

GPS정보가 포함되어 있는 사진파일을 이용한 스케줄 시스템 설계

김준영^o, 김석규^{*}

^o*안동대학교 정보통신공학과

e-mail: jongbean@naver.com, sgkion@andong.ac.kr

Design the schedule system using photofile including GPS information

Jun-Yeong Kim^o, Seog-Gyu Kim^{*}

^o*Dept. of Information and Communication Engineering Andong National University

● 요약 ●

본 논문은 사진의 메타정보에 저장되어 있는 GPS(Global positioning system)데이터를 추출하여 사진을 이용하여 데이터베이스를 연동한 정보를 통하여 장소에 대한 스케줄러 시스템 구현에 대한 논문이다. 연구를 위하여 웹 시스템 상에서 사진파일에 저장되어 있는 GPS데이터 추출하는 방법과 다수의 사진을 선택하여 스케줄링 하는 시스템 구현에 중점을 다루었다. 특히 스케줄링 방법에 있어서 위치정보가 포함되어 있는 사진파일을 다수 선택을 하였을 경우 위치정보에 따라 최적화된 최단거리 최적 시스템을 구축하였으며, 이렇게 구축된 정보를 데이터베이스에 포함을 시키고, 데이터베이스를 이용하여 전자지도와의 연동을 통해 보다 쉽고 편리하게 확인할 수 있도록 구현하였다. 본 시스템은 추후 여행사의 사이트 혹은 위치정보가 사용되는 다양한 서비스분야로 활용 할 수 있을 것이다.

키워드: GIS(지리정보시스템), LBS(위치기반서비스), GPS(위성항법시스템), EXIF(교환이미지 파일형식)

I. 서론

최근 지리공간에 대한 관심이 부각되고 있으며, 각종 포털사이트에서 지리공간 정보 서비스를 실시하고 있다. 지리정보가 수시로 업데이트되고 위성사진 기능, 3D 입체화면과 같이 고급화되고 있는 추세이며, 2005년 5월에 구글에서 발표한 구글 어스(Earth)는 위성사진을 지도와 결합한다는 혁신적인 아이디어로 주목 받았지만, 서비스 초기에는 해상도가 많이 낮은 수준이었다. 하지만 최근에는 지역에 따라 차이가 있지만 승용차까지 확인할 수 있는 수준으로 정밀해졌다. 또한 마이크로소프트가 내놓은 Virtual Earth라는 위성사진 서비스의 경우, 마치 하늘을 나는 새가 보는 시각에서 보는 것처럼 입체적으로 표현해주는 조망기능(birds eye view)이 있다는 큰 장점이 부각되고 있다.[1]

지리공간과 전자지도 서비스에 대한 관심이 부각되면서 매쉬업 개발이 많이 이루어지고 있다. 매쉬업을 통해 다양한 부가 정보가 지도와 결합되고 있다. 이렇게 매쉬업된 새로운 형태의 지도를 스케줄링에 이용하여 좀 더 이동경로를 쉽게 확인할 수 있도록 하고, 명칭이 아닌 사진을 보고 선택하기 때문에 정확한 명칭을 알지 못해도 원하는 곳을 찾아 갈 수 있는 장점이 있다.

본 연구를 위해 웹에서 사진파일의 메타정보 즉, 위치정보(GPS) 데이터를 읽어오기 위하여 웹프로그램을 사용하였으며, 위치정보를 조합하여 최단경로를 스케줄링하기 위하여 XML을 통

해 개발하였고, OpenAPI를 이용하여 전자지도에 XML을 통해 획득한 최단경로 정보를 출력하여 본 연구에 대한 결과를 검증하였다[2][3].

II. 관련 연구

1. 관련연구

1.1 Exif 정보

Exif(EXchangable Image File format)는 디지털 카메라에서 이미지와 관련한 파일 포맷에서 이미지에 대한 상세 정보를 추가하기 위해서 만들어졌고, 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(Data 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[4]

1.2 최단경로 스케줄링

최단경로문제(shortest path problem)는 네트워크 이론에서 가

장 기본적으로 중요한 문제 중의 하나이다. 많은 종류의 응용문제가 최단경로 문제로 모형화되며, 또한 복잡한 최적화문제의 부분 문제가 최단경로문제로 모형화되기도한다.

특정의 두 교점 사이에는 여러 개의 경로가 존재한다. 두 교점 사이의 경로 중에서 가장짧은 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 까지의 최단거리

d_{ij} = (i, j) 의 거리

최단경로의 길이는 다음의 식(1)을 만족하여야 하는데 이것을 Bellman 의 식(Bellman'sequation)이라고 부른다.

$$\begin{cases} \pi_1 = 0 \\ \pi_j = \min_{i \neq j} \{ \pi_i + d_{ij} \} \dots \dots \dots \end{cases} \text{식(1)}$$

Bellman 의 식에서 보듯이 특정 교점까지의 최단거리를 구하기 위해서는 그 교점뿐 아니라 모든 교점까지의 최단경로를 구해야 하기 때문이다[7].

1.3. 전자지도와 최단경로 정보 매쉬업(Mashup)

매쉬업은 웹 2.0의 구성 요소로 주목을 받고 있다. 구글이나 야후, 마이크로소프트 등이 제공하는 지도 서비스, 인터넷 서점 아마존이 제공하는 상품 정보 등, 자사의 기술을 웹 서비스로서 API를 공개하는 경우가 늘고 있으며, 이들 기능에 독자적인 사용자 인터페이스를 융합하여 새로운 서비스를 제공하고 있다.

III. 본론

1. 사진 속 위치정보 추출

EXIF 액세스 기술은 JPEG의 EXIF Header를 Function을 활용하여 배열 형태로 액세스 가능한 형태로 구축하며, GPS 필드를 액세스하여 GPS의 Latitude(위도), Longitude(경도), Write-date 등 다양한 GPS정보를 액세스하는 형태로 제공이 되어진다.

```
array exif_read_data ( string $filename [, string $sections =
NULL [, bool $arrays = false [, bool $thumbnail = false ]]] )
```

[표현식] PHP의 EXIF 활용 Function

본 표현식의 경우 PHP에서 제공하는 표준형태로 제공이 되므로 좌표 형태는 WGS-84형태를 띄고 있으며, 이 위치정보를 활용하여 OPEN API에 접속시키는 형태로 시스템이 구축된다.

2. 전자 지도 매핑

각종 포털에서는 위성사진 및 지도를 제공하고 있어, 이를 이용 좌표정보를 이용해 지도위에 사진의 GPS정보에 의한 위치를 표시 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 등록된 사진의 지역정보를 데이터베이스와 연동하여 스케줄링된 사진들을 전자지도와 매핑하여 보여주게 된다.

3. 최단거리 추천 시스템 설계

본 논문에서는 사진파일에 저장되어 있는 위치정보를 이용하여, 여러 사진에도 도출되는 다수의 위치정보를 통해 사진선택순서, 사진선택순서와 관계없이 최단경로를 찾는 스케줄링 하는 방법을 다룬다.

주어진 그래프 위에서 두 정점간을 잇는 경로 중 가중치의 합이 가장 작은 경로를 찾는 최단 거리 문제 (shortest path problem)는 그래프에 관련된 문제 중 가장 유명하고 유용한 것이다. 흔히 사용되는 최단거리 알고리즘들은 몇 가지 분류로 나뉘는데, 그 중 가장 유명한 것이 Dijkstra's shortest path algorithm, Floyd-Warshall shortest path algorithm 이다. 이 두 가지 알고리즘은 각각 다른 동작 특성을 가진다. Floyd-Warshall의 경우 각 정점에서 다른 모든 정점으로 가는 최단 경로를 모두 구했다면 Dijkstra 알고리즘의 경우 하나의 특정 정점에서 다른 모든 정점으로 가는 최단 경로를 구한다는 것입니다.

현재 최단거리 추천 알고리즘의 시스템 설계의 경우 초기 이동시점을 GPS값으로 받아오며 도착시점은 내가 도착할 위치를 설정하는 방식으로 구상을 하여 출발할 출발점과 도착할 도착점을 두어 시스템을 구성하였다.

이 같은 시스템을 구성한 후 Dijkstra's shortest path algorithm의 경우 모든 정점 쌍의 최단경로를 구하려면 n번을 반복해 전체 시간 복잡도의 경우 0(n³)가 된다. 이는 한번에 모든 정점간의 최단 경로를 구하는 Floyd-Warshall shortest path algorithm에서 사용되는 3중 반복문이 실행되는것과 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 시간복잡도가 0(n²)이 된다.

본 시스템에서 사용된 최단경로 스케줄링에는 시작점을 인식하여 각 위치의 정보를 스케줄링하는 방법을 한 지점에서 출발하여 도착지를 정하는데 시간복잡도로 빠른 Dijkstra's shortest path algorithm을 사용하였으며, 그 방법은 자신과 연결된 곳 중 가장 짧은 곳을 찾는다는 것이고, 시발점에서 어떤 점까지의 거리를 저장해 뒤서 그 저장해 둔 거리를 이용해서 더 먼 곳까지의 최단거리를 구하는 방법을 이용하여 결과에 대한 검증에 사용하였다.

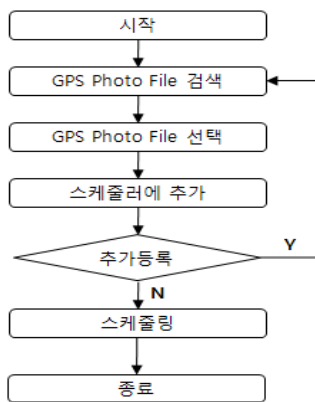
4. 시스템 설계

본 시스템을 구현하기 위해서는 JavaScript와 PHP 그리고 Ajax언어를 활용하여 구현한다. 우선 GPS정보를 포함한 사진을 PHP에서 제공하는 EXIF_READ_DATA Function을 활용하여 정보를읽어와 사진속의 GPS정보와 사진의 파일명, 저장위치등을 Database에 저장을 하게 된다.

각 GPS정보를 포함한 사진들의 선택이 완료되게 되면 최단거리 추천 시스템을 통해 사진을 배열하게 된다. 최단거리 추천 시스템에서 적용될 때 출발지와 도착지를 선택하게 되는데, 이 같은 시스템을 적용하게 된 이유는 추후 시스템이 좀 더 나은 출발지와 도착지를 제공하여 사용의 편리함을 제공하는데 있다.

본 시스템은 GPS의 정보를 읽어와 최단거리로 스케줄링을 해 줌으로써 기존의 경유시스템에서 사용자들이 위치를 일일이 찾아서 기입하던 내용을 간편화 하여 사진만을 가지고도 최단거리 위치를 찾아줌과 동시에 사용자들이 타임스케줄을 작성하여 가고자 하는 곳의 시간을 지정해 효율적인 길안내에 활용할 수 있도록 하였다.

아래의 내용은 시스템 개념도이다.



[그림 1] 시스템 개념도

위의 작업이 완료되면 GPS 정보를 포함한 사진 File은 배열 형식으로 데이터베이스에 저장되게 되며, 이를 이용해 배열된 GPS 정보를 포함한 사진들은 길안내에 사용되는 OPEN API를 통해 최적의 길안내를 제공하게 된다.

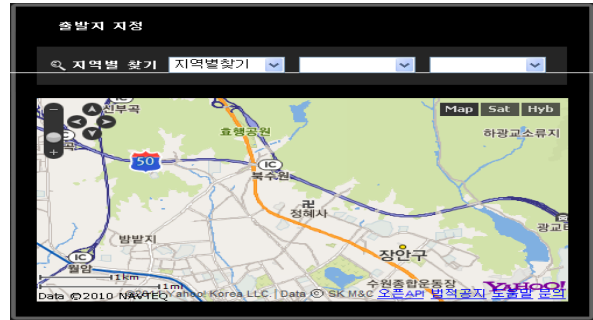
5. 시스템분석

본 시스템을 분석하기 위해서는 웹 프로그램을 활용하여야하며, 웹사이트에서 완성된 내용을 가지고 시스템 분석 작업을 거쳐야 한다



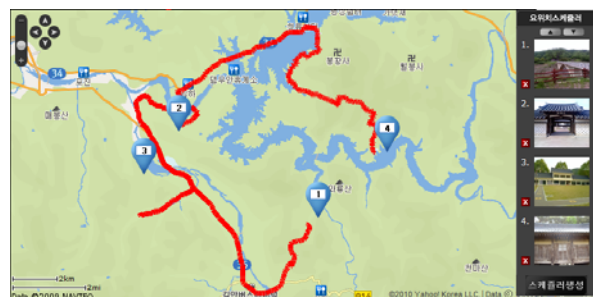
[그림 2] 스케줄 추가 화면

우선 GPS값을 포함한 사진들을 배열로 저장하여 이동할 내용들을 차례대로 저장하게 된다. 이때 자신이 시작할 시작점과 도착점에 대한 내용은 배제하고 진행하게 된다. 스케줄링을 하기 위해 그림 2의 경우 스케줄에 필요한 사진 정보를 추가하는 화면과 관련된 내용을 순서대로 나열한 화면입니다. 스케줄링을 하기 위해 스케줄리생성을 클릭할 경우 이후 나오는 화면이 그림 2의 하단에 보이는 스케줄 될 이미지 리스트로 나타나게 됩니다.



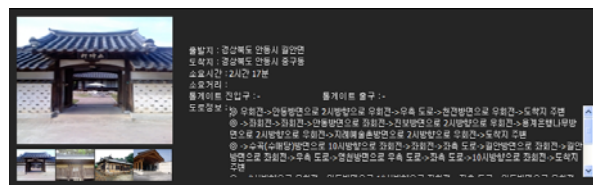
[그림 3] 출발지와 도착지 설정화면

그림 3은 출발지와 도착지를 설정하는 부분입니다. 본 시스템은 출발지와 도착지가 이용자에 의해서 결정이 되며, 이에 따라 기존의 사진들의 배열은 Dijkstra's shortest path algorithm을 이용해 출발지로부터 가장 가까운 사진부터 도착지로 이동하게 되는 시스템이 구축되게 됩니다.



[그림 4] 전자지도와 스케줄링 매수업

그림 4의 경우 전자지도 API와 각 해당 지역에 대한 위치정보를 가지고 Dijkstra's shortest path algorithm을 활용한 스케줄링을 한 화면입니다. 전자지도 서비스에서 좌표의 정보는 정확하게 제공이 되나, 내비게이션 업체와 같은 정확한 길정보는 아직 제공되지 않는 점에서 아직 보완해야할 점이 있다.



[그림 5] 스케줄링에 대한 상세 정보

그림 5에서 보시는 내용과 같이 해당 사진들은 다시 데이터베이스에 저장되게 되며, 이 정보를 다른이들에게 제공하는 형태로 보여지게 됩니다. PHP를 활용하여 Board를 제공, 자신이 작성한 스케줄리스트를 볼 수 있도록 시스템을 구축하였습니다.

IV. 결 론

본 본문에서는 JPEG 사진 파일의 위치정보(GPS가 포함된 사진)을 활용하여 스케줄링을 할 수 있는 시스템을 구현하였다. 따라서 본 논문에서는 JPEG 사진파일을 읽어올 수 있는 EXIF Standard와 최단거리 알고리즘 설계에 필요한 Dijkstra's shortest path algorithm,

Floyd-Warshall shortest path algorithm에 대하여 논하였으며, 시스템 구현은 Dijkstra's shortest path algorithm을 이용해 스케줄링 된 사진 배열을 매쉬업 기술을 활용하여 User Interface를 제공하도록 구현하였다.

본 본문에서는 GPS정보가 포함된 사진만을 이용하여 최단거리 추천 시스템을 구축하고 이를 이용해 스케줄링 함으로써 Database의 정보만을 활용하며, 추가적으로 스케줄러에 사진을 추가하는 시스템을 적용할 경우 예정시간과 경유시간 등을 고려해 추가적으로 제안되어야 할 것이다.

제안을 하기 위해서는 우선 기존의 TSP (Traveling Salesperson's Problem)을 응용한 Algorithm의 Landmark를 경유하는 도중 Neighborhood한 Event나 Flavor에 따른 식당을 사용자가 직접 선택하게 함으로써 개별적인 Scheduling을 Enable할 수 있도록 해야 하며, Plane trigonometry로 계산한 Distance와 Priority, Destination을 고려하여 Optimize된 Plan을 추천하고, 직접 Arrange

할 수 있도록 해야 한다. Statistic DB를 활용해 각 장소마다의 도착 예정시간과 경유시간을 고려한 이동 Schedule은 기존의 Guide보다 신뢰성 있는 정보를 제공하여 통상적이며 일반적인 최단경로가 아닌 이동경로에 추가 경로를 할 수 있어 유연한 스케줄 할 수 있도록 시스템을 구성하는 것이 뒤따라야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 정재영, 웹의 진화와 비즈니스의 미래, LG 경제연구원, 2009.01.
- [2] JEIDA, Digital Still Camera Image File Format Standard (Exchangeable image file format for Digital Still Cameras: Exif) Version 2.1, June 12, 1998
- [3] 이승재, 위치 좌표를 내장한 사진 파일을 이용하는 지리정보 안내 시스템과 그 지리정보 안내 방법, 사진 파일 단말 및 사진 파일 생성 방법, 특허등록번호: 10-0845056, 한국, 2008.07.02
- [4] JEIDA, Digital Still Camera Image File Format Standard (Exchangeable image file format for Digital Still Cameras: Exif) Version 2.1, June 12, 1998
- [5] 안영수, 비정상 트래픽 상황에서 신뢰성 경로 획득 알고리즘 KNOM Review, Vol. 8, No.1, August 2005
- [6] D.B. Johnson, A note on Dijkstra's shortest path algorithm, J. A.C.M. 20, 3(1973)385.
- [7] 강맹규, "네트워크와 알고리즘", 73-148, 1991
- [8] 조동관, 데이터베이스를 이용한 GPS 오차범위 최소화 시스템의 설계 및 구현, 2009