

새주소체계 기반 물류배달 경로안내 시스템 구축

Construction of a Route Guidance System for Physical Distribution based on the New Address System

유환희* · 우해인** · 이태수** · 정주권**

Yoo, Hwan Hee · Woo, Hae In · Lee, Tae Soo · Jeong, Joo Kwon

1. 서론

최근 몇 년동안의 하드웨어의 눈부신 발전과 인터넷의 급속한 보급은 컴퓨팅 환경을 크게 바꾸어 놓았고, 토지 및 건축물정보전산화 사업, 행정정보전산화 사업 및 전자문서화 등 전산화와 정보화의 물결은 국제화, 정보화 사회의 국가 경쟁력이라는 측면에서 큰 흐름이 되고 있다.

이러한 사회적 흐름에도 불구하고 국가 기본 인프라의 하나인 우리의 주소체계는 아직 1910년 일제가 조세징수를 목적으로 한 지번 중심의 주소로서, 그 동안의 도시의 팽창과 각종 개발사업에 의한 토지의 분할과 합병 등으로 지번이 불규칙하게 부여되어 일관성과 연계성이 사라졌으며, 주소로서의 효용을 잃고 길찾기를 위한 시민생활에 불편을 초래할 뿐 아니라, 관광, 물류, 교통 등의 산업구조에서 있어서 물류비용을 증가시키는 요인이 되고 있다.

이러한 이유로, 정부의 주소체계 불합리 해결방안으로서 도로중심의 건물주소부여 방식인 새주소체계를 제시하였으며, 1996년 도로명 및 건물번호 부여방안을 마련하고, 1997년 서울 강남구와 경기도 안양시를 시작으로 1998년 경기도 안산시, 충북 청주시, 충남 공주시, 경북 경주시에서 시범사업을 실시하였다. 1999년부터는 서울시, 6대 광역시, 경기도 수원시, 부천시, 성남시, 과천시, 구리시, 충남 금산군 외 13개 시군, 전북 전주시와 무주군, 경남 창원시, 제주도 제주시, 서귀포시 등 총 84개 자치단체가 추진 중에 있다.

이에 본 연구는 새주소체계에 기반한 네트워크 모델을 바탕으로 구주소와 새주소를 쉽게 검색할 수 있고, 도시교통 및 도시가로망을 다각적으로 고려하여 방문, 우편배달, 물류, 응급출동을 위한 최적의 경로를 도시해 줄 수 있는 데스크탑 기반의 경로탐색 시스템과, 시민편의를 위한 길찾기 기능과 경로탐색의 기능을 인터넷 상에 제공할 수 있는 인터넷 기반의 새주소 및 경로안내 시스템을 새로운 주소체계의 장점을 살려 구축하는데 그 목적이 있다.

2. 네트워크를 이용한 경로탐색

2.1 GIS 네트워크

네트워크는 일정한 패턴을 갖춘 선들이 상호 연결되어 망을 이루고 있는 형태를 말한다. 일반적으로 하나의 지점에서 다른 지점으로 자원이 이동하는 경우에 사용되는 경로를 정의

*정회원 · 경상대학교 건설공학부 도시공학전공 교수

**준회원 · 경상대학교 대학원 도시공학과 석사과정

하는 것으로서, GIS에서 사용되는 네트워크로는 도로, 철도 등의 교통망이나 상하수도망, 전력선로망, 하천의 흐름 등이 대표적이다. GIS에서의 네트워크는 노드와 링크로 구성되며, 각 링크에 비용(cost)이 추가된 형태이다. 따라서 대상 네트워크의 유형과 조건에 맞는 네트워크 모델을 구축하고 각 링크에 적절한 비용을 추가함으로써 강우로 인한 홍수발생지역과 규모의 예측, 오염원 발생원에 대한 추적, 긴급출동 경로의 탐색, 대중교통, 우편배달, 물류배달, 쓰레기 수집에 이르기까지 다양한 형태의 네트워크 분석이 가능하다.

2.2 경로탐색

경로탐색 문제는 GIS의 네트워크 분석에서의 대표적인 기능이며, GIS 네트워크 분석 시스템의 기능들 중 경로탐색에 관련된 기능으로는 두 지점간의 최단경로 탐색과 많은 점들간의 최적경로 탐색 즉, 외판원 여행문제(TSP ; Traveling Salesman Problem)로서, 정해진 각 지점들을 가능한 한 적은 비용으로 한 번씩만 방문하고 다시 시작한 곳으로 돌아오는 문제이다.

2.2.1 최단경로 탐색

최단경로의 탐색은 방향이 있는 그래프에서 임의의 꼭지점에서 출발하여 나머지 꼭지점들로 가는 최단경로를 찾는 문제이다. 최단 경로탐색의 알고리즘으로서는 E.F.Moore의 알고리즘이 예로부터 알려져 있으며, 지정된 한 절점으로부터 여러 개의 다른 절점까지의 최단경로를 찾는 Dijkstra(1959)의 알고리즘과 여러 개의 절점으로부터 여러 개의 다른 절점까지의 최단경로를 찾는 Floyd(1962)와 Warshall(1962)의 알고리즘이 있다. 이 중에서 Dijkstra 알고리즘이 효율적인 방법으로 평가되고 있다.

```

• Input : vertex v
           the cost of the adjacent matrix COST
           the distance DIST
           the number of vertex n
• Output : the Shortest path S
• Notation :
  S = the Shortest path
  DIST(V) = the cost of the current Shortest path  $V_0 \rightarrow V$ 
  COST(i, j) = the weight of the edge(i, j)
• Dijkstra's Shortest path(v, COST, DIST, n)
  for  $i \leftarrow 1$  to  $n$  do
     $S(i) \leftarrow 0$ ;  $DIST(i) \leftarrow COST(v, i)$ 
  end
   $S(v) \leftarrow 1$ ;  $DIST(v) \leftarrow 0$ ;  $num \leftarrow 2$ 
  while  $num < n$  do
    choose  $u$ :  $DIST(u) = \min\{DIST(w)\}$ 
     $S(u) \leftarrow 1$ ;  $num \leftarrow num + 1$ 
    for all  $w$  with  $S(w) = 0$  do
       $DIST(w) \leftarrow \min\{DIST(w), DIST(u) + COST(u, w)\}$ 
    end(for loop)
  end(for while loop)
  
```

그림 1. Dijkstra 알고리즘

2.2.2 최적경로 탐색

최적 경로탐색의 알고리즘은 TSP의 해법으로, 외판원이 목표로 하는 모든 도시를 한 번씩 방문하고 처음 출발한 도시로 다시 돌아오는 최적의 경로를 찾는 것이며, 여기에서 최적 경로란 여행경비(에지들의 가중치의 합)를 최소화하는 경로를 말한다. TSP는 최적해를 구하는 것이 가능하기는 하지만 아주 많은 계산을 필요로 하기 때문에 근사해를 구하기 위해 휴리스틱(heuristic)을 사용한다. 휴리스틱은 최적해를 구하기가 현실적으로 불가능할 때 최적은 아니지만 받아들일 만한 해를 구하는 근사 알고리즘이다.

3. 새주소체계 기반 경로탐색 시스템의 개발

본 연구에서는 진주시 상봉동 지역을 대상으로 새주소부여 사업의 기본원칙에 맞게 도로 및 건축물 레이어를 구축하고, 구 진주시 지역을 대상으로 도로데이터를 구축하여 데스크탑과 인터넷에서 이용할 수 있는 물류배달을 위한 최단 및 최적 경로안내 시스템을 개발하였다.

데스크탑 기반의 경로안내 시스템은 구주소와 새주소를 확인할 수 있고, 도시교통의 요인들을 고려하여 최단경로 및 최적경로 안내 기능을 통해 방문, 우편배달, 물류, 응급출동을 위한 최적의 경로를 찾을 수 있다. 또한, 웹 서브 기능을 이용하여 시민편의를 위한 주소찾기 및 길찾기 기능을 인터넷 상에 제공할 수 있게 하였다.

3.1 데이터의 구축

본 연구에 사용된 데이터는 크게 도로데이터와 건축물데이터로 나누어진다. 도로데이터는 구 진주시 전역에 대하여 진주시 자치법규의 진주시 가로명에 대한 조례(1995. 1. 20 조례 제 97호)와 진주시 도시계획 도로망도를 기준으로 새주소체계의 주간선 및 보조간선에 해당하는 주요도로를 구성하고, 지구별 소로망 결정조서를 참고자료로 새주소체계의 소로 및 골목길에 해당하는 도로를 구성하였다. 도로에 대한 속성정보는 도로명, 도로기점, 도로종점, 도로연장, 차선수, 신호시간으로 구성하였다. 건물데이터는 구주소, 새주소 및 도로와 인접 건물과의 연결을 위하여 인접도로코드를 속성데이터로 구축하였다. 그리고 새주소체계의 도입과 우편배달 및 물류배달의 바코드 도입을 고려하여 도로명과 건물명을 연계한 주소바코드를 건물에 할당하였다.

3.2 시스템의 구현

새주소 안내 및 경로탐색 기능을 중심으로 한 데스크탑 기반의 시스템을 Visual Basic 6.0과 MapObjects 2.0으로 개발하였고, MapObjects IMS 2.0을 이용하여 주소 및 경로안내 기능을 인터넷 상에 제공할 수 있게 하였다. 본 시스템 구성은 아래와 같다.

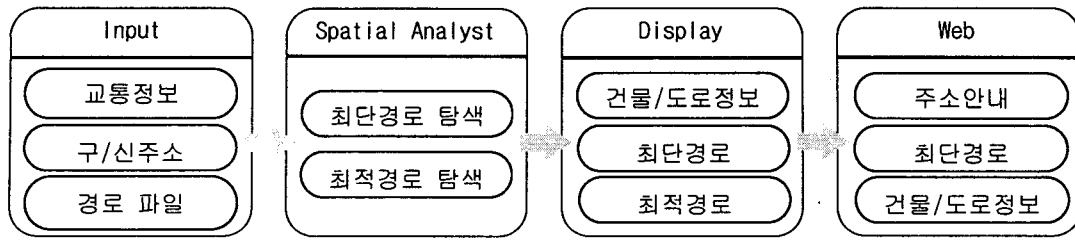


그림 2. 시스템 흐름도

4. 경로탐색 시스템의 기능 구현

4.1 주소안내 기능

바뀐 주소체계에 의한 주민혼란을 막고, 새로운 주소체계의 홍보 및 조기정착을 위해 새주소와 구주소를 안내하고 지도상에 그 위치를 도시해 주는 기능이다.

4.2 도로정보 표시

도로명, 기종점, 연장 등의 도로전반에 걸친 정보를 제공하고, 해당도로를 지도상에 하이라이트하며, 도로에 연결된 건물을 표시해주는 기능이다. 또한 해당 도로에 대한 교차로 및 신호등, 신호시간 정보를 동시에 제공한다.

4.3 최단경로 탐색기능

출발지와 도착지의 두 지점간의 최단거리 경로, 최단시간 경로를 신호시간, 교차로 통과 최소 및 특정로 배제 등 도시가로망과 도시교통의 특성을 고려하여 도시해 주는 기능이다.

4.4 최적노선 탐색기능

물류 및 우편배달에 있어서 여러 지점을 방문하는 최적의 경로를 도시가로망과 도시교통의 특성을 고려하여 도시하는 기능이다.

4.5 Web Serve 기능

데스크탑 상에 구현된 기능들을 시민들이 손쉽게 이용할 수 있도록 인터넷에 제공하는 기능이다.

5. 결론

본 연구에서는 새주소체계에 기반한 네트워크 모델을 바탕으로 도시가로망과 도시교통의 특성을 고려한 새주소 및 물류배달 경로안내 시스템을 MapObjects 2.0과 Visual Basic 6.0

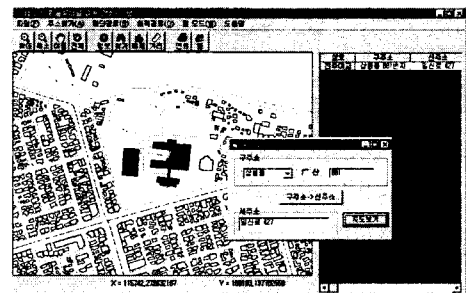


그림 3. 주소찾기



그림 4. 최단경로의 탐색

으로 개발하고, 이를 MapObjects IMS 2.0을 이용하여 인터넷 상에 제공할 수 있는 시스템을 구축함으로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 새주소와 구주소의 안내기능을 웹 상에 제공하여 일반인들이 손쉽게 이용할 수 있게 함으로써, 새주소사업 이후의 새주소와 구주소의 혼용으로 인한 혼란을 감소시키고, 도로와 연계된 건축물을 도시함으로써 새주소 정착에 효과적으로 이용될 수 있도록 구축하였다.

2. 복잡하고 끊임없이 변화하는 도시교통 여건에서의 최단경로 및 최적경로의 선택에 있어서, 신호시간, 도시가로망 등 다양한 도시교통의 특성들을 고려함으로써, 운전자의 기호나 교통상황에 맞는 효과적인 노선을 선택할 수 있게 하였다.

3. 도시교통을 고려한 최단경로 및 최적경로의 탐색에 있어서 향후의 실시간 데이터의 제공, 우편배달 및 택배에 용이한 주소바코드 체계를 고려하여 설계함으로써, 보다 현실적이고 미래지향적인 물류배달 경로안내 시스템을 구축하였다.

참고문헌

1. 강남구, "강남구 새주소 부여체계 연구", 서울시 강남구청, 1998
2. 강영옥 외, "인터넷 GIS를 이용한 새주소 관리 및 안내시스템 개발", *The Journal of GIS Association of Korea*, Vol. 6, pp 47-63, 1998
3. 노정현, 남궁성 "도시가로망에 적합한 최단경로탐색 기법의 개발", 대한국토·도시계획학회지, 대한국토·도시계획학회, 제30권 제5호, pp153-168, 1995
4. 박형근, "GIS를 이용한 도로교통용량에 따른 최적경로 선정", 강원대학교 석사학위논문, 1997
5. 이신준, "GIS 네트워크 상에서의 효율적인 경로탐색 알고리즘", 연세대학교 석사학위논문, 1999
6. 이정아, "GIS를 이용한 우편배달경로시스템 개발에 관한 연구", 전남대학교 석사학위논문, 1999
7. ESRI, "*Building Applications with MapObjects*", ESRI, 1996
8. ESRI, "*Programming MapObjects with Visual Basic*", ESRI, 1996
9. ESRI, "*Using Arc/Info Network*", ESRI