 수 있는 경우에만 AVT를 지원해야 한다고 나와 있다. 반면 컨트롤 포인트인 경우 이에 대한 명확한 스펙은 명시되어 있지 않다[2]. 그래서 컨트롤 포인트와 미디어 서버 및 미디어 렌더러와의 관계를 고려하여 그림 2와 같은 구조로 m-CP를 설계하였다.

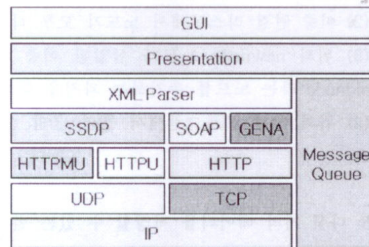


그림 3 m-CP 아키텍처

기본적으로 컨트롤 포인트는 다른 장치를 발견하고 제어하는 기능이 있어야 한다. 그래서 m-CP는 기본UPnP 프로토콜 기반위에 UPnP 통신을 위한 메시지 큐를 두었고 UPnP 메시지를 분석하기 위한 XML 파서를 탑재하였다. 프로토콜 스택과 메시지 큐 그리고 XML 파서는 다른 UPnP 장치와 UPnP 통신을 하기 위한 부분이다. 이 위에 Presentation 층을 두었는데 이 층은 메시지 큐로부터 받은 UPnP 메시지를 분석한다. 누가 메시지를 보냈고 장치가 무슨 서비스와 액션을 제공하는지를 분석한 후 결과를 GUI 층에 넘긴다. 최상위의 GUI 층에서는 분석한 결과를 장치 종류에 따라 분류하여 사용자에게 보여준다. GUI 층은 UPnP 스펙 1.0에 명시된 필수 액션을 모든 호출할 수 있는 UI를 제공한다. 사용자가 이들 액션 중 하나를 선택하면, GUI 층은 Presentation 층에게 사용자가 선택한 액션의 이름과 서비스 종류, 장치 식별자 등의 정보를 넘긴다. 또한 Presentation 층에서는 미리 서비스 타입, 액션 이름, 액션을 호출하기 위한 인자, 액션을 호출하고 그 결과를 다룰 함수 등의 정보를 담고 있는 테이블을 만들어 두었다. 그래서 GUI 층에서 받은 정보를 갖고 테이블을 검색하여 선택한 액션에 대한 처리 함수 호출한다. 액션

을 호출한 결과를 처리할 때도 이와 동일한데 액션의 이름과 서비스 이름 등의 정보를 통해 테이블을 참조하고 해당 처리 함수를 찾아 호출한다. 그래서 각 처리 함수는 사용자에게 결과를 보여주게 된다.

이렇게 구조로 개발된 m-CP는 무선 단말에 맞게 경량화, 최적화하였기 때문에 다른 무선 단말기에서도 응용 가능하다.

4.2 동작 시나리오

그림 3은 m-CP가 동작된 실행 결과를 나타낸다. 먼저, m-CP는 UPnP AV 장치를 찾고 콘텐츠를 탐색한다. m-CP는 이를 위해 사용자에게 장치를 발견하기 위한 직관적인 UI를 제공한다. 탐색을 통해 발견된 장치는 장치에 대한 식별 정보와 함께 사용자에게 전달된다. 사용자가 발견한 장치 중 미디어 서버를 하나 선택한 후 그 장치가 갖고 있는 콘텐츠를 하나 선택한다. 그리고 선택한 콘텐츠를 재생하기 위한 미디어 렌더러를 선택한다. 이 과정에서 미디어 서버와 미디어 렌더러 양측 간에 지원 가능한 전송 프로토콜과 미디어 포맷에 대한 협상이 이루어진다. 이 과정이 끝나면 마지막으로 미디어 렌더러는 자신이 갖고 있는 하드웨어 장치를 통해 콘텐츠를 재생한다.

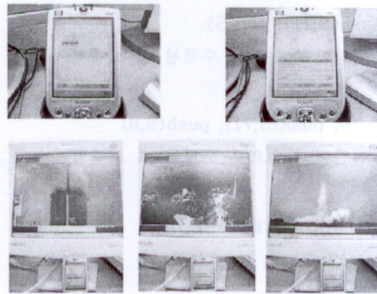


그림 4 시나리오 결과

위 시나리오를 위해 m-CP를 Xscale 400MHz PXA255 CUP와 64M 메모리 그리고 PocketPC 2003을 사용하는 HP H4150 PDA에 탑재하여 사용하였다. 그리고 시나리오를 위해서 이전에 개발한 리눅스 기반의 홈 엔터테인먼트 시스템을 사용하였다. 홈 엔터테인먼트 시스템은 펜티엄4 3.00GHz에 1G 메모리를 사용하였다. 그리고 AP 라우터는 IEEE802.11을 지원하는 것을 사용하였다.

5. 결론

지금까지 본 논문은 UPnP 기반의 이동성을 제공하는 컨트롤 포인트 개발에 대해 기술하였다. m-CP는 홈 네트워크에서 UPnP AV 기기를 제어하고 이용할 수 있는 기능을 제공한다. m-CP를 통해 제공되는 이 모든 기능은 사용자의 위치에 상관없이 제공할 수 있다.

향후 m-CP에 사용자 위치 인식 알고리즘을 추가하여 유비쿼터스 환경의 홈 네트워크 내에서 자동으로 가장 가까이 있는 미디어 렌더러를 사용할 수 있는 미디어 스위칭 시스템을 개발할 예정이다.

[참고문헌]

- [1] Haifeng Yuan, Qiang Ni, Wenbing Yao and Yonghua Song, "Design of A Novel Indoor Location Sensing Mechanism using IEEE802.11e WLANs", The 7th Annual PostGraduate Symposium on The Convergence of Telecommunications, Networking and Broadcasting, Liverpool, UK, 26-27, Jun, 2006.
- [2] UPnP Forum, <http://www.upnp.org>
- [3] WeiShun Liao, Yen-Ju Huang, and Chih-Lin Hu, "Mobile Media Content Sharing in UPnP-Based Home Network Environment," 2007 International Symposium on Applications and the Internet Workshops(SAINTW'07) P.52, Hiroshima, Japan, Jan, 2007.
- [4] Andreas Bobek, Hendrik Bohn, and Frank Golasowski, "UPNP AV ARCHITECTURE - GENERIC INTERFACE DESIGN AND JAVA IMPLEMENTATION," The IASTED International Conference on Parallel and Distributed Computing and Networks (PDCN 2005), Innsbruck, Austria, 15-17, Feb, 2005.
- [5] Michael Jeronimo, and Jack Weast, "Technology@Intel Magazine: Universal Plug and Play-The Foundation of the Digital Home," Technology@Intel Magazine, June 2003.
- [6] Edward F.Steinfeld, "Home Entertainment Automation Using UPnP AV Architecture and Technology"
- [7] UPnP Forum, <http://www.upnp.org/standardizeddcp/mediaserver.asp>