

휴대용 멀티미디어 단말을 위한 컨텐츠 메타 정보 검색 시스템의 설계 및 구현

박원익⁰, 이광동, 김영국

충남대학교 공과대학 전기정보통신공학부 컴퓨터 전공

{wonik78⁰, threehop, ykim}@cnu.ac.kr

Design and Implementation of Meta-Information of Contents Search System for Portable Multimedia Player

Wonik Park⁰, Kwang-Dong Lee, Young-Kuk Kim

Division of Information & Communication Engineering, Chungnam National University

요 약

본 연구에서는 점점 보편화되고 있는 대용량 휴대용 멀티미디어 단말에서 동영상, 사진, 음악 등과 같은 멀티미디어 컨텐츠를 메타 정보를 이용하여 쉽고 빠르게 검색할 수 있게 하는 시스템을 설계 및 구현하였다. 멀티미디어 컨텐츠에서 메타 정보는 사용자가 필요로 하는 중요한 정보들을 포함하고 있으며, 이를 이용한 검색은 디렉토리나 파일명에 의존하던 기존의 제한적인 컨텐츠 관리방식을 내용 기반의 자동 분류 방식으로 개선할 수 있게 한다. 또한 모든 컨텐츠에 대한 정보를 색인화한 뒤, 색인되어 있는 메타 정보 데이터베이스에서 원하는 정보를 찾아내는 방법을 사용하여, 기존 시스템에서 파일명 검색만 가능했던 한계와 디스크 기반 검색으로 인한 느린 속도의 문제점을 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서 론

휴대용 멀티미디어 기기의 발전 및 보급이 확산됨에 따라 멀티미디어 컨텐츠를 관리하는 방법에 대한 연구가 대두 되고 있다. 사용자는 사진, 음악, 동영상과 같은 멀티미디어 컨텐츠를 대량으로 휴대하며 감상할 수 있게 되었다. 증가하는 사용자들의 다양한 요구에 대하여 효율적인 서비스 제공을 하기 위해서는 단지 텍스트 형태의 데이터만을 주로 처리해 왔던 기존의 데이터베이스 시스템에서 다루지 않았던 이미지, 오디오, 비디오 등과 같은 멀티미디어 데이터를 수용할 수 있는 데이터베이스 시스템을 구축하는 것이 필요하다. 따라서 멀티미디어 정보 사용자들의 다양한 응용 서비스 요구에 대한 서비스 제공을 위해서는 멀티미디어 컨텐츠 내부의 정형화된 정보를 사용하여 특화된 멀티미디어 검색 시스템을 구축하는 것이 매우 중요하다. 특히, 멀티미디어 정보는 방대할 뿐 아니라, 내포된 정보 내용들이 다양하여 기존의 파일 기반의 검색 방법으로는 사용자가 원하는 형태의 의미를 처리하기 어려우므로, 멀티미디어 컨텐츠에 저장된 객체들의 의미를 기반으로 하는 내용 기반 정보 검색 방법이 필요하다. 먼저 현재 제공되고 있는 검색 시스템의 문제점을 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째로 현재 검색 시스템의 문제점은 파일명에 대한 질의만 가능하다는 것이다. 파일명에 포함할 수 있는 정보는 한계가 있으며, 사용자의 실수 또는 외부 시스템에 의해 쉽게 변경될 수 있다. 특히 멀티미디어 컨텐츠는

텍스트 파일과는 달리 실행시 로딩시간이 길고 메모리 할당량이 높아, 파일명으로 내용을 파악할 수 없는 경우 하나씩 실행한다면 사용자는 많은 불편을 겪게 된다.

둘째로 현재 검색 시스템은 디스크 기반으로 검색 시간이 오래 걸린다. 휴대용 멀티미디어 기기는 점점 대용량화 되고 있으며, 대용량을 지원할 수 있는 하드 디스크 기반이 주목을 받고 있다. 예를 들어 ARM 프로세서 기반에서 수 십 Giga 단위의 디스크를 순회하며 원하는 정보를 찾으려면 수 분 이상의 대기 시간이 발생하게 된다. 따라서 검색을 위한 특별한 데이터베이스를 구축하고, 이를 사용하여 사용자가 대기 시간 없이 실시간으로 정보를 검색할 수 있도록 하는 과정이 필요하다.

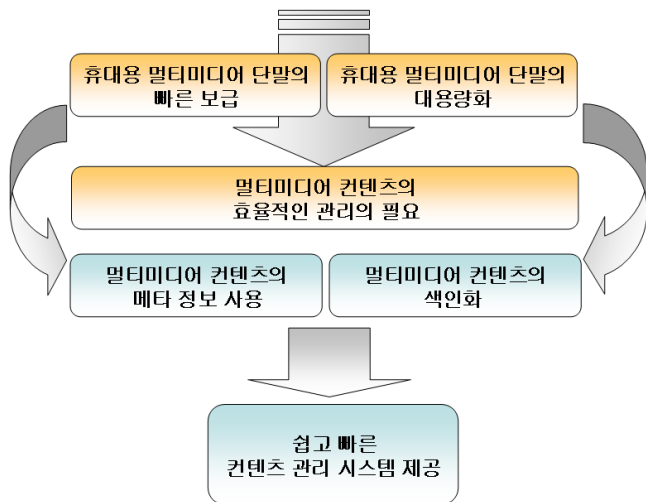
멀티미디어 단말은 점차 대용량화 되고 있으며, 사용자는 단말에 수천개 이상의 멀티미디어 컨텐츠를 넣을 수 있기 때문에, 현재 시스템이 제공하는 디렉토리 분류만으로는 컨텐츠의 관리가 어렵다는 문제점이 있으며, 디스크 기반 검색으로 인해 검색 시간이 길고 파일명 검색만 가능하다는 문제점이 있음을 알 수 있다. 이런 현재 검색 시스템의 두 가지 문제점에 대해 개선안을 생각할 수 있다.

첫째로 멀티미디어 컨텐츠의 메타 정보에 대하여 색인화를 함으로써, 컨텐츠의 내용을 검색할 수 있게 한다. 멀티미디어 컨텐츠에서 메타 정보는 사용자가 필요로 하는 중요한 정보들을 포함하고 있으며, 이를 이용한 검색은 디렉토리나 파일명에 의존하던 기존의 제한적인 컨텐츠

츠 관리방식을 내용 기반의 자동 분류 방식으로 개선할 수 있게 한다. 메타 정보는 콘텐츠 내부에 정형화된 포맷으로 정의되어 있으며, 많은 소프트웨어들이 이미 메타 정보를 관리하는 기법을 제공하고 있으므로 콘텐츠의 제작자 또는 제작 도구에 의해 등록된 메타 정보는 그 콘텐츠를 사용하는 모든 사람에게 동일한 형태의 정보를 제공한다. 따라서 배포된 멀티미디어 콘텐츠는 제작자에 의해 중요한 메타 정보를 포함하고, 사용자는 그것을 이용하여 콘텐츠의 상세한 내용을 검색할 수 있다.

둘째로 모든 콘텐츠에 대한 정보를 색인화한 뒤, 색인되어 있는 메타 정보 데이터베이스에서 원하는 정보를 찾아내는 방법을 사용하여, 디스크 기반 검색으로 인한 느린 속도의 문제점을 해결할 수 있다. 다양하고 방대한 멀티미디어 데이터를 효과적으로 저장, 관리 및 검색하기 위해서는 모든 멀티미디어에 대한 메타 정보를 색인화하여 멀티미디어 데이터베이스를 구축한 뒤, 콘텐츠를 이용하고 관리하는 방법을 사용할 수 있다. 멀티미디어 데이터베이스는 사용자와 멀티미디어 콘텐츠 사이의 매개 역할을 통해 사용자가 쉽고 빠르게 멀티미디어 콘텐츠에 접근할 수 있도록 도움을 주는 기능을 담당한다.

본 연구의 목표는 기존 검색 시스템의 문제점인 디렉토리나 파일명에 의존하는 제한적인 콘텐츠 검색과, 디스크 기반 검색으로 인한 느린 속도의 문제를 해결하기 위해 메타 정보를 이용한 다양한 사용자 질의 처리 지원 및 효과적인 내용 기반 검색을 지원하는 검색 시스템을 설계하고 구현하는 것이다. 멀티미디어 콘텐츠는 사진, 음악, 동영상의 세 종류로 분류하며 각각의 콘텐츠에 특화된 데이터베이스의 상세 설계와 이를 통한 멀티미디어 콘텐츠 검색 시스템의 구현을 수행하였다. 내용 기반 검색 기술의 대표적인 방법인 메타 정보를 중심으로 사용자가 필요로 하는 정보에 대한 특성 분석을 통하여 스키마를 결정하고, 결정된 스키마를 기본으로 질의어를 정의하여 멀티미디어 검색을 위한 질의 처리기에 적용하였다.



[그림 1] 메타 정보 검색 시스템의 필요성

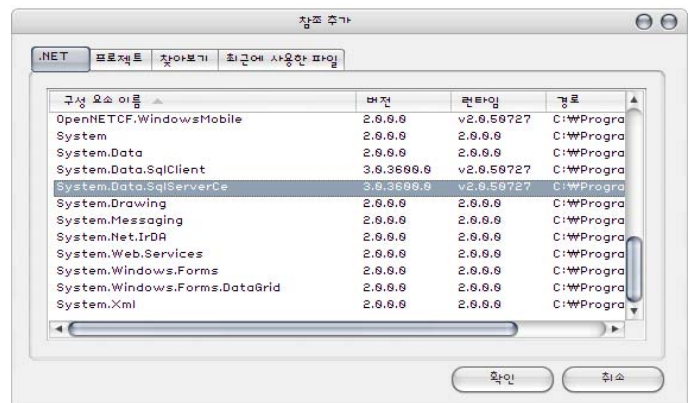
2. 관련 연구

휴대용 멀티미디어 시스템에서 메타 정보 검색 시스템의 구현을 위해서는 서론에서 언급한 멀티미디어 데이터베이스의 설계 및 색인화 기술이 필수 사항이다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 임베디드 데이터베이스의 구축, 사진 콘텐츠의 메타 정보 분석, 음악 콘텐츠의 메타 정보 분석, 동영상 콘텐츠의 메타 정보 분석, .NET Compact Framework 기반의 개발 방법을 통해서 해결 방법을 제시한다.

2.1 임베디드 데이터베이스 구축

최근 각종 모바일 기기와 정보가전기기등 임베디드 시스템 시장이 큰 폭으로 성장세를 보임에 따라 여기에 탑재되는 임베디드 데이터베이스에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 Oracle, MS등 DBMS의 주도적인 업체들을 시작으로 대부분의 업체들이 임베디드 DBMS를 개발하였다.

본 연구에서는 WinCE 플랫폼에서 .NET Compact Framework 2.0기반의 개발을 시도하였다. .NET Compact Framework 2.0기반의 응용프로그램을 작성하기 위해서 Visual Studio 2005를 사용하였으며 이 개발툴은 임베디드 데이터베이스 시스템으로 SQL Server 2005 Mobile Edition를 제공한다. 이렇게 개발된 프로그램은 배포시 .NET Compact Framework 및 SQL Mobile이 설치되도록 패키지화하여 배포한다. SQL Mobile은 WinCE환경에서 탑재할 수 있도록 MSSQL의 중요한 기능만을 축약시켜 놓은 DBMS이다. 임베디드 어플리케이션은 로컬 시스템의 메모리에 SQL Mobile을 올려두고 데이터베이스를 필요로 하는 작업을 수행할 수 있다. Visual Studio 2005에서 SQL Mobile을 사용하기 위해서는 Compact Framework에 있는 SqlServerCe 참조를 추가해 주는 작업이 필요하다.



[그림 2] SqlServerCe 참조 추가

2.2 사진 콘텐츠의 메타 정보 분석

디지털 카메라의 발전 및 보급이 확산됨에 따라 대량의 사진 콘텐츠를 휴대용 멀티미디어 기기에 소지하고 감상하는 사용자의 수가 증가하고 있다. 디지털 카메라는 콘텐츠에 일괄적이며 의미없는 파일명을 부여하기 때문에 사용자들이 콘텐츠를 관리하는데 어려움이 있다.

이러한 불편함을 해소하기 위해 디지털 카메라용의 화상 파일 형식으로 EXIF(exchangeable image file format)을 규정하여 화상 데이터와 함께 촬영일 등 부수 정보와 축소화상(thumb-nail)을 하나의 필름에 기록할 수 있게 하였다. 따라서 이 정보를 이용하여 효율적인 화상 데이터의 관리를 할 수 있게 되었다. 일반적으로 화상 데이터의 보관(격납) 방식으로는 JPEG 압축이 이용되기 때문에 EXIF 파일을 JPEG 파일로 그대로 표시, 편집할 수 있다[1].

2.3 음악 콘텐츠의 메타 정보 분석

최근 MP3 Player의 보급률이 끊임없이 증가함에 따라 음악 콘텐츠는 압축률이 높으며 Compact Disk의 음질을 구현할 수 있는 오디오 파일 포맷인 MP3(MPEG layer 3)로 표준화 되고 있다. 많은 사용자들이 아티스트명과 노래 제목을 MP3의 파일명에 다양한 형태로 작성하여 사용하고 있다. 그러나 파일명은 사용자의 실수 또는 여러가지 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 제목등의 정보를 넣을 수 있도록 하는 형식이며, ID3v1과 ID3v2의 표준이 정해졌다. 본 연구에서는 ID3v1을 이용하여 음악 콘텐츠의 노래 제목, 아티스트, 앨범 제목, 제작 연도, 장르, 설명의 6가지 메타 정보를 관리할 수 있도록 하였다.

ID3v1은 MP3 파일의 끝에 128byte가 추가되는 형태로 정의되며, 각각의 Offset은 [표 1]과 같이 고정되어 있다. 따라서 정해진 Offset에서 정보를 가져오거나 저장할 수 있다[2].

| Tag Name | Length |
|----------|---------------|
| 노래 제목 | 30 Characters |
| 아티스트 | 30 Characters |
| 앨범 제목 | 30 Characters |
| 제작 연도 | 4 Characters |
| 설명 | 30 Characters |
| 장르 | 1 byte |

[표 1] ID3v1에서 각각의 Tag 길이

2.4 동영상 콘텐츠의 메타 정보 분석

휴대용 멀티미디어 단말의 사용자가 늘어가면서 동영상 콘텐츠의 사용량이 증가하고 있다. 이에 따라 다양하고 방대한 동영상 데이터를 효과적으로 저장, 관리 및 검색하는 기능은 멀티미디어 데이터베이스의 중요한 요소로 대두되고 있다. 비디오 검색방법은 검색의 대상이 되는 모든 비디오 데이터에 사람이 직접 색인을 첨가하는 주석 기반 검색과 비디오의 내용을 대표할 수 있는 특징을 추출하여 색인을 첨가하는 특징 기반 검색이 있다. 동영상 정보는 방대할 뿐만 아니라, 내포된 정보 내용들이 다양하여 기존의 데이터베이스 검색 방법으로는 사용자가 원하는 형태와 의미를 정확하게 처리하기 어려우므로, 비디오 데이터베이스에 저장된 객체들의 의미를 기반으로 하는 내용 기반 검색방법이 필요하다[3].

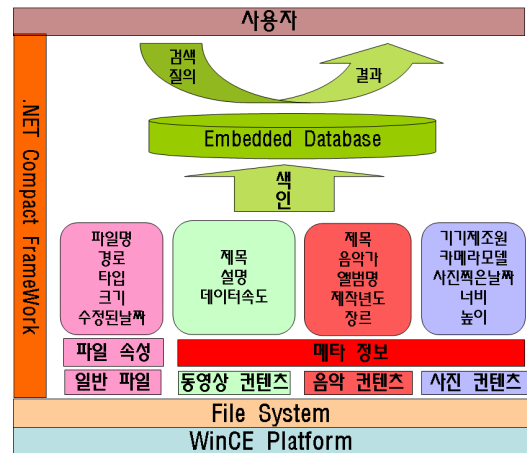
본 연구에서는 동영상에 직접 색인을 첨가하는 주석

기반의 검색만 사용하며, 질의어 또한 콘텐츠 설명에만 한정하였다.

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 시스템 설계

멀티미디어 메타 정보 검색기의 시스템 구조는 [그림 3]과 같이 구성하였다.

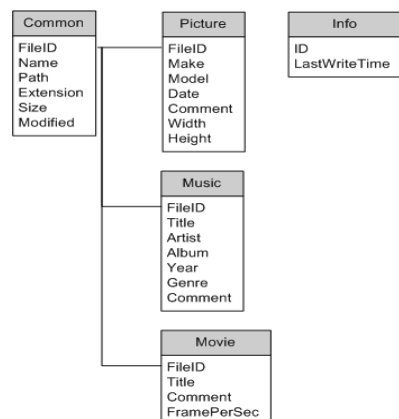


[그림 3] 멀티미디어 메타 정보 검색 시스템 구조

.NET Compact Framework는 어플리케이션의 모든 기능을 지원하며, 색인 과정을 통해 모든 콘텐츠에 대한 메타 정보를 추출하여 데이터베이스에 저장한다. 콘텐츠의 정보에 대한 사용자의 질의는 질의 처리기를 통해 데이터베이스에서 해당 항목을 찾아내어 대기시간 없이 바로 사용자에게 콘텐츠를 제공하게 된다. 시스템은 검색뿐만 아니라 콘텐츠에 대한 미리보기 기능을 제공하여 사용자가 손쉽게 콘텐츠에 접근할 수 있도록 하였으며, 메타 정보에 대한 수정 기능을 제공하여 콘텐츠를 직접 관리할 수 있는 기능을 제공하였다.

3.2 데이터베이스 설계

데이터베이스는 SQL Mobile을 임베디드 시스템 내에 백그라운드로 구동시켜두고 수정된 콘텐츠의 메타 정보를 색인화 하고, 사용자의 질의를 실시간으로 처리할 수 있도록 하였다.



[그림 4] 멀티미디어 검색 시스템 데이터베이스 설계

3.2.1 테이블 목록

| NO | 테이블명 | 관리내용 | 비고 |
|----|---------|----------------------|----|
| 1 | Common | 모든 파일에 대한 속성을 관리 | |
| 2 | Picture | 사진 파일에 대한 메타 정보를 관리 | |
| 3 | Music | 음악 파일에 대한 메타 정보를 관리 | |
| 4 | Movie | 동영상 파일에 대한 메타 정보를 관리 | |
| 5 | Info | 색인 작업을 관리 | |

3.2.2 레코드 배열

1) 공통 파일 정보 (Common)

| Field명 | 설명 | Type | 비고 |
|-----------|--------|---------------|----|
| FileID | 파일 아이디 | INT | PK |
| Name | 파일 이름 | NVARCHAR(128) | |
| Path | 파일 경로 | NVARCHAR(512) | |
| Extension | 확장자명 | NVARCHAR(20) | |
| Size | 파일 크기 | NVARCHAR(20) | |
| Modified | 수정된 날짜 | NVARCHAR(30) | |

2) 사진 파일 정보 (Picture)

| Field명 | 설명 | Type | 비고 |
|---------|----------|---------------|----|
| FileID | 파일 아이디 | INT | FK |
| Make | 기기 제조원 | NVARCHAR(512) | |
| Model | 카메라 모델 | NVARCHAR(512) | |
| Date | 사진 찍은 날짜 | NVARCHAR(100) | |
| Comment | 사진 설명 | NVARCHAR(512) | |
| Width | 이미지 너비 | NVARCHAR(20) | |
| Height | 이미지 높이 | NVARCHAR(20) | |

3) 음악 파일 정보 (Music)

| Field명 | 설명 | Type | 비고 |
|---------|--------|---------------|----|
| FileID | 파일 아이디 | INT | FK |
| Title | 제목 | NVARCHAR(512) | |
| Artist | 아티스트 | NVARCHAR(512) | |
| Album | 앨범명 | NVARCHAR(100) | |
| Year | 제작년도 | NVARCHAR(20) | |
| Genre | 장르 | NVARCHAR(20) | |
| Comment | 설명 | NVARCHAR(512) | |

4) 동영상 파일 정보 (Movie)

| Field명 | 설명 | Type | 비고 |
|-------------|--------|---------------|----|
| FileID | 파일 아이디 | INT | FK |
| Title | 제목 | NVARCHAR(512) | |
| Comment | 설명 | NVARCHAR(512) | |
| FramePerSec | 데이터 속도 | NVARCHAR(20) | |

5) 색인 작업 정보

| Field명 | 설명 | Type | 비고 |
|---------------|----------|---------------|----|
| ID | 아이디 | INT | PK |
| LastWriteTime | 최종 색인 일시 | NVARCHAR(128) | |

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.

3.3 자료구조 설계 및 구현

멀티미디어 콘텐츠 메타 정보 검색 시스템의 자료구조는 [그림 5]와 같은 클래스 다이어그램을 기반으로 한다. 각각의 클래스는 다양한 메서드를 포함하고 있으며, 각각의 구조를 아래에 설명하였다.

3.3.1 프로그램 시작점 (Program Class)

C#.NET으로 개발된 프로그램은 실행 시 Program Class의 Main() 메서드에서 시작한다.



[그림 5] 멀티미디어 검색 시스템의 클래스 다이어그램

3.3.2 이벤트 처리 및 사용자 인터페이스 (Form1 Class)

Form1 클래스는 User Interface를 구현하고, 사용자의 각종 이벤트를 처리한다. 모든 콘텐츠의 색인 과정 및 검색 과정을 처리하며 프로그램의 모든 기능을 수행한다.

3.3.3 디렉토리 순회 및 색인 기능 (FileSearch Class)

디스크 전체를 순회하면서 멀티미디어 콘텐츠에 대한 색인 작업을 수행한다. 마지막 색인 시간과 파일의 수정 시간을 비교하여 변경된 파일에 대한 색인 작업만 수행하도록 하여 색인 작업 시 불필요한 대기 시간을 최소화하고자 하였다.

3.3.4 데이터베이스 관리 (DB Class)

임베디드 데이터베이스에 색인된 정보를 저장하고, 질의어에 대한 결과를 제공하는 등의 데이터베이스 관련

작업을 담당한다. 초기에는 데이터베이스와 데이터베이스 스키마를 생성하며, 데이터의 변경사항에 대한 처리를 제공한다.

3.3.5 사진 정보 관리 (ExifParser Class)

사진 콘텐츠에 포함된 메타 정보에 대한 추출 및 수정, 관리를 담당한다. EXIF 태그 정보는 각 태그의 포함 여부가 유동적이며, 그 길이 또한 정해져 있지 않기 때문에 일반적인 파싱 방법으로는 그 값을 얻기가 힘들다. 본 연구에서는 EXIF 정보를 얻기 위해 OpenNETCF에서 제공하는 OpenNETCF.Drawing.Imaging 클래스 라이브러리를 응용하여 개발하였다.

3.3.6 음악 정보 관리 (ID3Parser Class)

음악 메타 정보인 ID3v1를 추출하고 수정, 관리하는 기능을 담당한다. ID3v1 태그 정보는 MP3 파일의 끝부분 128byte에 기록되며 각각의 정보에 대한 길이와 포맷이 표준화 되어 있기 때문에, 파일 스트림을 이용하여 해당하는 위치에서 값을 가져오는 방법을 사용하였다.

4. 수행 결과 및 평가

본 논문에서 제안한 ‘멀티미디어 메타 정보 검색 시스템’을 구현한 환경과 수행한 결과는 다음과 같다.

4.1 시스템 구현 환경

WinCE는 임베디드 단말에서 가장 많이 사용되는 운영체제이다. 현재 대부분의 휴대용 멀티미디어 단말들이 WinCE를 기반으로 보급되고 있다. 본 연구의 수행 환경으로 가장 최근에 보급된 Windows Mobile 5.0을 사용하였다. Windows Mobile 5.0 운영체제를 기반으로 개발하기 위해서는 Visual Studio 2005 개발툴의 사용이 필수적이다. 데이터베이스 또한 PPC2003이하에서 사용하던 SQL Server CE가 SQL Server 2005 Mobile Edition으로 릴리즈 되어 배포된다. 장치에서 수행하기 위해 HP iPAQ hx2790 장비를 사용하였다[4].

Visual Studio 2005에 의해 구현된 본 연구의 시스템은 배포시 응용 프로그램 외에도 .NET Compact Framework 2.0, SQL Mobile 2005, OpenNET CF Smart Device Framework 2.0이 함께 배포된다.

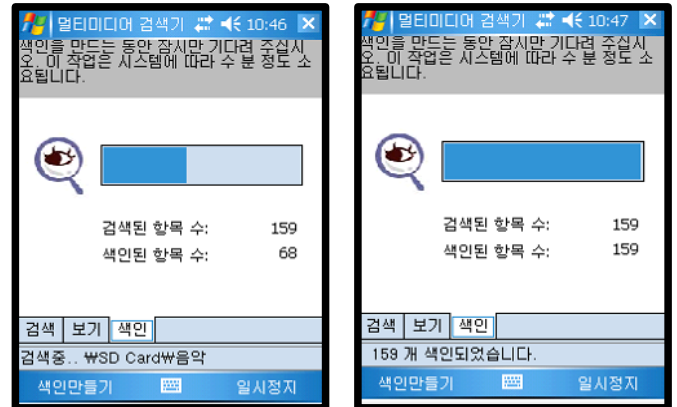
| | |
|---------|--|
| | 멀티미디어 메타 정보 검색 시스템 |
| 임베디드 장치 | HP iPAQ hx2790 |
| 운영체제 | Windows Mobile 5.0 |
| 데이터베이스 | SQL Server 2005 Mobile Edition |
| 개발 툴 | Visual Studio 2005 |
| 라이브러리 | Microsoft .NET CF 2.0 OpenNETCF SDF 2.0 |

[표 2] 시스템 구현 환경

4.2 수행 결과

설계한 ‘멀티미디어 메타 정보 검색 시스템’의 구현을

통해 개발된 프로그램을 장치에 배포한 후 색인, 검색, 정보 보기 등의 기능을 테스트 하였다.



[그림 6] 색인 작업 수행 결과

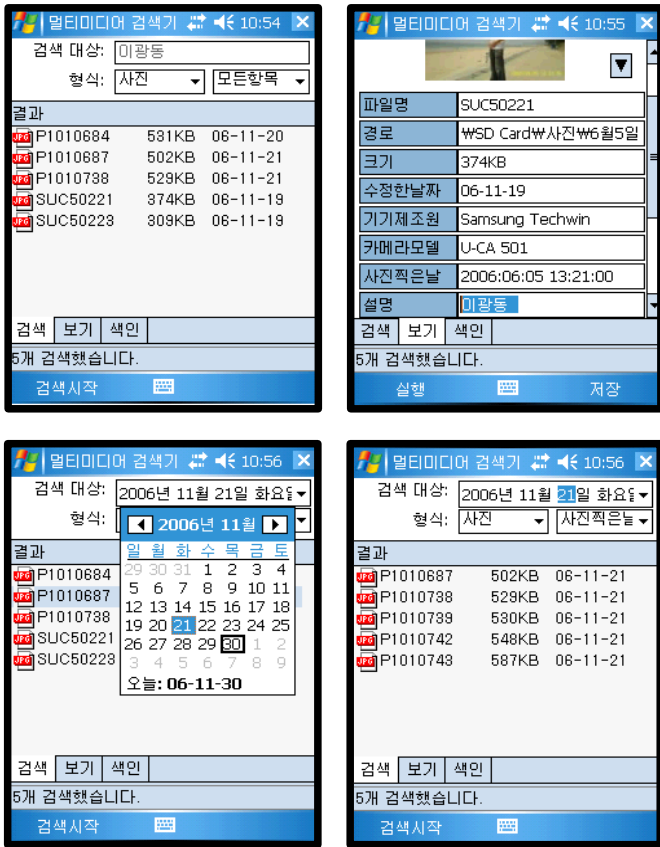
색인 작업을 통해 저장소에서 모든 멀티미디어 콘텐츠의 내용을 검색하여 데이터베이스에 저장하게 된다. 색인 작업은 변경된 콘텐츠에 한하여 수행되게 하여 색인 작업으로 인한 대기 시간을 최소화 하였다. 또한 작업의 효율성을 높이기 위해 색인 작업은 스레드로 구현되었으며, 작업 중 다른 작업을 해야 할 경우 ‘일시정지’ 기능을 이용하여 색인 작업을 중단할 수 있게 하였다.

색인 작업 후 검색 화면에서 멀티미디어 콘텐츠에 대한 내용 검색이 가능하다. 모든 멀티미디어를 검색하면, 색인 된 모든 콘텐츠의 목록이 표시되며, 그 중 하나를 선택하면 해당 콘텐츠의 상세 보기가 가능하다.

색인된 사진 콘텐츠에는 기기 제조원, 카메라 모델, 사진 찍은 날짜, 설명, 너비, 높이의 6가지 메타 정보가 들어 있다. 각각의 내용 정보로 검색 후 원하는 사진을 바로 감상할 수 있게 하였다.



[그림 7] 모든 미디어 검색 및 사진 상세 보기 결과



[그림 8] 사진 콘텐츠의 메타 정보 검색 결과



[그림 9] 음악 콘텐츠의 메타 정보 검색 결과

색인된 음악 콘텐츠에는 제목, 아티스트, 앨범명, 제작년도, 장르, 설명의 6가지 메타 정보가 들어있다. 각각의 내용 정보로 검색 후 원하는 음악을 선택하여 바로 감상할 수 있게 하였다.

5. 결론 및 향후 연구방향

휴대용 멀티미디어 단말의 보급이 지속적으로 증가하고, 콘텐츠를 수용할 수 있는 디스크 용량 또한 증대되고 있다. 휴대용 멀티미디어 단말의 사용자들은 매우 많은 양의 멀티미디어 콘텐츠를 휴대하며 감상하고 있으며, 콘텐츠의 관리에 대하여 불편함을 느끼고 있다. 따라서 본 논문이 제안한 휴대용 멀티미디어 단말에서 메타 정보를 검색하여 콘텐츠를 관리하게 하는 시스템은 앞으로 휴대용 멀티미디어 단말에서 효율적으로 콘텐츠를 관리하는 방법으로 자리잡게 될 것이다.

본 연구에서 제안한 내용 기반 검색은 디렉토리외 파일명에 의존하던 기존의 제한적인 콘텐츠 관리방식을 내용 기반의 자동 분류 방식으로 개선할 수 있게 하여, 대량의 콘텐츠 관리를 보다 편리하게 할 수 있다. 또한 모든 콘텐츠에 대한 정보를 색인화한 뒤, 색인되어 있는 메타 정보 데이터베이스에서 원하는 정보를 찾아내는 방법을 사용하여, 기존 시스템에서 파일명 검색만 가능했던 한계와 디스크 기반 검색으로 인한 느린 속도의 문제점을 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

멀티미디어 단말에서는 사용자가 손쉽게 콘텐츠에 접근할 수 있어야 하며, 불필요한 대기 시간이 없어야 하는 것이 가장 중요하다. 이와 관련하여 본 연구에서는 색인 과정에 필요한 대기 시간을 최소화하고, 사용자가 직접 입력해야 하는 메타 정보를 최소화하기 위한 방법의 모색이 향후 연구 과제로 남아있다.

참고 문헌

- [1] 한국정보통신기술협회, 정보통신용어사전, <http://tta.or.kr>
- [2] M. Nilsson, ID3 tag version 2.4.0 – Main Structure, 2000
- [3] 충남대학교 정보통신연구소, 동영상 메타 정보를 이용한 검색기의 구현, 1998
- [4] 안원국, C#.NET Mobile Programming, 2005