

GIS 데이터를 활용한 대학입학 관리 시스템 개발

Development of management System for matriculation Using GIS Data

이현직 · 이규만* · 장한수

Lee, Hyun Jik·Lee, Kyu Man·Jang, Han Su

상지대학교 건설시스템공학과 교수 · 상지대학교 일반대학원 석사과정
hjikle@sangji.ac.kr · sotg1000@nate.com · wkdgkstn77@hanmail.net

요약

대학 입학생의 수가 급격히 감소하면서 각 대학 당국에서는 많은 입학생 유치와 학교 운영의 문제를 개선하기 위하여 다양한 방안을 모색하고 있다. 특히 대학의 입시 및 입학현황 자료는 대학당국의 입학 및 홍보정책을 결정하고, 나아가 학교생활복지를 향상하는데 있어서 중요성이 매우 높은 자료이다. 따라서 다양한 입시 및 입학 관련 현황 자료와 대학 결정 요인을 고려한 효율적인 분석이 이루어질 수 있는 입학관리시스템의 도입이 절실히 요구된다.

본 연구에서는 기본지리정보 데이터를 바탕으로 대학입시 지원자, 합격자 및 등록자의 자료에 대하여 분석할 수 있는 대학입학관리시스템을 개발하였으며, 해당 시스템을 이용하여 지역별 지원자, 지역별 합격자, 지역별 등록자, 지원자 대비 합격률 및 최근 3년간 지원자 변화율을 분석할 수 있었다. 또한 대학의 입학홍보정책 및 학교운영에 요구되는 합리적이고 적합한 자료를 제공할 것으로 판단된다.

1. 서론

최근 학력, 학벌보다는 개인의 능력을 중시하는 사회적 분위기로 대학교육에 대한 중요성이 점차 낮아짐에 따라 대학지원자의 수가 점차 감소하고 있다. 이로 인하여 현실적인 학교 운영에 많은 문제가 발생하고 있어 각 대학 당국에서는 많은 입학생 유치와 학교 운영의 문제를 개선하기 위하여 대학구조의 조정과 입학 및 홍보정책 개선, 입시 및 입학현황관리와 같은 다양한 방안을 모색하고 있다. 특히 대학의 입시 및 입학현황 자료는 입학 및 홍보정책을 결정하고, 나아가 학교생활복지를 향상하는데 있어서 중요성이 매우 높은 자료이다. 따라서 입학현황관련 자료의 확보와 체계적인 관리가 요구되며, 홍보정책 결정을 위한 다양한 요인들을 조사하여 효과적인 분석이 수행되어야 한다. 그러나 각 대학당국에서 시행·운영하

고 있는 입시 및 입학현황관리는 지원, 합격, 등록자에 대한 단순한 수치적인 현황 및 통계 분석만이 이루어지고, 입학 요인에 적합한 정책결정을 위한 기능을 수행하지 못하고 있어, 대학 결정 요인을 고려한 효율적인 분석이 이루어질 수 있는 입학관리시스템의 도입이 절실히 요구된다.

이에, 본 연구에서는 입학의 중요도가 상대적으로 높은 지방 사립대를 대상으로 다양한 자료에 대한 통합적인 관리와 공간적 분석이 가능한 지형공간체계(GIS : geographic information System)의 개념을 입학관리에 도입하고 대학 결정 요인 등을 조사·분석하여 대학 당국에서 요구하는 기능을 구현한 입학관리시스템을 개발함으로써 대학의 입학홍보정책 및 학교지원과 관련된 의사결정을 지원하고자 한다.

2. 데이터의 취득 및 생성

전국을 기반으로 하여 데이터를 분석하기 위해서 전국기반의 자료가 필요하였다. 본 연구에서는 기본지리정보에서 행정구역, 대학교, 고등학교 및 도로 자료를 취합하였으며, 해당 자료들을 본 시스템에 맞게 수정 및 재생성 하였다.

시설물분야 기본지리정보는 원시자료인 수치지도로부터 시설물(건물)관련 도형 및 속성정보를 추출하고, 추출된 정보를 이용하여 기본지리정보의 구조로 변환하는 편집과정으로 구축되었다. 또한 대학교 및 고등학교의 자료가 1:1로 연결되기 위하여 Area형태의 자료 구조에서 Point 형태의 자료로 수정변경 하였다. 학교건물의 경우 여러 개의 건물로 구성되어 있기 때문에 시설물 기본지리정보상의 건물명에서 “고등학교” 및 “대학교”를 이용하여 1차 건물을 추출하였다. 추출된 건물자료를 이용하여 같은 건물명으로 구성되어 있는 Graphic을 하나의 공간영역으로 간주하고 건물 Graphic의 좌표점을 이용하여 학교 경계를 생성하였다. 그리고 생성된 학교 경계를 이용하여 영역중심에 Point를 자동으로 생성하였으며, 생성된 Point에 영역 내부의 대표학교건물 속성정보를 자동 연결하였다.

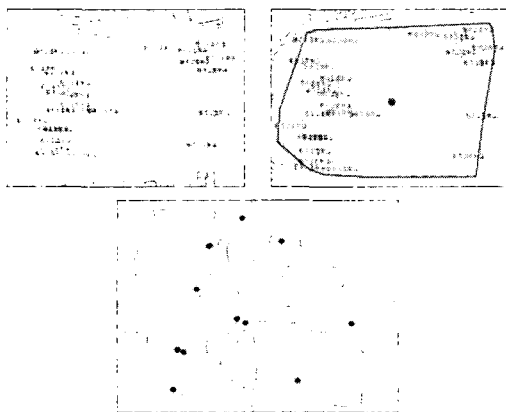


그림 1. 학교 Point의 생성

행정구역의 경우 기본지리정보상에서 구축되어진 행정구역을 이용하여 시도, 시군구, 읍면동으로 세분화 하여 레이어를 생성하였다. 또한 각 레이어별 연결을 위하여 고유코드를 부여하였으며, 가장 하위

에 존재하는 읍면동의 경우 상위 시도 및 시군구 코드를 입력하여 상위 레이어와 연결되도록 하였다.

도로데이터는 교통(철도분야)기본지리정보 데이터를 기반으로 하여 구성하였다. 교통(철도분야) 기본지리정보에는 철도 데이터와 교통데이터가 존재하며, 각 데이터의 교차부에 교차점이 생성되어 있다. 또한 도로 Network를 분석할 수 있는 프로그램 모듈을 개발하여 특정지역 시간대별 이동 공간분석을 수행할 수 있었다.

고등학교 현황과 대입지원자료는 대학 입학 관리시스템의 분석을 수행하는데 있어 매우 중요한 자료이다. 고등학교 현황 자료는 전국의 각 시도 교육청에서 관리하고 있는 고등학교 유형별 현황 자료를 수집하여 고등학교의 주소, 전화번호, 각 학년 학생 수 등의 정보를 고등학교 속성 정보와 연결하였고 대입지원자료는 연구 대상학교의 2004년부터 2006년까지 3년간의 입학전형 및 고등학교별 대입지원 자료를 수집하여 이 중 지원자, 합격자, 등록자에 대한 정보를 대입지원자료의 속성 정보로 연결하였다.

3. 시스템 설계

3.1 Database 설계

본 시스템에 사용되는 자료는 GIS Data와 대장형태로 관리되어지는 대입지원자료로 구분된다. GIS Data는 시도, 시군구, 읍면동으로 구성된 행정구역, 고등학교, 대학교로 구성하였다. 시스템 상에서 행정구역의 분석은 전국기반이 아닌 각 지역별로 검색할 수 있도록 도, 시군구, 읍면동의 순으로 레이어를 구분하고, 테이블을 층으로서 구분하였다. 대학교 레이어 및 고등학교 레이어의 경우 시도코드, 군코드, 구코드, 동코드 순으로 PK(primary key)를 생성함으로써 각 지역별 대학교 및 고등학교 자료와 연계할 수 있도록 하였으며, 고등학교 테이블에 지원통계 테이블을 연계함으로써 각 지역별 고등학교,

대학교에 대한 지원 입시 분석이 가능하도록 하였다. 대입등록자료의 경우 고등학교 Graphic 자료와 연결하기 위하여 기본 지리정보에서 부여되었던 UFID(unique feature identifier)를 사용하여 연결하였다.

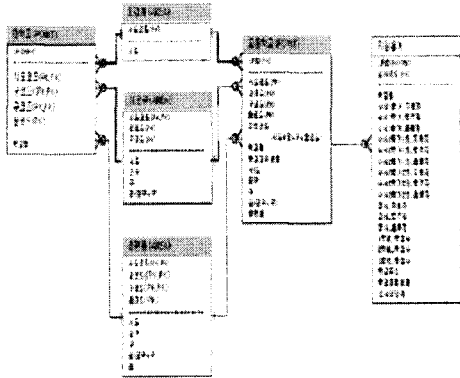


그림 2. Data 엔터티 관계도

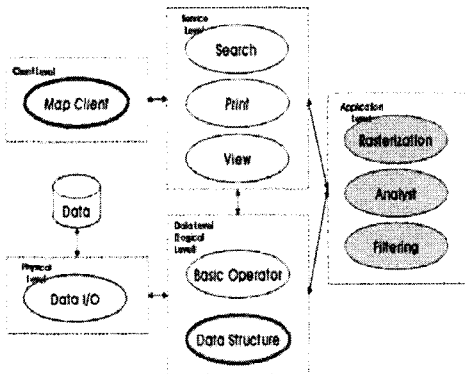


그림 3. Mapview Component 관계도

3.2 Mapview 설계

현재 시중에 상용화 되어 있는 Mapview의 경우 엔진 자체가 매우 무거우며, 기능적인 부분 역시 다양한 응용개발을 위하여 기초 모듈로 분리되어 있기 때문에 본 시스템의 활용적 측면에 있어 부적절한 면이 있다. 이에 본 시스템에서는 Visual C++을 이용하여 자체적으로 Map view를 개발하였다. Mapview는 크게 5개의 Component로 구분된다.

① Client Level : 사용자의 기본적 지도

검색을 관리하는 부분으로써 Zoom In, Zoom Out, Fit, Select Fit, Object Select, Pan 등의 기본적 기능으로 구성함

② Physical Level : 공간데이터인 Shape 파일과 속성자료인 MDB의 연결 및 데이터 편집을 관리

③ Service Level : Vector형태의 객체를 메모리에 관리하는 부분으로서, 메모리상의 공간객체 검색, Vector 출력, Viewing 부분을 관리

④ Data Level : 속성 정보 및 일반 대장 정보를 관리하며, 테이블 간의 연결 및 구조체간의 연결을 관리하는 부분

⑤ Application Level : 기본적 기능 외에 추가적인 기능을 관리하는 부분으로서, 항공사진 및 위성영상을 관리하는 부분, 공간검색을 수행하는 부분, Vector 형태의 객체를 사용자의 요구사항에 맞추어 데이터의 용량을 최적화하여 화면에 보여주는 부분으로 구성

3.3 시스템 UI 설계

본 연구를 위해 개발되어진 시스템은 대입지원자들에 대하여 객관적인 분석 자료를 제공하는 것이 목적이다. 분석된 자료를 객관적으로 판단하기 위해 Bar-Chart와 Circle-Chart를 화면상에 제공한다. 또한 우측 상단에 검색 설정창과 검색 결과를 나타내는 검색 결과창으로 구성하였다.

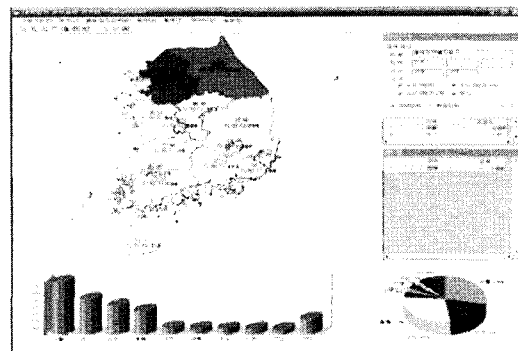


그림 4. 시스템 초기화면

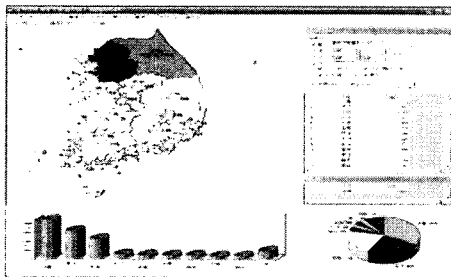
4. 대학입학관리시스템의 활용성 분석

4.1 지역별 분석기능

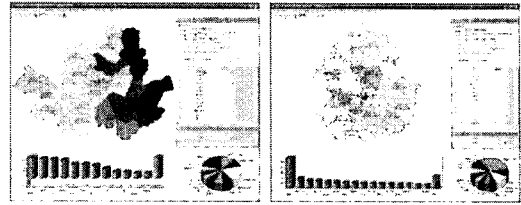
지역별 지원자 분석기능(그림 5.(a))은 각 지역별 지원자와 행정경계 데이터를 이용하여 지역별 지원현황을 보여주는 기능이다. 시스템을 통하여 2006년 전국 지원자에 대해 분석한 결과, 전국 중 서울, 경기, 강원지역에서 가장 많이 지원한 것을 알 수 있었다.

지역별 합격자 분석기능(그림 5.(b))은 합격자와 행정경계 데이터를 연동하여 각 지역별 합격자의 분포 현황을 보여주는 기능이다. 지역별 합격자 분석 결과 지원자 비율과 크게 차이 없이 합격자가 나타난 것을 알 수 있었고, 세부적으로 서울의 경우 강원권과 지역적으로 가까우며 지원자 수도 높았던 서울의 동쪽 지역에서 합격자가 많이 나온 것을 쉽게 확인 할 수 있었다.

지역별 등록자 분석기능(그림 5.(c))은 합격자 중 최종 등록자를 이용하여 지역별 분포를 볼 수 있는 기능이다. 등록자는 지원자 및 합격자와 달리 최종적으로 학교를 다니기 위해 등록한 학생들이기 때문에, 대학교의 홍보지 선정에 있어 중요한 자료로 활용될 수 있다. 경기도의 경우 성남시와 고양시가 지원을 많이 하였으나 등록자의 경우 성남, 남양주, 용인, 구리, 수원등 고속도로를 쉽게 진입하여 강원도 우너주로 접할 수 있는 지역에서 많이 등록하였으며, 고양시의 경우 상대적 거리로 인하여 등록자가 지원자에 비해 현저하게 적음을 알 수 있었다.



(a) 전국 지원자 분석



(b) 서울시 합격자 분석 (c) 경기도 등록자 분석
그림 5. 2006년 지역별 지원자, 합격자, 등록자 분석

4.2 지원자 대비 합격률 및 최근 3년간 지원자 변화율 분석기능

지원자 대비 합격률 분석기능은 합격률이 가장 높은 지역을 분석하기 위한 기능으로서 지역별 성적대비 지원여부를 판단할 수 있다.

최근 3년간 지원자 변화율 분석 기능은 3년 동안의 지원자에 대한 자료를 분석함으로써 추가 홍보지역을 선정할 수 있도록 지원하는 기능이다.

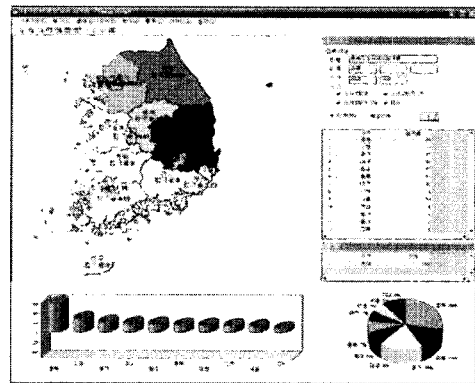


그림 6. 2006년 지역별 합격률

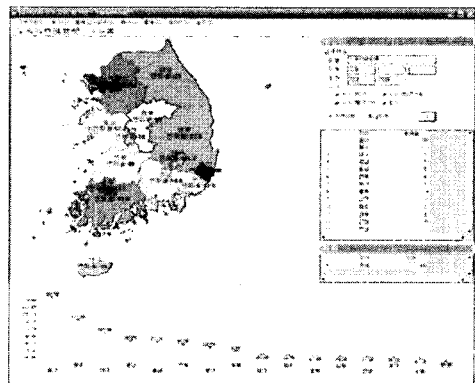


그림 7. 최근 3년간 지원자 변화율

4.3 도로 데이터의 중첩 및 거리 분석기능

본 기능은 대학교에 지원한 지원자와 최종적으로 등록한 등록자들의 지역적 분포형태를 도로데이터와 중첩하여 지원현황을 분석하며, 도로데이터를 이용하여 시간적 거리구간으로 나누어 지원자 및 등록자를 분석하는 기능이다. 시간대별 거리 분석을 위하여 기본지리정보의 도로 데이터에서 고속국도와 시군구도로의 중심선과 도로 교차점을 추출하였으며, 각 도로에 해당하는 제한속도를 입력하여 시간대별 거리를 산정하였다. 산정된 거리를 이용하여 시간대별 거리 영역을 생성하도록 하였으며, 해당 지역과 중첩함으로써 시간대 거리별 지원자 및 등록자의 비율을 비교할 수 있었다.

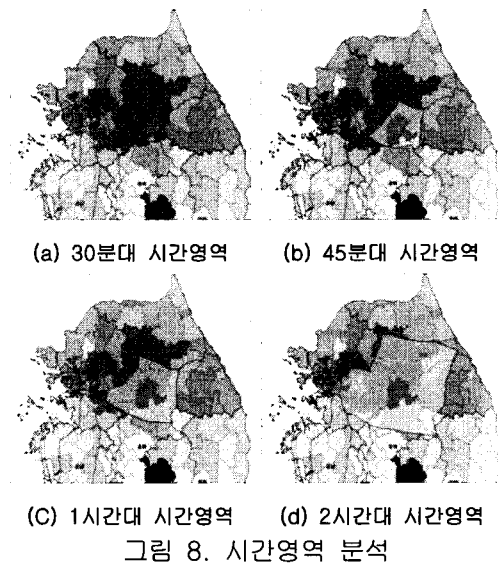


그림 8. 시간영역 분석

4.4 도로 데이터를 이용한 통학노선 산정

학교의 복지를 위하여 통학버스의 운행이 매우 중요한 시점에 등록자에 따른 지역을 우선순위로 하여 최적의 통학노선을 산정하는 기능이다. 통학버스 노선 산정을 위하여 도로 데이터와 중첩되는 지역에 대하여 등록자의 수를 합산하여 가장 높은 지역부터 순차적으로 3개의 통학노선을 산정할 수 있게 구성 하였으며, 색상 및 두께 역시 우선순위가 가장 높은 통학

노선을 강조하도록 개발 하였다. 해당 기능을 통하여 학교 통학버스 노선의 적절성을 분석하고, 최적화된 통학노선을 선정할 수 있을 것으로 판단된다.

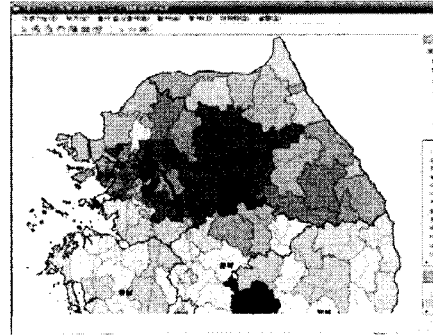


그림 9. 통학노선 산정

5. 결론

본 연구에서는 대학입시 지원자, 합격자 및 등록자의 자료에 대하여 분석할 수 있는 대학입학관리시스템을 구축하였으며, 해당 시스템을 이용하여 지역별 지원자, 지역별 합격자, 지역별 등록자, 지원자 대비 합격률 및 최근 3년간 지원자 변화율을 분석할 수 있었다. 또한 기본지리정보의 데이터를 이용하여 시간대별 영역분석 및 최적화된 통학버스 노선을 산정할 수 있었으며 이를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 대학입시 지원자, 합격자 및 등록자 자료를 분석하고 학교 홍보지를 선정할 수 있는 대학입학관리시스템의 구축을 통하여 학교홍보를 위한 지역 선정을 할 수 있었다.

둘째, 최근 3년간 지역별 지원자 변화율 분석에 의하여 우선적으로 대학을 홍보할 지역을 선정할 수 있었다.

셋째, 대학교의 지원에 있어서 고3 학생이 상대적으로 많은 지역을 제외하고는 교통편이 수월한 지역 및 시간거리가 가까운 지역에서 지원율이 높게 나타남을 알 수 있었다.

넷째, 대학교 등록자의 지역별 자료와 도로 데이터의 연동을 통한 최적의 통학

버스 노선을 산정할 수 있었다.

다섯째, 기본지리정보 데이터가 전국기반의 Seamless한 데이터임으로 인하여 다양한 지역적 분석을 수행하는데 활용할 수 있었으며, 특히 도로데이터를 통하여 체계적이고 효율적인 분석을 수행할 수 있었다.

참고문헌

1. 건설교통부(2004), 부동산 관련 정보화(건축, 토지 등) 연계·통합방안 연구, 건설교통부
2. 박경열, 박홍기, 이기준 (2001), 기본지리정보구축 연구 및 시범사업, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
3. 박경열 (2002), 제2차 기본지리정보 구축 시범연구, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
4. 박홍기 (2004), 기본지리정보 데이터 생산 사양 지침 및 적용실험연구, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
5. 신동빈 (2002), 기본지리정보구축 추진전략 수립연구, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
6. 이현직, 유진수, (2003), 교통 및 시설물분야 기본지리정보 데이터모델 표준화연구, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
7. 이기준, 오종우 (2003), 수자원 및 행정경계분야 기본지리정보 데이터모델 표준화 연구, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
8. 이현직 (2004), 기본지리정보 데이터 생산 사양 -시설물(건물) 분야-, 연구보고서, 건설교통부 국토지리정보원.
9. 이현직, 박은관, 최동주(2004), 시설물분야 기본지리정보 데이터모델 개발, 한국측량학회지 제22권 제2호, pp 161 ~ 170.
10. 이현직, 최동주, 유지호(2005), 시설물분야 기본지리정보의 생산사양 개발 및 활용성 평가, 한국측량학회지 제23권 제2호, pp 157 ~ 164