

유비쿼터스 환경에 적용 가능한 사진 메타 데이터 처리 시스템 아키텍처 연구

경민기*, 민덕기*
*건국대학교 컴퓨터공학과
e-mail: moonend@konkuk.ac.kr
dkmin@konkuk.ac.kr

A Study on Picture Meta Data Processing System Architecture based on Ubiquitous Environment

Min-Gi Kyung*, Dugki Min*
* School of Computer Science&Engineering, KonKuk University

요 약

디지털 카메라는 단순히 사진을 찍는 장치가 아니며 사진에 연관된 다양한 메타 데이터를 제공하기 위한 다양한 시스템이 사진을 찍는 CCD 와 유기적으로 연계되어 있다. 사진에 연관된 메타 데이터들은 디지털 카메라로 찍은 사진을 분류하는 기능을 지원한다. 하지만 사진의 메타 데이터들은 사진에 대한 검색을 가능하게 하지만, 대부분 사람의 수작업으로 이루어지기 때문에 새로운 메타 데이터의 입력이 어렵다는 문제점이 있다. 사진의 메타 데이터를 쉽게 추가하기 위해 본 논문에서는 GPS 시스템과 Wi-Fi, 데이터베이스를 이용해서 사진의 메타 데이터를 Exif(Exchangeable image file format)에 추가하고자 한다. GPS 시스템은 사진을 찍는 사람들이 어디에 있는지를 제시하고, Wi-Fi 와 데이터 베이스를 이용해서 사용자에게 사용자가 사진을 찍은 위치와 관련된 메타 데이터를 제공한다. 이를 기반으로 본 논문에서는 이러한 PreTag 라는 사진 메타 데이터 추가 아키텍처를 제시한다.

1. 서론

디지털 카메라는 사진을 찍고, 유지 관리하기 가장 편리한 도구이다. 사진의 유지 관리를 위한 시스템을 만들기 위해서는 사진을 찍는 순간부터 분류가 끝나는 순간까지 하나의 환경에서 수행할 수 있는 시스템이 필요하다. 이에 최근 기업과 연구소, 개발자들은 디지털 카메라가 제공하는 메타 데이터를 이용해서 사진을 분류, 관리할 수 있는 프로그램을 제작하고 있다. 사용자들은 시간 정보라는 메타 데이터를 이용해서 사진을 좀 더 효율적으로 분류할 수 있고, 기업은 사진의 메타 데이터 정보를 이용해서 새로운 비즈니스 모델을 만들 수 있다. 하지만 이러한 분류 프로그램을 사용하게 되면 시간, 장비, 사진 이미지의 메

타 정보를 제외한 다른 메타 데이터 추가는 대부분 수작업으로 이루어지게 된다. 이에 본 논문에서는 GPS, Wi-Fi, 데이터베이스를 이용해서 사진을 찍는 순간 사진에 대한 추가 메타 데이터를 제공하는 PreTag 아키텍처를 제시해서 사진 메타 데이터 관리의 전체적인 품질을 관리하고 보장하고자 한다.

2. 관련연구

본 논문에서 제시하고 있는 사진 메타 데이터 추가 아키텍처에 대한 사진 메타 데이터 관리에 대하여 알아본다. 사진 관리를 위한 메타 데이터들은 대부분 JPEG 안에 Exif(Exchangeable image file format)안에 들어가 있으며, Exif 안의 정보들은 다음 <표 1>과 같이 이미지 메타 데이터, 설명 메타 데이터, 원본 메타 데이터로 분류된다.

¹ 교신저자: 민덕기 (dkmin@konkuk.ac.kr)

** 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITA-2009-C1090-0902-0026)

** 본 연구는 지식경제부의 IT 성장동력기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [2008-S-007-01, 차량 진장용 통합제어 SW 플랫폼 개발]

<표 1> Exif 안의 메타 데이터 구성

메타 데이터 분류	세부 메타 데이터
이미지	너비, 높이, 수평 해상도, 수직 해상도, 비트 깊이, 프레임 수, 기기 제조원, 카메라 모델, 만들기 소프트웨어, 색 대표, 플래시 모드, 초점 거리, F 번호, 노출 시간, ISO 속도, 계량 모드, 광원, 노출 프로그램, 노출 보정, 사진 찍은 날짜, GPS 위치 정보
설명	제목, 주제, 키워드, 설명
원본	만든 이

이미지 메타 데이터는 찍은 사진의 이미지, 기기의 제원, 찍을 때의 환경에 대한 정보를 모아둔 메타 데이터의 집합이다. 이 데이터들은 사진을 찍을 때, 디지털 카메라에서 결정되는 메타 데이터들이다. AT&T에서 개발한 Shoebox 는 시간 간격으로 사진을 분류하고 내용기반 검색을 가능하도록 하는 기능을 제공한다. [1][2]

설명 메타 데이터는 사진에 대한 제목, 주제, 키워드, 설명 정보의 집합이다. 이 데이터는 실제로 사진이라고 하는 데이터를 사람에게 필요한 정보로 가공할 때 필요한 메타 데이터이다. 하지만 대부분의 경우, 사진을 찍은 이후에 사람이 수작업으로 입력해야 할 필요가 있다.

원본 메타 데이터는 사진에 대한 저작권을 보장해 주기 위한 정보를 담고 있다. 수작업으로 입력해야 할 필요는 있지만, 사진을 찍은 사람이 설정을 한 번만 해주면 되기 때문에 메타 데이터의 관리가 필요하지 않는다.

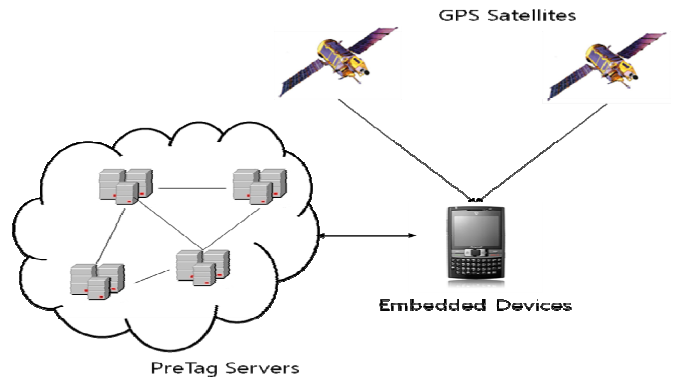
이러한 메타 데이터를 기반으로 사용자들은 사진 분류 작업을 수행하게 된다. 예를 들어 사용자가 사진을 찍은 후에 분류 프로그램을 이용해서 시간에 따른 사진 분류 작업을 수행하는 등의 행위를 할 수 있다. [3][4]

이 중 본 논문에서 제시하는 PreTag 아키텍처에서는 사진과 관련 있는 Exif 정보 중 설명 메타 데이터를 이용하는데, 설명 메타 데이터는 사진에 대한 의미를 이용해서 분류할 때 이용 가능한 다양한 지표를 이용한다. 최적화된 사진 분류 작업을 수행하기 위해서는 설명 메타 데이터의 제목, 주제, 키워드, 설명 등의 자동화된 추가 기능들이 필요하다. 사진 메타 데이터 추가 기능에 대한 세부 품질 요소는 크게 세 가지로 분류 할 수 있다. 첫째는 GPS 정보를 이용한 신뢰성 있는 메타 데이터 검색 프로세서 처리와 예외처리 현황을 모니터링 하는 것이며, 둘째는 사진에 대한 메타 데이터 추가 작업을 수행 시에 원래의 디지털 카메라의 업무에 대한 실시간성을 보장하는 것이며, 셋째는 메타 데이터 제공 프로세스를 모델링하고 조정하기 위한 프레임워크를 구성하는 것이다. 따라서 본 논문에서 제시하는 PreTag 아키텍처에서는 사진에 대한 메타 데이터 추가 작업을 수행하기 위해서 GPS 신호의 처리에 대한 신뢰성 보장, 메타 데이터 요청 및 수신 메시지에 대한 신뢰성과 트랜잭션 보장, 유무선

통신이 가능한 임베디드 시스템에 대한 실시간성이 보장되어야 한다. [5][6][7]

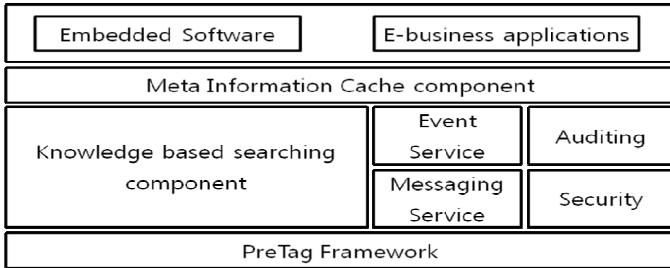
3. PreTag

본 논문에서 제시하는 PreTag 아키텍처는 사진에 관련된 메타 데이터 중에서 제목, 주제, 키워드, 설명을 담고 있는 설명 메타 데이터를 추가하기 위한 메커니즘이다. 우선 PreTag 아키텍처는 다음과 같은 디바이스를 필요로 한다. 유비쿼터스 환경에서의 내, 외부 자원을 효율적으로 이용하기 위해 GPS 신호를 수신할 수 있고, 디지털 사진을 촬영할 수 있으며, 유무선 통신이 가능한 임베디드 디바이스가 필요하다. 예를 들면, 임베디드 디바이스는 사진을 촬영하고, GPS 신호를 수신하며, 이미지 메타 데이터를 전송해서 설명 메타 데이터를 수신하는 역할을 수행한다. 그리고 PreTag 아키텍처는 임베디드 디바이스의 위치 입력을 받아서 사용자에게 알맞은 키워드 설명 메타 데이터를 제공한다. 본 논문에서 제시하는 PreTag 는 다음 (그림 1)와 같이 좀 더 구체화된 아키텍처를 제시함으로써 사진에 대한 메타 데이터 추가 작업을 자동화하고, 즉시 수행하며, 효율적으로 할 수 있게 해준다.



(그림 1) PreTag 아키텍처

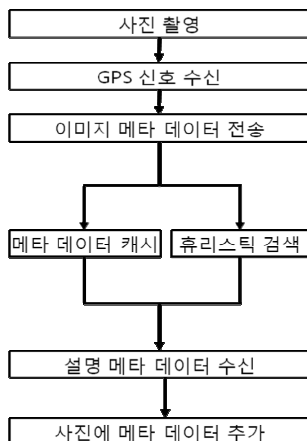
PreTag 는 유비쿼터스 환경 내에서 임베디드 디바이스가 사진의 설명 메타 데이터를 추가하도록 하는 새로운 플랫폼이라 할 수 있다. 사용자들은 사진의 설명 메타 데이터 추가를 위해서 PreTag 를 이용할 수 있을 것이고, 기업들은 PreTag 에 의해서 붙여진 사진의 설명 메타 데이터를 이용해서 쉽사리 차세대 어플리케이션을 개발할 수 있을 것이다. 또한 블로그나 지리 정보 시스템과 같은 모든 시스템에 PreTag 를 연동해서 메타 데이터를 이용할 수 있을 것이다. (그림 2)는 PreTag 서버 플랫폼의 전체적인 시스템 구조이다.



(그림 2) PreTag 서버 시스템 구조

우선 임베디드 시스템에서 사진을 찍었을 경우, 이미지 메타 데이터가 PreTag 서버로 넘어오게 된다. 이 정보와 유사한 키워드 설명 메타 데이터가 존재할 경우, 자세한 검색을 하지 않고 연관된 값을 넘겨준다. 이를 유지하기 위해서 메시지 서비스와 이벤트 서비스, 보안 모듈과 검증 모듈이 필요하다. 만약 입력 받은 정보가 캐시에 존재하지 않을 경우, 휴리스틱 검색을 수행해서 사용자가 필요로 하는 키워드 설명 메타 데이터를 제공한다.

다음 (그림 3)은 본 논문에서 제시하고 있는 임베디드 디바이스 상에서 이미지 메타 데이터를 이용해서 설명 메타 데이터를 추가하는 단계이다. 우선 첫번째로 GPS, 유무선 통신이 가능한 임베디드 디바이스에서 사진을 촬영한다. 그리고 두 번째로 GPS 를 수신해서 현재의 위치를 계산하는 프로세스를 수행한다. 세 번째 단계로는 GPS 위치 정보가 포함된 이미지 메타 데이터를 생성한 다음, Wi-Fi 등을 포함한 유무선 통신 방법을 이용해서 PreTag 서버로 이미지 메타 데이터를 전송한다. 네 번째는 PreTag 서버가 이미지 메타 데이터를 전송받아 캐시 또는 휴리스틱 검색 방법을 통해 키워드 설명 메타 데이터를 찾아내고, 원래의 임베디드 디바이스로 전송하도록 한다. 다섯 번째로 임베디드 디바이스는 PreTag 서버에서 Wi-Fi 등의 유무선 통신 방법을 이용해서 이미지 메타 데이터를 전송 받아 설명 메타 데이터를 생성하는 프로세스를 수행한다.



(그림 3) 메타 데이터 추가 과정

이러한 사진에 관련된 메타 데이터 추가 프로세스를 이용해서 디지털 사진에 대한 효율적인 메타 데이터

추가를 가능하다. 또한 쉽게 구축되는 사진 메타 데이터로 인해서 사진의 보관 및 관리가 더욱 편리해지고, 검색이 가능해져 RDF 와 같은 추가적인 메타 데이터의 축적이 가능하게 할 수 있다. [8]

4. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 디지털 사진을 촬영할 수 있고, GPS 신호의 수신이 가능하며, 유무선 통신이 가능한 임베디드 디바이스를 이용해서 사진을 촬영하고 사진에 대한 메타 데이터 추가를 할 수 있는 PreTag 아키텍처를 제시하였다. 아직까지는 구축된 사진 메타 데이터를 향후 일정관리 프로그램 등의 다른 프로그램들과 같이 이용해서, 실제 적용 시 어느 정도의 장점과 단점이 발생하는지 테스트하려고 한다.

참고문헌

- [1] Timothy J.Mills, David Pye, David Sinclair, Kenneth R. Wood, AT&T Laboratories Cambridge. "SHOEBOX: A DIGITAL PHOTO MANAGEMENT SYSTEM"
- [2] Adrian Graham, Hector Garcia-Molina, Andreas Paepcke, Terry Winograd, Stanford University. "Time as Essence for Photo Browsing Through Personal Digital Libraries"
- [3] Kerry Rodden, Kenneth R. Wood. "How Do People Manage Their Digital Photographs?"
- [4] ChulJin Jang, YoungHo Ju, HwanGue Cho, Pusan National University. "Digital Photo Clustering Algorithm Using EXIF"
- [5] Bongwon Suh, Benjamin B.Bederson, University of Maryland. "Semi-Automatic Image Annotation Using Event and Torso Identification"
- [6] Edward A. Lee, University of California. "Embedded Software"
- [7] W. W. Consortium, "Exif vocabulary workspace - rdf schema," W3C, <http://www.w3.org/2003/12/exif/>, Tech. Rep.
- [8] S. Cayzer and M. H. Butler, Hewlett Packard Labs, "Semantic photos," <http://www.hpl.hp.com/techreports/2004/HPL-2004-234.html>, Tech. Rep.