

사진에 포함된 GPS정보를 이용한 최적화된 경로탐색 서비스 설계 및 구현

김준영*, 김석규**

Design and Implementation of Optimal Path Search Service Using GPS Information in Photo File

Jun-Yeong Kim*, Seog-Gyu Kim**

요 약

본 논문에서는 사진에 포함된 위치정보를 이용하여 최단경로 알고리즘을 적용한 최적화된 경로를 설정할 수 있는 서비스를 제안하였으며 제안한 서비스를 제공하기 위한 시스템을 설계 및 구현하였다. 사진 안에 있는 EXIF 정보에 포함된 GPS정보를 추출하여 출발지점, 경유지점, 도착지점을 설정한 후 설정된 경로정보에 최단경로 알고리즘(shortest path algorithm)을 적용하여 최적화된 경로를 탐색한다. 구해진 최적화된 경로정보는 야후 맵 API를 활용하여 웹 지도상에 표시된다. 이를 위해 사진 속 위치정보 추출방법, 최단경로 알고리즘을 활용한 경로 정렬(sort) 방법 그리고 야후 맵 API를 이용한 사용자 UI를 활용하여 경로탐색 시스템을 설계하고 이를 바탕으로 GPS정보가 있는 사진 파일을 이용한 최적화된 경로탐색 시스템을 구현하였다.

▶ Keywords : GPS, 경로 탐색 알고리즘, EXIF, 매쉬업 ,Open API

Abstract

In this paper, we designed and implemented path search system using GPS information in photo. The system extracts EXIF information included in a photo to get path information and performs path search by applying the shortest path algorithm with the use of GPS information out of information, which was extracted in this way. And then it shows the obtained path information

• 제1저자 : 김준영 • 교신저자 : 김석규

• 투고일 : 2012. 6. 20, 심사일 : 2012. 10. 25, 게재확정일 : 2012. 11. 5.

* 프랜즈 C&S (PLANDS Consulting & Service)

** 안동대학교 공과대학 정보통신공학과 (Dept. of Infomation Communication, College of Engineering Andong National University)

• 본 연구는 2009년 안동대학교 학술연구 조성사업에 의하여 수행 되었습니다.

on web by utilizing Yahoo Map API. For this, the system is designed using a method of extracting location information in a photo and path sorting through applying the shortest path algorithm. UI(User Interface) was implemented using Yahoo Map API. Based on that, we implemented path search service using photo file that is included GPS information.

▶ Keywords : GPS, Path search algorithm, EXIF, Mash-up, Open API

I. 서 론

웹의 대중화 이후에 무선 인터넷과 스마트폰의 시대가 도래되면서 스마트폰의 활용도가 점차 높아져 가고 있다. 스마트폰으로 인해 언제 어디서나 컴퓨팅 장치를 이용할 수 있게 되었다. 스마트폰의 카메라 해상도가 높아짐에 따라 스마트폰을 이용한 사진 촬영이 증가하고 있다. 또한 최근 카카오 스토리 혹은 마이피플과 같은 메신저의 기능을 하는 어플리케이션들이 활성화 되면서 사용자들 간의 사진을 공유하고, 스마트폰으로 직접 찍은 사진들을 개인 저장 공간에 보관을 하고 있다.

스마트폰에는 기본적으로 GPS(Global Positioning System)정보를 포함한 사진을 제작할 수 있는 시스템이 탑재 되어있고 스마트 폰 사용자들은 위치정보를 알게 모르게 공유를 하고 있는 것이다. 그러나 이러한 위치정보의 활용도는 미비한 편이다.[1].

사진 속 위치정보를 주소정보 혹은 지도위의 한 점으로만 표현하면 이용자들에게 유용한 정보라고 할 수 없다. 공유된 사진을 제공하면서 위치정보, 주소 그리고 여러 장의 사진을 이용한 경로탐색을 통해 경로를 설정할 수 있는 서비스를 추가로 제공한다면 출사를 나가는 사용자들에게도 쉬운 위치 찾기 와 길 안내를 제공할 수 있으며, 커뮤니티를 활용하는 사람들에게도 유용한 정보가 된다. 기존의 단순한 키워드 형태의 검색이 아닌 사진 위주의 검색이 된다면 목적지를 찾는 사람들에게는 시각적 효과와 편의성이 제공될 수 있다. 그리하여 각 위치정보를 포함한 사진들을 출발지, 목적지, 경유지로 설정을 하여 최단거리로 길을 찾아주는 경로 탐색 서비스를 제공 하였을 때 보다 향상된 편의성을 제공할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에는 관련 연구로 EXIF 정보, 최단 경로 탐색 방법과 웹 2.0, 매시업(Mash-up)을 살펴 본다. 3장에서는 시스템 구성 및 설계에 대해서 기술하고 4장에서는 시스템 구성 및 구현에 관하여 서술하고 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 논한다.

II. 관련 연구

2.1 EXIF 정보

EXIF(EXchangable Image File format)는 디지털 카메라에서 이미지와 관련한 파일 포맷에 이미지에 대한 상세 정보를 추가하기 위해 JEIDA(Japan Electronic Industry Development Association)에서 만들어졌으며, JPEG, TIFF Rev. 6.0, RIFF WAVE 파일 포맷이 지원되며, JPEG2000이나 PNG는 지원되지 않는다. EXIF에 포함되는 정보로는 날짜와 시간 정보(Date and time information), 셔터 스피드, 발광모드 등과 같은 카메라 설정 정보(Camera settings information), 촬영된 지역정보(Location information), 요약 및 저작권 관련 정보(Descriptions and Copyright information)등이 포함된다[2][3].

2.2 최단경로 탐색

최단경로문제(shortest path problem)는 네트워크 이론에서 가장 기본적이고 중요한 문제 중의 하나이다. 특정의 두 교점 사이에는 여러 개의 경로가 존재한다. 두 교점 사이의 경로 중에서 가장 짧은 길이의 경로를 최단경로(shortest path)라고 부른다. 최단경로 알고리즘의 기본개념은 최적원리(principle of optimality)에 근거를 둔 등식을 만족하는 해를 구하는 것이다.

π_j = 시발점 1 에서부터 교점 j 까지 최단거리

d_{ij} = (i, j) 의 거리

최단경로의 길이는 다음의 식(1)을 만족하여야 하는데 이것을 Bellman의 식(Bellman's equation)이라고 부른다.

$$\pi_i = 0$$

$$p_j = \min_{i \neq j} (p_i + d_{ij}) \quad \text{식(1)}$$

Bellman의 식에서 보듯이 특정 교점까지의 최단거리를 구하기 위해서는 그 교점뿐 아니라 모든 교점까지의 최단경로를 구해야 한다(4).

2.3 웹 2.0

웹 2.0은 누구나 손쉽게 데이터를 생산하고 인터넷에서 공유할 수 있는 사용자 참여 중심의 인터넷 환경이다. 인터넷상에서 정보를 모아 보여주기만 하는 웹 1.0에 비해 웹2.0은 사용자가 직접 데이터를 다룰 수 있도록 데이터를 제공하는 플랫폼이 정보를 더 쉽게 공유하고 서비스 받을 수 있도록 만들어져 있다. 블로그(Blog), 위키피디아(Wikipedia), 딜리셔스(Delicious) 등이 이에 속한다.

지도 Open API 경우 구글의 '구글맵' 서비스를 시작으로 네이버(NHN)가 2006년 3월 검색 관련 API를 공개했으며, 다음(daum)도 신지식, 디엔샵 등의 API를 공개하였다. 이들 Open API 서비스들은 웹2.0의 공개 개념이 잘 나타나 있는 개방형 구조의 서비스를 지향하고 있다(5).

2.4 Mash-Up

'메시업(Mash-Up)'이란 원래 서로 다른 곡을 조합하여 새로운 곡을 만들어 내는 것을 의미하는 음악용어로 사용되었지만 IT(정보기술) 분야에서는 웹상에서 웹서비스 업체들이 제공하는 다양한 정보(콘텐츠)와 서비스를 혼합하여 새로운 서비스를 개발하는 것을 의미한다. 즉 서로 다른 웹사이트의 콘텐츠를 조합하여 새로운 차원의 콘텐츠와 서비스를 창출하는 것을 말한다. 메시업의 장점은 기존의 자원을 활용하여 만들기 때문에 새로운 서비스를 구축하기 위하여 투여되는 비용이 매우 적다는 점이다. 약점은 다른 서비스에 종속되어 있어 1차 자원이 되는 서비스가 중단될 때 메시업 역시 중단되며, 1차 자원의 제공형태가 변경될 때 그에 맞춰 변경해야 하기 때문에 관리상 어려운 점이 있다는 것이다(6).

III. 사진 속 GPS정보를 이용한 경로탐색 시스템 설계

3.1 이미지를 통한 위치검색 기술

기존의 검색 방법은 위치 정보가 없이 단순 텍스트 정보를 데이터베이스에서 검색하고 위치정보를 확인할 수 있는 형태

를 띠고 있다. 텍스트 기반 검색 방법은 네이버, 구글, 야후 등 포털 서비스에서 모두 동일하게 제공되고 있으며, 맵으로 길 찾기를 제공하는 네이버 맵과 다음에서 제공하는 다음 맵의 경우 기존의 검색 방법인 텍스트 기반으로 정보를 검색하거나 사용자가 특정 포인트를 지정하여 위치를 읽어오게 된다. 기존 텍스트 기반의 검색은 사용자가 정확한 명칭을 작성하지 않을 경우 데이터베이스에서 위치정보 혹은 목적지의 명칭을 정확하게 찾지 못하게 된다. 이러한 단순 텍스트 기반의 서비스의 단점을 보완하기 위하여 텍스트 검색 기반이 아닌 사용자가 눈으로 확인한 이미지를 기반으로 검색을 하는 서비스를 제안한다. 기존의 텍스트로 저장되어 있던 데이터베이스와는 달리 이미지의 EXIF헤더 정보를 매칭 시켜 데이터베이스에 저장하므로 검색어를 별도로 기억하지 않아도 장소를 찾아 갈 수 있는 시스템을 구성할 수 있다.

본 시스템에서는 각 사진 속에 포함되어 있는 EXIF정보 중 위치정보를 추출하여 사진의 파일명과 위치정보(위도, 경도)를 데이터베이스 서버에 저장하게 된다. 이렇게 저장된 위치정보들은 사용자가 위치정보에 해당하는 이미지를 검색 할 경우 데이터베이스에서 해당 ID값으로 구분하여 이미지를 찾아 위치정보를 야후 맵 API와 연동을 하여 전자지도로 형태로 사용자에게 제공된다.

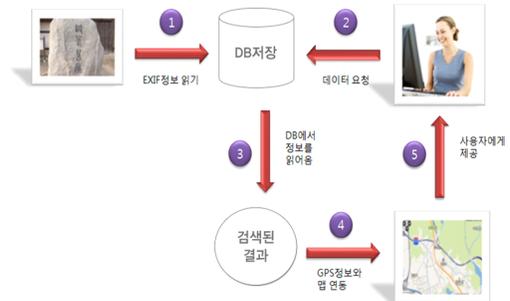


그림 1. 위치정보 검색
Fig. 1. Location Search

3.2 최단거리 경로탐색

본 논문에서의 최단거리 경로탐색 시스템 설계의 경우 출발지와 도착지를 구성한 후 Dijkstra's shortest path algorithm, Floyd-Warshall shortest path algorithm의 시간복잡도를 분석하였다. Floyd-Warshall shortest path algorithm의 경우 모든 정점 쌍의 최단경로를 구하려면 n번을 반복해 전체 시간 복잡도의 경우 최고, 최저, 평균의 시간 복잡도에서 O(n³)가 된다. 이는 한 번에 모든 정점간의 최단

경로를 구하는 Floyd-Warshall shortest path algorithm에서 사용되는 3중 반복문이 실행되는 것과 같은 효과를 나타낸다. 하지만 현 시스템에서는 출발점과 도착점이 지정되어 있기 때문에 Dijkstra's shortest path algorithm을 사용할 경우 두 개의 경로 사이의 최단 경로를 찾을 때 최고, 최저, 평균의 시간복잡도는 $O(n^2)$ 가 된다.

본 시스템에서 사용된 최단경로 경로탐색에는 시작점과 도착점을 인식하여 각 위치의 정보를 경로 탐색한다. 이에 따라 단일 출발지에서 시간복잡도가 빠른 Dijkstra's shortest path algorithm을 사용하였다. Dijkstra's shortest path algorithm을 사용한 예들은 많이 존재한다. 그 중 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘과 조밀 그래프에 적합한 Dijkstra 알고리즘을 성능과 거리에 따른 성능측정용 배열에서 걸리는 시간을 바탕으로 비교하였다.

알고리즘의 성능은 그래프에 있는 꼭짓점의 개수(V)와 변의 개수(E)에 따라 계산이 된다. 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘의 성능은 최고, 최소, 평균이 모두 $O((V+E) * \log V)$ 이다. 조밀 그래프에 적합한 Dijkstra 알고리즘의 성능은 최고, 최소, 평균의 성능이 $O(V^2+E)$ 로 동일하였다. 단순히 성능 계산만으로 비교를 하였을 때 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘이 성능에서 앞서는 것을 확인할 수 있다.

거리에 따른 성능측정용 배열을 활용하여 걸리는 시간을 비교해보았다. 거리에 따른 성능측정용 배열 n 은 꼭짓점 V 의 개수에 따라 변 E 의 개수는 대략 $n1.5$ 가 된다. V 가 6개의 경우 조밀 그래프에 적합한 Dijkstra 알고리즘이 0.002초정도 빠른 것을 확인할 수 있지만 이 후 V 가 18개로 증가 하였을 때 우선순위 대기열을 이용한 Dijkstra 알고리즘이 0.001초정도 빠르기 시작하여 점차 그 차이는 현저히 늘어남을 확인

(단위 : 초 단위)

V(꼭짓점의 개수)	E(변의 개수)	우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘	조밀 그래프에 적합한 Dijkstra 알고리즘
6	8	0.01	0.008
18	56	0.015	0.016
66	464	0.036	0.08
258	3,872	0.114	0.71
1,026	31,808	1	15.8
4,098	256,176	10.5	260.4
16,386	2,081,024	51.5	2113.7

표 1. 시간 비교
Table. 1. Performance Comparison

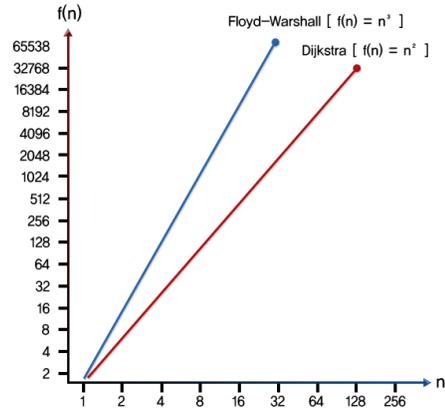


그림 2. 시간복잡도 그래프
Fig. 2. Time complexity graph

할 수 있다.

본 논문에서는 사용자가 선택한 이미지의 수가 현저히 증가 하였을 때를 고려하여 우선순위 대기열을 이용한 Dijkstra 알고리즘을 적용하여 시스템을 구상하였다.

3.3 전자지도 매시업 서비스

본 서비스에는 야후 맵 API를 활용하였다. 타 포털 사이트에서 제공하는 맵 Open API에서도 동일한 형태를 제공하지만 포털 사이트마다 제공되는 좌표체계의 차이가 있다. 네이버의 경우 KTM을 사용하며, 다음의 경우 congnamul 좌표 체계 사용하고 있다. 본 논문에서는 GPS값을 추출할 때 EXIF 포맷에서 제공하는 좌표체계는 WGS-84 좌표체계이다. WGS-84 좌표체계를 변환하기 위해서는 별도의 코드를 추가로 적용하여야 한다. 이 경우 사진의 개수에 따라 실행 시간이 2배로 증가하게 된다. 이에 따라 본 시스템에서는 WGS-84를 사용하고 있는 야후 맵 API를 활용한다.

3.4 시스템 설계

우선 GPS정보를 포함한 사진을 PHP에서 제공하는 EXIF_READ_DATA 메시지를 활용하여 정보를 읽어 사진 속의 GPS정보와 사진의 파일명, 저장위치 등을 Database에 저장하게 된다. 각 GPS정보를 포함한 사진들의 선택이 완료되면 최단거리 추천 시스템을 통해 사진을 배열하게 된다.

최단거리 추천 시스템에서 적용될 때 출발지와 도착지를 선택하게 되는데, 이 같은 시스템을 적용하게 된 이유는 후후 시스템이 좀 더 나은 출발지와 도착지를 제공하여 사용의 편리함을 제공하는 데 있다. 본 시스템은 GPS의 정보를 읽어와

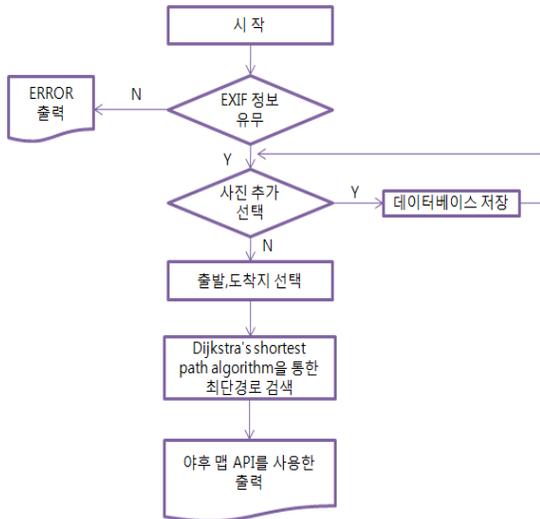


그림 3. 사진의 GPS 정보를 이용한 경로탐색 순서도
Fig. 3. Path search flowchart using GPS information

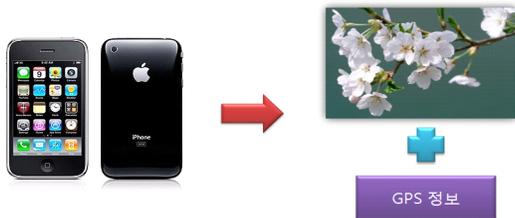


그림 4. 스마트폰의 사진 속 위치정보
Fig. 4. Location information in Smartphone's Photo

최단거리로 경로탐색을 설정하므로 기존의 경유시스템에서 사용자들이 위치를 일일이 찾아서 기입하던 내용을 보다 간단하게 사진만을 이용하여 최단거리 위치를 찾아주는 것과 동시에 사용자들이 스케줄을 작성하여 가고자 하는 장소의 시간을 지정해 효율적인 길안내에 활용할 수 있도록 하였다. 사진 속 GPS 정보를 이용한 경로탐색 시스템의 전체적인 순서도는 그림 3과 같다.

3.4.1 위치정보 추출 설계

스마트폰으로 촬영한 이미지에는 EXIF라는 포맷을 지원하며, 이 EXIF에는 촬영에 관한 정보를 다수 포함하고 있다. EXIF 액세스 기술은 JPEG의 EXIF Header Function을 활용하여 배열 형태로 액세스 가능한 형태로 구축하며, GPS 필드를 접근하여 Latitude(위도), Longitude(경도),

Write-date 등 다양한 정보를 제공한다. EXIF는 사진파일의 헤더 안에 존재한다. EXIF 포맷 구조를 보면 GPS IFD에 GPS 버전과 함께 위도와 경도가 함께 제공된다. GPS IFD에서 위치정보를 추출하기 위해 Server Side Language인 PHP를 사용하였다. PHP를 사용하여 EXIF정보를 추출할 때에는 PHP의 메서드를 먼저 알고 있어야 한다. PHP에서는 EXIF_READ_DATA 함수를 지원하고 있다. EXIF_READ_DATA 함수를 활용하면 사진기 모델명, 촬영년도, 촬영 월, 촬영 일, 촬영 시간 등 이미지의 정보를 확인할 수 있다. 또한 GPS필드에 존재하는 GPS정보(위도, 경도)의 정보를 확인할 수 있다. GPS정보는 소수점으로 사용하므로 자리수가 많아 질 수 있다. 이러한 소수점 자리를 도, 분, 초 계산식으로 변환하여 데이터베이스에 저장한다.

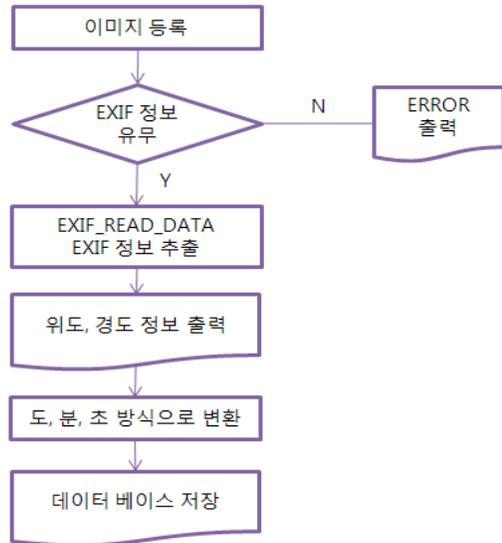


그림 5. 이미지 속 EXIF 정보 추출 순서도
Fig. 5. Extract EXIF information in image flowchart

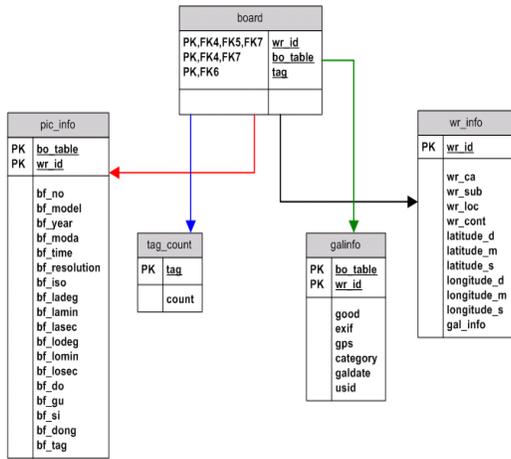


그림 6. 데이터베이스 다이어그램
Fig. 6. database diagram

3.4.2 사진 정보 데이터베이스 설계

경로탐색을 구성하기 위해서는 앞 장에서 언급한 위치정보 추출이 바탕이 된다. 추출된 위치정보를 저장하기 위하여 데이터베이스구조를 다이어그램으로 그림 6과 같이 정의하였다.

다이어그램과 같이 board 테이블을 활용하여 해당 이미지들을 wr_id로 정의하고 wr_info 테이블에서 board 테이블에서 정의한 이미지의 wr_id값을 활용하여 각 이미지들의 위도, 경도 값의 도, 분, 초를 저장하게 된다. 이 외에도 pic_info 테이블에서는 사진기 모델명, 촬영 년도, 촬영 월, 촬영 일, 촬영 시간 등 이미지의 정보를 저장하게 된다. 이렇게 저장된 이미지 정보들을 활용하여 경로를 구축할 수 있는 기본 틀을 작업했다.

3.4.3 경로탐색 시스템 설계

경로탐색 시스템을 설계하기 위해서는 출발지와 도착지를 설정한 후 여러 장의 사진 속에 있는 위치정보를 추출한다. 각 위치정보를 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra's shortest path algorithm을 사용하여 구간별 거리를 계산하고 출발지에서 도착지간의 거리 값에 따른 경유지로 설정하는 시스템을 설계하였다. 경로탐색 시스템 설계에서는 활용도를 높이기 위해 우선 출발지와 도착지를 사용자가 지정할 수 있도록 하였으며, 출발지와 목적지 사이의 경유지들은 사진 속 위치정보들로 구성하였다. 이렇게 구성된 위치정보들을 Array로 구성하여 정보를 저장하였으며, 최단경로 알고리즘

을 활용하여 사진들을 정렬하였다. 정렬시 사용한 알고리즘은 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra's shortest path algorithm을 활용하였다. 정렬된 이미지들은 출발지부터 도착지 사이의 경유지로 설정하여 사용되며, 이 정보들은 야후 맵 API를 통해 보여지게 된다.

IV. 사진 속 GPS정보를 이용한 경로탐색 시스템 구현

본 시스템을 구현하기 위해서는 Javascript와 PHP 등의 Ajax를 활용하여 구현한다. 구현을 위해서는 위치정보를 추출, 데이터베이스 구축, 경로탐색 알고리즘을 통한 이미지 정렬 그리고 야후 맵 API를 활용한 UI 구현으로 진행된다.

4.1 위치정보 추출 구현

위치정보를 추출하기 위해 Server Side Language인 PHP를 활용하여 구현하였다. PHP는 다양한 모듈을 지원하고 있다. PHP 모듈 중에는 EXIF라는 모듈이 별도로 제공되며, PHP에 EXIF모듈을 탑재해야지만 EXIF정보를 읽어올 수 있는 형태가 된다. 사진 속 위치정보를 추출하기 위해서는 PHP에서 제공하는 다양한 PHP 함수 중에서 EXIF_READ_DATA 함수를 활용하여 구현을 하였다. 이렇게 읽어온 위치정보의 경우 WGS-84 좌표체계 형태로 넘어오게 되며, 이 정보를 도, 분, 초의 GPS 형태로 변환하여 값을 읽어온다.

4.2 사진 정보 데이터베이스 구현

본 시스템에서 데이터베이스는 MySQL을 사용 구현하였다. 먼저 위치정보를 추출한 후에 추출한 위치정보를 데이터베이스에 저장하는 작업을 하여야 한다. 위치 정보를 저장하기 위하여 pic_info, wr_info 등과 같이 테이블로 각 정보를 정의하고 데이터를 저장하게 된다.

pic_info 테이블에서는 사진기 모델명, 촬영 년도, 촬영 월, 촬영 일, 촬영 시간 등 이미지의 정보를 저장하게 된다. 또한 사진의 주소정보를 시도, 시군구, 읍면동으로 구분하여 저장하여 추후 이미지 정보의 위치정보를 사용하게 될 때 주소정보를 제공할 수 있도록 구현 하였다.

```

<?php
    $n=$route_count;
    $distance = array();
    $v = array();
    $s = $start_point; // 시작점
    $e = $end_point; // 끝점
    for($j=0; $j < $n; $j++)
    {
        $v[$j] = 0;
        $distance[$j] = $m;
    }
    $distance[$s] = 0;
    for($i=0; $i < $n; $i++)
    {
        $min = $m;
        for($j=0; $j < $n; $j++)
        {
            if(($v[$j] == 0) && ($distance[$j] < $min))
            {
                $k = $j;
                $min = $distance[$j];
            }
        }
        $v[$k] = 1;
        if($min == $m)
        {
            print '연결되어 있지 않습니다.';
            exit;
        }
        for($j = 0 ; $j < $n; $j++)
        {
            if($distance[$k]+$data[$k][$j] < $distance[$j])
            {
                $distance[$j] = $distance[$k] + $data[$k][$j];
            }
        }
    }
    print $s." : ".$e." : ".$distance[$e];
?>

```

그림 7. Dijkstra의 최단경로 알고리즘의 PHP 코드
 Fig. 7. Dijkstra's shortest path algorithm의 PHP code

4.3 경로탐색 시스템 구현

본 논문에서는 경로탐색을 구현하기 위하여 Dijkstra's shortest path algorithm와 Floyd-Warshall shortest path algorithm을 설명하고 시간 복잡도를 통해 Dijkstra's shortest path algorithm을 사용하고 그 중에서도 성능이 뛰어난 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘을 이용하여 본 시스템을 구현하였다. Dijkstra's shortest path

algorithm를 구현하기 위해 Pseudo code를 기반으로 PHP 코드로 경로탐색 시스템을 구현하였다. 웹 어플리케이션에서 거리를 계산하기 위하여 야후 맵 API의 distance 함수를 활용하였다. 여러 장의 위치정보를 포함 이미지에서 추출한 위치정보를 기반으로 각 위치들의 \$distance array를 구축하고 \$distance array를 바탕으로 이중 for문을 통해 현재 위치에서 가장 가까운 위치를 찾게 된다.

4.4 야후 맵 API를 사용한 User Interface구현

Dijkstra's shortest path algorithm을 사용하여 구성된 위치정보들의 설정한 후 실제로 웹상에서 이용할 수 있는 UI를 구성한다. UI 구성은 기본적으로 야후 맵 API를 활용하였다. 야후 맵 API에서는 맵의 줌 레벨, 중심점 설정 등 다양한 UI기능을 제공한다. 현재 포털 사이트에서 제공하는 맵의 형태는 크게 2가지가 있다. Javascript로 제공되는 API와 컴포넌트로 제공되는 야후 맵이다. 본 시스템에는 웹 어플리케이션을 기반으로 하고 있기 때문에 Javascript로 제공되는 API를 사용하였다.

지도 위에 보일 각 위치정보들은 마커를 통해 생성되며 이렇게 마커들이 생성되고 난 뒤에 각 점들은 polyline 메시지를 통해 출발지부터 경유지 순서대로 선이 이어지며, 최종적으로는 도착지로 이어지는 선을 그린다. 위치정보들의 각 위치 마커에는 경로에 해당하는 순번이 보이게 된다.

4.5 시스템 구현 결과 및 동작

본 시스템은 웹 프로그램을 통하여 사진 속 GPS정보를 이용한 경로탐색 서비스를 위한 시스템을 구현하였다. 이를 위해 GPS값을 포함한 사진들을 배열로 저장하여 이동할 지점들을 차례대로 저장하게 된다. 그림 8의 경우 경로설정에 필요한 사진 정보를 추가하는 화면과 관련 내용을 순서대로 나열한 화면이다. 경로탐색을 위해 스케줄러생성을 선택한 경우 그림 8의 하단에 보이는 경로설정이 되는 이미지 리스트로 나타난다.

그림 9는 출발지와 도착지를 설정하는 부분이다. 본 시스템은 출발지와 도착지가 이용자에 의해서 결정이 되며, 이에 따라 기존의 사진들의 배열은 최단거리 알고리즘을 사용하여 출발지로부터 가장 가까운 사진부터 도착지로 이동하게 되는 시스템이 구축되게 된다.

그림 10의 경우 전자지도 API와 각 해당 지역에 대한 위치정보를 가지고 Dijkstra's shortest path algorithm을 활용한 경로탐색을 한 화면이다. 전자지도 서비스에서 polyline을 사용하여 구간별 경로를 그려준다.



그림 8. 위치정보가 포함된 사진 추가
Fig. 8. Add pictures with location information



그림 9. 출발지 및 도착지 설정
Fig. 9. Departure and destination set



그림 10. 경로탐색 결과
Fig. 10. The results of a search path

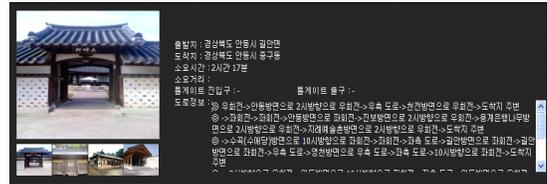


그림 11. 경로탐색 상세 정보
Fig. 11. Information navigation path

그림 11에서 보시는 내용과 같이 해당 사진들은 다시 데이터베이스에 저장되게 되며, 이 정보를 다른 이들에게 제공하는 형태로 보이게 된다. PHP를 활용하여 Board를 제공, 자신이 작성한 경로리스트를 볼 수 있도록 시스템을 구축하였다.

V. 결론

본 연구는 웹 환경에서 이용자들 간의 위치정보 공유와 활용성을 증대시켜 기존의 키워드 위주의 경로탐색 서비스의 검색방법과 다른 사진 속 위치정보를 이용한 경로탐색 방법을 제안했다. 기존의 단순한 키워드 형태의 검색이 아닌 사진 위주의 검색이 된다면 목적지를 찾는 사람들에게 시각적 효과와 보다 향상된 편의성을 제공할 수 있다.

이를 위하여 사진 속에 포함되어 있는 위치정보를 추출하기 위하여 Server Side Language인 PHP를 사용하였으며, 구해진 위치정보는 도, 분, 초로 구분하여 데이터베이스에 위치정보와 이미지정보 테이블을 구축하여 저장하였다. 경로탐색의 경우 Dijkstra's shortest path algorithm 중 성능 측정을 통해 우선순위 대기열을 사용한 Dijkstra 알고리즘을 이용하여 경로탐색 시스템을 구성한 후 야후 맵 Open API를 활용하여 전자지도 위에 각각의 점과 경로를 표시하도록 구현하였다.

참고문헌

- [1] Ji-Gang Park, Are you a Web 2.0 developers?, O'Reilly Media, seoul, 2007
- [2] Programmableweb: <http://www.programmableweb.com>
- [3] Jae-Gwang Lee, Web 2.0 and OpenAPI, NHN, KNet, 2006
- [4] HousingMaps : <http://www.housingmaps.com>
- [5] JEIDA, Digital Still Camera Image File Format

- Standard(Exchangeable image file format for Digital Still Cameras: Exif) Version 2.1, June 12, 1998
- [6] Yeong-Su Ahn, Abnormal traffic conditions obtained from the reliable path algorithm KNOM Review, Vol. 8, No.1, August 2005
 - [7] D.B. Johnson, A note on Dijkstra's shortest path algorithm, J. ACM, Vol 20, No 3, 1973
 - [8] Maeng-Gyu Kang, Networks and Algorithms, 73-148p, 1991
 - [9] Dong-Kwan Jo, Designing and Implementing the system that minimizes GPS error range using Database, 2009
 - [10] Tim, What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, O'Reilly, 2005
 - [11] Davis,S, GIS for Web Developers : Adding Where to Your Web Applications, Pragmatic Bookshelp, 254p, 2007
 - [12] Purvis, M, J. Sambells, and C. Turner, Beginning Google Maps Applications With PHP and Ajax, APRESS, 358p, 2006

저 자 소 개



김 준 영
 2009: 안동대학교
 정보통신공학과 공학사.
 2012: 안동대학교
 정보통신공학과 공학석사
 현재: 프렌즈 C&S 개발 팀장
 관심분야: GPS, GIS, LBS
 Email : jongbean@naver.com



김 석 규
 1990: 연세대학교 전자공학과 공학사.
 1992: 연세대학교 전자공학과 공학석사.
 1997: 연세대학교 전자공학과 공학박사
 1997-2004: SK텔레콤 선임연구원
 2005: 연세대학교 전기전자공학과
 연구교수
 현 재: 안동대학교 정보통신공학과
 부교수
 관심분야: 컴퓨터네트워크
 (센서네트워크, 차세대네트워크)
 Email : sgkion@andong.ac.kr