

모바일 환경에서의 멀티미디어 콘텐츠 자동관리 시스템¹⁾

심우제*, 황대대, 김영국
충남대학교 공과대학 컴퓨터공학과
{w00je81c0m, huang_dada, ykim}@cnu.ac.kr

Autonomous Management System for Multimedia Contents in Mobile Environments

Woo-Je Shim*, Huang Da-Da, Young-Kuk Kim
Department of Computer Engineering, Chungnam National University

요 약

멀티미디어 콘텐츠를 즐길 수 있는 휴대용 단말의 보급이 증가하고 콘텐츠 자체도 다양화 및 대량화-대용량화 되어감으로써 모바일 환경에서 멀티미디어 콘텐츠를 이용하는 사용자가 급증하였고 또한 많은 양의 멀티미디어 콘텐츠를 좀 더 효율적으로 관리하려는 사용자의 요구도 증가하였다. 하지만 현재의 시스템에서는 파일 기반 검색의 한계와 디스크 기반 검색의 느린 응답 및 모바일 기기의 용량 한계 때문에 이러한 요구를 해결하기 힘들었다. 이를 해결하기 위한 방안으로 메타데이터, 데이터베이스, 서버-클라이언트 동기화등의 기법을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 자동으로 관리해주는 시스템을 제안하고 그 실행 결과를 보인다.

1. 서 론

휴대폰이나 디지털 카메라 등이 상용화된 이후부터 지금까지 급속한 모바일 멀티미디어 단말의 발전이 이루어져 왔다. 사용자의 증가와 더불어 각종 기기들은 용량이나 성능 등의 개별적인 향상뿐만 아니라, 여러 가지 다른 기능들을 추가하게 되었다. 휴대폰에는 mp3 player, 사진·동영상 촬영 등이 기본적으로 구성되고, 디지털 카메라에도 사진뿐만 아니라 캠코더의 기능이 있던 동영상 촬영까지 가능하게 만들어지고 있다.

하지만 휴대용 단말기의 발전은 사용자와 PC 환경에 적합한 멀티미디어 콘텐츠의 급증에 따른 요구를 모두 충족시킬 수는 없었다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 현재의 콘텐츠 검색 시스템은 파일명 검색만을 지원하기 때문에 불확실한 파일명을 이용해 검색 시 어려움이 있다.

각종 콘텐츠 검색에 있어 검색 조건이 파일명으로만 이루어진다. 따라서 파일명이 콘텐츠의 내용과 틀려질 경우 정확한 콘텐츠를 검색하기 어렵다. 둘째, 디스크 기반의 검색으로 시간이 오래 걸린다. 디스크 기반 검색은 순차적인 디스크검색으로, 파일을 검색할 때, 디스크의

처음부터 끝까지 매칭해 봐야하기 때문에 많은 시간을 필요로 한다. 셋째, 휴대용 단말기 용량에는 한계가 있다. 휴대용 단말기의 용량이 많이 늘었으나, 영화나 드라마 등의 동영상을 보게 되면, 많은 리소스 공간이 필요하게 된다. 넷째, 휴대용 단말기에서의 콘텐츠 업데이트가 수동적이다. 보통 자신이 원하는 콘텐츠를 보기 위해서 사용자가 직접 모바일 기기에 자신의 PC에 있는 콘텐츠 정보를 입력한다. 이러한 방법은 많은 시간을 소비하고, PC와 직접 연결해야하므로 불편함이 따르는 방법이다.

이 문서는 위의 문제점을 극복하고, 보다 편한 시스템을 개발하기 위한 방법론에 대하여 기록되어 있다. 문서의 구성은 2장에서는 메타데이터, RDA, 등의 관련 연구에 대한 내용 3장은 관련 연구를 통한 시스템의 설계 및 구현에 대해서 다루어진다. 4장은 해당 시스템의 수행과 평가에 대해 적혀있고, 5장에서는 결론 및 향후 과제에 대한 내용으로 되어 있다.

2. 관련 연구

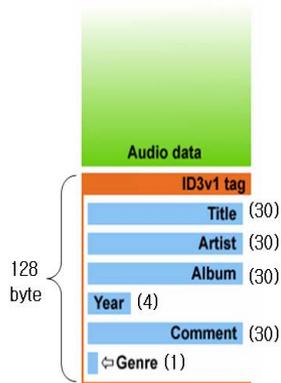
2.1 ID3v1 방식의 음악 파일 메타데이터

높은 압축률에 Compact Disk의 음질을 구현할 수 있는 오디오 파일 포맷인 MP3(MPEG layer 3)가 현재 음악 시장을 장악하고 있다. 많은 사용자들이 아티스트명과 노래 제목을 MP3의 파일명에 다양한 형태로 작성하여 사용하고 있다. 그러나 파일명은 사용자의 실수 또는 여

1) 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업 (IITA-2008-C1090-0801-0031)의 연구결과로 수행되었음.

러 가지 이유에 의해 쉽게 변경될 수 있어서 이를 통한 관리가 힘들다는 문제점이 발생하였다. 이에 따라 MP3 콘텐츠 내부에 각종 메타 정보를 저장하고자 하는 연구가 행해졌으며, 그 결과로 ID3 Tag가 표준화되었다. ID3는 MP3 파일에 아티스트나 제목 등의 정보를 넣을 수 있도록 하는 형식이며, ID3v1과 ID3v2의 표준이 정해졌다. 본 연구에서는 ID3v1을 이용하여 음악 콘텐츠의 노래 제목(Title), 아티스트(Artist), 앨범 제목(Album), 제작 연도(Year), 장르(Genre), 설명(Comment)의 6가지 메타 정보를 관리할 수 있도록 하였다.

ID3v1은 MP3 파일의 끝에 128byte가 추가되는 형태로 정의되며, 각각의 Offset은 [그림 1]과 같이 고정되어 있다. 따라서 정해진 Offset에서 정보를 가져오거나 저장할 수 있다.



[그림 1] ID3v1의 Layer구조

2.2 EXIF방식의 사진 파일 메타데이터

EXIF(Exchangeable Image File Format)는 일본 카메라 회사들이 현 일본 전자정보기술 산업협회를 통해 만든 표준이다. '일반 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 디지털 정지영상 카메라용 정보 교환 체제 구축'을 목표로 제정되었으며, 대다수의 디지털 카메라 업체가 참가해 제정한 표준이고 매우 간단한 기술이기 때문에 현재 판매되고 있는 카메라는 거의 모두 EXIF를 자동 저장하는 소프트웨어를 탑재하고 있다. EXIF에는 제조사, 모델, 펌웨어 버전, 촬영 시각, 저장 시각, 촬영자, 저작권자, 이미지 이름 등의 다양한 정보가 포함된다.

각각의 EXIF Tag는 표준으로 정해진 ID를 가지고 있으며, 이미지에서는 필요한 ID에 대한 값만 유동적으로 저장함으로써 저장소의 불필요한 낭비를 최소화한다. 따라서 특정 EXIF Tag에 대한 값을 가져오기 위해서는 그 Tag의 ID값을 알아야 하며, 해당 Tag를 이미지가 가지고 있는지 여부를 먼저 살펴본 후 값을 얻을 수 있다.

EXIF은 여러 종류의 Tag를 표준으로 정하고 있으며, 본 연구에서 개발한 시스템은 사용자의 필요도를 기준으로 하여 기기 제조원(Make), 카메라 모델(Model), 사진 찍은 날짜(CreateTime), 이미지 너비(Width), 이미지 높이(Height), 사진 설명(Comment)의 6가지 Tag에 대한 관리를 제공하였다.

2.3 동영상 파일 메타데이터

동영상파일의 메타데이터의 경우 음악파일의 ID3v1이나 사진파일의 EXIF처럼 정해진 표준의 Tag가 존재하지 않아 따로 메타데이터의 종류와 값을 넣어줘야 한다. 따라서 본 연구에서는 팀원들의 회의를 통해 동영상 제목(Title), 동영상 장르(Genre), 주연 배우(Actor), 제작 일자(ProductionTime), 감독(Director), 설명(Comment)의 6가지 메타데이터 종류를 정해 ID3v1과 같은 방식으로 동영상 파일의 가장 끝에 각각의 메타데이터들을 직접 입력하는 작업을 실시하였다.

2.4 RDA(Remote Data Access)

임베디드 DB와 서버의 DB를 동기화시켜 휴대용 단말기에서 PC의 콘텐츠 데이터들을 즉시 사용할 수 있게 하기 위해서 RDA를 이용할 수 있다.

Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition(SQL Server Compact Edition)의 RDA(Remote Data Access)를 사용하면 응용 프로그램이 원격 SQL Server 데이터베이스 테이블의 데이터에 액세스하고 이 데이터를 로컬 SQL Server Compact Edition 데이터베이스 테이블에 저장할 수 있다. 그런 다음 응용 프로그램은 로컬 SQL Server Compact Edition 데이터베이스 테이블을 읽고 업데이트할 수 있다. SQL Server Compact Edition에서는 로컬 테이블의 모든 변경 내용을 추적할 수도 있다. 나중에 응용 프로그램은 로컬 테이블에서 변경된 레코드를 SQL Server 테이블로 다시 업데이트할 수 있다. SQL Server Compact Edition에서 SQL Server 테이블의 데이터를 로컬 SQL Server Compact Edition 테이블로 전파하는 것을 데이터 끌어오기(RDA Pull)라고 한다. 또한 로컬 SQL Server Compact Edition 테이블의 변경 내용을 SQL Server 테이블로 다시 전파하는 것을 데이터 밀어내기(RDA Push)라고 한다.

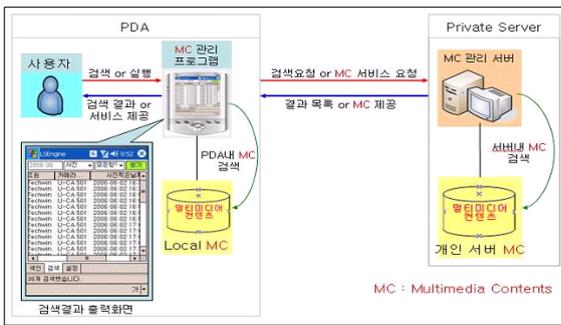
응용 프로그램은 RDA를 통해 SQL 문을 전송하여 이를 원격 SQL Server 데이터베이스에서 실행할 수도 한다. 예를 들어 응용 프로그램은 레코드를 삽입, 업데이트 또는 삭제하는 SQL 문을 원격 SQL Server 테이블로 전송할 수 있다. 응용 프로그램은 원격 시스템의 저장 프로

시저를 포함하여 레코드 집합을 반환하지 않는 SQL 문을 호출할 수 있다.

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 시스템 설계 및 구조

전체적인 시스템 구조는 [그림 2]와 같다. 사용자가 휴대용 단말기로 검색을 하기에 앞서 서버에 존재하는 각각의 멀티미디어 콘텐츠의 메타데이터 목록들이 저장되어 있는 DB Table들이 휴대용 단말기로 전송이 된다. 이는 시스템을 시작하고 사용자가 요청을 보냄으로써 이루어진다. 이 후 사용자가 검색을 시작하면, 이미 보내진 서버의 콘텐츠 목록과 PDA에 저장된 DB의 콘텐츠 목록 모두를 가지고 검색을 하게 되는 것이다. 만약 서버에 있는 데이터를 사용자가 이용하고자 할 시에는, 네트워크를 통하여 단말기로 파일을 다운로드하여 이용할 수 있다.

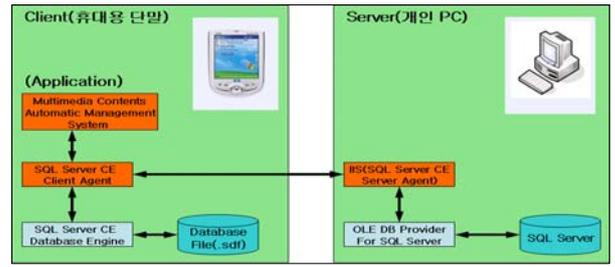


[그림 2] 전체 시스템 구조도

본 연구에서 클라이언트 쪽에서는 WinCE 플랫폼에서 .NET Compact Framework 2.0 기반의 개발을 시도하였다. .NET Compact Framework 2.0 기반의 응용 프로그램을 작성하기 위해서 Visual Studio 2005를 사용하였으며 이 개발 툴은 임베디드 데이터베이스 시스템으로 SQL Server 2005 Mobile Edition을 제공한다. 이는 WinCE 환경에 탑재할 수 있도록 중요 기능만을 축약한 DBMS이다. 서버 쪽에서는 Visual Studio 6.0을 이용하여 MFC로 개발하였다. DBMS는 SQL-Server 2000을 사용하였고, 이를 이용하여 Remote Data Access를 구현할 수 있다.

3.2 DB(DataBase)설계

데이터베이스는 SQL Mobile을 임베디드 시스템 내에 백그라운드로 구동시켜두고 서버에서 Table화 된 콘텐츠 메타정보를 RDA Pull을 이용하여 받아온 후 DB화시켜 사용자의 검색 질의를 실시간으로 처리할 수 있도록 하였다.



[그림 3] 데이터 베이스 구조

3.2.1 DB Table

본 연구에서 음악, 동영상, 사진 3종류의 멀티미디어 콘텐츠를 다룬다. 그래서 각 파일의 공통속성을 색인하는 Common table과 음악, 동영상, 사진의 메타 정보를 색인하는 Music, Movie, Picture table을 다룬다.

[표 1] Table의 종류

테이블 명	기능	비고
Common	모든 파일의 공통적 속성	
Picture	사진 파일의 메타정보	
Movie	동영상 파일의 메타정보	
Music	음악 파일의 메타정보	

3.2.2. 각 Table의 구조

모든 멀티미디어 콘텐츠에 대하여 파일 이름, 파일 경로, 확장자, 크기, 수정된 날짜의 5가지 속성은 기본으로 색인되게 하였다. 또한 사진, 음악, 동영상 각각의 콘텐츠에 대한 스키마를 정의하여 기본 속성 뿐만 아니라 세부 메타 정보를 색인화 하도록 데이터베이스를 설계하였다.

[표 2] Common Table 속성

열 이름	기능	데이터 형식	비고
FileID	파일ID	int	기본키
Name	파일명	nvarchar (128)	
Path	파일경로	nvarchar (512)	
Extension	확장자명	nvarchar (20)	
FileSize	파일크기	nvarchar (20)	
Modified	수정된 날짜	nvarchar (128)	

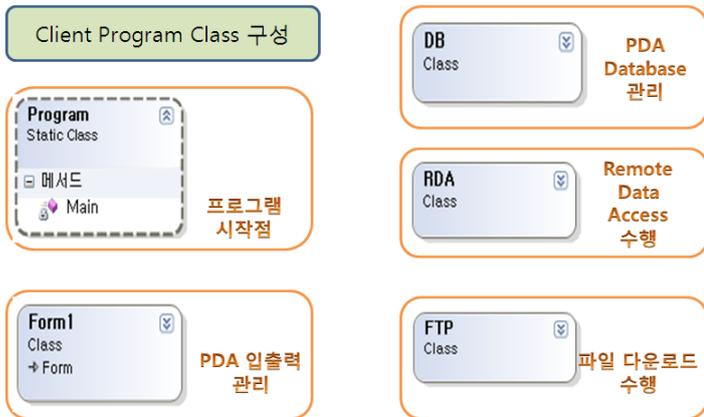
[표 3] Music Table 속성

열 이름	기능	데이터 형식	비고
FileID	파일 ID	int	기본키, 외래키
Title	음악제목	nvarchar(512)	
Artist	가수 (혹은 연주자)	nvarchar(512)	
Album	앨범제목	nvarchar(512)	
Production Time	제작날짜	nvarchar(512)	
Genre	장 르	nvarchar(128)	
Comment	설 명	nvarchar(512)	

3.3 시스템 Class 구현

시스템 Class를 구현하는데 있어서, 각 시스템의 역할에 따라서 클래스를 구분하여 사용하였다. 주된 클래스는 PDA 입출력 관리, PDA Database관리, Remote Data Access 수행, 파일 다운로드 수행이다.

PDA 입출력 관리는 PDA의 Input/Output처리를 해주는 클래스이다. DB 클래스는 PDA내의 데이터 베이스를 관리해주는 클래스 이고, RDA 클래스는 Remote Data Access를 사용하기 위함이다. 마지막으로 FTP는 파일 전송에 관련된 양식이 저장되어있다.

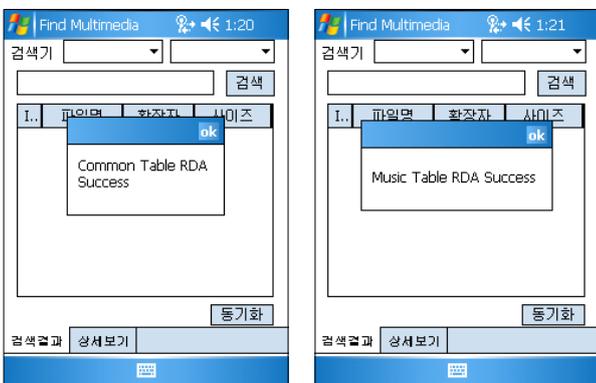


[그림 4] 클래스 구조도

4. 수행 과정 및 평가

4.1 실행 과정

프로그램을 실행하면, 화면에 자신의 컴퓨터 서버를 설정할 수 있다. 서버를 설정한 후 콘텐츠 목록을 동기화 시키는데 동기화과정은 아래와 같다. 우선 그림[]와 같이 Common Table의 내용을 받아오고, 음악, 동영상, 사진 Table의 내용을 받아온다.

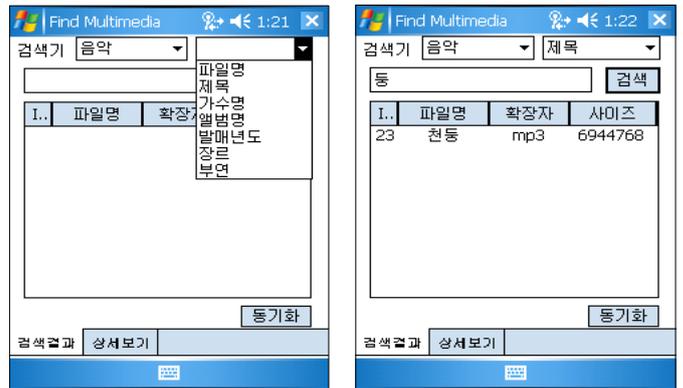


[그림 5] RDA Pull을 통한 DB 동기화

위의 RDA Pull과정은 3-5초 정도의 수행시간이 걸렸다. 하지만, 위의 작업은 background로 실행하기 때문에 한

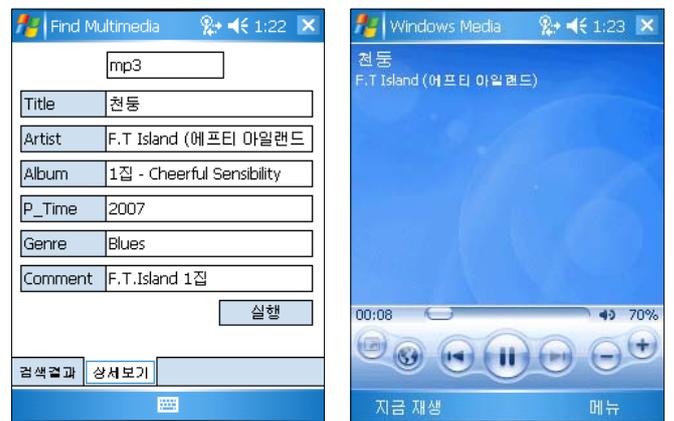
번 수행한 후에는 내용이 변경되지 않는 한 재 수행이 필요하지 않다.

해당 작업을 마친 후에는 검색화면을 볼수 있다. 검색 화면에서는 '어떤 종류의 콘텐츠인가?' 그리고, '각 콘텐츠의 메타데이터는 어떤것인가를 선택할 수 있고, 해당 선택에 따라서 [그림 6]같이 원하는 검색을 수행할 수 있다.



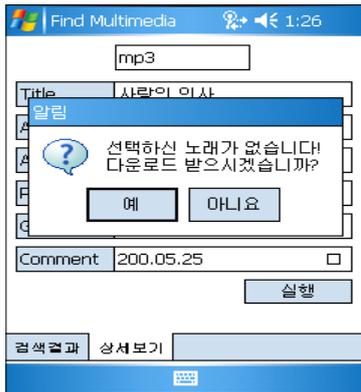
[그림 6] 음악 검색과정 및 결과

검색된 결과는 상세보기를 통해서 더욱 자세하게 내용을 확인 할수 있으며, 실행을 누르면, 자동으로 해당 콘텐츠에 맞는 역할을 수행한다.([그림 7])



[그림 7] 결과 상세보기 및 실행

검색된 파일이 자신의 모바일 기기에 없는 경우에는 서버로부터 파일을 요청하는데 계획했던 방법은 스트리밍서비스였으나, 임시로 파일 다운로드 방식으로 변경하였다.



[그림 8] 모바일 기기에 해당 파일이 없는 경우

5. 결론 및 향후 과제

멀티미디어 콘텐츠를 즐길 수 있는 휴대용 단말의 보급이 증가하고, 콘텐츠 자체도 다양화 및 대량화·대용량화 되어간다. 이에 따라서 모바일 환경에서 멀티미디어 콘텐츠를 이용하는 사용자가 급증하였고 또한 많은 양의 멀티미디어 콘텐츠를 좀 더 효율적으로 관리하고 싶은 사용자의 요구도 증가하였다. 본 논문에서 제안하는 모바일 환경에서의 멀티미디어 콘텐츠 자동관리 시스템은 이러한 사용자의 요구를 충족 시켜주어 사용자가 좀 더 편리하게 모바일 환경에서 멀티미디어 콘텐츠를 이용할 수 있게 해 줄 것이다.

향후 과제는 좀 더 다양한 종류의 파일에 대한 효율적인 관리와 검색의 범위를 확장하기 위해 본 연구에서 제안한 멀티미디어 콘텐츠의 메타데이터 뿐만 아니라 텍스트 파일이나 다른 문서 파일에 대한 Parsing에 대한 연구가 요구된다. MP3 파일의 ID3v1의 경우 가사검색 지원이 되지 않기 때문에 가사를 지원하는 ID3v2에 대한 활용이 필요하다.

또한 이번에 동기화 구현에 사용된 RDA 방식은 많은 제약조건을 가지고 있다. 읽기에 있어서는 기존의 테이블을 제거하고 새로 받아와야하며, 쓰기에 있어서는 동시에 쓰는 작업이 불가능하게 되어있다. 병합복제를 사용하면 해결이 가능하나, 잦은 무선 통신으로 성능 저하를 발생시킬 수 있다는 한계를 가지고 있다.

마지막으로, 개인 컴퓨터의 콘텐츠 화면을 Mobile 환경에 맞는 사이즈로 변경해주는 Encoding 기술과 파일 변경 기술 그리고 자동화를 위한 스트리밍 서비스로 모바일의 용량문제 해결과 관리 자동화 방안에 대한 연구가 필요하다.

6. 참 고 문 헌

[1] ID3의 공식 사이트, <http://www.id3.org>

[2] JEITA, Exchangeable image file format for digital still cameras: Exif Version 2.2, 2002

[3] 안원국, C#.Net Mobile programming, 2005

[4] 김홍일 김국보 장운석, RDA 표준에서의 다중 매체 정보에 관한 연구, A Study of Multimedia information in the RDA Standard Vol.2, 大眞論叢, 1994

[5] 이문규, XML을 기반으로 한 PDA 시스템의 원격 DB 동기화 = PDA system of the remote database synchronization, based on XML, 東國大學校 産業技術環境大學院, 2004

[6] Hamid, Mohamed Ahmed, Ahmed Karmouch, Harroud, Policy-Driven Personalized Multimedia Service for Mobile User, IEEE, 2003

[7] GDI+참고, <http://www.winapi.co.kr>