

보행네비게이션 노드·링크 구성

Node-Link Development for Pedestrian Information System

김 영 신(Young Shin Kim)
한성대학교, 석사과정

남 두 희(DooHee Nam)
한성대학교, 교수

Key Words : Pedestrian, Navigation, Node-Link

목 차

- I. 서론
- II. 기존 ITS용 표준 노드/링크
 - 1. 노드/링크 ID체계구성
 - 2. 노드/링크 기초정보
- III. 보행자 노드/링크 구성
 - 1. 노드/링크 ID체계구성
 - 2. 노드 기초정보
 - 3. 회전정보 기초정보
 - 4. 링크 기초정보
- IV. 결론 및 향후 연구과제

I. 서론

현대 사회는 의학 기술의 발달에 따라 점차 고령화 사회가 도래되고 있으며 상대적으로 소외계층인 장애인에 대한 문제가 부각되고 되고 있다. 장애인·노약자들은 일반인에 비해 이동에 대한 제약조건이 많으며 이동시 일반인들이 생각하는 것보다 많은 어려움이 있다.

장애인·노약자뿐만 아니라 일반인들의 보행환경을 개선하기 위해 장애인·노약자를 위한 보행 지원시스템을 구성하여 장애인·노약자들의 사회활동을 장려하고 사회 구성원으로서의 역할을 할 수 있도록 도움을 줌으로서 장애인·노약자에 대한 사회문제를 해결하는데 큰 역할을 하게 된다.

네트워크를 구성하기 위해 건설교통부에서 2005년 7월에 발간한 “지능형교통체계 표준 노드/링크 구축

운영지침 해설서”의 내용을 분석하였으며 이를 바탕으로 장애인·노약자들에게 적합한 네트워크체계를 구성하였다.

II. 기존 ITS용 표준 노드/링크

1. 노드/링크 ID체계구성

노드와 링크는 각각을 구별하기 위한 고유번호가 필요하며 이를 노드 ID/링크 ID라 한다. 노드와 링크 ID의 구성 체계는 같으며 권역번호, 일련번호, 장래확장자 세 가지 식별자로 구성된다.

권역번호는 노드/링크가 속해있는 행정구역을 나타내는 식별자이다. 시·군·구에서 시장, 군수, 구청장이 해당 관할 행정구역 단위로 ID를 부여하거나 소멸시키는 작업 및 정리를 신속하게 할 수 있도록 하기 위해서 설정되었다. 2004년 말 현재 우리나라의 기초자치단체가 247개임을 고려하여 3자리 숫자로 구성되었

으며 광역단위와 전국단위로 여유분을 두었다.

일련번호는 각 권역별로 1부터 누락 또는 중복된 숫자 없이 순차적으로 1씩 증가시켜 부여하며 원칙적으로 위도 및 경도가 낮은 곳부터 오름차순으로 부여된다. 5자리로 구성되었는데 이는 국내에서 가장 큰 광역 단체인 서울특별시의 노드/링크 수가 16,495개인 것을 고려한 것이다.

장래확장자는 행정구역 내에서 도로의 신설, 분할 등에 따른 ID추가 및 변경에 대비하여 예비 자리를 확보하는 것으로 2자리 숫자로 구성되었다. 노드/링크 ID는 위의 세 가지의 식별자/10자리 숫자로 구성된다.

2. 노드/링크 기초정보

노드/링크가 구축되면 노드정보, 회전정보, 링크정보, 링크부가정보와 같은 기초정보를 입력해야하며 기초정보에는 필드명, 속성명, 자료유형, 자료크기, 필수여부, 내용 등이 들어가며 각 정보마다 가지고 있는 속성 값에 대한 코드번호와 코드 정보가 있다.

노드 기초정보는 명칭, 유형 등 해당 노드를 인지할 수 있는 노드정보와 해당 노드에서의 회전제한정보를 포함하는 회전정보로 구성되며 링크 기초정보는 도로명칭, 구조 등의 링크정보와 해당 도로구간이 여러 개의 노선번호 및 명칭을 가진 경우 내용을 입력하는 링크부가정보로 구성된다.

노드정보에는 노드ID/노드유형/노드명/회전제한유무가 있으며 회전정보에는 노드ID/회전제한ID/시작링크ID/종료링크ID/회전제한유형/회전제한유형, 링크정보에는 링크ID/시작노드ID/종료노드ID/도로사용여부/차로수/도로등급/도로유형/도로번호/도로명/중용구간여부/연결로코드/최고제한속도/통행제한차량/통과제한하중/통과제한높이, 링크부가정보에는 링크ID/중용구간ID/도로등급/도로유형/도로번호/도로명이 있다.

III. 보행자 노드/링크 구성

1. 노드/링크 ID체계구성

시스템에서 사용 시 차량 네트워크와 보행자 네트워크의 ID를 구분할 필요성이 있으며 이를 구분하기

위한 3개의 대안을 검토하였다.

첫 번째 대안은 차량/보행자를 나타내는 코드를 추가하여 구분하는 방법이다. 기존의 ID체계에 차량과 보행자를 구분할 수 있는 한 자리 숫자(차량 : 0, 보행자 : 1) 를 장래확장자코드 뒤에 추가 하는 것이다. ID체계는 기존의 10자리 코드에서 11자리 코드로 변경되며 마지막 코드로 차량과 보행자의 링크/노드 ID를 구분하게 된다. ID자체에 새로운 코드를 추가하였기 때문에 ID만으로 차량과 보행자를 구분할 수 있으나 ID자리 수가 11자리로 바뀌기 때문에 기존 10자리 ID체계를 사용하고 있던 시스템의 모든 ID체계를 바꿔야 하는 단점이 있다.

두 번째 대안은 코드 내 차량과 보행자 범위를 나누어 구분하는 방법이다. 장래확장자 코드(0~99)의 범위를 반으로 나누어 0~49까지는 차량코드, 50~99까지는 보행자 코드로 사용하는 것이다. 코드의 자리 수를 변경하지 않고 기존의 ID체계를 그대로 사용하기 때문에 기존 ID체계를 사용하고 있는 시스템에서 ID체계 수정 없이 사용할 수 있으며 ID자체로 차량과 보행자의 구분이 가능하다.

세 번째 대안은 속성 값으로 구분하는 방법이다. ID체계의 변화 없이 노드/링크 속성에 차량/보행자 정보를 추가하는 것이다. ID체계를 전혀 수정하지 않기 때문에 가장 안정적으로 ID체계를 유지할 수 있으나 차량/보행자 구분이 속성 값으로 들어가기 때문에 ID자체만으로 차량과 보행자를 구분할 수 없다.

본 연구에서는 ID를 10자리로 유지하는 것이 기존 ID체계를 사용하는 시스템에 수정 없이 적용될 수 있으며, ID값의 속성 값으로 구분하기보다 ID자체로 차량과 보행자를 구분하는 방법이 효율적인 것으로 보인다.

2. 노드 기초정보

차량 노드기초정보를 토대로 보행자 노드 기초정보를 구성하였는데 노드 기초정보에는 노드ID, 노드유형, 노드명, 회전제한유무, 연결링크ID가 있으며 노드 기초정보에 대한 내용은 다음 표 1. 과 같다.

<표 1> 보행자 노드 기초정보 테이블

필드명	속성명	자료유형	자료크기	입력여부	내용	입력 예
NODE_ID	노드 ID	int	4	필수	노드ID 체계에 따라 10자리 숫자로 입력한다	1070034850
NODE_TYPE	노드 유형	char	3	필수	노드유형(3자리)을 코드값(3자리)을 입력한다	201
NODE_NAME	노드명	char	30		노드명을 입력 한다	미래관
TURNP	회전제한유무	char	1	필수	회전제한유무를 입력한다 (무 : 0, 유 : 1)	1

회전제한유무는 차량의 경우 반드시 필요한 정보지만 보행자의 경우 보행에 대한 회전제한이 없기 때문에 제외할 수 있었으나 차후에 차량과 보행자 통합 네트워크를 이용하여 네비게이션을 구현/서비스제공 시 차량이 보행자 노드/링크를 사용할 수 있으며 사용할 경우를 대비하여 속성으로 남겨두었다.

노드 정보 중 노드유형의 코드 값을 수정하였으며 내용은 다음과 같다.

<표 2> 보행자 노드유형 코드값 테이블

코드	코드정보	정보내용
201	교차점	보행자가 다니는 길이 교차하는 지점을 나타냄
202	건물/시설물	시설물 또는 시설물의 입구를 나타냄
203	끝점	지도의 끝부분에 링크가 끊기는 지점을 나타냄
204	속성 변화점	횡단보도, 계단, 육교 등 보행자가 다니는 길의 속성이 변하는 지점을 나타냄

3. 회전정보 기초정보

위에서 언급한 바와 같이 회전정보는 보행 네트워크에서는 필요한 것이 아니나 확장성을 위해 추가 하였으며 이 정보는 차량이 보행자가 다니는 길에 진입 하게 됐을 시 경로를 나타내기 위해 사용될 수 있다.

회전정보 기초정보에는 회전제한이 있는 노드를 나타내기 위한 노드ID와 회전제한정보를 구분할 수 있는 회전제한ID, 노드를 기준으로 지나왔던 길과 앞으로 진행할 길을 나타내는 시작링크ID와 종료링크ID가 있으며 회전제한의 종류를 나타내는 회전제한유형과 시간대에 따라 회전제한이 있는지를 나타내주는 회전제한운영이 있다.

회전정보 기초정보에 대한 세부 사항은 다음 표 3.

과 같다.

<표3>보행자 회전정보 기초정보 테이블

필드명	속성명	자료유형	자료크기	입력여부	내용	입력 예
NODE_ID	노드 ID	int	4	필수	노드ID 체계에 따라 10자리 숫자로 입력한다	1070023550 또는 1070023500
TURN_ID	회전제한 ID	int	4	필수	입력방법에 따라 순차적으로 1부터 양의 값을 입력한다	452
STLINK	시작링크 ID	int	4	필수	링크ID 체계에 따라 회전제한시작링크ID(10자리)를 입력한다	1070014350 또는 1070014300
EDLINK	종료링크 ID	int	4	필수	링크ID 체계에 따라 회전제한종료링크ID(10자리)를 입력한다	1070014550 또는 1070014500
TURNTYPE	회전제한유무	char	3	필수	회전제한유무(세 자리)를 입력한다	201
TURNOPE	회전제한운영	char	1	필수	회전제한에 대한 운영유무(0: 전일제, 1: 시간제)	0

보행자가 다니는 길(골목길 등)에서 일방통행 같은 차량 회전 정보를 나타내주어야 하기 때문에 회전제한유형의 코드와 코드정보를 수정하였다. 코드는 201~204 까지 부여하였으며 코드 정보는 번호 순에 따라 201은 모든 회전가능, 202는 직진만 가능, 203은 우회전만 가능, 204는 좌회전만 가능을 나타내도록 구성하였다.

4. 링크 기초정보

보행에 필요한 정보를 추가하였으며 코드정보에 보행자가 다니는 길에 적합하게 코드정보를 수정/추가 하여 보행자에 맞는 링크 기초정보를 구성하였으며 링크 기초정보의 내용은 다음 표 4와 같다.

시설물, 거리, 경사는 최적경로 산출시 가중치 값을 계산하는데 사용되며 보행자 링크는 차량링크와 달리 방향성이 없는 양방향링크이기 때문에 시작, 종료 노드가 아닌 첫 번째, 두 번째 노드로 속성 값을 정했고 이는 링크에서의 진행방향을 알기위해 사용되며 도로 사용여부는 차후 차량과 보행자 네트워크 통합 시 보행자 링크를 차량경로 산출에 이용되는 사용가능한

링크를 알아내기 위해 추가하였다.

<표 4> 보행자 링크 기초정보 테이블

필드명	속성명	자료유형	자료크기	입력여부	내용	입력예
LINK_ID	링크ID	int	4	필수	링크ID 체계에 따라 10자리 숫자로 표시한다	1070087550
FACILITY	시설정보	char	1	필수	시설물 종류에 따른 코드번호(1자리)를 입력한다	1
DISTANCE	거리	float	4	필수	링크거리를 입력한다 (단위: m, 소수점 2자리)	103.58
SLOPE	경사	float	4		경사도를 입력한다	10
1STNODE	첫 번째 노드ID	int	4	필수	노드ID 체계에 따라 링크의 첫 번째 노드ID(10자리)를 입력한다	1070009350
2NDNODE	두 번째 노드ID	int	4	필수	노드ID 체계에 따라 링크의 두 번째 노드ID(10자리)를 입력한다	1070009450
ROADNAME	도로명	char	30		새 주소체계에 따른 도로명을 입력한다	삼선공원길
ROADTYPE	도로유형	char	3	필수	도로유형에 따른 코드번호(3자리)를 입력한다	101
ROADUSE	도로사용여부	char	1	필수	차량의 부를 코드값으로 입력한다 (0: 차량사용, 1: 차량사용불가)	0
CONNECT	연결로	char	3		특정 시설물로 연결되는 연결로 정보를 코드값(3자리)으로 입력한다	201

새로 추가된 정보에 대한 코드 값과 수정이 필요한 링크 정보의 코드 값을 구성하였다. 시설물정보는 장애인·노약자가 이동하는 모든 도로, 엘리베이터 같은 시설물정보를 나타내며 실외뿐만 아니라 실내에 있는 시설물을 포함하였는데 이는 대형 쇼핑몰, 지하철역 같은 곳에 장애인·노약자들에게 경로를 안내해 주기 위해 추가하였다. 도로유형에는 새 주소체계에 맞춰 소로와 골목길을 추가하였으며, 마지막으로 연결로는 건물, 지하도, 육교 등을 연결하는 링크를 나타낸다.

수정된 링크정보의 속성코드 값에 대한 내용은 다음 표 5와 같다.

<표 5> 링크 기초정보 속성 코드 값 테이블

시설물	도로유형	연결로
0 도로	101 소로	201 건물 연결로
1 계단	102 골목길	202 지하도 연결로
2 육교	103 인도	203 육교 연결로
3 지하도	104 횡단보도	
4 엘리베이터	105 육교	
5 에스컬레이터	106 지하도	
6 무빙 워크	107 자전거도로	

IV. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 기존에 있던 차량네트워크를 토대로 장애인·노약자를 위한 보행 네트워크를 구성해보았다. 이동제약이 가장 큰 장애인·노약자를 대상으로 한 보행 네트워크이기 때문에 일반 사람들에게 적용될 수 있다. 이렇게 보행 네트워크를 구성함으로써 사회적 약자에 속하는 장애인·노약자들의 보행에 많은 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 일반인들의 보행편의성을 높이는 효과를 가져 올 수 있다. 장애인·노약자를 비롯한 사람들의 보행률을 높임으로서 에너지 절약, 교통사고율 감소 등 사회 전반적으로 긍정적인 효과를 가져 올 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 지능형교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침 해설서, 건설교통부, 2005.07.
- [2] 서울시청광장 계획에 따른 보행네트워크의 변화에 대한 연구, 2004.04.
- [3] Space Syntax를 활용한 보행네트워크 분석에 관한 기초 연구, 2003.04
- [4] <http://address.seoul.go.kr>, 서울시 새주소 안내 시스템