IPTV 서비스를 위한 셋톱박스 기반 메타데이터 관리시스템

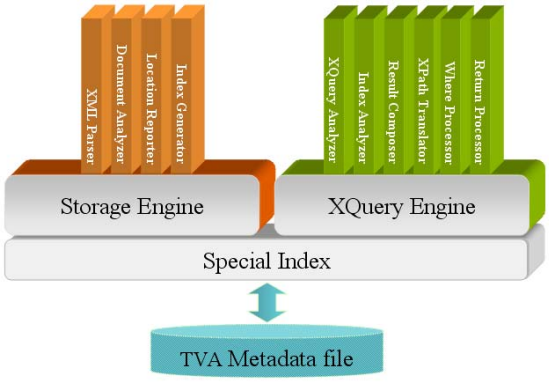
강순종○ 박종현 강지훈
충남대학교 컴퓨터전공
{sjgains○, jonghyunpark, jhkang}@cnu.ac.kr

A Metadata Management System based on Set-Top Box for IPTV Services

Soon-Jong Kang0, Jong-Hyun Park, Ji-Hoon Kang
Dept. of Computer and Science Engineering, Chungnam National University

1. 서 론

IPTV (Internet Protocol TV)는 초고속 인터넷 망을 통한 양방향(Interactive) 방송 서비스로, 고객의 요구를 만족시키는 다양한 부가 서비스를 제공한다. 한편, 부가 서비스 및 방송 서비스의 원활한 지원을 위해서 방송용 메타데이터의 정의와 STB 환경에서 메타데이터를 효율적으로 관리하기 위한 연구들이 진행 중이다. 본 논문에서는 차세대 디지털 방송을 위한 메타데이터 표준인 TV-Anytime 메타데이터를 활용해 저 비용, 저 사양의 STB를 위한 메타데이터 관리 시스템을 제안한다. STB 기반 관리시스템은 크게 XML 메타데이터의 저장을 위한 저장엔진과 검색을 위한 XQuery 엔진으로 구성되며, 빠른 콘텐츠 검색을 위해서 인덱싱 방법과 파일시스템 기반 저장 방법을 포함한다. 또한, 제안한 시스템은 XML 메타데이터의 검색을 위해 XML 검색을 위한 표준 질의어인 XQuery를 사용함으로써, 향후 다양한 방송 응용들 사이에서 상호운용성(Interoperability)을 보장할 뿐만 아니라 방송용 메타데이터의 확장에도 유연하게 대처할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서 제안하는 메타데이터 관리 시스템은 STB로 입력된 메타데이터의 구문 분석을 통해 얻어진 정보를 활용하여 메타데이터의 저장, 관리, 효율적 검색을 목적으로 한다. 또한 시스템은 STB 환경을 고려한 파일 기반 저장방법과 특별히 정의된 인덱스를 사용한다.

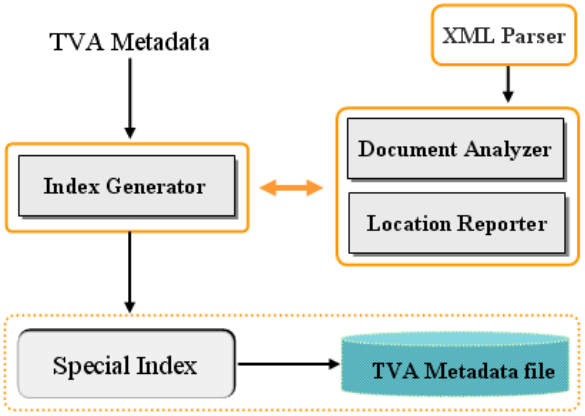


<그림 1 Metadata Management System>

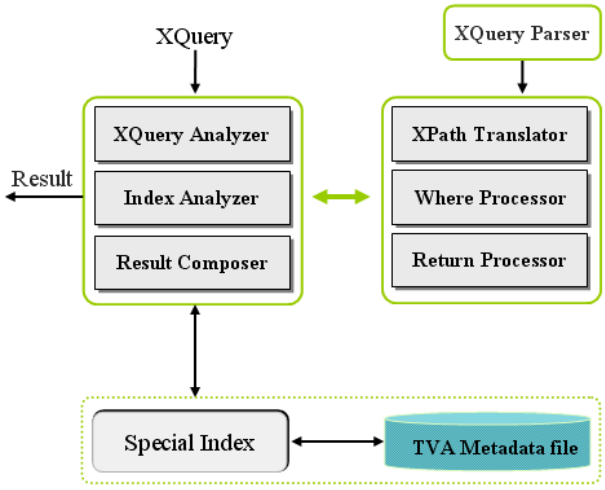
2. 본 론

메타데이터 관리시스템은 파일 시스템 기반의 Storage Engine과 XQuery Engine로 구성된다. <그림 1>은 STB의 구조를 간단히 보여준다. 메타데이터의 저장을 위해 Relational DB, XML-Native DB, XML-Enabled DB와 같은 다른 선택들도 존재한다. 그러나 Relational System은 STB의 H/W 및 S/W 특징을 고려할 때 부적절 하다. 왜냐하면, DB 프로그램 구입을 위한 추가비용이 발생하고, 많은 리소스의 사용으로 저사양의 STB 환경에서 구동되기에 알맞지 않기 때문이다. XML-Native System은 XML 데이터의 관리에는 효율적일 수 있으나, XML 데이터 이외의 다른 데이터를 저장할 수 없고, 빠른 검색을 위해 과도하게 인덱스를 생성하는 단점이 존재한다. XML-Enable System은 기존의 DB에 XML 데이터를 추가적으로 저장하기 위한 시스템으로 역시 Relational System과 같은 단점을 가지고 있어 저장을 위한 시스템으로 적절치 않다. XQuery Engine은 Special Index와 상호작용을 하고, 우리의 시스템에서는 상호운용성을 보장하기위해 질의어로 XQuery를 사용한다. **Storage Engine**은 TV-Anytime 메타데이터의 삽입, 삭제, 그리고 갱신을 위하여 InsertDoc, UpdateDoc 그리고 DeleteDoc의 모듈들로 구성된다. InsertDoc은 STB로 전송된 메타데이터를 구문 분

석하여 메타데이터에 기술되어 있는 내용정보와 구조정보를 얻어와 인덱스 파일을 생성한다. DeleteDoc은 메타데이터의 CRID(Content Reference IDentifier)와 매치되는 인덱스 파일 정보와 메타데이터를 삭제한다. UpdateDoc은 저장된 메타데이터와 인덱스 정보를 갱신하기 위한 모듈로 CRID와 매치되는 인덱스 정보와 메타데이터를 우선 DeleteDoc을 이용해서 삭제하고, InsertDoc 모듈로 추가하는 방식으로 갱신 작업을 수행한다. Special Index는 입력된 메타데이터의 구문 분석을 통해 얻어진 정보를 이용하여 텍스트 파일로 저장된다. 간선(edge) 단위로 동일한 엘리먼트의 이름을 가진 모든 노드 정보는 동일한 인덱스 파일에 저장하는 Binary 접근 방법을 사용했고, 각각의 엘리먼트에 고유한 식별자를 부여하기 위하여 Dewey order labeling 방법을 사용하여 단일 문서에서 모든 엘리먼트 노드는 서로 다른 식별자를 갖도록 했다. XQuery Engine은 질의의 구문 분석 및 유효성 검사를 위한 XQuery Parser 모듈과 질의 실행을 위한 SearchDoc 모듈로 구성된다. XQuery Engine의 입력은 XQuery 질의이며, 출력은 XML 문서로부터 얻어진 전체문서 혹은 문서의 일부분이다. XQuery 질의를 처리하기 위해서는 XQuery의 구문을 분석해서 의미를 파악하고, 그 의미에 맞게 정해진 작업을 수행하여 결과를 만들어낼 수 있어야 한다. 우리는 구문 분석을 위한 도구로 XQuery Parser 모듈에서는 W3C의 XGrammar를 사용했다. 구문 분석된 질의는 저장된 메타데이터로부터 결과를 얻기 위해 SearchDoc 모듈에 입력으로 주어진다. 이때, XPath Translator는 XQuery의 FOR와 LET절에 사용된 XPath의 경로를 XML 문서의 루트로부터 시작하는 전체 경로로 바꾸는 동작을 수행한다. 왜냐하면 동일한 엘리먼트의 이름을 가진 모든 노드 정보는 동일한 인덱스 파일에 저장했기 때문에 RETURN과 WHERE절에 사용된 Path가 루트로부터 파생된 같은 자식인지의 여부를 판단해야 하기 때문이다. Where Analyze와 Return Analyze는 각각 WHERE와 RETURN절의 분석을 위해 사용된다. 아래의 그림은 Storage Engine과 XQuery Engine의 상세한 구조를 보여준다.



<그림 2 Storage Engine>



<그림 3 XQuery Engine>

3. Acknowledgement

본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 정보통신부의 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기반기술개발사업의 지원에 의한 것임.

4. 결 론

본 논문에서는 IPTV 서비스를 위해 STB 기반에서 최적으로 동작할 수 있는 방송용 TV-Anytime 메타데이터 관리시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 저 비용, 저 사양의 STB를 위해 파일 시스템 기반의 저장과 검색을 위한 엔진을 제공한다. 또한 우리는 빠른 검색을 위하여 입력된 메타데이터를 효과적으로 검색할 수 있는 인덱스를 구성 하였으며, 이를 이용하여 검색하기 위한 방법을 제안하였다. 또한, 본 논문에서 검색을 위해서 사용한 질의어는 XQuery로 다양한 방송 응용들을 위한 상호운용성을 고려하였다. 제안한 메타데이터 관리시스템에서 사용한 TV-Anytime 메타데이터 스키마는 방송 도메인의 확장에 따라 버전이 갱신되고 있는 실정이다. 따라서 스키마 변경에 적응할 수 있는 자동화된 메타데이터 관리에 연구와 모든 XQuery 문법을 지원하는 XQuery Engine의 개발을 향후 과제로 계획하고 있다.