

---

# 디지털 콘텐츠 저작권 관리를 위한 XrML 문서 편집 시스템의 설계 및 구현

임산송\* · 홍진우\*\* · 정회경\*

Design and Implement of XrML Document editing system for digital contents  
copyright administration

San-Song Im\* · Jin-woo Hong\*\* · Hoe-kyung Jung\*

## 요 약

인터넷을 통한 디지털 콘텐츠의 활발한 유통은 디지털 콘텐츠를 보호함과 동시에 콘텐츠에 대한 저작권 정보를 표현하고 관리하는 데에 많은 관심을 갖게 하였다. 이에 디지털 콘텐츠에 대한 저작권 정보의 효율적인 표기 및 저장, 공유를 가능하게 하기 위해 XML(eXtensible Markup Language)의 한 어플리케이션인 XrML(eXtensible rights Markup Language)이 W3C를 중심으로 각 벤더들에 의해 제정되었다. 이 XrML 문서의 작성으로 디지털 콘텐츠에 대한 저작권 정보를 구조적인 언어로 표현할 수 있게 되었으며, XrML 문서를 효과적으로 작성하기 위해서는 XrML의 구조적 정보를 이용한 사용자가 효율적으로 편집할 수 있는 시스템이 필요하게 되었다.

이에 본 논문에서는 디지털 콘텐츠에 대한 저작권이나 사용 조건에 대해 기술 할 수 있는 XrML 문서를 사용자가 효율적으로 편집할 수 있도록 디지털 콘텐츠 저작권 관리를 위한 XrML 문서 편집 시스템을 설계 및 구현하였다.

## ABSTRACT

Lively circulation of digital contents through internet digital contents copyright information for contents at the same time protectingness express and had many interests managing. XrML(eXtensible rights Markup Language) that is application of XML(eXtensible Markup Language) to permit efficient present and storage of copyright information for digital contents, share hereupon established by each vendors laying stress on W3C. Need system that could express copyright information for digital contents in structural language by creation of this XrML document and user who use structural information of XrML to make out XrML document effectively can edit efficiently.

So that user can edit XrML document that can describe about copyright or working conditions for digital contents in treatise that see hereupon efficiently, XrML text editing system for digital contents copyright administration design and embody .

## 키워드

XML, XrML, DRM, 저작권, 디지털 콘텐츠

## 1. 서론

인터넷을 통해서 디지털 콘텐츠가 배포 혹은 거래되면서 이런 디지털 콘텐츠는 임의로 재배포 되고 있어 콘텐츠에 대한 권리를 소유하고 있는 사람들에게 콘텐츠에 대한 저작권을 보호하기 위한 기술적인 문제와 콘텐츠 소유자가 콘텐츠에 대한 저작권을 표현하는데 문제점이 발생하였다. 이런 문제점을 보완하고자 각 벤더들은 디지털 콘텐츠에 대한 저작권 정보 표현의 효율적인 표기 및 저장, 공유를 가능하게 하기 위해 W3C(World Wide Web Consortium)를 중심으로 XML(extensible Markup Language)[1]의 한 어플리케이션인 XrML(extensible rights Markup Language)[2]을 제정하였다.

이런 XrML을 이용한 콘텐츠에 대한 저작권 정보를 표현하는 문서를 올바르게 작성하기 위해서는 XrML의 구조 및 복잡한 XrML 스키마(Schema)에 대한 구조를 알고 있어야한다. 때문에 XrML 문서를 쉽게 저작할 수 있는 시스템의 필요성이 대두되고 있다.

이에 본 논문에서는 디지털 콘텐츠에 대한 저작권 및 의미 보호를 위한 XrML에 기반하여 디지털 콘텐츠를 사용하는데 필요한 권리, 요금, 조건 등과 이에 덧붙여 메시지의 무결성과 엔티티 인증에 대하여 기술한 XrML을 위한 문서 편집 시스템을 설계 및 구현하였다.

## 2. 관련 연구

본 장에서는 XrML의 편집시스템의 기반이 되는 XrML에 대한 개요와 설계 목표에 대해 기술한다.

### 2.1 XrML 개요

XrML은 디지털 콘텐츠 사용을 위한 권리, 요금, 조건 등을 기술하고, 이 명세의 범위 내에서 콘텐츠 인증, 메시지 통합을 구현하는 언어이다.

XrML 엘리먼트들의 내용은 저작권을 세분화한 각각의 권리 정보와 저작물 인증, 저작물 보호 기

술이나 기법에 관한 내용을 기술하도록 되어 있다.

### 2.2 XrML 설계 목표

많은 DRM(Digital rights Management)[3]회사들이 독자적인 방법과 사용 권한을 만들다 보니 DRM 회사들의 솔루션간의 연계성이 많이 떨어진다. 이를 위해 일반적인 사용 권한만이라도 통일해 각각의 DRM 회사들이 만든 솔루션 연계를 가능하게 하기 위한 것이 바로 XrML의 목표이다. 다음은 XrML의 설계 목표이다.

가) 콘텐츠 소유자(content owners)나 유통업자(distributors)가 상업적인 모델에 맞는 권리, 요금, 조건을 기술할 수 있게 한다.

나) 유용하고, 간결하고, 쉽게 이해할 수 있는 사용 권리를 위한 표준용어를 제공한다.

다) 콘텐츠 판매자에게 호환성 테스트를 위한 신뢰 체계의 명확한 기능 정의를 제공한다.

라) 디지털 콘텐츠 사회의 필요성에 적합한 새로운 언어 기능과 장래 개발할 기능에 대한 확장성을 제공한다.

## 3. XrML 문서 편집 시스템의 설계

그림 1은 XrML 스키마의 구조를 갖는 XrML 문서를 편집처리하는 전체적인 과정을 보여준다.

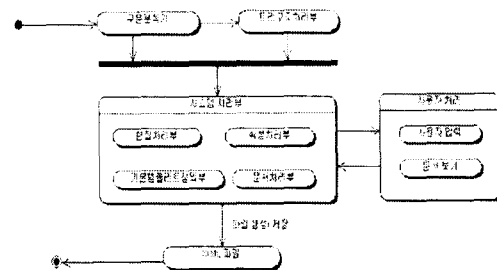


그림 1 XrML 문서 편집 시스템 처리도  
Fig. XrML text editing system processing

XrML 문서 편집 시스템은 다음 3개의 처리부로 구분된다.

사용자에게 편집 문서의 전체 구조를 보여주고 편집 할 수 있도록 하는 트리 구조 처리부, 시스템의 내부적인 동작을 처리하는 시스템 처리부, 사용자 입력에 의한 이벤트 처리와 원문 편집을 할 수 있도록 하는 사용자 처리부로 나뉜다.

### 3.1 트리 구조 처리부 설계

트리 구조 처리부는 입력된 문서를 구문 분석하여 DOM(Document Object Model)[4] 객체를 생성하고 생성된 객체를 이용해 사용자에게 트리 구조로 문서의 전체 구조를 보여주어 편집을 할 수 있도록 한다.

#### 3.1.1 구문 분석기

XML 파서는 Xerces-j 2.0을 사용하였다. 구문 분석기를 통해서 생성한 문서나 혹은 불러온 문서가 well-formed한 문서인지를 확인하며, DOM 객체를 생성하게 된다. 기본적인 DOM 객체를 생성하고, 생성된 DOM 객체는 트리 구조를 생성하는데 그 기본이 되며 트리에서 선택한 한 노드는 속성 여부에 따라 테이블 표현을 위한 데이터가 된다.

#### 3.1.2 트리 구조 처리부

그림 2는 트리 구조 처리부에서 처리되는 흐름을 나타낸다.

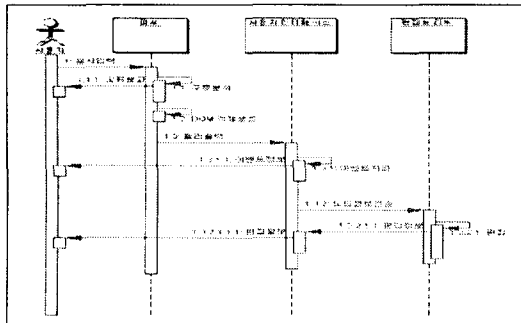


그림 2 트리 구조 처리 흐름도  
Fig 2 tree structures processing flowchart

트리 구조 처리부에서는 구문 분석기에서 생성된 DOM 객체를 분석하여 노드의 구조정보를 추출해 노드 정보에 따라 DOM 객체를 트리 구조로써 보여준다. 트리 구조로 표현된 노드들은 구문 분석된 문서의 엘리먼트들로 구성된다. 선택된 노드에 대한 처리는 노드 정보를 편집 처리부로 전달하고 선택한 마우스 이벤트에 맞는 처리가 이루어짐으로써 DOM 객체를 재구성한다.

### 3.2 시스템 처리부

시스템 처리부는 스키마 구조를 이용하여 편집하게 될 문서의 형태를 템플릿 형태로 미리 정의해 갖고 있으므로 해서 사용자에게 문서 편집의 편리성을 제공하도록 하며, 편집시스템 전반에 걸쳐 사용자가 요구하는 문서편집의 모든 처리를 담당하는 부분이다.

#### 3.2.1 기본 템플릿 정의부

그림 3은 기본 템플릿 정의부의 활동 흐름도를 나타낸다.

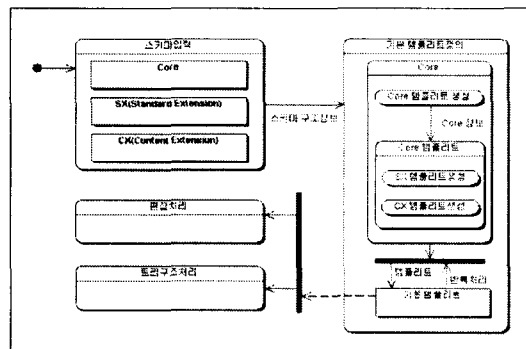


그림 3 기본 템플릿 정의부 활동 흐름도  
Fig 3 basic template definition activity flowchart

기본 템플릿 정의부는 문서를 편집하고자 하는 사용자에게 편의를 제공하기 위해 XrML 스키마에 맞게 구조를 미리 정의해 놓은 구조 정의부이다.

XrML 문서는 기본적으로 3개의 스키마를 사용하고 있다. 가장 핵심이 되는 XrML 문서의 기본 구조를 정의한 XrML Core 스키마(Core)와 디지털 콘텐츠에 대한 사용 조건 등을 표현하기 위해 사용되는 XrML 표준 확장 스키마(SX) 그리고 콘텐츠에 대한 사용 권리 및 권한을 표현하기 위해 사용되는 XrML 내용 확장 스키마(CX)를 사용하고 있다. 이 스키마들은 비슷한 구조를 반복해서 사용하고 있기 때문에 그 구조를 미리 정의함으로써 사용자에게 스키마 구조를 보여주며 스키마 문서의 내용을 보다 쉽게 편집할 수 있다.

### 3.2.2 편집 처리부

편집 처리부는 트리 구조 처리부와 테이블로 표현되는 속성 처리부 그리고 기본 폼으로 실행되어지는 기본 템플릿 정의부에서 이루어지는 작업들을 총괄하게 된다. 즉 사용자로 하여금 직접적으로 보여지는 트리나 테이블 혹은 폼의 입력 필드를 편집하게 함으로써 내부적으로 사용되고 있는 DOM 객체를 편집한다.

그림 4는 구분 분석기에서 생성된 DOM 객체의 흐름을 보여준다.

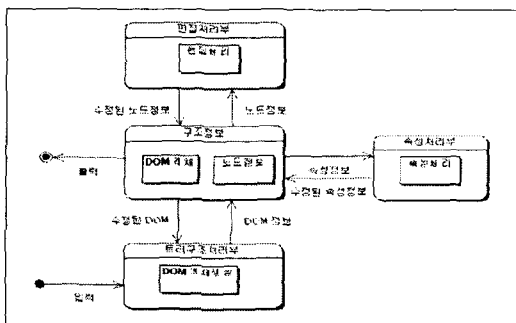


그림 4 각 편집부의 DOM 객체 흐름도  
Fig 4 each editorial departments' DOM object flowchart

트리 구조 처리부에서는 DOM 객체의 구조 정보를 이용해 사용자에게 보여지는 트리 구조를 만들게 되고 속성 처리부에서는 트리 구조에서

선택된 한 노드의 정보를 이용해 테이블을 구성하게 된다.

그림 5는 편집 처리부의 활동 흐름도 이다.

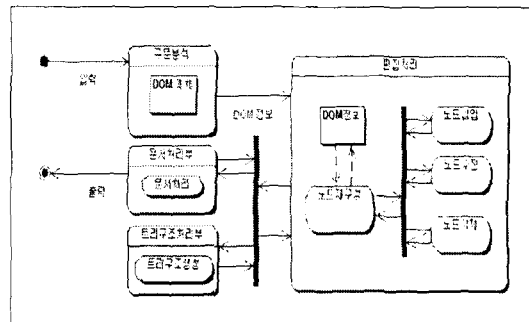


그림 5 편집 처리부 활동 흐름도  
Fig 5 edit processing department activity flowcharts

편집 처리부는 XML 문서를 입력받아서 구분 분석 후 생성된 DOM 객체를 컨트롤하게 된다. DOM 객체는 각 처리부에서 요구하는 형식으로 변형이 되어 사용되어지게 된다. 생성된 DOM 객체는 사용자의 입력을 통해 삭제, 삽입, 수정이 되며 기존의 DOM 객체를 재구성한다.

### 3.2.3 문서 처리부

그림 6은 문서 처리부의 동작 흐름을 보여준다.

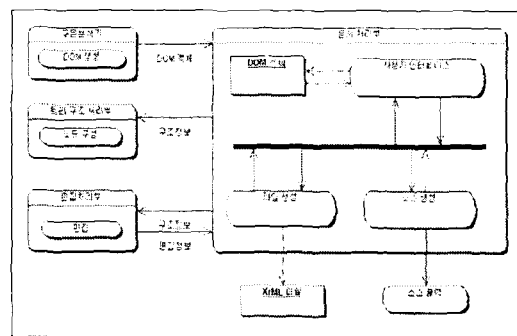


그림 6 문서 처리부의 동작 흐름도  
Fig 6 document processing departments' action flowchart

문서 처리부는 저장 데이터를 처리하는 부분과 시스템을 관리하는 부분으로 구성된다. 즉, 편집 처리부나 구문 검색기를 통해 처리된 DOM 객체를 기본 데이터로 XrML 문서를 생성하고, 각 처리부에서 사용될 DOM 객체나 사용자의 요구에 의해 재구성된 DOM 객체까지 시스템 전체에서 사용되는 DOM 객체를 관리한다.

### 3.2.4 속성 처리부

속성 처리부에서는 XrML의 문서의 속성을 편집하기 위해 테이블 구조의 편집창을 설계하여, 해당 엘리먼트가 갖고 있는 속성에 대한 정보를 바탕으로 하여 속성값을 새로 생성하거나 기존의 속성값을 변경할 수 있도록 하였다.

그림 7은 속성 처리부를 나타내는 그림이다.

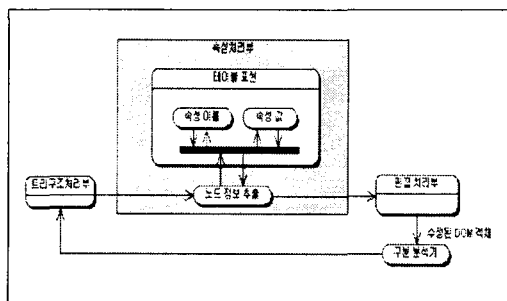


그림 7 속성 처리부  
Fig 7 attributes processing department

## 3.3 사용자 처리부

### 3.3.1 이벤트 처리부

이벤트 처리부에서는 트리 구조 처리부에서 선택 노드에 대한 이벤트를 정의한다. 기본 템플릿을 적용시킬 폼 생성, 엘리먼트, 속성의 삭제, 삽입, 혹은 엘리먼트, 속성의 값에 대한 삽입, 삭제, 수정 등을 할 수 있는 기능을 정의한다.

### 3.3.2 소스 편집부 설계

소스 편집부는 문서 처리부에서 관리되는 DOM 객체를 호출해 그 DOM 객체를 문자열로

변환하여 스윙 컴포넌트인 TextPane을 이용해 문자열을 사용자에게 보여주도록 하여 사용자는 화면에 보여지는 문자열에 대해 마우스 이벤트를 이용해서 부분적인 수정을 할 수 있도록 간단한 원문 편집 기능을 포함하여 설계하였다.

그림 8은 원문 편집을 위한 소스 편집부의 흐름도를 나타낸다.

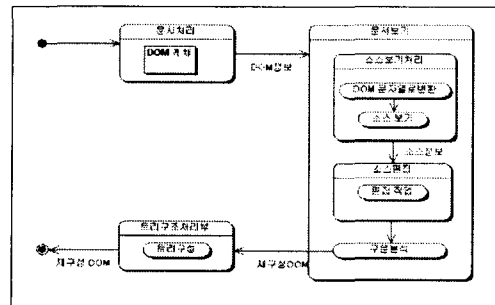


그림 8 소스 편집부 활동 흐름도  
Fig 8 source edit department activity flowchart

## 4. 구현 및 고찰

### 4.1 시스템 구현

본 시스템의 구현 환경은 IBM-PC 호환 컴퓨터에서 개발하였으며, Windows 2000의 운영체제 환경에서, 프로그램 언어는 JAVA JDK(Java Development Kit)1.3을 사용하였으며 프로그램 틀로는 Boland JBuilder 5.0을 사용하여 구현하였다. 문서를 생성하고 DOM 객체를 생성하기 위한 XML 파서는 아파치 프로젝트에서 제공한 Xerces-j 2.0 파서를 사용하였다.

### 4.2 구현

그림 9는 구현한 시스템의 화면이다.

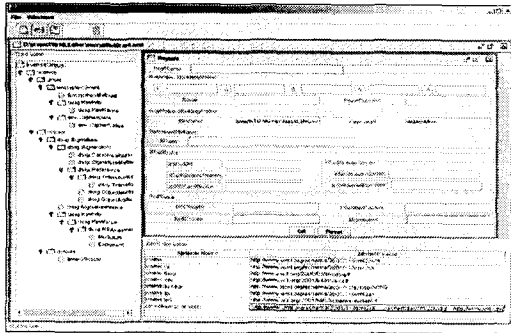


그림 9 전체 시스템 구현 화면  
Fig 9 wholes system implementation screen

본 시스템은 디지털 콘텐츠에 어떤 권리나 조건을 부여하기 위한 XrML 문서를 작성하고 편집하기 위한 시스템이다. 기본적으로 MDI(Multi Document Interface) 형식으로 트리 구조와 테이블 구조 그리고 Internal Frame 구조로 구성하였다.

트리 구조에서 전체 문서의 구조를 볼 수 있으며 트리 구조를 편집함으로써 문서를 수정하거나 생성한다. 테이블 구조에서는 선택한 노드의 속성 정보를 볼 수 있으며 속성을 추가하거나 수정, 삭제 할 수 있다. 내부 폼 창에서는 트리 구조에서 마우스 팝업으로 정의된 이벤트를 선택하면 그 이벤트에 대한 실행 폼을 보여준다.

그림 10은 기본 템플릿 정의부가 적용된 화면이다.

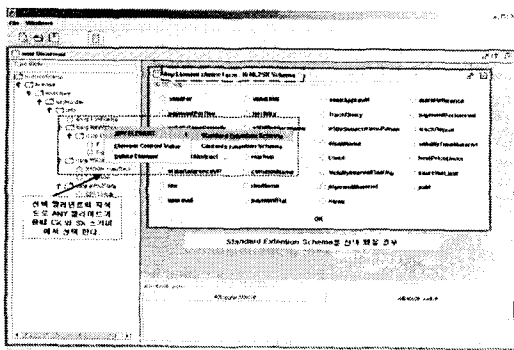


그림 10 ANY 엘리먼트 선택  
Fig 10 ANY Element selections

선택한 엘리먼트가 ANY 엘리먼트를 하위 엘리먼트로 가질 경우 XrML 스키마 중 권리를 나타내는 내용 확장 스키마나 조건을 나타내는 표준 확장 스키마를 하위 자식으로 가질 수 있는데 이때 삽입할 스키마를 선택하는 이벤트를 보여준다.

### 4.3 고찰

본 시스템은 디지털 콘텐츠 저작권 관리를 위한 XrML 문서 편집 시스템이다.

본 시스템은 첫째, XrML의 DTD(Document Type Definition) 버전의 명세를 벗어나 XML 스키마로 구조가 정의된 명세 2.0버전을 사용함으로써 최근 버전의 문서를 저작하며 수정 할 수 있다는 점이다. 기존의 편집기들은 DTD 버전의 명세를 준하여 설계되거나 구현되었기 때문에 스키마를 사용한 XrML의 새로운 버전에 대해 문서를 작성하는데 그 효율이 떨어진다. 둘째, 기본 템플릿 정의부를 함으로써 문서를 생성하는데 엘리먼트를 계속 하나씩 삽입하는 방법이 아닌 하위 구조를 한번에 작성을 할 수 있어 문서 생성 작업을 단순화 시켰다. 셋째, 속성 편집창을 따로 두어 엘리먼트와 속성을 분리함으로써 문서의 복잡한 수정을 단순하게 할 수 있도록 하였다. 넷째, XrML 명세에 시스템의 구성을 맞추었기 때문에 XrML 문서 편집 시스템으로서 적합하다.

하지만, 아직까지 XML 스키마를 정확하게 다룰 수 있는 구문 분석기가 제공되지 않기 때문에 XrML 문서 생성 시 정확한 유효성 검증을 이루지 못한다. 또한 XrML 명세 자체에 정의된 엘리먼트의 수와 속성의 정보가 너무 많아 생성된 문서를 사용자가 XML 문서 자체로 보고 여기에서 사용자가 쉽게 필요한 정보를 알아내는 데에 문제가 있을 것이다. 때문에 스타일 정보를 더해 쉽게 XrML 문서를 볼 수 있도록 하는 것이 필요하다.

따라서 향후에는 좀더 정확한 유효성의 검증이 필요하며, 사용자가 생성된 문서를 쉽게 알아 볼 수 있도록 스타일 정보를 더한 웹 뷰어가 개발되어야 할 것이다.

### 5. 결론

인터넷의 급속한 발전은 표현의 단순함과 보편성을 제공하는 웹을 주축으로 하여 이루어져 왔으나, 웹 상에서의 저작권 정보에 관련된 표현에는 많은 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 보완하고자 W3C에서는 웹 상에서 저작권 정보 표현의 효율적인 표기 및 저장, 공유를 가능하게 하기 위해 XML 어플리케이션인 XrML을 제정하였다. 올바른 XrML 문서를 작성하기 위해서는 XrML의 구조 및 복잡한 XrML 스키마에 관련된 지식을 요구한다.

이에 본 논문에서는 구조화된 XrML 문서를 검증하고, 생성 및 편집하기 위한 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 시스템은 디지털 콘텐츠에 대한 저작권 표현을 위한 XrML 문서 작성의 보편화에 기여할 뿐만 아니라, XML을 기반으로 하고 저작권 정보를 포함하는 문서의 효율적인 처리 등에 유용하게 사용되리라 사료된다.

### 참고문헌

- [1] W3C, Extensible Markup Language(XML) version 1.0(Second Edition), <http://www.w3.org/TR/REC-XML>,
- [2] "XrML 2.0 Specification", <http://www.xrml.org>
- [3] "DRM Working Group", <http://www.drmmkorea.org/>
- [4] W3C, "W3C's Document Object Model", <http://www.w3.org/DOM>
- [5] "한국디지털 콘텐츠 포럼", [http://www.dcforum.or.kr/index\\_kor.php3](http://www.dcforum.or.kr/index_kor.php3)

### 저자소개



임산송(San-Song Im)

1998년 배재대학교 컴퓨터공학과(학사)  
2000년 배재대학교 컴퓨터공학과(석사)  
2000년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정

1995년~현재 중부대학교 학술정보센터  
※관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, SGML/XML, SVG, MathML, Web Database



홍진우(Jin-Woo Hong)

1982년 2월 광운대학교 응용전자공학과 졸업(학사)  
1984년 2월 광운대학교 전자공학과 졸업(공학석사)  
1993년 8월 광운대학교 전자계산기공학과 졸업(공학박사)

1998년~1999년 독일 프라운호퍼연구소(파견연구원)

1984년 3월~현재 한국전자통신연구원 방송콘텐츠보호연구팀장(책임연구원)

2000년 1월~현재 한국음향학회 홍보이사 및 뉴미디어음향 학술분과위원장, 한국방송공학회 편집위원, 한국해양정보통신학회 학술분과위원장  
1993년 1월~현재 정보통신표준화연구단 방송기술위원회 위원

2001년 6월~현재 SEDICA 운영위원  
※관심분야: 오디오 신호처리 및 부호화, 디지털 콘텐츠 보호 및 관리, 디지털 오디오 방송



정희경(Hoe-Kyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)  
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사)  
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과 졸업(박사)

2001~현재 배재대학교 멀티미디어 교육지원센터장

1994~현재 배재대학교 정보통신공학부 학부장  
※관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, XML, XSL, XML/EDI, ebXML, Web Service, XrML