
대화형 IPTV 서비스를 위한 사용자 중심의 패키지 콘텐츠 운용 시스템

김광용* · 이영일** · 유정주* · 류원* · 정재길*** · 정희경**

User-Focused Package Contents Application System for Interactive IPTV Services

Kwang-Yong Kim* · Young-Il Lee** · Jeong-Ju Yoo* · Won Lyu* · Jae-Gil Jeong*** · Hoe-Kyung Jung**

본 논문은 방송통신위원회, 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 IT 원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것입니다.[과제관리번호: 2009-S-018-01, 과제명: IPTV 융합서비스 및 콘텐츠 공유를 위한 개방형 IPTV 플랫폼 기술개발]

요 약

최근 IPTV(Internet Protocol Television) 서비스는 방송 영상과 함께 다양한 데이터를 제공 받을 수 있는 대화형(Interactive) 서비스 특성을 제대로 살리지 못한 단순 방송 서비스 수준에 머무르고 있다. 이에 IPTV 사업자는 소비자(시청자)의 참여를 유도하고 방송 콘텐츠의 독점적 서비스 방식을 탈피하기 위해 노력하고 있다. 하지만 기존의 서비스 시스템이 각 사업자 간의 통합된 솔루션을 사용하지 않기 때문에 상호운용성 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해서는 생성된 패키지 콘텐츠를 공유하고 배포하기 위한 프레임워크 및 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 대화형 IPTV 서비스를 위한 사용자 중심의 콘텐츠 공유 및 배포 프레임워크를 제안하였다. 또한 프레임워크를 구성하는 핵심 요소인 패키지 콘텐츠 저작 및 소비 시스템을 설계하였다.

ABSTRACT

Recent IPTV services still remain as simple broadcasting services that cannot make the most of interactive features together with various content-associated data. So, IPTV providers are making efforts to break from monopolistic style, so as increasing the user's participation in service. However there is an interoperability problem because no common solution is employed across different providers. To solve this problem, there needs to be a framework for a framework for generating, sharing and distributing package contents.

In this paper, we propose user-centered package contents application framework for interactive IPTV services. We also design a package content authoring and consuming system which plays core parts in the proposed framework.

키워드

대화형 IPTV, 패키지 콘텐츠, MPEG-21, IPMP

Key word

Interactive IPTV, Package Contents, MPEG-21, IPMP

* 한국전자통신연구원 IPTV연구부

접수일자 : 2009. 10. 30

** 배재대학교 컴퓨터공학과 (교신저자:정희경)

*** 배재대학교 전자공학과

I. 서 론

IPTV 서비스가 기존 방송 서비스와 구분될 수 있는 주요 요소 중의 하나인 대화형 서비스를 부각 시키지 못하면서 새로운 개념의 서비스 방식으로의 변화를 모색하게 된다. **ISP(Internet Service Provider)**가 **IPTV** 사업자가 되는 독점적인 환경에서는 콘텐츠 및 서비스가 사업자에 종속적으로 제공될 수밖에 없다.

이는 소비자가 콘텐츠를 선택할 수 있는 선택권을 제한하여, 콘텐츠 시장의 활성화를 저하하는 요인이 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 개방형 **IPTV** 서비스가 시도되었다. 개방형 **IPTV**는 사업자에 독립적인 콘텐츠 서비스를 보장하며, 일반 소비자가 자신이 생성한 콘텐츠를 공유하고 배포할 수 있는 참여형 서비스를 지원한다[1].

하지만 이러한 서비스를 위해서는 각 사업자 간의 상호 운용성을 만족하는 콘텐츠 배포 프레임워크가 필요하다. 또한 비전문가인 일반 사용자가 콘텐츠를 저작하여 배포하기까지의 과정을 지원할 수 있는 시스템을 제공해야 한다. 마지막으로 사용자 참여의 결과로 다양하게 생성되는 콘텐츠를 관리할 수 있는 시스템이 필수적이다.

이에 본 논문에서는 각 사업자간의 호환성을 만족시키기 위해 **MPEG-21** 멀티미디어 프레임워크를 사용한 패키지 콘텐츠 배포 프레임워크 및 패키지 콘텐츠 저작 및 소비 도구를 제안한다.

II. 관련연구

2.1 MPEG-21 IPMP

MPEG-21 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)는 디지털 아이템이 다양한 네트워크와 터미널에서 처리될 때 디지털 아이템의 라이프 사이클이 소멸되기 전까지 지속적인 저작권 보호 및 관리를 통한 안전성을 제공한다. **MPEG-21 IPMP**의 표준화 대상은 **IPMP** 툴 검색 방법과 **IPMP** 툴 간의 메시지 교환 방법 등이다. 이를 위해 **IPMP** 컴포넌트 구조를 생성하여 기존 **DID(Digital Item Declaration)**를 기술하는 **DIDL(Digital Item Declaration Language)** 엘리먼트를

포함하여 대상 리소스에 대한 정보를 제3자의 접근으로부터 보호할 수 있다. 또한 **REL(Rights Expression Language)**, **RDD(Rights Data Dictionary)**를 이용해 **IPMP**에 포함된 리소스 정보에 대한 권한을 기술하고 제어한다[2-5,6,7].

2.2 REL

REL(Rights Expression Language)은 디지털 콘텐츠에 대하여 최종 사용자의 사용 권한, 조건, 기간 등 콘텐츠의 권한 정보를 표현하는 표준으로 **XrML(eXtensible rights Markup Language) 2.0**을 기반으로 확장한 것이다. 주요 스키마는 **REL Core**, **REL-sx**, **REL-mx**로 구성된다. **REL Core**는 라이선스(License)를 비롯한 **REL**의 전체 개념을 정의하고, **REL-sx**는 사용요금, 시간 등 **REL** 소비에 대한 개념을 기술한다. **REL-mx**는 자원에 대한 사용, 삭제 등의 확장 처리 정보를 정의한다[5].

III. 시스템 설계

본 장에서는 논문에서 제안하는 패키지 콘텐츠 배포를 위한 전체 시스템을 기술하고, 각 시스템의 구성 모듈을 설계한다. 전체 시스템은 그림 1과 같은 구조를 갖는다. 그림 1에 제시된 시스템 구조는 **MPEG-21** 멀티미디어 프레임워크에서 참조 모델로 제시한 패키지 콘텐츠 배포 프레임워크를 기반으로 설계한 것이다.

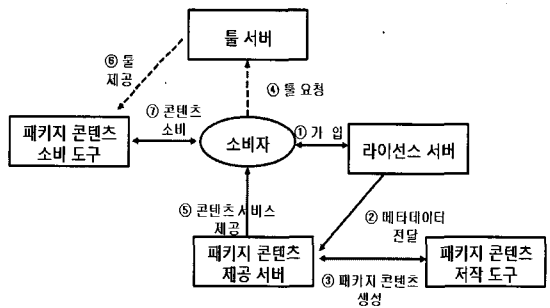


그림 1. 패키지 콘텐츠 배포를 위한 시스템 구조
Fig. 1 System structure for distributing package contents

패키지 콘텐츠를 생성하고 배포, 라이선스 획득, 소비하는 과정을 그림 2에 나타냈다.

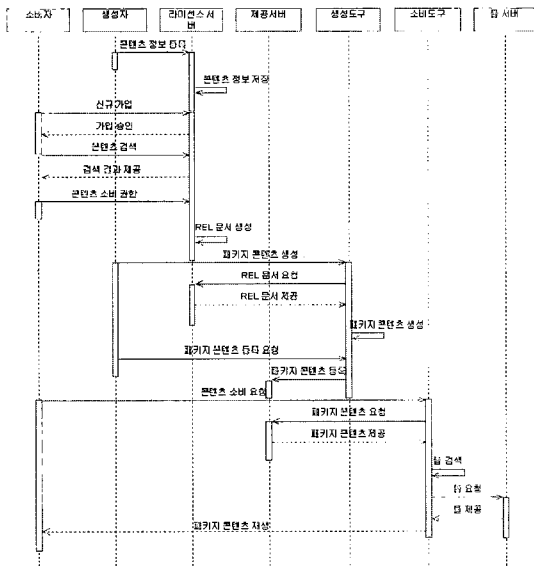


그림 2. 패키지 콘텐츠 라이프 사이클
Fig. 2 Sequence Diagram of Life Cycle of Package Contents

3.1 패키지 콘텐츠 소비 도구

패키지 콘텐츠 소비 도구는 패키지 콘텐츠를 분석하여 포함된 A/V 미디어 리소스와 메타데이터를 추출하고 각 데이터를 연관 모듈로 전달하여 패키지 콘텐츠 소비를 지원한다. 주요 모듈은 사용자 GUI 모듈, 입출력 모듈, MPEG-21 DI 관리 모듈, MPEG-21 DID 엔진 모듈, 미디어 처리 모듈로 구성되며, 그림 3과 같이 나타낼 수 있다.

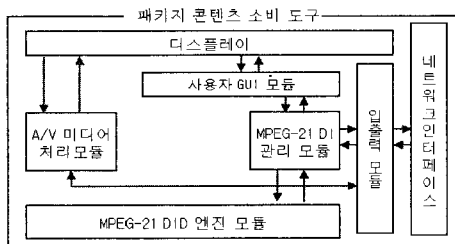


그림 3. 패키지 콘텐츠 소비 도구 구성도
Fig. 3 Diagram of Package Contents Consuming Tool

3.1.1 사용자 GUI 모듈

사용자 GUI 모듈을 통해 소비도구에서 제공하는 모든 모듈을 제어할 수 있도록 하였다. 주요 기능으로는 소비자로부터 패키지 콘텐츠 재생 관련 입력을 받아 처리하는 기능(play, stop, resize), 소비자가 사용할 수 있는 패키지 콘텐츠의 리스트(DI list)를 검색하고 조회할 수 있는 기능 등을 제공하도록 설계하였다.

3.1.2 입출력 (I/O) 모듈

입출력 모듈은 네트워크 인터페이스를 통해 콘텐츠 제공 서버로부터 패키지 콘텐츠를 소비하는데 필요한 정보를 제공 받아 MPEG-21 DI 관리 모듈로 전달하는 역할을 수행한다. 여기서 패키지 콘텐츠를 소비하는데 필요한 정보는 기본적으로 패키지 콘텐츠 자체를 비롯해, A/V 미디어에 대한 정보(비디오, 오디오 코덱, 파일 크기, 해상도, 재생시간 정보)를 포함한다.

출력은 소비자가 원하는 패키지 콘텐츠를 선택하면, 해당 선택 정보를 패키지 콘텐츠 제공 서버로 전송하는 역할을 수행한다.

3.1.3 MPEG-21 DI 관리모듈

MPEG-21 DI 관리모듈은 먼저 입출력 모듈로부터 전달 받은 MPEG-21 DI를 A/V 미디어 리소스와 MPEG-21 DID기반의 메타데이터로 분리하여 각각 미디어 렌들링 모듈과 MPEG-21 DID 엔진 모듈로 전달하는 역할을 하며, 해당 MPEG-21 DI를 사용자 GUI로 전달한다. 또한 입출력 모듈에서 입력된 MPEG-21 DI 목록을 관리하여 현재 시스템에서 사용 가능한 리소스 목록을 소비자에게 전달하는 기능을 수행한다. 여기서 MPEG-21 DI는 A/V 미디어와 메타데이터가 패키징된 상태의 디지털 아이템을 의미한다.

또한 DID 엔진 모듈에서 파싱된 메타데이터는 다시 DI 관리 모듈로 반환되고, 해당 정보는 사용자 GUI로 보내져 사용자에게 제공된다.

3.1.4 MPEG-21 DID 엔진

MPEG-21 DID 엔진은 MPEG-21 DI 관리모듈에서 전달 받은 메타데이터를 파싱하여 관련 정보를 추출한다. 이 과정에서 메타데이터의 유효성 여부를 확인할 수 있도록 하였으며, 유효할 경우는 추출된 정보를 전달하고 유효하지 않은 문서일 경우에는 오류 메시지를

전달한다.

3.1.5 미디어 처리 모듈

미디어 처리 모듈은 추출된 A/V 미디어 리소스를 사용자 GUI에서 렌더링 할 수 있도록 전달하고 사용자의 재생 메뉴 컨트롤에 따라서 미디어를 표현하는 기능을 제공한다. 이에 앞서 메타데이터에 포함된 소비자의 사용 권한 정보를 분석하여 이에 해당하는 소비 권한을 행사할 수 있도록 하였다.

3.2 패키지 콘텐츠 저작 도구

패키지 콘텐츠 저작 도구는 A/V 미디어 리소스와 메타데이터를 패키징하여 새로운 패키지 콘텐츠 타입의 파일을 생성하는 것이다. 패키지 콘텐츠 파일은 A/V 미디어 리소스의 이름, 파일 형식, 리소스 위치 등의 정보를 저장한 메타데이터와 소비권한을 표현하는 라이선스를 포함한다.

생성된 패키지 콘텐츠 파일은 MPEG-21 표준을 따르는 소비 시스템에서 일련의 처리과정을 거쳐 소비가 가능하다. 본 논문에서 제시하는 패키지 콘텐츠 저작 도구의 구성도는 그림 4와 같이 나타낼 수 있다.

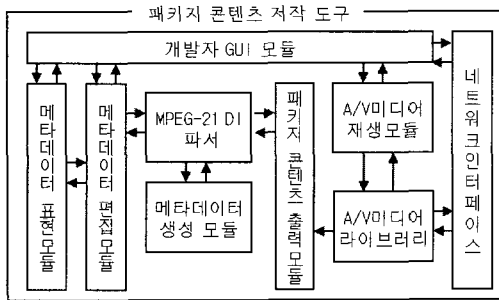


그림 4. 패키지 콘텐츠 저작 도구 구성도
Fig. 4 Diagram of Package Contents Authoring Tool

3.2.1 개발자 GUI 모듈

사용자는 개발자 GUI 모듈을 통해 패키지 콘텐츠 생성 도구의 각 모듈을 제어한다. 메타데이터의 편집 모드에서는 메타데이터의 내용을 트리 형식으로 표현해 주고, 메타데이터의 각 요소를 트리 인터페이스에서 편집할 수 있다.

3.2.2 메타데이터 표현 모듈 / 편집 모듈

메타데이터 표현 모듈은 개발자 GUI의 요청에 따라서 입출력 모듈로부터 전달 받은 MPEG-21 DI(Digital Item)을 렌더링한다. 이 과정에서 변경되는 내용은 실시간으로 유효성 검증을 실행하여 개발자에게 그 결과를 전달한다.

메타데이터 편집 모듈은 사용자의 편집 요청에 따라 변경되는 내용을 MPEG-21 DI 파서를 통해 문서 데이터에 적용한다.

3.2.3 MPEG-21 DI 파서 / 출력 모듈

MPEG-21 DI 파서에서는 MPEG-21 기반 XML/XML Schema 파싱 및 유효성 검증을 지원하고, 파싱된 메타데이터를 개발자 GUI 모듈에 전달한다.

패키지 콘텐츠 출력 모듈은 저작 및 편집이 완료된 메타데이터와 A/V 미디어 리소스를 패키징하여 패키지 콘텐츠 파일을 생성하는 기능을 한다.

3.2.4 메타데이터 생성 모듈

메타데이터 생성 모듈은 일반 사용자의 패키지 콘텐츠 생성을 돕기 위한 메타데이터 자동 생성 기능을 제공한다. 사용자가 A/V 미디어를 선택하면 해당 A/V 미디어에 적용될 수 있는 기본적인 내용을 메타데이터로 생성해 준다. 사용자는 이 내용에 추가적으로 편집 및 수정을 통해 최종 메타데이터를 생성할 수 있게 된다.

3.2.5 A/V 미디어 재생 모듈 / 라이브러리

A/V 미디어 재생 모듈은 특정 A/V 미디어 리소스를 패키징하는 시점에 재생 및 확인 할 수 있도록 하기 위해 기본적인 재생과 랜덤 접근 등의 기능을 제공한다. A/V미디어 라이브러리는 A/V미디어 리소스의 접근, 처리를 위해 리소스의 위치 등의 정보를 기록하는 역할을 한다.

3.3 툴 서버

툴 서버는 패키지 콘텐츠 소비에 필요한 툴을 등록, 검색, 제공하는 역할을 한다. 사용자의 요청이 전달되면 그에 해당하는 메타데이터를 파싱한다. 파싱된 메타데이터를 통해 각 해당되는 툴을 등록하거나 검색할 수 있다. 그림 5는 툴 서버의 구성도를 나타낸 것이다.

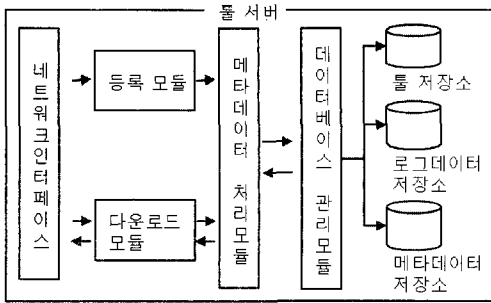


그림 5. 툴 서버 구성도
Fig. 5 Diagram of Tool Server

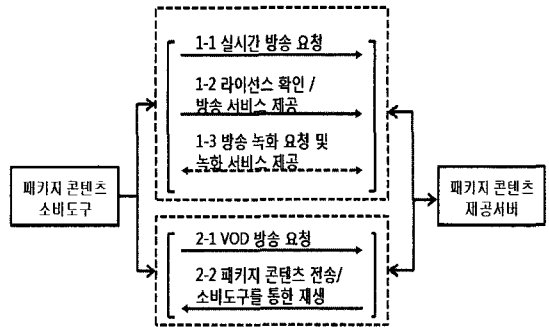


그림 7. 서비스 종류 선택 시나리오
Fig. 7 Scenario of Selecting Service type

3.4 라이선스 서버

라이선스 서버는 소비자와 제공자 사이에서 소비자의 인증 및 라이선스의 발급의 역할을 수행한다. 소비자는 라이선스 서버에 접속하여 콘텐츠를 선택하고 소비 권한을 지정한다. 이 정보는 권한정보 입력 모듈을 통해 권한정보 처리 모듈과 REL 문서 생성 모듈로 전달된다. 각 모듈에서는 데이터베이스 관리 모듈을 사용해 데이터베이스의 데이터를 관리한다. 그림 6은 라이선스 서버의 구성도이다.

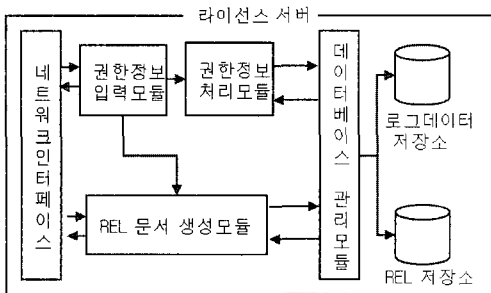


그림 6. 라이선스 서버 구성도
Fig. 6 Diagram of License Server

3.5 패키지 콘텐츠 제공서버

패키지 콘텐츠 제공 서버는 패키지 콘텐츠 생성 도구를 통해 생성된 패키지 콘텐츠를 소비자에게 전송하는 역할을 한다. 이 때, 소비자는 실시간 스트리밍 방식과 다운로드 방식으로 선택하여 패키지 콘텐츠를 제공 받을 수 있다. 이 과정은 그림 7과 같이 나타낼 수 있다.

IV. 결론

IPTV가 단순 방송 서비스와 구분될 수 있는 특징 중의 하나인 대화형 서비스를 제대로 활용하지 못하면서 서비스의 활용 범위가 축소되는 결과를 불러왔다. 또한 기존의 폐쇄형 IPTV 서비스 방식에서 개방형 IPTV로 시스템을 전환하는 시점에서 시스템 간의 상호 운용성 문제가 발생할 수 있다.

이에 본 논문에서는 패키지 콘텐츠 공유 및 배포를 위한 프레임워크를 제안하고 각 구성요소를 설계하였다.

본 시스템은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에 제시된 참조 모델을 기반으로 설계하여 IPTV 사업자간의 상호 운용성을 만족시켰다. 또한 콘텐츠에 메타데이터를 추가하여 새로운 패키지 콘텐츠를 생성하는 방식을 제안하였다. 이는 단순한 방송 콘텐츠뿐만 아니라, 사업자 혹은 제공자가 원하는 메타데이터 정보를 추가적으로 삽입할 수 있도록 한 것이다. 따라서 소비자에게 방송 외의 메타데이터 콘텐츠를 제공 받을 수 있는 환경을 제공한다.

다음으로 패키지 콘텐츠 저작 도구에 메타데이터 생성 모듈을 추가하여 사업자가 아닌 일반 사용자가 A/V 미디어 리소스를 선택하면 기본 메타데이터를 생성하여 제공할 수 있도록 하였다.

본 시스템의 활용으로 여러사업자간에 발생할 수 있는 상호 운용성의 문제를 해결할 수 있으며, 비전문가 집단인 일반 사용자가 패키지 콘텐츠를 저장하는 과정을 지원할 수 있다. 이는 다양한 인터넷 환경에서 콘텐츠저

작을 유도하여 콘텐츠 시장의 활성화에 이바지 할 것으로 기대한다.

향후 연구로는 현재 패키지 콘텐츠의 배포 프레임워크가 제한하고 있는 단말 환경을 일반 PC에서 모바일을 비롯한 다양한 단말 환경에서 작동될 수 있도록 지원하기 위한 연구가 필요하다. 또한 다양한 소비 환경에서 생성되는 콘텐츠에 대한 검색 시스템 확보를 위한 연구도 함께 필요하다.

참고문헌

- [1] "Open IPTV Forum", <http://www.openiptv-forum.org>.
- [2] "MPEG-21 Overview", MPEG/N4801, May 2002.
- [3] "MPEG-21 IPMP 기반 디지털 콘텐츠의 보호 관리 시스템 설계 및 구현", 류광희, 2006.
- [4] "ISO/IEC 2100-2 DID Second edition - Part2 : Digital Item Declaration", N6927, Hong Kong, China, 2005.
- [5] "ISO/IEC 21000-4 FCD IPMP Component", N7196, April 2005.
- [6] "ISO/IEC 21000-5 FCD Rights Expression Language", Dec 2002.
- [7] "ISO/IEC 21000-6 Rights Data Dictionary (RDD)", N4943, July 2002.

저자소개



김광용(Kwang-Yong Kim)

1991년 충남대학교 컴퓨터공학과 학사
1993년 충남대학교 컴퓨터공학과 석사

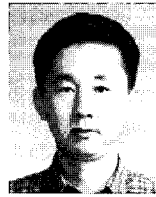
1998년 충남대학교 컴퓨터공학과 박사
1998년 ETRI 영상처리연구부 Post-Doc
2000년~현재 ETRI IPTV연구부 IPTV미디어연구팀 선임연구원
※ 관심분야: 영상부호화, 방송통신융합, 지능정보 시스템, MPEG-2/4/21, 차세대 IPTV



이영일(Young-II Lee)

2008년 배재대학교 컴퓨터공학과 학사
2008 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 석사과정

※ 관심분야: 모바일, Web Services, IPTV



유정주(Jeong-Ju Yoo)

1982년 광운대학교 전자통신공학과 학사
1984년 광운대학교 전자통신공학과 석사

2001년 영국 LANCASTER 대학교 컴퓨터공학과 박사
1984년~현재 ETRI IPTV연구부 IPTV미디어연구팀장
※ 관심분야: 영상부호화, QoS, IPTV



류원(Won Lyu)

1983년 부산대학교 계산통계학과 학사
1988년 서울대학교대학원 계산통계학과 석사

2002년 성균관대학교 대학원 정보공학과 박사
1989년~현재 ETRI IPTV연구부 부장
※ 관심분야: IPTV, 차세대-IPTV, Mobile-IPTV, IP-이동성, Vertical-handover, 유무선망연동, BcN etc.



정재길(Jae-Gil Jeong)

1980년 한양대학교 전자공학과 학사
1987년 North Carolina 주립대, 전기 및 컴퓨터공학과 석사

1991년 North Carolina 주립대, 전기 및 컴퓨터공학과 박사
1979년~1985년 국방과학연구소 연구원
1991년~1992년 한국전자통신연구소 선임연구원
1992년~현재 배재대학교 전자공학과 교수
※ 관심분야: 컴퓨터구조, XML, 모바일, Web Services



정회경(Hoe-Kyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과
(공학사)

1987년 광운대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)

1993년 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1994년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수

※관심분야 : 멀티미디어문서정보처리, XML, SVG,
Web Services, Semantic Web, MPEG-21, 유비쿼터스
센서 네트워크, IPTV