

# IDL 데이터 처리, 분석 및 가시화 소프트웨어

\* 신승원, 김경섭, 윤태호, 한명희 / 건국대학교 의학공학부

## 서론

IDL (Interactive Data Language)은 미국의 RSI 회사 (Research Systems Inc.)에서, 데이터 처리 및 분석, 가시화를 주 목적으로 개발된 응용 소프트웨어이다. IDL은 특히 복잡한 수학적 분석을 위하여 배열 개념의 연산 처리 과정으로 설계 되었으며, 시각적인 표현의 구현을 위하여 데이터의 가시화에 대한 많은 기능들을 제공한다. 따라서 종래의 프로그램 언어에서 수백 라인들로 이루어진 코드를, IDL에서는 단 몇 줄의 코드 구성으로 복잡한 데이터 처리 및 가시화가 가능하다. 사용자는 IDL 자체의 스크립트 명령 언어를 사용하여 대화식으로 데이터를 처리할 수 있어, 사용자의 목적에 맞게 응용 프로그램을 쉽게 구현할 수 있다. IDL은 Sun Solaris, HP-UX, Compaq Tru64 Unix, MS Windows (98, XP, NT, 2000), Linux, Mac OS X 등의 플랫폼들을 지원하며, 별도의 수정이나 변환 또는 컴파일 과정 없이 다양한 플랫폼에서 실행될 수 있다. 국내에서는 IDL을 기초로 하여 VIP (Virtual IDL Programming)가 개발되었는데, VIP는 강력한 데이터 처리 및 분석 기능과 영상처리 기능을 구비하고 있어 복잡한 데이터 처리 및 가시화 기능을 원활히 수행할 수 있다. VIP 소프트웨어는 IDL의 명령어를 문자로 입력하던 종전의 방식과는 달리, 알고리즘을 도식화함으로써 누구나 쉽게 과학 기술용 프로그래밍을 구현할 수 있게 한 것이 특징이다.

## IDL의 기능

IDL은 데이터 처리, 분석 및 가시화를 위하여 다음과 같은 주요 기능들을 제공한다.

### 자료 가시화 (Data Visualization)

IDL은 복잡한 자료를 사용자의 응용 목적에 맞게 2차원, 3차원 그래픽으로 쉽고 빠르게 가시화할 수 있다. IDL은 Direct Graphic System과 Object Graphic System을 둘 다 지원함으로써 데이터 분석과 3차원 객체 구현을 위한 이상적인 그래픽 시스템을 제공한다. 또한 2차원 및 3차원 plotting tool에 error bar, multiple axes 등을 추가하여 다양한 자료들을 가시화할 수 있고, 내장된 contouring pack을 이용하여 지형학적 데이터 가시화 또는 3차원 지형 자료 위에 윤곽선을 구현할 수 있다. 그리고 기초적인 영상 처리 기법 뿐만 아니라 edge detection, morphological operation 등과 같은 고급 영상 처리 기법까지 제공하며, 사용자는 별도의 데이터 변환 없이도 데이터를 쉽게 처리할 수 있다. 또한 19 종류의 global mapping과 vector coastline, river, political boundary에 대한 low/high resolution DB를 지

원하여 선택한 map projection 위에 여러가지 데이터를 중첩시켜 표현하는 것이 가능하다. 이 외에도 데이터의 가시화를 위한 다음과 같은 다양한 기능을 제공한다.

Surface plot, Ploygonal Meshes and 3D Plots.

Vector Fields.

Volume Rendering.

Animation.

### 자료 분석 (Data Analysis)

IDL은 수학, 통계, 신호처리 그리고 영상처리 라이브러리를 제공하여 의학 및 과학 연구 분야의 프로그램 개발에 효율적으로 이용될 수 있다. 멀티 스레드 연산을 지원하기 때문에, CPU가 여러 개 장착된 컴퓨터를 이용할 경우, 연산 속도를 크게 증가시켜 복잡한 영상 처리 및 많은 컴퓨터 연산을 필요로 하는 volume rendering을 빠르게 구현할 수 있다. 그리고 반복적인 코드 구현 없이 전체 배열에 대해 연산을 수행하여 쉽고 빠르게 자료 분석이 가능하다. 또한 Wavelet Toolkit을 선택 사양으로 지원하므로써 Decomposing Signal, Geophysics, Astronomy 등의 응용 분야에서도 IDL이 활용되고 있다.

### 용이한 자료 접근 (Data Access)

IDL은 광범위한 파일 형식, 다양한 종류와 크기를 가진 자료의 입/출력 기능을 제공하여, 기본적인 데이터 형식 뿐만 아니라 TIFF, JPEG, BMP, DICOM 등의 이미지 파일 형식, HTTP, FTP 등의 프로토콜, TCP/IP 소켓을 이용하여 원격지에 존재하는 자료를 읽어들이 수 있다. 또한 선택 사양으로 IDL DataMiner를 제공, 데이터베이스에 연결하여 자료를 조회, 처리, 편집할 수 있으며, 다중적인 데이터베이스 접속 및 다중 테이블 접속이 가능하고 특정 데이터베이스 환경의 응용을 다른 데이터베이스 환경에서도 그대로 활용할 수 있다.

### GUI Toolkit과 GUI Builder

IDL에 내장되어 있는 GUI (Graphic User Interface) Toolkit에는 'widget' 이라는 GUI 제어과정들이 있어서, 이를 이용하여 사용자 플랫폼에 맞는 GUI 환경을 직접 작성할 수 있다. GUI 환경을 직접 텍스트 형태의 코드로 제작하거나 GUI Builder라는 기능을 이용하여 버튼, 메뉴 등 GUI 구성 요소들을 drag-and-drop의 방법으로 사용자의 취향에 맞게 배치, 기능을 부여함으로써 쉽게 GUI 환경을 제작할 수 있고 다른 플랫폼에서도 동일한 GUI 환경을 적용할 수 있다.

### 개발 환경

IDL의 개발 환경 인터페이스에서는 프로그램의 editing, debugging 등의 작업을 편리하

고 자유롭게 할 수 있고, 여러 개의 프로그램 작업들을 IDL Project의 형태로 한꺼번에 관리함으로써 컴파일 과정을 단순화 시킬 수 있다.

### 외부 루틴과의 연계 작업

기존의 다른 언어들로 구현되어 있는 과정들을 IDL과 병행하여 활용이 가능하므로, 이러한 과정들을 IDL에서 불러들일 수도 있고, 다른 언어로 작성된 루틴에서 IDL 루틴을 불러들일 수도 있다. 또한 Active X 기술을 이용하여 IDL 그래픽을 비주얼 베이직, 비주얼 C++ 및 그외 윈도우즈 응용프로그램에 포함시킬 수 있으며, 스프레드시트와 같은 요소들을 IDL 응용프로그램에 포함시킬 수도 있다. 이와는 별도로 IDL의 그래픽 및 계산 기능을 클라이언트 및 서버 형태의 JAVA 응용프로그램에 적용하여 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 ION (IDL On the Net)을 사용하여 자료를 인터넷 상에서 공유하는 일도 가능하다.

### IDL을 이용한 데이터 처리의 예들

IDL을 이용하여 과학 연구를 위한 자료 처리 및 분석, 가시화의 예들을 제시하면 다음과 같다.

#### 항공기 디자인 개발

독일의 Dornier, GmbH에서는 경제적이고 빠른 항공기의 디자인을 개발하고 테스트 하기 위하여 IDL 소프트웨어를 이용하여 항공기의 구조에 가해지는 압력, 외부 기온, 최대 출발 무게, 이륙 능력 등의 데이터를 분석, 처리하고 시뮬레이션을 수행하는 최적의 디자인 프로그램을 개발하였다. 또한 IDL의 그래픽 루틴들을 사용하여 일목 요연하게 테스트 결과를 도출하고, 2,000개 이상의 설계도에 대한 데이터베이스를 구축, 새로운 설계도를 작성하는데 소요되는 시간을 크게 단축하였다. 그림 1은 IDL로 구현한 항공기 디자인의 테스트 결과를 보여준다.

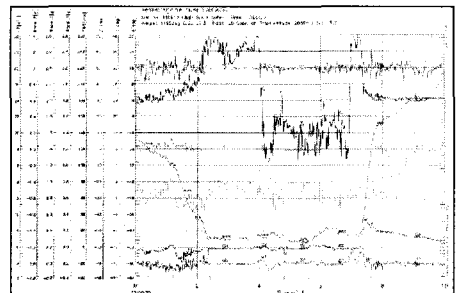


그림 1. IDL을 이용한 항공기 디자인 데이터 가시화

#### 지리 정보 시스템 (GIS) 자료 분석 및 가시화

현재 많이 사용되고 있는 지리 정보 시스템(GIS)은 공간 데이터의 저장, 복구, 분석을 위해서는 적절한 도구들일지 모르나, 독립적인 변수가 존재하는 데이터를 정확하게 분석하기에는 적절하지 않기 때문에 데이터를 가시화하는 데는 어려움이 수반된다. 따라서 Zurich

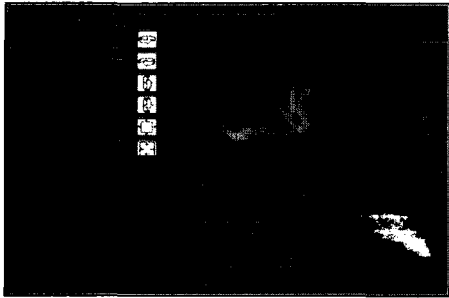


그림 2 IDL을 이용한 지형 정보 그래프 도구

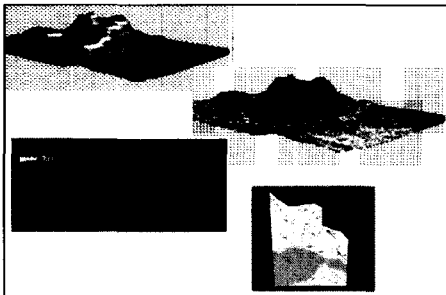


그림 3 IDL을 이용한 지리 정보 데이터 가시화

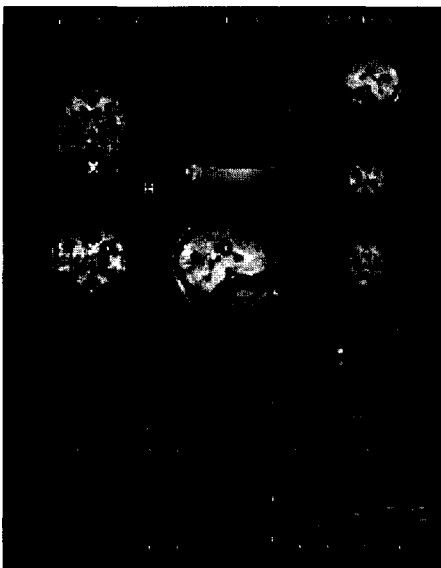


그림 4 의학 영상의 2차원 맵핑 가시화

대학의 GIS 연구진은 IDL을 이용하여 DataScaping 이라고 일컫는 대화식 가시화 환경 도구를 구축하였다. DataScaping에는 서로 상이한 스케일과 동작, 실제로 분석된 데이터와의 결합을 통한 다중 표현, 3D와 4D 그래픽 표현, windows와의 동적 연결, 사전에 정의되지 않은 설계 데이터의 표현 등의 기능을 가지고 있고, 마우스를 사용하여 분석, 강조, 범위, 투시, 그리고 컬러 맵핑 등에 변화를 줄 수 있도록 하여 정확한 데이터 분석과 이에 따른 예측을 할 수 있도록 하였다. 그림 2와 그림 3은 DataScaping을 이용하여 지형 정보를 가시화한 결과들을 보여준다.

#### 의학 영상 데이터 처리 및 가시화

미국의 Los Alamos National Lab (LANL)의 Biophysics Group에서는 IDL을 사용하여 자기 공명 단층촬영 (MRI), 뇌전도 (EEG) 및 뇌자기도 (MEG)를 포함한 기가 바이트 크기의 자료들을 융합하여 가시화하는 소프트웨어를 개발하였다. 그림 4는 MRI 이미지와 EEG를 합성하여 가시화한 그림이다. 그리고 그림 5는 MEG 감지기의 위치를 3차원 영상으로 표시한 그림이고, 그림 6은 IDL을 이용하여, MEG 센서로 측정된 데이터 값을 3차원 가시화 영상에 합성시킨 결과를 보여준다.

#### 결 론

방대한 데이터를 분석하고 처리하며, 가시화하기 위한 프로그램을 구현하기 위해서는, 데이터들을 효율적으로 분석하고 가시화할 수 있는 기능을 가진 데이터 처리 전문 소프트웨어가 반드시 필요하다.

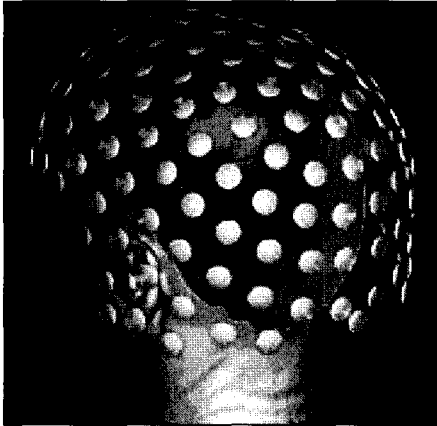


그림 5 MEG 센서 위치의 3차원 맵핑 가시화



그림 6 의학 영상 및 MEG 측정 데이터 융합 3차원 맵핑 가시화

IDL은 Visual C++이나 Visual Basic 또는 기타 프로그램 개발 언어와도 호환성이 뛰어나고, 현존하는 거의 모든 데이터 포맷을 지원하며, 강력한 데이터 분석 및 가시화의 기능을 보유하고 있기 때문에, 위의 목적에 가장 부합되는 데이터 처리 및 가시화 소프트웨어라고 간주될 수 있다. IDL에 대한 자세한 내용은 RSI 회사의 홈페이지 (<http://www.rsinc.com>)에 상세히 소개되어 있다.

#### [참고 문헌]

- [1] Software Reviews, IEEE Spectrum, June 1999.
- [2] Lei Zhang, Lihua Li, Yang Zheng, and Robert Clack, "3D-Visualization of CT Images under IDL Environment", Proceeding of ICSP 2000, pp.869-872.
- [3] O. Muzik, C. Shen, M. DiCarli, "IDL Software Package for Absolute Quantification of Myocardial Blood Flow Based on [N-13] Ammonia PET Data", Computers in Cardiology 1998, vol. 25, pp.33-36.
- [4] <http://www.kodak.com>
- [5] <http://www.spweather.com>
- [6] <http://www.rsinc.com>
- [7] <http://www.pixoneer.co.kr>