

수치지도 주기 데이터의 가공 및 자동배치에 관한 연구

김대식, 신소영, 서동권, 박현열, 최장원

(주)만도맵앤소프트 ITS연구소

Abstract

수치지도를 구성하고 있는 요소 중 주기 데이터는 POI(Point of Interest)라는 원시 데이터의 정확한 위치 및 부가적인 속성정보를 요하는데, 이는 실사와 입력 그리고 여러 단계의 가공 체계를 통하여 구축된다. 본 연구는 구축된 POI로부터 주기 데이터로의 가공 공정에 대해서 수행하였고, 이를 다양한 수치지도 사양에 유연하게 적용하고 수작업을 최소화할 수 있도록 자동 배치 알고리즘을 개발하였다. 또한, 본 연구는 그 결과로 시가지도 영역과 시가지도 외 지역으로 나누어 배치전과 배치 후 결과를 지도 레벨별로 분석하고, 연구 수행 중에 도출된 장점들과 향후 보완점에 대해서 언급하고자 한다.

1. 서론

일반적으로 수치지도 제작이라 함은 지도상에 표현되는 지형, 지물의 형태 및 속성 등의 각종 정보를 전산기에서 처리될 수 있는 점, 선, 면과 같은 자료형태로 제작되는 변환 과정 및 기법이라 할 수 있다[1]. 이중에서 주기는 점과 문자 형태로 나타나는 객체로서 위치나 속성을 수치화된 좌표로 나타낼 수 있고, 도로나 배경과 같은 다른 형태의 객체와 관계성(Relationship)을 가지고 있다. 또한, 주기의 기본자료로 활용되는 POI(Point of Interest)는 사용자에게 지도상의 지표뿐 아니라 검색 및 안내 등의 다양하고 창의적인 응용에 활용되고 있다. POI로부터 주기 및 검색/안내 데이터화와 다른 객체간의 상호 연관성에 대한 연구는 여러 선진국을 중심으로 수치지도의 제작 및 활용[4][5]에 진행 중에 있으며, 국내의 경우 1990년대 중반부터 국가지형공간정보체계 구축 사업 및 각 기업체에서 항법용 네비게이션 등 부가 가치를 증대시킬 수 있는 방안으로 연구가 수행되어 왔다[2][3][4].

각 기관에서 구축 및 활용하고 있는 POI, 주기, 검색 데이터는 크게 년 단위로 정보의 현재성, 정보의 다양성, 위치 정확도라는 유지보수 측면에서 시간과 비용을 소비하고 있다. 특히, 한번 구축되어 가공된 데이터는 특정 수치지도 사양에 맞추어 제작되기 때문에 이를 이중 지도 혹은 사양이 다른 지도에 적용하기가 매우 힘들었다. 이러한 과정들이 거의 수작업에 의해서 진행되었기 때문에 소스가 하나인 데이터로부터 다양한 어플리케이션용 주기 데이터로 활용하기란 시간과 비용적 측면에서 개선해야할 과제로 남아있었다. 본 연구의 목적은 구축된 POI로부터 다양한 수치지도용 주기로 가공하기 위해서 효과적인 자동화 공정과 그 프로그램을 개발하는 것이다. 또한, 도로와 배경 객체와의 연관성을 가져감으로서 수치지도상에서의 다양한 서비스와 검색 및 안내를 할 수 있는 서비스용 DB를 만드는 것이다.

이러한 목적에 부합하도록 본 연구에서는 구축된 POI로부터 수치지도 주기로 활용하기 위한 전처리 과정으로서 후보 대상선정, 심볼 매핑, 명칭 축약, 그리고 레벨에 따른 가중치 매핑을 수행하였다. 그리고 후처리 과정으로는 1/5,000 축척의 기본도를 레벨에 따라 격자 모양으로 N×N 셀을 선정하여 주기 가중치와 속성정보로부터 최종 주기를 선별하고 배치하는 N차 Filtering 알고리즘을 개발하였다. 여기서, POI를 서버단에서 통합관리하기 위해서 MS SQL DBMS를 이용하였고, 후보를 추출 및 가공하기 위해서 사용한 주기 추출 프로그램과 주기를 도엽단위·셀단위·레벨별로 배치하기 위한 주기 자동배치 프로그램은 MS VC++6.0을 이용하여 개발하였다. 또한, 수치지도에 배치된 주기를 확인하기 위한 뷰어(Viewer)는 자체 수치지도편집 프로그램을 활용하였다.

2. 주기 데이터의 가공 공정

구축된 POI로부터 최종 수치지도 주기까지의 가공 공정은 크게 원시 POI 데이터 구축/관리 단과 각 지도별 추출 및 배치단으로 나눌 수 있다.

그림 1과 같이 본 연구에 적용한 주기 가공 시스템은 1) 서버내 데이터 관리: 원천 데이터의 입력/검수/포팅, 데이터의 정제 작업, 2) 후보 주기 추출 및 검색/안내용 데이터 생성, 3) 자동 배치 및 수작업 검수 부분으로 나뉜다.

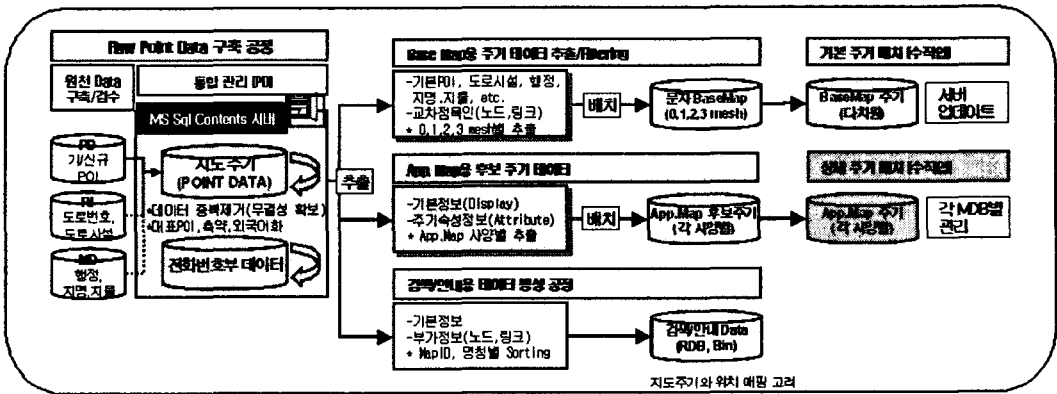


그림 1. 주기 개발 시스템

3. 주기 자동배치 알고리즘

본 자동배치 알고리즘 및 적용된 프로그램은 주기 배치를 위해서 수작업을 최소화하고(검수 위주), 다양한 어플리케이션용 지도 사양에 적응성을 갖고, 사용자 작업에 있어서 편의성과 접근성을 제공할 수 있는 관점에서 개발되었다. 본 알고리즘의 기본 사양은 자동 추출에서 레벨 별로 추출된 1차 후보 데이터를 사용하고, 자동배치 작업 시 가장 하위 레벨부터 데이터를 생성/배치 후 상위 레벨 데이터를 생성/배치한다. 자동배치 후 기본 수작업인 검수 및 오류수정을

제외하고는 수동배치는 최소화하도록 알고리즘을 Tuning 하였다[2][3].

동일 건물내 여러개의 POI가 조사된 경우는 대표 POI를 선별하였는데, 이는 건물 폴리곤 객체와 POI 객체가 ID로 매핑 되어 있기 때문에 가능하다. 또한, 여러 POI가 결합된 Group POI의 경우도 대표를 선정하여 주기로 활용하였다.

3-1. 도엽내 N×N 셀단위 후보 선별

레벨별 작업 도엽을 n개 분할하는데, 레벨별 작업화면 사이즈 즉, 주기간의 거리등은 모두 동일하다. 셀을 상세 분할하게 되면 Quality가 높은 데이터를 우선 선별하게 된다.

3-2. 작업 도엽별 중복 데이터 및 겹침 데이터 제거

작업 도엽 한 화면 내에 이중으로 들어가 있는 데이터를 제거한 후, 단위 셀 당 m개 존재하도록 Filtering을 수행한다. 그 기준 및 방법은 다음과 같다(그림 2 참조).

- 기준 Point : Text 의 길이와 정해진 Font 사이즈로 이루어진 사각형 영역을 설정
- 비교 기준 : 주기와 주기간의 사각형 영역의 겹침 비교
(Intersection Method of Rectangle Area)
- 겹침 허용 기준 : Point 와 Point를 중심으로 Text 사이즈 2자 이상부터 겹침 허용(단, Symbol + Text의 경우 Symbol 사이즈 ×1/2 + Text 사이즈 2자 이상부터의 겹침을 허용)

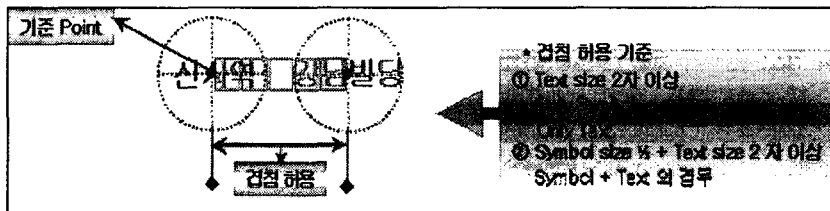


그림 2. 주기 겹침 허용 기준

3-3. 주기 속성정보에 따른 최종 후보 선별(Modified 가중치 설정)

후보 데이터들에서 동일종별, 동일등급 등을 비교한 후 삭제 여부 결정 시에 기준이 되는 주기 속성정보를 셋팅한다. 이는 N차 Filtering 알고리즘을 적용할 때 주기간을 비교하는 속성이므로 가중치를 1 혹은 0값을 부여하여 다른 주기 종별에 영향을 주지 않도록 설정한다.

4. 배치 결과

자동배치는 전국 약 30여만건의 POI를 대상으로 수행하였고, 배치 전과 배치 후의 주기를 레벨별로 비교 분석하였다. 또한, 주기가 많이 분포되어 있는 시가지도 지역과 비교적 적은 시가지도 외 지역을 나누어 샘플 지역을 선정하였다. 시가지도 지역은 서울시 성동구이고 외 지역은 경기도 양수리 일대이다. 그림 3은 주기배치에 활용한 지역의 POI 분포이다.

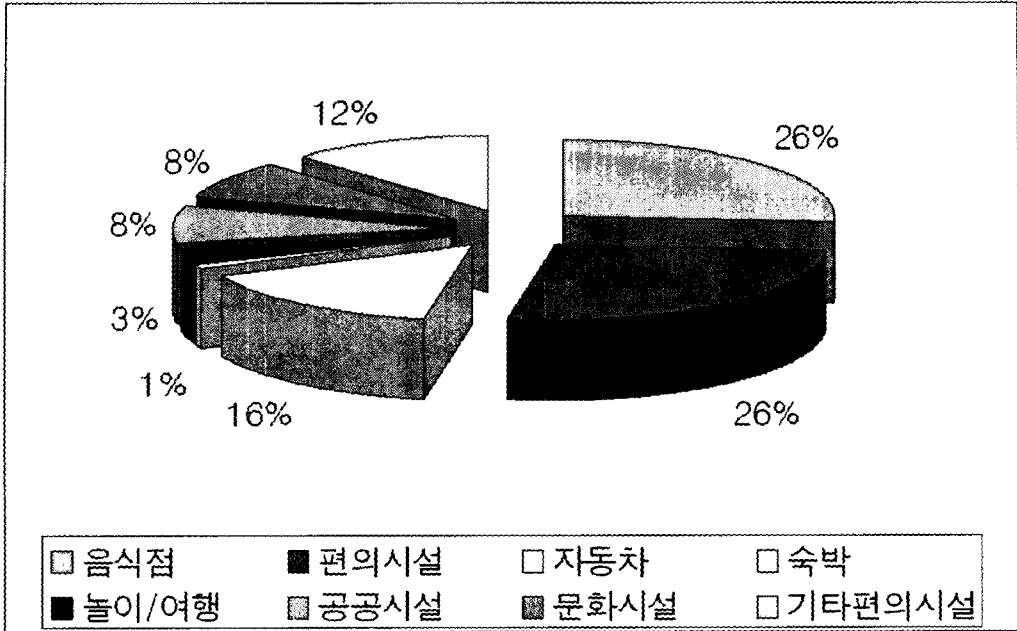


그림 3. 샘플 지역의 POI 분포

본 연구에서 적용한 지도의 물리적인 레벨은, 1레벨은 한반도 전체 전국이고 2레벨은 한반도 전체를 1/2한 1/1,600,000 축척, 3레벨은 1차 Mesh의 중형 2배 1/400,000, 4레벨은 1차 Mesh 1/200,000, 5레벨은 2차 Mesh의 중형 2배 1/50,000, 6레벨은 2차 Mesh 1/25,000, 8레벨은 6레벨의 Mesh의 64분할 한 것이다. 이를 논리적인 레벨로 보면 1~11 레벨이 되고 각 레벨간 크기는 1/2 확대 혹은 축소된 크기이다. 표 1은 자동배치에 적용한 배치 환경이다.

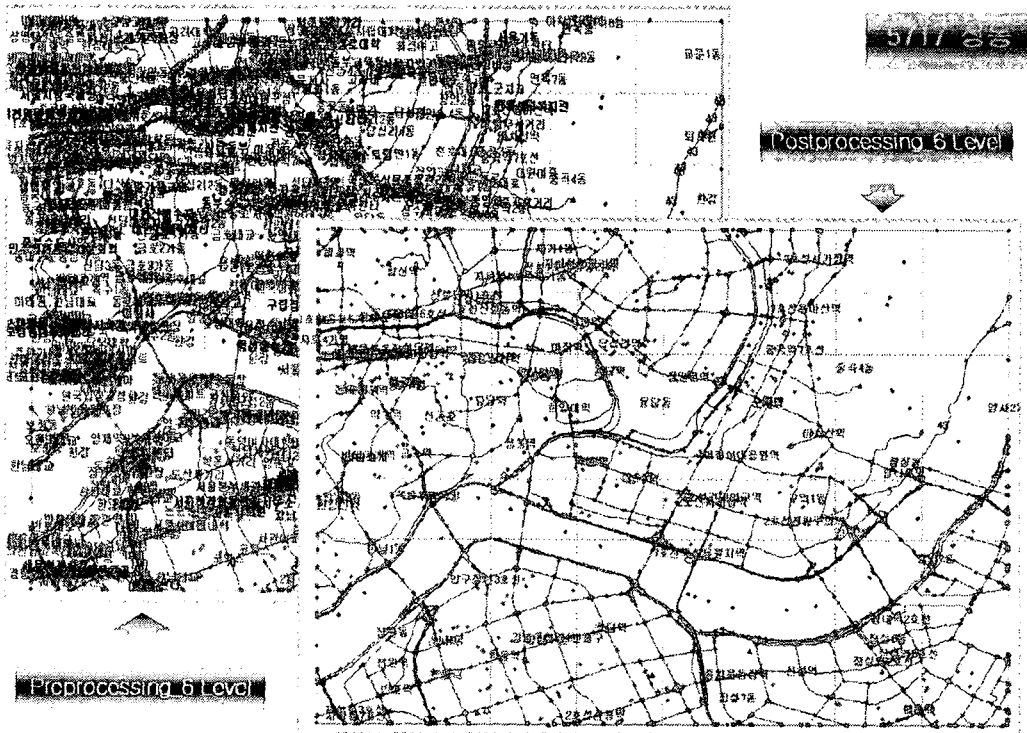
표 1. 배치 환경

환경 변수명	값(단위)
어플리케이션 화면 사이즈 X,Y	416×234 (pixel)
View Set Sacle	0.8 (도엽과 비율)
단위 Shell 개수 X,Y	8×8
Font 사이즈	16×16
Symbol 사이즈	16×16

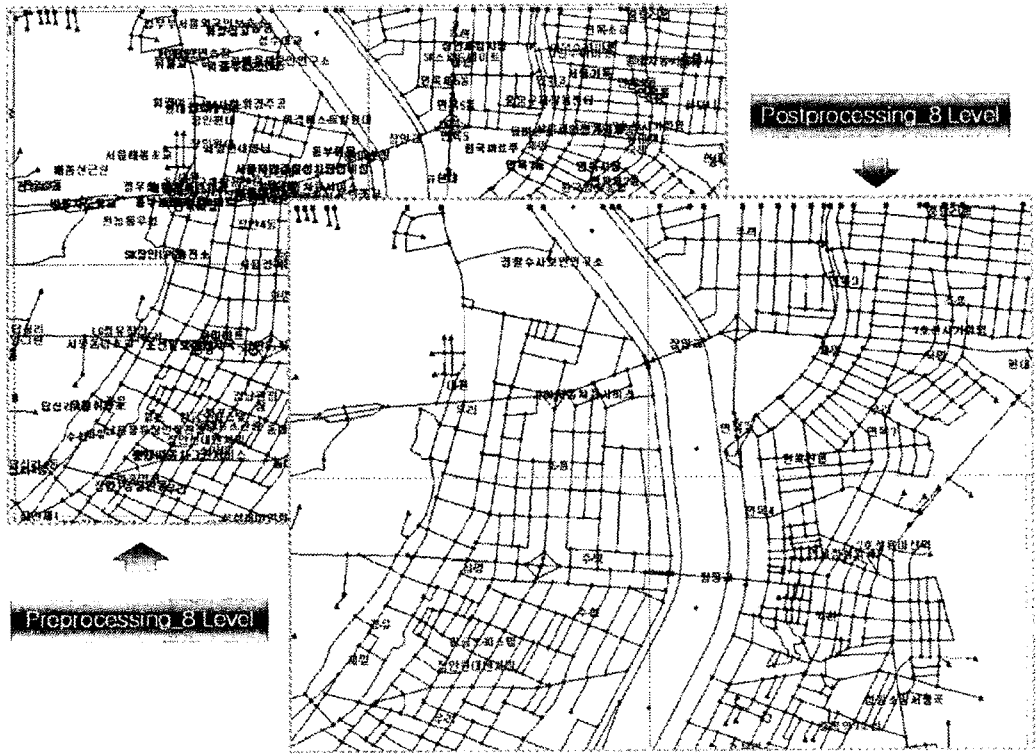
4-1. 시가지도 내 주기 배치

그림 4(a)는 서울 성동구 지역에 대한 6레벨 도엽의 추출된 결과인데, 이는 배치를 하기 전으로서 구축된 원시 POI 데이터라 할 수 있다. 이를 N×N 및 Filtering 알고리즘을 적용하여 후보 선별 및 겹침 제거를 수행한 결과가 그림 4(b)에 보여주고 있다. 6레벨은 지하철역, 기차역, 공원, 행정계(동읍면) 주기가 보여지는 화면으로서 이를 제외한 나머지 주기들은 기본적으로 Filtering된다. 행정명칭의 경우 다른 시설 주기와 겹친다 하더라도 자동배치시에는 제거하

지 않으며 차후에 최소한의 수작업 배치시 조정될 대상이다.



(a)

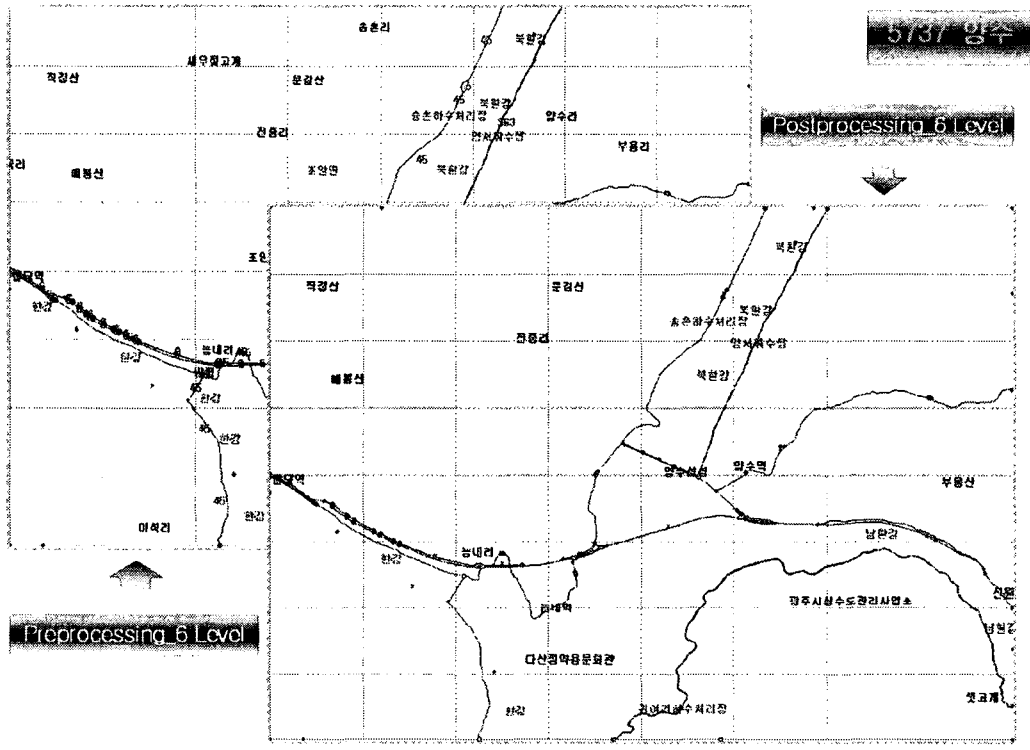


(b)
그림 4. 시가지도 내 주기 배치 전 및 배치후 예: (a) 6레벨 도엽, (b) 8레벨 도엽

4-2. 시가지도 외 주기 배치

그림 5(a)와 5(b)는 경기도 양수리 지역에 대한 도엽으로서 배치 전과 배치후의 결과를 보여 주고 있다. 수계에 대한 주기는 원시 DB 관리형태로 존재한 것을 주기 배치시 그대로 적용한 것이고, 이 부분은 향후 레벨의 확대 및 축소를 고려해서 데이터 생성 및 조정을 요한다. 시가도 외 지역의 경우는 주기가 부족하기 때문에 Filtering 보다는 데이터의 추가가 더 필요한 부분이라 할 수 있다.

수치지도 주기 데이터의 가공 및 자동배치에 관한 연구



(a)

연구는 도엽 내에 겹치는 문자 및 심볼에 대해서만 겹침 제거 알고리즘을 적용했으나 도엽간의 인접 겹침 제거도 향후 적용해야할 과제로 남아 있다. 끝으로 주기 배치 사양을 결정하는데 있어서 시가지도 내와 외 지역이 주기 밀도 및 분포가 상이하기 때문에 각기 다른 사양의 후보 선정 기준이 적용되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 유복모, 지형공간정보론, 동명사, 1994, pp.538-542
- [2] (주)만도맵앤소프트, 차세대 MMS 주기개발 사양, 2002
- [3] (주)만도맵앤소프트, 차세대 MMS 시가지도 표시 사양, 2002
- [4] 한국전산원, 국내 교통전자지도용 DB 표준화 연구결과(GDF-K 표준안 초안): GDF Version 4.0, 2002
- [5] Kiwi-W Consortium, Outline of Kiwi Format, 2001