

# 레이블과 아이콘 이미지가 혼합된 관광지도 생성 시스템 구현

류동성<sup>o</sup>, 박동규

창원대학교 정보통신공학과

ever99@cosmos.changwon.ac.kr<sup>o</sup>, dgpark@sarim.changwon.ac.kr

## An Implementation of A Tour Map Generation System with Mixed Label and Icon Image

DongSung Ryu, DongGyu Park

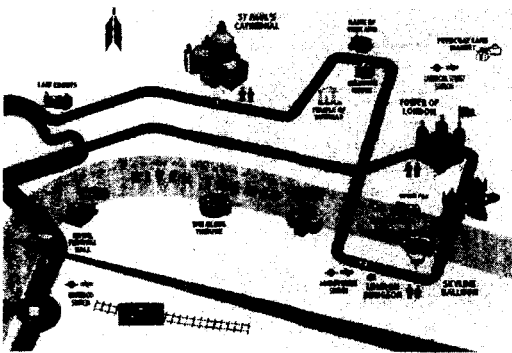
Dept. of Information and Communication Engineering, Changwon National University

### 요 약

지리정보시스템에서 사용되는 지도는 사용되는 목적과 활용 분야에 따라 다양한 종류가 있다. 본 논문은 지리정보 시스템을 위한 여러 가지 종류의 지도 중 관광안내 지도를 자동화된 방법으로 생성하는 방법에 관한 논문이다. 이를 위하여 지형도로부터 노선도와 레이블, 아이콘정보 등을 추출하고 분석하여 시각화 하였으며, 시각화한 정보들을 편리하게 표현할 수 있는 알고리즘들을 연구하였다. 이때 발생하는 레이블과 아이콘의 중첩을 랜덤화된 재배치 알고리즘을 통하여 개선하였다.

### 1. 서 론

지리정보시스템에서 사용하는 지도는 다양한 종류의 응용분야와 및 축척에 따라 변형된다. 동일한 지역의 지형정보라도 응용 목적 및 축척에 따라 해당 정보에 대한 표시가 변형될 수 있으며, 변형되어서 표현되지 않을 수도 있다. [그림 1]과 같이 관광을 목적으로 하는 지도는 관광 코스와 코스에 따른 명승지를 시각적으로 부각시키는 것을 목적으로 한다. 따라서 목적에 부합하지 않는 부적절한 정보들은 제거 및 변형되었으며, 명승지와 중요 코스의 정보들은 적절한 아이콘과 이를 설명하는 레이블의 재배치를 통해 강조하였다.



[그림 1] 아이콘과 레이블링을 활용한 런던 Big Bus Travel 지도의 일부

따라서 [그림1]은 지도를 처음 접하는 관광객에게 효율적으로 정보를 제공할 수 있다. 본 논문은 이와 같은

형태의 효율적인 관광지도를 자동화된 방법으로 생성하는 시스템을 구현한 논문이다.

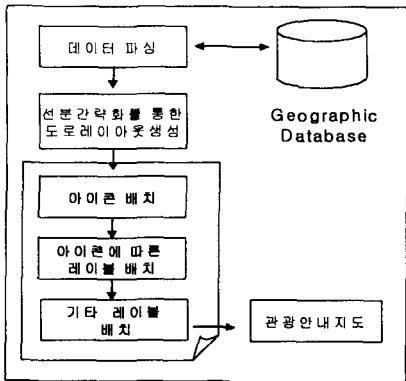
### 2. 기존 연구

지도상에 있는 지형물이나 표식에 적절한 위치를 배치하는 작업과 함께 레이블링(labeling)은 오랜기간 동안 숙련된 서지가 등의 작업에 의해 이루어졌다. 레이블링에서 중요한 요소중의 하나는 한 레이블이 다른 레이블이나 표식과 중복되어 배치되지 않도록 하는 것이며, 또한 레이블이 나타나야 할 위치에 적절하게 잘 배치되어야 한다는 것이다[1,2,3,4].

Imhof는 100여가지 이상의 좋은 레이블링과 나쁜레이블링을 분류하였으며, Edmondson은 레이블링의 복잡도를 증명하였으며 이런 효율적으로 해결하기 위한 방법을 제안하였으며, Barkowsky 등은 Discrete curve evolution 방법을 통하여 지형지물을 간략화 한 후 지도상에서 오브젝트를 배치하는 방법을 제시하였다. 그러나 대부분의 기존 연구들은 크기가 고정된 여러 종류의 레이블만을 대상으로 배치하는 알고리즘이며 아이콘 정보와 같은 이미지 정보를 레이블과 함께 배치하는 방법에 대해서는 연구가 이루어지지 않았다.

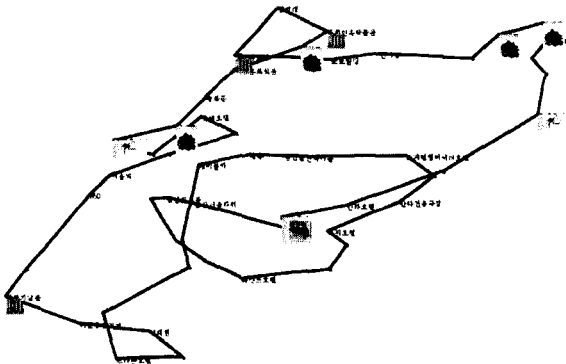
### 3. 지도생성시스템의 구조

본 논문에서 구현한 시스템은 [그림 2]와 같은 처리과정을 거쳐서 목적에 부합하는 관광지도를 생성한다.



[그림 2] 전체 시스템 구조

이 시스템에서 입력된 원시 GIS 정보는 지형도와 버스 가 지나가는 위치의 좌표, 주요 노선의 레이블, 그리고 이 레이블에 대한 아이콘으로 구성된다. 입력된 데이터는 파서에 의해 분석되어 선분간락화 알고리즘을 거친 후, 전체 코스에 대한 레이아웃으로 표현된다.



[그림 3] 선분간락화를 거쳐서 렌더링된 관광코스

이 때, 주요 특징점을 제외한 정보들은 제거되며, 그 결과로 관광 코스에 대한 전체 레이아웃은 [그림 3]과 같이 시각화 된다[8]. 시각화된 지도는 정보를 표시하는 레이블과 아이콘이 중첩되어 사용자에게 이용하기 편리한 정보를 제공할 수 없다.

### 3.1 시각화 된 GIS 정보의 배치

시각화된 GIS 정보들은 크게 도로, 아이콘, 레이블등으로 나눌 수 있다. 시각화 된 정보의 종류에 따라 배치하고자 하는 정보들의 후보영역과 배치순서를 다르게 설정한다. 지도상에서 아이콘은 전체 지도의 시각화에 영향력이 크며 레이블 정보보다 많은 면적을 차지하고 있다. 그러므로 아이콘을 먼저 배치하고 아이콘에 따라오

는 레이블링을 하여, 나머지 레이블에 대한 배치 알고리즘을 수행하여 관광지도를 완성한다.

다음은 GIS정보들을 재배치하는 알고리즘이다.

### procedure Replacement()

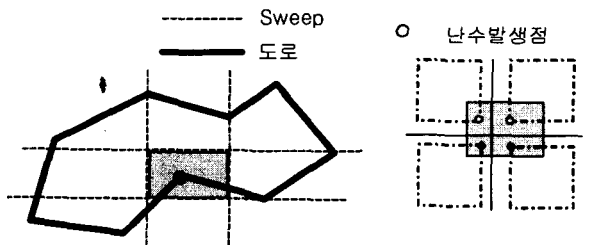
```

1 InitializeLayouts()
2 Area<-CreateCandidateArea()
3 While (!EndOf(GISDATA))
4   P<-GenerateRandomPoint(Area)
5   DATA<-getPosition(P)
6   if (!IntersectAllData(DATA))
7     intersect=true
8     V[]<-calculateRate(DATA,Area)
9   else
10    InterArea[]<-IntersectMinimumArea(DATA,Area)
11    intersect=false
12  if (intersect)
13    Pos<-IntersectCandidateMaximumRate(V[])
14  else
15    Pos<-IntersectMinimumArea(InterArea[])
16  SetPosition(Pos)
    
```

GIS 정보를 배치할 때, 각각의 GIS 정보들이 서로 중첩되지 않는 영역이 있을 경우에는, 해당 후보영역과 배치할 정보간의 교차면적 비율이 가장 큰 곳에 배치하며, 중첩되지 않는 영역이 없을 경우, 각각의 GIS 정보간의 중첩면적이 가장 작은 곳에 배치한다. 후보영역은 바람직한 위치를 반영하여 생성되기 때문에, 후보영역과 교차하는 비율이 큰 곳이 시각적으로 바람직한 곳이다.

### 3.2 후보영역 설정

아이콘의 후보영역은 전체 지도의 레이아웃을 고려하여 [그림 4]와 같이 생성한다. 시각화 될 점을 기준으로 각 방향마다 가장 가까운 점으로부터 sweep을 내려 형성된 사각형을 아이콘이 배치될 후보영역으로 생성한다. 이 후보영역은 전체 코스의 레이아웃을 반영하여 아이콘이 시각화 되는 위치를 조절할 수 있게 한다.

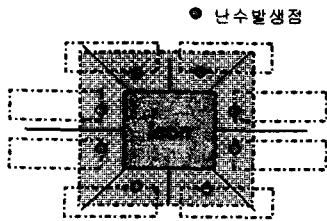


[그림 4] 아이콘의 후보영역과 난수발생에 따른 아이콘 배치

또한, 반복되어 발생하는 난수점에 의한 아이콘의 위치 기준점은 표시점을 기준으로 한 사분면에 따라서 [그림 4]의 우측과 같이 배치된다. 아이콘에 따른 레이블의 후보영역은 아이콘의 너비와 높이, 그리고 레이블의 너비와 높이들을 고려하여 아이콘을 둘러싸는 후보영역

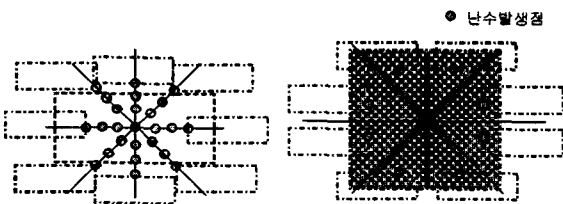
[그림 5]을 생성한다. 또한 반복적으로 발생되는 난수점에 의해 레이블의 위치 기준점 또한 [그림 5]와 같이 달라진다.

나머지 레이블링의 후보영역은 렌더링 될 점을 중심으로 가장 바람직하게 레이블링 될 수 있는 지점을 [그림 6]과 같이 생성한다.

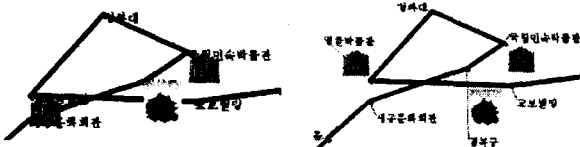


[그림 5] 아이콘에 따른 레이블링 후보영역 및 배치

이 지점은 시각적으로 바람직한 위치들을 시각화해야 할 점을 기준으로 방사형태로 나열한 것이다. 이 후보점을 바탕으로 다른 정보들과 중첩되지 않는 곳을 찾아서 레이블링한다. 만약 중첩되는 곳을 찾지 못한다면, [그림 6]의 오른쪽과 같이 레이블의 너비와 높이를 반영하여 시각화할 점을 중심으로 후보영역을 생성한다.



[그림 6] 일반적인 레이블링 및 배치

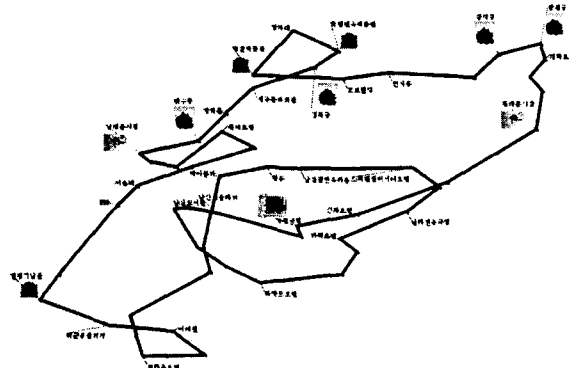


[그림 7] 알고리즘 적용 전(좌)과 적용 후(우)의 결과  
3.3 결과

본 논문의 방법에 따라 [그림 3]의 노선도를 간략화한 결과 복잡하게 중첩 되던 정보들이 중첩되지 않고 시각적으로 편리하게 시각화한 결과를 볼 수 있다. [그림 7]과 [그림 8]은 본 논문의 알고리즘을 수행한 후, 최종적으로 시각화한 지도이다. 본 알고리즘의 실행결과 예제로 사용한 서울시내 관광버스 안내도에서 40여개의 중첩 아이콘과 레이블이 1개로 줄어들었다.

#### 4. 결론 및 향후 연구과제

지도상에 존재하는 많은 오브젝트들은 응용 분야에 따라 다양한 방법으로 가공되어 표시된다. 본 논문에서 제



[그림 8] 시각적인 레이블링 및 아이콘 배치 알고리즘 적용하여 렌더링된 최종 지도

안한 지도생성 기법은 특정한 지명에 따라 이를 설명하는 아이콘 이미지와 레이블을 가진 노선도를 표현하기에 적합하다. 이를 위하여 선분 세그먼트를 간략화하고 레이블링 한 후 레이블에 해당하는 적합한 아이콘을 시각화하여 사용자 하여금 한눈에 파악하기 쉬운 관광지도를 자동으로 생성하도록 하였다. 향후 연구과제로 본 논문에서 이용한 제한된 노선도 이외에 위치기반서비스 등에서 활용될 수 있는 다양한 목적의 지형 간략화 기법에 대한 연구가 필요하다.

#### 참고 문헌

- [1] T. Barkowsky, L. J. Latecki, K-F. Richter. "Schematizing Maps: Simplification of Geographic Shape by Discrete Curve Evolution", Spatial Cognition II, pp. 41-53, Springer-Verlag, 2000.
- [2] M. Agrawala, C. Stolte, "Rendering Effective Route Maps: Improving Usability Through Generalization", Proc. of SIGGRAPH 2001, pp. 241-250, Aug. 2001.
- [3] M. Agrawala, C. Stolte. "A Design and Implementation for Effective Computer-Generated Route Maps", AAAI Symposium on Smart Graphics, March 2000.
- [4] E. Imhof "Cartographic Relief Presentation", Berlin: de Gruyter, 1982.
- [5] S. Edmondson, J. Christensen, J. Marks and S. Schieber, "A General Cartographic Labeling Algorithm", in Cartographica 33(4), pp 12-33, 1997.
- [6] 박동규, "선분 간략화와 자동화된 레이아웃을 이용한 지도생성시스템 설계", 2002 한국정보과학회 가을 학술논문발표회, Vol 29, No.2, page 160-162, 2002.