

EXIF정보를 이용한 위치기반 디지털사진 앨범의 설계 및 구현

최우혁*, 김진호*, 김진일**,
동의대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of Digital Photos Album Based on EXIF Location Information

Woo-Hyuk Choi*, Jin-Ho Kim*, Jin-Il Kim**
Dept. of Computer Engineering, Dong-Eui University

요 약

본 논문에서는 디지털사진의 효율적인 관리를 위하여 EXIF정보를 이용한 위치 기반의 디지털사진 앨범을 설계하고 구현한다. 촬영된 디지털사진을 과거에 일어난 사건으로 정의하고, 인간이 사진의 인지에 시간적 배경인 시간정보와 공간적 배경인 공간정보를 사용하고 있는 점을 착안하여 이를 기반으로 한 앨범의 설계와 제작을 보인다. 시스템은 대표적인 디지털사진 파일의 포맷으로 사용되는 JPEG/EXIF 포맷의 EXIF정보에 포함된 사진촬영 날짜와 GPS정보를 이용하여 설계되어 기존의 사진 관리시스템보다 효율적인 사용자 상호작용이 가능하다.

1. 서론

최근 정보기술 산업의 발전과 급격한 정보통신 혁명으로 인해서 멀티미디어 데이터의 소통량이 크게 증가하고 있다. 이러한 대량의 멀티미디어 데이터들로 인해 현대 정보사회는 갈수록 복잡해지고 있으며, 특히 멀티미디어 데이터를 중에서 디지털사진 데이터의 경우 디지털 카메라의 보급과 휴대기기에 내장된 소형 카메라의 성능이 높아짐에 따라 데이터의 생산량이 폭발적으로 증가하고 있다. 또한, Web 2.0과 UCC(User-created content)의 등장으로 정보통신 소통량의 커다란 부분을 멀티미디어 및 디지털 사진 데이터가 차지하고 있다. 이에 디지털 정보환경이 복잡화 되면서 인간의 인지적 적용이 점점 어려워지고 있다.[1] 이러한 배경에 힘입어 디지털사진을 사용자가 손쉽게 관리할 수 있는 UX(User experience) 기반의 디지털사진 관리 시스템의 필요성이 증대되고 있으며, 사용자에게 효율적이고 편리한 상호작용을 하기위한 많은 연구가 이루어지고 있다.[2]

기존의 디지털사진 관리 시스템들을 살펴보면 컴퓨터에 저장된 디지털사진의 검색에 파일경로와 파일명을 사용한다. 이것은 현실세계에서 인간이 임의의 위치에 임의의 이름으로 데이터를 넣어두고, 기억하고 있는 위치에 대한 정보와 글자 정보를 바탕으로 데이터를 인지하여 검색하는 과정을 컴퓨터에 적용한 것이다. 사용자는 저장된 디지털사진의 경로명을 인지하여 해당 경로로 이동 후 파일

명을 또다시 인지하여 검색을 마치게 된다. 이런 고전적인 검색 방식은 무한대로 증가하는 대량의 디지털사진 데이터를 검색하고 관리하는데 몇 가지 문제점이 존재한다. 첫째, 찾고자 하는 사진을 빠르게 검색하기 힘들다. 사진은 추억을 나타내며, 인간은 추억을 떠올릴 때 언제 어디서 발생했던 사건인지 인지하여 머릿속에 빠르게 떠올릴 수 있다. 하지만 파일명에 시간과 공간에 대한 정보를 넣어주지 않는다면 기존의 방식으로는 사용자와 빠르게 상호작용할 수 있는 방법이 없다. 만약 파일명에 시간과 공간에 대한 정보를 넣는다고 하더라도 저장장치에 흩어져 있는 대량의 파일명을 모두 검색하는 것은 비효율적이다. 둘째, 다른 시점에 생산되는 사진데이터라도 동일한 경로명이나 파일명을 가질 수 있다. 사진데이터의 특성상 비슷한 시각적 정보를 다수의 데이터가 내포될 수 있고, 그 정보를 나타내는 경로명이나 파일명만으로는 인간이 인지하는데 어려움이 있다.

본 논문에서는 이러한 기존의 방식의 문제점을 개선하기 위하여 보편적으로 사용되는 디지털사진 데이터의 포맷인 JPEG/EXIF 포맷의 EXIF 메타데이터에 포함되어 있는 사진생성날짜와 GPS정보를 이용하여 효율적이고 편리하게 사용자와 상호작용할 수 있는 방법을 모색하였다.

2. 이론

JPEG은 높은 압축효율 때문에 GIF와 함께 인터넷에서 가장 널리 쓰이는 그래픽 파일 포맷이다. JPEG 표준은 ISO 10918-1에 정의되어 있고, 그래픽 이미지 압축에 대한 표준만 정해놓았을 뿐 구체적인 구현 방법은 정의하고

* 동의대학교 공과대학 컴퓨터공학과

** 동의대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수

있지 않으며, 그래픽 파일 포맷에 대한 규격은 전혀 언급하고 있지 않다. 심지어 어떤 방식의 색상 체계를 쓰지도 정의되어 있지 않다. 구체적으로 어떤 색상 체계를 사용하며 어떤 파일 포맷으로 그래픽 이미지를 저장하는지에 대한 규격은 JFIF(JPEG File Interchange Format)에 정의되어 있다. JFIF는 C-Cube Microsystems의 Eric Hamilton에 의해 만들어졌으며 누구나 사용할 수 있도록 공개되어 있다. 우리가 흔히 접하는 확장자가 JPG인 JPEG 그래픽 파일은 대부분 JFIF로 되어있다. 사실 JFIF는 JPEG 위원회나 어떤 기구에 의해 표준으로 정해진 포맷은 아니다. 하지만 시간이 가면서 널리 쓰이다 보니 표준 아닌 표준이 되어 버렸다. 이 외의 JPEG에 관한 내용은 본 논문의 주제를 벗어나므로 생략한다.

디지털사진을 관리하는데 있어서 중요한 점은 기존의 이미지와 달리 촬영상황이나 카메라의 상태와 관련된 메타데이터를 제공하는 것이다. EXIF(Exchangeable Image File Format)라고 불리는 이 메타데이터는 디지털 사진 파일 속에 포함되어 있으며, 현재 디지털 카메라 업계의 산업 표준으로 사용되고 있다. 이 메타데이터는 촬영시각을 비롯하여 조리개, 초점거리, 셔터 스피드, 플래쉬 등과 같은 촬영정보를 고스란히 담고 있으며, GPS와 같은 지리 정보도 정의하고 있다. 즉, 이를 통해서 효과적인 디지털 사진의 관리가 가능해지고 있다.

표 2-1 EXIF 데이터의 GPS 속성정보[3]

I	Tag Name	Field Name	Tag ID		Type	Count
			Dec	Hex		
A. Tags Relating to GPS						
	GPS tag version	GPSVersionID	0	0	BYTE	4
	North or South Latitude	GPSLatitudeRef	1	1	ASCII	2
	Latitude	GPSLatitude	2	2	RATIONAL	3
	East or West Longitude	GPSLongitudeRef	3	3	ASCII	2
	Longitude	GPSLongitude	4	4	RATIONAL	3
	Altitude reference	GPSAltitudeRef	5	5	BYTE	1
	Altitude	GPSAltitude	6	6	RATIONAL	3
	GPS time (atomic clock)	GPSTimeStamp	7	7	RATIONAL	3
	GPS satellites used for measurement	GPSSatellites	8	8	ASCII	Any
	GPS receiver status	GPSStatus	9	9	ASCII	2
	GPS measurement mode	GPSMeasureMode	10	A	ASCII	2
	Measurement precision	GPSDOP	11	B	RATIONAL	1
	Speed unit	GPSSpeedRef	12	C	ASCII	2
	Speed of GPS receiver	GPSSpeed	13	D	RATIONAL	1
	Reference for direction of movement	GPSTrackRef	14	E	ASCII	2
	Direction of movement	GPSTrack	15	F	RATIONAL	1
	Reference for direction of image	GPSImgDirectionRef	16	10	ASCII	2
	Direction of image	GPSImgDirection	17	11	RATIONAL	1
	Geodetic survey data used	GPSMeasDatum	18	12	ASCII	Any
	Reference for latitude of destination	GPSDestLatitudeRef	19	13	ASCII	2
	Latitude of destination	GPSDestLatitude	20	14	RATIONAL	3
	Reference for longitude of destination	GPSDestLongitudeRef	21	15	ASCII	2
	Longitude of destination	GPSDestLongitude	22	16	RATIONAL	3
	Reference for bearing of destination	GPSDestBearingRef	23	17	ASCII	2
	Bearing of destination	GPSDestBearing	24	18	RATIONAL	1
	Reference for distance to destination	GPSDestDistanceRef	25	19	ASCII	2
	Distance to destination	GPSDestDistance	26	1A	RATIONAL	1
	Name of GPS processing method	GPSProcessingMethod	27	18	UNDEFINED	Any
	Name of GPS area	GPSAreaInformation	28	1C	UNDEFINED	Any
	GPS date	GPSTimeStamp	29	10	ASCII	11
	GPS differential correction	GPSDifferential	30	1E	SHORT	1

표 2-1은 현재 EXIF 데이터에서 획득될 수 있는 GPS 데이터 구조를 테이블로 보여주고 있다. 위 그림에서 볼 수 있듯이 사진촬영 환경을 비롯하여 날짜, GPS정보 등 다양한 정보들을 획득할 수 있다.

3. 설계

획득한 EXIF 데이터를 가공하여 사용자와 상호작용하기 위해서 날짜별 사진앨범과 장소별 사진앨범을 구성한다. 최근 좀 더 나은 사용자 경험을 제공하기 위해서 많은 연구가 이루어지고 있으며, 동시에 UX 개발 프레임워크들

도 많은 발전이 이루어지고 있다. 본 연구에서는 UX기반의 시스템을 구현하기 위해서 WPF(Windows Presentation Foundation)라는 UX개발 프레임워크를 사용하였다.

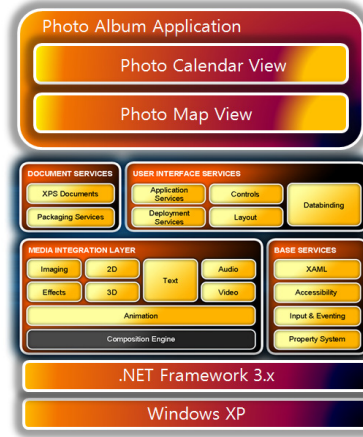


그림 3-1 개발시스템 구조도[4]

그림 3-1은 구현된 개발시스템의 구조를 보여준다. 개발시스템은 WPF프레임워크를 사용해 사용자와 상호작용하도록 구현하였다. EXIF 데이터의 촬영날짜 정보를 시간적 배경인 달력 사진앨범과 연동하였고, 공간적 배경인 GPS좌표를 지도 사진앨범과 연동하였다.

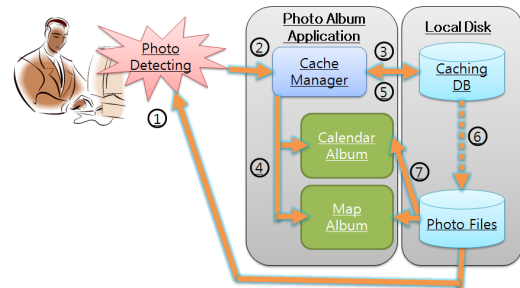


그림 3-2 개발시스템 흐름도

그림 3-2는 본 논문에서 구현한 디지털사진 앨범 개발 시스템의 전체 흐름도이다. ①번 과정은 저장매체로부터 디지털사진 파일을 읽어오는 과정을 나타낸다. 개발시스템은 먼저 디지털카메라로부터 획득된 이미지에 포함된 EXIF 데이터를 추출한다. ②번 과정은 추출된 EXIF 데이터를 캐시관리자 모듈에 넘겨주게 되고, ③단계에서 개발시스템에 필요한 촬영날짜 정보와 촬영위치 정보를 로컬 디스크의 캐시 DB파일에 저장한다. 이 때, EXIF 데이터에 포함되어 있는 사진의 축소판 이미지도 같이 저장하게 되는데, 이 축소판 이미지는 ④단계에서 사용자가 달력앨범이나 지도앨범으로 접근시에 앨범상에 해당하는 사진 목록을 빠르게 보여주기 위해 쓰여진다. 달력앨범의 경우

에는 캐시 DB파일의 촬영날짜 정보를 검색하여 정렬된 상태로 화면상에 보여주고, 지도앨범의 경우에는 캐시 DB 파일의 촬영위치 정보를 검색하여 화면상에 보여준다. 이런 동작들은 내부의 캐시관리자 모듈을 통해 이루어진다. 사용자가 각 앨범을 통해 디지털사진 검색 시에는 앨범에 보여지는 축소판 이미지와 연결된 실제 디지털사진을 디스크에서 읽어오기 위해 캐시관리자가 ⑤단계를 통해 캐시 DB에 요청하고, ⑥단계를 통해 실제 디스크상의 디지털사진 파일 경로를 버퍼에 가져온다. 마지막으로 ⑦단계에서는 사용자가 축소판 이미지를 클릭할 때 ④⑤⑥단계를 거쳐서 실제파일이 연결되어 앨범상에 보여지는 것을 나타낸다.

개발시스템의 동작에 있어서 핵심적인 부분은 캐시관리자 모듈이다. 디지털사진을 검색하고, EXIF 데이터를 분석하고, 캐시 DB와 연동하는 등 개발시스템의 전반적인 동작을 관리한다.

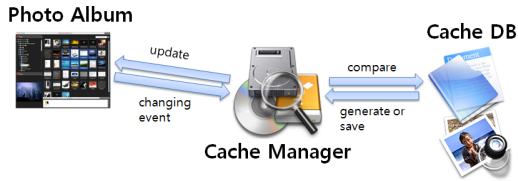


그림 3-3 캐시관리자 모듈

그림 3-3은 캐시관리자 모듈의 동작을 좀 더 자세하게 나타낸다. 디지털사진 앨범 개발시스템과 저장된 데이터 사이에서 생성 및 저장, 수정, 검색, 삭제가 이루어지는 것을 알 수 있다.

4. 구현 및 분석

개발시스템은 윈도우 XP SP3 환경상의 닷넷프레임워크 3.5기반에서 구현 및 테스트를 하였다. 그리고 구현도구로는 Visual Studio 2008 SP1을 사용하여 구현하였다.

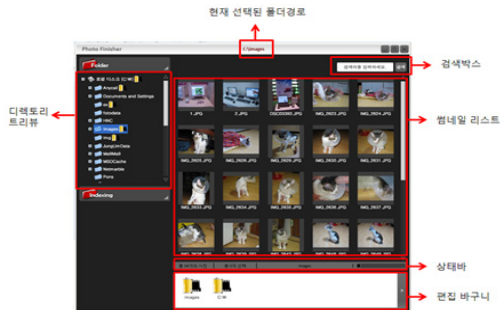


그림 4-1 사진앨범 구성의 주화면

그림 4-1은 개발시스템 주화면을 나타낸다. 기존의 방식처럼 폴더들을 화면 왼쪽에 트리방식으로 나타내고 오른쪽에는 트리에서 선택된 폴더의 축소판 이미지 목록을

보여준다. 모든 동작은 캐시관리자를 통해 동기화되어 이루어진다. 캐시 DB에 저장되어 있는 축소판 이미지만을 가져오기 때문에 하나의 폴더에 디지털사진의 수가 300장이하일 경우 화면에 표시되는 속도는 빠르편이지만 하나의 폴더에 사진의 수가 300장 이상일 경우에는 화면에 표시되는 속도가 점차 느려졌으며, 좀 더 효율적인 알고리즘을 사용할 필요성이 있었다. 사용자 경험을 높이기 위하여 사진이 존재하는 폴더 우측에 필름모양의 아이콘을 두어 사용자가 사진의 존재를 알기쉽게 하였고, 주화면 하단의 편집 바구니에 넣어서 사진편집 기능으로 빠르게 이동이 가능하도록 하였다.

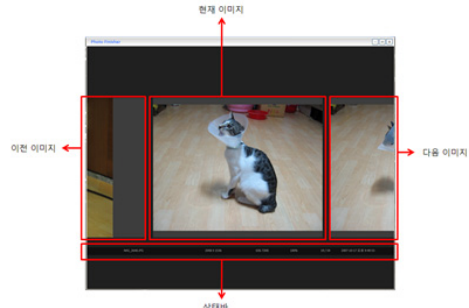


그림 4-2 사진보기 화면

그림 4-2의 경우 축소판 이미지 클릭시 캐시관리자가 해당되는 축소판 이미지의 실제 디지털 사진파일의 경로를 캐시 DB로부터 받아와서 화면상에 해당 사진을 보여주는 것을 나타낸다. 보여지는 사진은 마우스 휠 입력을 통해 확대 및 축소가 가능하며, 키보드 입력을 통해 이전 사진 또는 다음사진으로 자유롭게 이동이 가능하다. 아래에 있는 상태바에는 중앙에 보여지는 디지털 사진의 파일명, 저장경로, 파일크기, 이미지크기, 촬영날짜 등의 간략한 EXIF 정보를 표시하여 사용자가 디지털 사진에 대한 정보를 한눈에 알기 쉽도록 하였다.

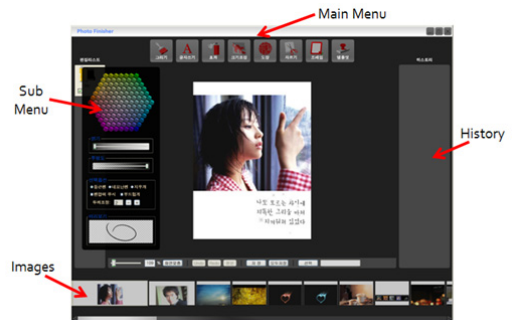


그림 4-3 사진편집 화면

그림 4-3은 사진편집 기능을 보여준다. 최근 사진편집 기능 또한 사진관리의 중요한 부분이므로 간단한 기능을 추가하였다. 상단 주메뉴에 그리기, 텍스트 삽입, 아이콘 삽입, 이미지 효과, 사진 액자를 삽입 등의 여러 가지 기능이 있으며, 기능을 선택시에 화면 좌측에 부메뉴가 나타나 세밀한 조정이 가능하도록 하였다. 우측에는 편집작업의 작업내역을 보여주고 있으며, 작업내역의 되살리기와 되돌리기가 가능하도록 하였다.

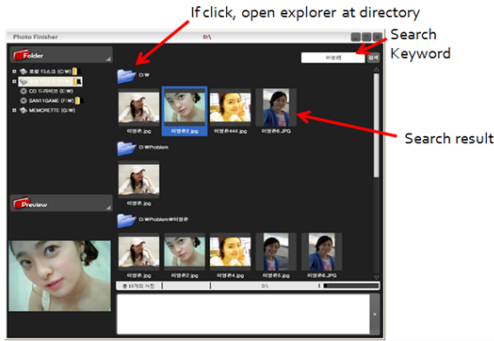


그림 4-4 날짜별 검색화면

그림 4-4는 EXIF 데이터의 촬영날짜 정보를 바탕으로 검색한 결과를 보여준다. 해당하는 날짜별로 모아 보여 주며, 사용자는 촬영날짜의 기억을 바탕으로 빠르고 효율적으로 저장되어있는 디지털 사진을 검색할 수 있다. 그리고, 폴더모양의 아이콘을 두어 클릭시에 해당하는 폴더창에 띄우도록 하여 사용자의 편의를 도모하였다.



그림 4-5 위치별 검색화면

마지막으로 그림 4-5는 EXIF 데이터의 GPS정보를 지도에 매핑시켜서 보여주는 화면이다. 자신이 찍었던 사진을 EXIF 데이터의 GPS정보를 사용해 지도상에서 관리할 수 있어서 보다 효율적으로 검색이 가능하며 자신의 이동 경로 또한 한눈에 볼 수 있다. 현재는 부분적인 지도만을

제공하고 있지만, 상용 지도 서비스와 결합한다면 보다 다양한 서비스를 창출하여 사용자에게 제공할 수 있다. 위치별 디지털사진 관리 기능은 사람의 인지과정과 비슷한 환경을 컴퓨터 시스템이 제공하여, 사용자는 조금 더 쉽고 효율적으로 디지털사진을 관리할 수 있었다. 실제로 1000개의 사진데이터가 저장된 로컬디스크에서 사용자가 찾고자 하는 디지털사진을 검색하는데 위치별 검색 방식은 기존의 경로검색 방식보다 높은 효율성을 보였다.

5. 결론

본 논문은 디지털사진 관리에 있어서 인간에게 편리하고 효율적인 시스템을 제공하기 위해 기존의 경로관리 방식이 아닌 시공간 관리 방식을 사용하여 로컬기반 디지털 앨범 형태로 시스템을 구현하였고, 실제로 사람이 자신의 사진을 관리하는 방식과 가장 유사한 형태로 개발시스템을 구성하여 사용자가 디지털사진을 관리하기에 기존의 경로관리 방식보다 효율적임을 보였다. 앞으로 저장될 디지털 사진의 수가 계속적으로 증가한다면 기존의 경로관리 방식은 경로를 기억하는데 있어서 사용자의 기억 한도를 초과하여 디지털사진 관리에 시공간관리 방식보다 효율성이 크게 떨어질 것이다. 또한, 현재는 디지털미디어를 보편적으로 관리해온지 10년이 안되었지만 앞으로는 디지털미디어들을 로컬디스크 또는 웹상에 저장하여 축적될 것이고, 이러한 대량의 디지털미디어를 사용자가 효율적으로 관리하기 위해서는 경로관리방식보다 시공간관리방식 또는 내용기반관리방식이 될 것이다.

향후 연구로는 본 논문에서 로컬디스크 기반으로 구현된 시스템을 벗어나 웹2.0과 UCC 그리고 GPS수신, 인터넷 접속이 가능한 모바일 웹의 보급으로 인해 언제 어디서든 모바일 웹을 통해 사진을 관리 또는 공유할 수 있는 웹 기반의 앨범 형태로 구현되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 문용은, "Web 2.0 and User Created Contents : The Land of Opportunity", Journal of Economics & Management Vol.8 No.1, pp.107-131, 2007
- [2] 장철진, 주영호, 조환규, "효율적인 디지털 카메라 사진의 클러스터링 방법", Department of Computer Engineering, Pusan National University, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 제 34권 제2호, pp.205-206, 2007
- [3] Watanabe, M. Tsubaki, H., "A New Standard for Digital Still Cameras Exif Version 2.2", FUJI FILM RESEARCH AND DEVELOPMENT, Vol.48 No.14, 2003
- [4] Microsoft, "<http://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/ms70441.aspx>", MSDN, Windows Presentation Foundation, WPF Architecture, Version 3.5, 2007