

인터넷 지리 정보 시스템을 위한 HVF (Hangul Vector Format)의 개발

문진용[†] · 구용완^{††}

요 약

지리 정보 시스템(GIS; Geographical Information System)은 하드웨어, 소프트웨어, 데이터, 사람, 그리고 메소드로 구성된다. 이중 데이터는 GIS의 가장 중요한 요소 중 하나이다. 본 논문에서는 GIS 개발자들에 의해 개척되고 있는 최선의 기술인 인터넷 GIS에서 공간 데이터의 효율적 사용을 위한 공간 객체 표현, 저장 및 전송을 위한 파일 포맷인 HVF를 개발하였다. 본 논문에서는 먼저 HVF의 문법을 정의하고, API를 통한 HVF 생성을 위해 헤더섹션 생성모듈과 메인섹션 생성모듈을 구현하였다. 그리고 HVF를 여러 응용 분야에서 데이터의 공유가 가능한 자료 구조의 형태로 변환하기 위해 HVF를 위한 공간 객체 변환기를 개발하였다. 이를 위해 변환기를 구성하는 3개의 단위 모듈인 파일 처리 모듈, HVF 수입 모듈, 그리고 HVF 수출 모듈들을 설계 및 구현하였다. 특히, 인터넷 GIS를 위해 개발된 HVF는 네트워크의 트래픽을 감소하기 위한 공간 데이터의 크기와 이용 효율을 위한 한글 처리에 대해 고려 하였다.

A Development of HVF(Hangul Vector Format) for Internet GIS

Jin-Yong Moon[†] · Yong-Wan Koo^{††}

ABSTRACT

Geographical Information System(GIS) is composed of hardware, software, data, human and methods. Among the components, data is considered to be the most important factor in GIS. In this paper, we describes HVF, the most recent technology pioneered by GIS researchers. HVF is a format for efficient usage of spatial object in order to express, save and transform in Internet GIS. First, we describe the definition of HVF syntax, then the implementation of Header Section Generation Module and Main Section Generation Module through the API. Second, we develop a spatial object converter for HVF to transform figures into data structures, which are compatible among different GIS applications. For this purpose, we design and implement three units of modules, which are File Manipulation, HVF Import and HVF Export Module. Since the issues of network traffic and Hangul processing in Internet GIS are important, we especially consider development of HVF in terms of spatial data size.

1. 서 론

지리 정보 시스템(GIS; Geographical Information System)은 최근 들어 컴퓨터의 활용 분야가 늘어남에 따

라 대용량의 공간 데이터를 컴퓨터에 저장하고, 이들을 사용자의 요구에 따라 효율적으로 처리하는 시스템으로 현재 사용이 증가하고 있다. 즉, GIS는 기상, 지도 제작, 경찰 업무, 군사, 환경 문제 등 공간 데이터를 필요로 하는 모든 분야에서 그 응용의 중요성이 점차 증대되고 있다 [7, 14].

한편, 인터넷 GIS는 웹을 기반으로 하고 있기 때문

† 준 회 원 : 수원대학교 대학원 전자계산학과

†† 종 신 회 원 : 수원대학교 전자계산학과 교수

논문접수 : 1999년 1월 18일, 심사완료 : 1999년 12월 18일

에 언제 어디서나 웹 브라우저만 있으면 일반 사용자들은 손쉽게 사용할 수 있는 장점을 가지고 있으나 현재와 같이 폭발적으로 발생하는 네트워크의 트래픽 때문에 상대적으로 용량이 큰 기존의 포맷들은 인터넷 GIS 사용자들에게 지루함을 느끼게 한다.

또한, 교통량과 도로현황을 자동차 내에서 알 수 있으며 실시간 변화하는 기상정보를 처리하거나 어느 장소에서도 그 지역의 지질정보나 지하 시설물의 정보를 알 수 있도록 전 국토의 건설 도로 및 항공 환경 등 각종 공간 데이터를 표현하기 위한 다양한 그래픽 포맷들이 등장하였다[13, 14].

이중 HVF는 레이어를 지원하는 2차원 벡터 공간 데이터 포맷이다. HVF는 Point, Line, Polyline, Rectangle, Circle, Arc, Text와 같은 공간 객체들의 타입을 포함하고 있다. 내부는 아스키 텍스트 화일로 되어 있어 일반 텍스트 에디터로도 편집이 가능하며, 선택적으로 이진화일로 저장하는 것을 지원한다. 그리고 한글 데이터를 효율적으로 처리하기 위하여 국립 지리원에서 전국에 대한 수치지도에 사용하고 있는 KS C 5601-1987 완성형 코드를 사용하여 본 시스템에서 수입함으로써 데이터의 이용 효율을 높였다.

그리고, GIS에서는 서로 다른 여러 데이터 포맷들이 존재하므로 HVF의 효율적인 사용을 위하여 서로 다른 공간 포맷들과의 변환 도구가 필요하다. 본 논문에서는 이를 위하여 HVF를 위한 공간 객체 변환기를 개발하였다. 변환기는 화일 조작 모듈, HVF 수입 모듈, 그리고 HVF 수출 모듈로 나누어져 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 공간 데이터 포맷에 대한 관련 연구를 살펴보고, 3장에서 HVF의 문법을 정의하고, 4장에서는 HVF를 위한 라이브러리 형태의 API의 구현에 대하여 논한다. 5장에서는 공간 변환기의 전체적인 구조와 3개 단위 모듈에 대해 설계 및 구현을 기술하고 DXF 화일로 이루어진 화일을 이용하여 변환에 대한 검증을 해본다. 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대하여 언급한다.

2. 관련 연구

본 장에서는 현재 GIS 분야에서 널리 사용되고 있는 데이터 포맷 중에서 공간 데이터 상호 변환 표준인 SDTS, 공간 데이터를 생성하는 분야에 있는 사람들이 널리 사용하고 있는 DXF, 그리고 Adobe에서 개발한

PostScript에 대해 간단히 살펴본다.

2.1 SDTS

SDTS(Spatial Data Transfer Standard)는 모든 종류의 공간 데이터들을 서로 변환 가능하게 해주는 표준으로 상이한 하드웨어, 소프트웨어, 운영체제 간의 데이터 교환을 가능하게 한다. 미연방에 의해 추진된 SDTS는 1992년 미연방 표준(FIPS Publication 173)으로 채택되었다[5, 11]. SDTS는 공간 데이터 전환의 조직과 구조, 공간 형상과 공간 속성의 정의, 그리고 데이터 전환의 코드화에 대한 규정을 상세히 제공한다.

SDTS는 많은 다른 형식, 모델, 구조들로 서로 연관된 속성 데이터들을 FIPS 173을 사용하여 다른 시스템간에 교환할 수 있도록 정의되어 있으며, 이는 크게 3개의 부분인 Part 1, Part 2, Part 3으로 구성된다. 또한 Part 1, 2, 3에 의해 특정 데이터 유형에 관한 구체적인 변환 형식으로서 Part 4인 벡터 데이터를 위한 TVP(Topological Vector Profile)가 존재한다.

2.2 DXF

DXF(Drawing eXchange Format) 데이터 포맷은 아스키 텍스트 화일로 구성되어 있으며, GIS 및 CAD 시스템에서 데이터간의 교환에 가장 일반적으로 사용되고 있는 데이터 포맷이다[3, 10].

DXF는 데이터를 관리, 사용, 변환하는 것이 용이하고 변환 효율도 뛰어나 널리 사용된다. 최근까지 표준화된 교환수단으로서 많이 사용되고 있다가 GIS 데이터 교환표준(SDTS, DIGEST)의 개발로 점점 영역이 좁아지고 있다. DXF 데이터 구조는 크게 Header, Table, Block, Entities 등 4개의 Section으로 구성되어 있으며, 도면요소는 그룹 코드에 의해 여러 가지 형태의 데이터 요소로 정의된다.

2.3 PostScript

Adobe에서 개발된 PostScript는 레이저 프린터가 발매된 이후 전자출판의 중심점이 되어 표준 출력기의 핵심을 이루었다[1, 2]. PostScript는 일반적인 프로그래밍과 스크립트로 구성된다. 프로그래밍은 스크립터에서 사용되는 응용 프로그램 특유의 정보가 저장되어 있고, 스크립터는 작성되는 각 페이지의 내용을 기술하기 위해 응용 프로그램에 의해서 자동적으로 생성된다. 스크립터란 PostScript의 기본 기능과 프로그래밍에서 이루어진

정의에 대한 참조 항목과 이들 연산이 요구하는 피연산자와 데이터가 혼합된 것이다.

3. HVF 문법

3.1 고려사항

3.1.1 벡터와 라스터 모델

GIS는 벡터 모델과 라스터 모델의 서로 근본적으로 다른 형태의 모델을 사용한다. 이들 두 가지 방식에 대한 특징 및 장·단점을 간단히 살펴보면 벡터 모델은 지도와 CAD와 같은 시스템에서 시스템의 자원을 보다 적게 소비하며, 데이터를 조작하거나 저장하기에 편리하고, 전송이 효율적이고, 다양한 배율로 나타내기 쉽고, 공간상의 데이터 분석이 용이하며, 그리고 객체들간의 위상정보를 나타내기 쉽고 공간 데이터를 표현하기 편리하다. 예를 들면 ESRI의 ArcInfo와 ArcView, MapInfo의 MapInfo, 그리고 Autodesk의 AutoCAD 등이 벡터 모델을 사용하였다.

반면에 비트맵 방식은 데이터의 표현은 용이하나 많은 데이터의 용량을 필요로 하고 다양한 GIS 연산을 처리하기가 힘들다. HVF에서는 사용자가 다양한 지도를 검색해 가며 원하는 공간 객체를 쉽게 찾을 수 있고, 라스터 방식보다는 주제별 혹은 여러 레이어의 표현이 용이한 벡터 모델을 사용한다.

3.1.2 관계형과 객체지향 모델

GIS를 위한 데이터 모델은 크게 관계형 모델과 객체지향 모델로 구분된다. 공간 데이터를 관계 모델을 이용하게 되면 데이터 검색, 보안, 데이터베이스 회복, 트랜잭션 로깅 등과 같은 종래의 데이터베이스 시스템의 기능들을 사용할 수 있으며 표준 질의 언어인 SQL과 공간 데이터 검색을 위한 SQL의 확장을 사용할 수 있다는 장점이 있으나 정수나 문자열과 같은 간단한 데이터 타입을 처리하기 위해 설계된 질의 최적화나 데이터 클러스터링과 같은 것들이 공간 데이터에 적용되었을 때는 만족스러운 결과를 얻지 못하며 공간 데이터와 같은 복잡한 구조의 데이터를 모델링할 수 있는 능력이 관계형 모델에서는 빈약하다.

반면에 객체지향 데이터 모델은 비구조적이고 복잡한 데이터를 자연스럽게 표현하고 데이터의 계층구조를 이용한 연산이 용이하며 새로운 함수의 확장과 데이터

의 무결성 검사가 쉽고 설계단계의 모델과 구현 단계의 모델 사이에 발생하는 불일치 문제를 줄일 수 있어 다양한 타입의 지리 데이터를 처리하는 응용에 적합하다. 위와 같은 특성들로 인하여 GIS 모델링시 관계 데이터 모델보다 객체지향 데이터 모델로 처리하는 것이 적합하다.

3.1.3 인터넷 GIS를 위한 요구사항

인터넷 GIS는 웹을 기반으로 하고 있기 때문에 세계 어디서나 쉽게 연결할 수 있는 장점이 있지만, GIS의 경우 인터넷 클라이언트 프로그램의 다운로드와 방대한 양의 지도 데이터를 주고 받아야 하므로 속도상의 문제와 사용자의 응답 시간 지연의 문제가 발생한다. 따라서 인터넷 GIS 응용을 위해 정의된 HVF는 용량에 많은 고려를 하여야 한다. 일반적으로 많이 사용되고 있는 SDTS, DXF와 같은 기존의 포맷들은 상대적으로 그 크기가 너무 크며, 실제 인터넷 GIS 응용분야에 직접 이용하기에는 불필요한 정보와 용량 때문에 적합하지 않다.

또한, 내국인을 위한 전용 응용 서비스나 농·수업 인터넷 서비스에서는 대부분 일반인들을 대상으로 하므로 쉽게 알아볼 수 있도록 한글로 서비스를 하는 것이 바람직하며, 국립지리원에서 제작한 국내 수치지도 등과 같이 기존에 구축된 공간 데이터를 자동으로 수입하여 시간과 비용이 많이 드는 입력 단계를 최소화 하여 기존 데이터의 이용 효율을 높여야 한다.

3.2 HVF 문법

3.2.1 HVF 데이터 구조

GIS에서 사용하는 데이터는 공간 데이터, 속성, 위상 정보, 그리고 시간의 4가지로 이루어진다. 다시 공간 데이터는 벡터와 라스터 모델로 나눈다. 이중 벡터 모델은 위상과 비위상의 두 개로 나눌 수 있다.

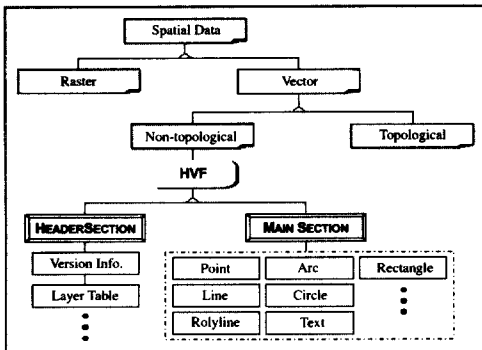
HVF는 공간 데이터 중에서 벡터 모델을 따르고, 비위상 정보를 가지는 공간 객체를 위한 데이터 포맷이다. 이것을 그림으로 도식화하면 (그림 1)과 같다.

HVF는 헤드섹션과 메인섹션으로 이루어져 있다. 헤드섹션은 화일의 일반적인 특성이 나열되어 있고 메인섹션은 실제 출력 및 저장에 필요한 데이터의 리스트가 저장된다. HVF는 NGIS와의 호환하기 위하여 좌표값의 단위는 [m]로 하고 소수 2자리까지 나타내며, 표

현대상을 9개의 레이어(도로, 철도, 하천, 건물, 지물, 시설물, 지형 행정 및 지역 경계, 주기)로 구분한다.

HVF에서 사용되는 기본적인 공간 객체의 종류는 다음과 같다.

- Point : 공간상의 한 위치를 나타내는 (x, y)좌표로 표현된다.
- Line : 두 Point 좌표로 표현되는 선분이다.
- Polyline : n개의 점을 가지고 이들이 연결된 선분들의 집합이다.
- Circle : 중심점 좌표와 반지름 크기로 표현되는 원이다.
- Arc : 중심점과 반지름, 시작 각도, 끝 각도로 표현되는 호이다.
- Text : 시작점과 문자열이다.
- Rectangle : 2개의 (x, y)좌표로 표현되는 사각형이다.



(그림 1) HVF 데이터 구조

3.2.2 HVF 문법

(그림 2(a))는 HVF의 헤드섹션에서 사용하고 있는 문법의 일부분을 나타낸다. 헤드섹션에서는 Markup Language에서 이용하는 것처럼 <HEAD>와 </HEAD>라는 태그를 사용하여 시작과 끝을 알려주며, 그 내부에는 HVF에 관한 파일이름, 파일포맷버전, 레이어 정보, 그리고 배경색깔과 같은 일반적인 정보를 담고 있다.

HVF에서의 메인섹션 문법의 일부분이 (그림 2(b))에 나타나 있다. 메인섹션은 Point, Line, Text, 그리고 Polyline 등과 같은 각 공간 객체에 관련된 정보를 담고 있다. HVF는 대부분의 벡터 포맷이 따르는 좌측 하단을 원점(0,0)으로 한다. 절대좌표 값은 반드시 양의 정수이어야 하며, offset은 음수일 수도 있다.

4. HVF API

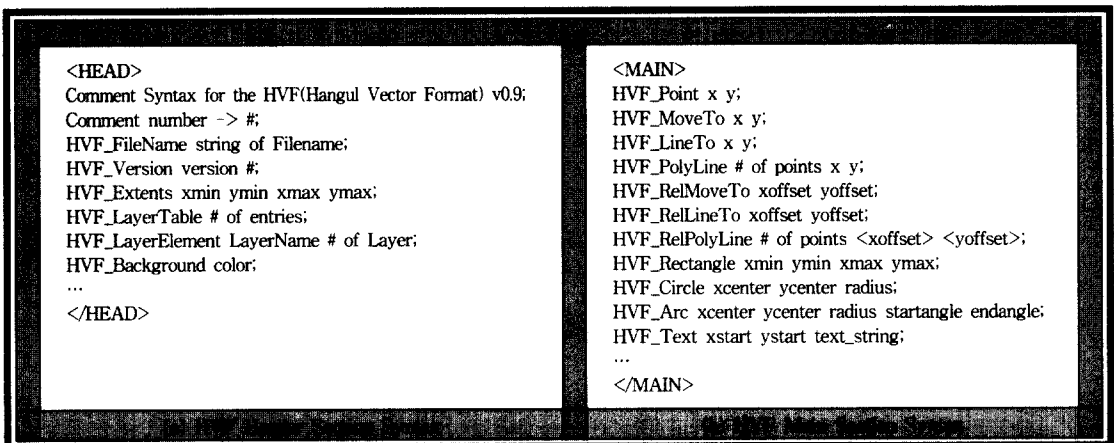
본 장에서는 앞에서 언급한 HVF 문법을 이용하여 API를 헤드섹션 생성모듈과 메인섹션 생성모듈로 나누어 설명한다.

4.1 구현 환경

본 논문에서는 Sun Ultra Sparc에서 운영체제로는 SunOS 5.5를 사용하였다. 그리고 ANSI C를 사용하였고 컴파일러로는 GNU C 2.7.2를 사용하였다.

4.2 헤드섹션 생성모듈

HVF 헤드섹션 생성모듈은 (그림 3(a))와 같이 헤드섹션을 생성할 수 있는 라이브러리 형태의 함수로 되어



(그림 2) HVF 문법

```

FILE *HVF_Open(char *filename)
Int HVF_Close(FILE *HVFfp)
void HVF_HeadStart(FILE *HVFfp)
void HVF_HeadEnd(FILE *HVFfp)
void HVF_VersionInfo(FILE *HVFfp)
void HVF_Extents(FILE *HVFfp,int xmin,int ymin,int xmax,int
ymax)
void HVF_LayerTable(FILE *HVFfp,int numentries)
void HVF_LayerEntry(FILE *HVFfp, int layernum,char *layername)
void HVF_BinWrite(FILE *HVFfp,int BinWrite)
void HVF_Background(FILE *HVFfp,int color)
void HVF_Comment(FILE *HVFfp,char* com)
...

void HVF_MainStart(FILE *HVFfp)
void HVF_MainEnd(FILE *HVFfp)
void HVF_Point(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_MoveTo(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_RelMoveTo(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_LineTo(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_RelLineTo(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_PolylineStart(FILE *HVFfp,int n)
void HVF_RelPolylineStart(FILE *HVFfp,int n)
void HVF_PolyPoint(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_RelPolyPoint(FILE *HVFfp,int x,int y)
void HVF_Rectangle(FILE *HVFfp,int xmin,int ymin,int
xmax,int ymax)
void HVF_Circle(FILE *HVFfp,int xcenter, int ycenter,int
radius)
void HVF_Arc(FILE *HVFfp,int xcenter, int ycenter,int
radius,int startangle,int endangle)
void HVF_Text(FILE *HVFfp,int x, int y, char *text)
void HVF_SetLayer(FILE *HVFfp,int layer)
void HVF_FillMode(FILE *HVFfp,int mode)
...
    
```

(그림 3) HVF 생성모듈

있다. 이 중 HVFBinWrite는 선택적으로 이진파일로 저장하는 것을 설정하는 함수이며, HVFLayerTable과 HVFLayerEntry는 레이어 테이블을 생성하는 함수들이다.

4.3 메인섹션 생성모듈

(그림 3(b))는 HVF 메인섹션을 생성하기 위한 함수들을 나열하고 있다. 이 중 HVFSetLayer는 현재 작업하는 레이어를 이동하는데 사용되며, Rel이 붙은 함수는 현재 위치로부터 상대적인 좌표로 작동하며, 붙지 않은 함수는 절대 좌표로 동작한다. HVFFillMode는 Fill On /Off로 현재로부터 작업하는 영역을 채우는지 여부를 설정하는 함수이다.

5. 공간 객체 변환기

DXF는 국내 GIS 분야에서 가장 많이 사용되고 있고 국립 지리원에서 제작한 전국에 대한 풍부한 수치 데이터가 있기 때문에 DXF를 HVF로 수입하는 모듈은 데이터의 활용성을 증가시키기 위해 반드시 필요하다. 다시 말해, 국가 지리 정보 시스템(NGIS) 사업에 의해 국가 기본 지형도가 DXF 파일로 작성되어 있고, CAD로 작성된 정보들이 풍부하며 스캐너를 이용하여 쉽게 데이터를 획득 가능하므로 기존의 DXF 파일의 수입은

비용과 시간을 절약한다. 또한, 지형도와 같은 공간 데이터를 GIS를 위한 중간 파일인 Postscript같은 형태로 변환하여 다른 시스템에서도 수입이 가능하도록 하여야 한다. 이를 위해 본 장에서는 HVF를 위한 공간 객체 변환기의 설계 및 구현에 대해서 변환기의 3개 단위 모듈을 차례로 설명하고 검증한다.

5.1 전체적인 구조공간

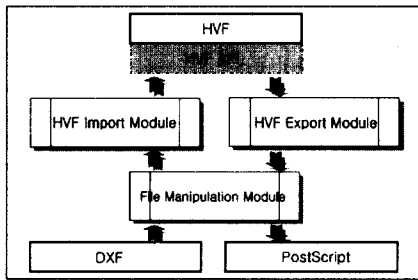
객체 변환기는 3개 모듈 즉, 파일 처리 모듈, HVF 수입 모듈, 그리고 HVF 수출 모듈로 구성되며 전체적인 구조는 (그림 4)와 같다. 즉, DXF 파일에서 파일 처리 모듈을 통하여 하나의 토큰을 입력받아서 HVF 수입 모듈에서 DXF 파일의 포맷을 분석하여 HVF API를 통하여 HVF 파일을 생성한다. 그리고 HVF 파일에서 하나의 토큰을 읽어서 HVF 수출 모듈에 넘겨주면 HVF 수출 모듈은 PostScript 연산자로 변환하여 이를 다시 파일 처리 모듈을 통하여 PostScript로 저장된다.

5.2 파일 처리 모듈

파일 처리 모듈은 변환기의 하부 시스템과 상위 계층들 간의 교량 역할을 한다. 파일 처리 모듈을 통해 상위 계층에서는 일관성 있게 DXF 파일을 토큰 단위로 데이터를 읽어 들일 수 있고, 출력 파일에 토큰 단위로 데이터를 저장할 수 있다. 또한 파일 처리 모듈

을 별도로 구성하므로 상위 계층들에 투명성을 제공한다. 즉, UNIX 화일 시스템 이외에 저장 시스템을 사용할 경우에는 화일 처리 모듈만 해당 저장 시스템 인터페이스 모듈로 대처하면 상위 계층은 변함이 없이 종전처럼 사용이 가능하다.

화일 처리 모듈은 입출력 화일의 Open 및 Close를 수행하며, 텍스트 형식의 HVF 화일을 하나의 토큰별로 PostScript로 변환된 데이터를 화일에 최종적으로 저장된다. 화일 처리 모듈의 세부 기능으로는 화일의 입력, 초기화 처리, 토큰 입력, 출력 초기화 처리, 그리고 토큰 저장 처리 등을 담고 있다.



(그림 4) 전체적인 구조

5.3 HVF 수입 모듈

HVF 수입 모듈은 화일 처리 모듈을 통해 DXF의 4개의 섹션으로 구성되는 DXF 데이터 화일을 읽어 입력된 토큰을 비교하며 토큰을 처리한다. 엔티티 섹션은 그룹 코드를 비교하여 엔티티 타입을 분류하여 각각의 엔티티를 HVF API를 호출하여 처리하게 된다. HVF 수입 모듈은 HVF 헤드섹션 생성 부분과 메인섹션 생성 부분으로 나누어진다. DXF에서 헤드섹션, 테이블 섹션, 블록 섹션을 읽어 HVF 헤드섹션을 생성하는 역할을 한다. HVF 메인섹션 생성 기능은 DXF의 엔티티 섹션을 읽어 각각의 Line, Polyline, Circle, Text 처리 등을 하게 된다.

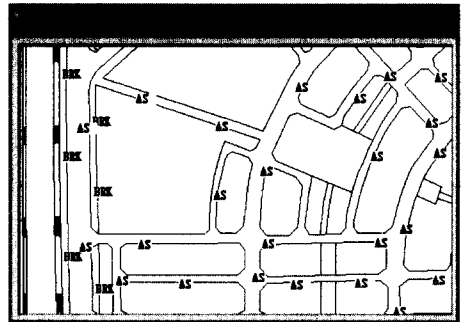
5.4 HVF 수출 모듈

HVF 수출 모듈은 HVF API를 통해 HVF 헤드섹션을 입력받아서 PostScript 화일의 헤드를 생성하고, HVF 메인섹션의 각 토큰을 PostScript의 X 좌표값 및 Y 좌표 값을 부여한다. 그리고 그 다음에 연산자를 생성한 후 최종적으로 PostScript 화일의 종료를 표시하는 Tail을 생성한 후에 이를 화일 처리 모듈을 통해서 저장하는

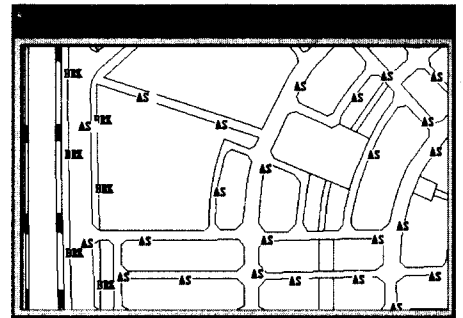
역할을 담당한다. 세부 기능으로는 PostScript Header 생성 기능 및 PostScript 연산자 생성 기능을 가지고 있다.

5.5 변환기의 검증

검증을 위해 윈도우즈 98 환경에서 한글 비주얼 베이직 6.0을 사용하여 DXF와 PostScript 화일에 대한 간단한 뷰어를 만들어 테스트하였다. (그림 5(a))는 DXF 화일로 작성된 지형도를 디스플레이한 예이다. 본 논문에서는 이를 HVF로 수입한 후 다시 PostScript로 변환한 결과를 (그림 5(b))에 나타나 있다.



(그림 5) (a) 변환전의 DXF 화일의 뷰



(그림 5) (b) 변환된 PostScript 화일의 뷰

6. 결 론

지리 데이터의 입력에는 많은 비용과 시간이 필요하기 때문에 서로 다른 데이터를 제작 및 유지하기 보다는 지리 데이터의 교환을 위한 공통의 데이터로 변환한 후 이를 공유하는 것이 필요하다. 즉, 기존의 입력된 지리 데이터의 중복 입력 및 중복 저장을 줄이도록 하여야 한다. 또한 GIS는 외국에 비하면 아직 초보 단계이지만 교육, 행정, 환경 등의 다양한 분야에서 광범

위하게 사용됨으로 여러 형태의 데이터를 활용할 수 있도록 하기 위해 데이터 포맷 변환기가 필요하다.

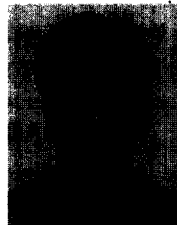
본 논문에서는 GIS에서 유용하게 사용할 수 있고, 특히 GIS 개발자들에 의해 개척되고 있는 가장 최신의 기술인 인터넷 GIS에서 응용하기 적합한 공간 객체를 위한 화일 포맷인 HVF에 대하여 설명하였다. 인터넷 GIS는 웹을 기반으로 하고 있기 때문에 시간과 공간의 제약을 벗어나서 일반 사용자들이 쉽게 접속할 수 있고 쉬운 사용자 인터페이스와 뛰어난 정보의 공유성 때문에 폭발적으로 발전 및 성장하고 있지만, GIS와 같이 많은 데이터를 처리하기에는 속도 상의 문제가 발생하므로 기존의 SDTS나 DXF와 같은 기존의 크기가 큰 포맷들은 적합하지 않다. 따라서, 인터넷 GIS를 위해 개발된 HVF는 인터넷 GIS에서 공간 데이터를 표현하는 필수적인 요소만을 모델링 하였다. 그리고, 농업 지리 서비스와 같이 반드시 한글로 서비스해야 하는 응용을 위해서는 대부분 외국에서 개발된 기존의 포맷들은 적합하지 않다. 따라서, HVF에서는 범용성과 호환성 등을 고려하여 국립 지리원에서 전국에 대한 지적도 및 지형도로 구축할 때 사용한 KS C 5601-1987코드를 사용하고, 기존의 수치 지도를 수입하는 변환기를 개발하였다.

향후 연구과제로는 HVF 공간 포맷에 대한 일반 사용자들의 다양한 욕구를 충족시키기 위하여 윈도우 운영체제 환경에서의 저작 도구를 개발하여야 하고 NGIS에서 표준이 SDTS로 결정되면 HVF를 SDTS 포맷으로 변환을 위한 수출입 모듈을 개발하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Adobe Systems, 'Adobe PostScript Overview,' <http://www.adobe.com/prodindex/postscript/main.html>.
 [2] Adobe Systems, 'PostScript Language Program Design,' Addison-Wesley, 1988.
 [3] Autodesk, 'Drawing eXchange Format,' <http://www.autodesk.com/>.
 [4] Environmental Systems Research Institute Inc. (ESRI), "A Study on European Trends in Standards for Geodata Exchange," ESRI internal report, 1994.
 [5] R. G. Fegeas, J. L. Cascio, and R. A. Lazar, 'An Overview of FIPS 173, The Spatial Data Transfer Standard,' Vol.19, No.5, 1992.
 [6] E. M. Gleen and C. S. Harold, 'GIS Data Conversion Handbook,' GIS World, 1993.

[7] R. Laurini and D. Thompson, 'Fundamental of Spatial Information Systems,' Academic Press, 1992.
 [8] National Institute of Standards and Technology, 'The Spatial Data Transfer Standard, Federal Information Processing Standard Publication 173,' U.S. Dept. of Commerce, 1992.
 [9] Open GIS Consortium, 'Open GIS Homepage,' <http://www.opengis.org>.
 [10] D. Raker and H. Rice, 'Inside AutoCAD Release 12 Student Edition,' New Riders Publishing, 1994.
 [11] USGS, 'Spatial Data Transfer Standard,' <ftp://sdts.er.usgs.gov/pub/sdts/>.
 [12] J. C. Wang, "GIS Major Data Structures VS. Applications," Urban & Regional Information System Association, pp.13-24, 1992.
 [13] S. C. Wang and C. C. Joyce, "GIS Major Data Structures vs. Application," Urban & Regional Systems Association, Vol.2, 1992.
 [14] Yahoo! GIS Page, http://www.yahoo.com/Science/Geography/Geographic_Information_Systems_GIS/.



문 진 응

e-mail : igis152@yahoo.com
 1996년 수원대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 1998년 건국대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
 1998년~현재 수원대학교 대학원 전자계산학과 박사과정 및 강사
 관심분야 : 지리 정보 시스템, 인터넷, 멀티미디어 시스템



구 용 완

e-mail : ywkoo@mail.suwon.ac.kr
 1976년 중앙대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 1980년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
 1988년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(박사)
 1983년~현재 수원대학교 전자계산학과 정교수 및 전산소장
 관심분야 : 분산 및 운영체제, 실시간 시스템, 시스템 네트워크 관리, 멀티미디어 시스템 등