

可視化ツールを学ぶ e-learning システムの開発 E-learning system to learn visualization tool

保本正芳
近畿大学理工学総合研究所
〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1

Masayoshi Yasumoto
Research Institute for Science and Technology, Kinki University
3-4-1 Kowakae, Higashi-Osaka, 577-8502 Japan

(Received January 21, 2008)

Abstract

The satellite image is effective to understanding of global environmental problems. Satellite image processing is essential for satellite data analysis.

Visualization tool Open-DX displays the image by combination of various functions and various visual programs according to user's usage. Here, the e-learning system to learn Open-DX to use of satellite data is developed for the role of practice support. The interactive processing system for satellite image is also developed.

Keywords: E-learning, Open-DX, image processing, satellite data.

1. はじめに

環境問題への関心が高まると共に、環境教育にも目が向けられた。地球環境監視には衛星リモートセンシングが有効である。得られた衛星データを画像として呈示するだけでも、環境教育に与える効果は大きいと言える。

可視化ツール Open-DX は、様々な機能を組み合わせて可視化を行なう事が出来、ユーザの用途に応じて様々な可視化プログラム作成が可能である。また、一般的な画像

処理モジュールがあり、衛星データの可視化、及び画像処理には非常に便利である。しかし、このツールの使用には、プログラミング言語の知識は必要でないが、十分な機能の理解が必要となる。

ここでは、実習支援を目的として、衛星画像処理を学ぶための e-learning システムを作成する。また、Open-DX を用いた衛星画像表示対話型処理システムの開発も行なう。

2. OpenDX を用いた衛星画像表示

OpenDX は X-Window をベースとし、IBM Thomas J. Watson Research Center で開発された 3 次元データをシュミレーションするソフトウェア・パッケージの名称である。1995 年 5 月に Deep Computing Instiute によってオープンソースとして公開された。

OpenDX はユーザから与えられたデータを高度な視覚化に適応し、分析することを目標として開発された可視化ツールである。これらの技術によってユーザが科学、光学、医学、ビジネスなど、様々な分野のデータから新しい識見を得る手助けをすることが可能である。OpenDX の最大の特徴は X-Window プログラムのようにプログラム

を記述することではなく、可視化プログラム作成のために GUI を利用し、モジュールと呼ばれる目的別機能を備えた既存のサブプログラムを組み合わせることにより、可視化のプログラムを行うことができる。特に、prewitt, sobel, laplacian などの画像処理モジュールがあり、読み込み可能なデータ形式が、CDF, netCDF, HDF 形式等であるため、衛星データの可視化、及び画像処理には非常に便利である[1, 2]。

Figure1, 2 は、NOAA/AVHRR センサデータ (1985 年 4 月 29 日、日本列島) の可視化、及びヒストグラム表示の可視化プログラム例と実行結果を示す。

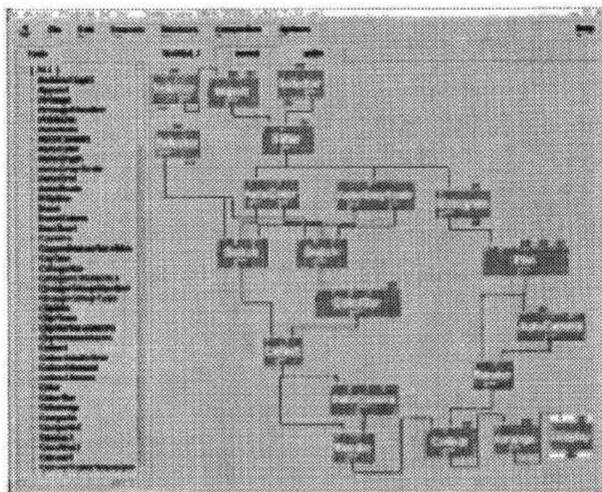


Figure 1: An example of programming monitor for OpenDX.

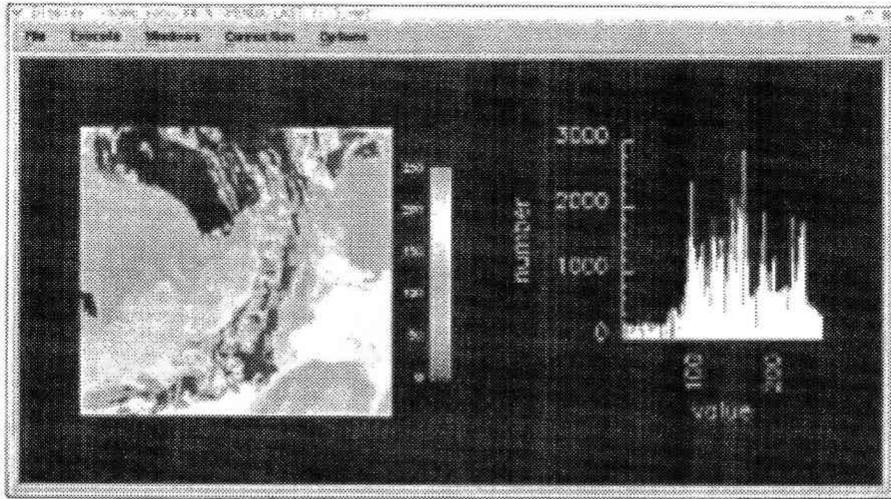


Figure 2: Image of thermal data from NOAA/AVHRR data on 29 April 1985.

3. e-learning システムの開発

ここでは、実習支援を目的として、OpenDX を学ぶための e-learning システムを作成する。システム作成には、オープンソースである Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) を使用する。Moodle は、OS : Linux, Web サーバ : Apache, DB : MySQL, 開発言語 : PHP をベースとしており、PHP の動作する Linux, Windows, Mac OS X 等ほとんどの OS で動作する。現在では 61 カ国の言語に翻訳され、一日あたり約 500 回ダウンロードされている。対面教育の補間的利用が多い。

Moodle 上では、教師と学生がアカウントを登録することにより、双方が接触を持つことができる。また、さまざまなコンテンツが開発でき、それにアクセスすることにより学習が行える[3]。最近では、Moodle をカスタマイズした方法も報告されており、

Moodle を基盤としたシステムの開発と運用が行なわれている[4]。

Figure3 に今回のシステム環境を示す。MySQL がサポートしている言語である PHP を WEB サーバ Apache のモジュールとして実行させる。PHP を埋め込んだプログラムからデータベースサーバへ接続し、情報をもとに SQL 文を組み立てる。検索されたデータは、HTML 形式に変化し、WEB 上に表示される。

また、Moodle には、コースのコンテンツやユーザ情報を、自動的にバックアップをする機能が無いため、cron で自動的にバックアップをする機能を追加した。バックアップをした日時がファイル名になるように、perl プログラムを作成し、cron で 3 時間ごとに実行する。Figure4 に、作成したシステムを示す。

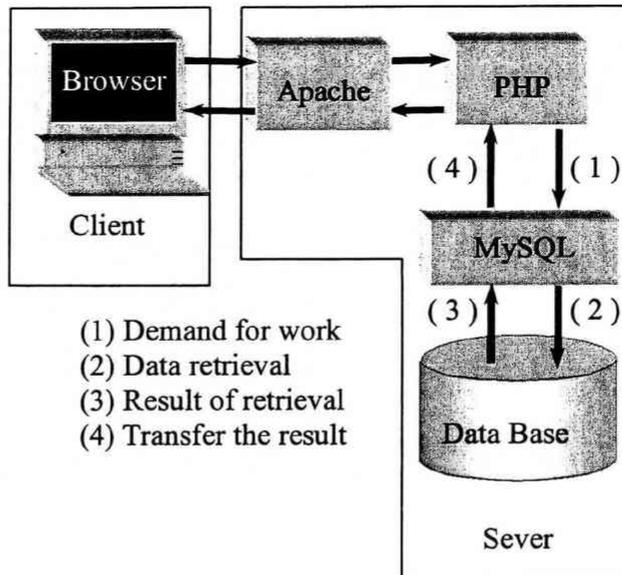


Figure 3: Scheme of our e-learning system.

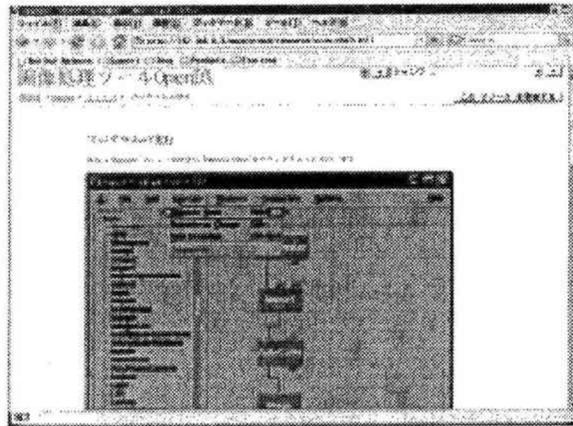


Figure 4: E-learning system to learn OpenDX.

4. 衛星画像表示対話型処理システムの開発

衛星データの格納形式は、HDF形式が多いが、独自のフォーマットのデータもあり、一般ユーザにとって、異なった形式の衛星データの処理、及び可視化は難しい。ここでは、OpenDXの処理を対話型で行い、処

理結果をWEBブラウザを用いて表示するシステムを開発する。このシステムは、ユーザが衛星データに合わせてプログラミングする必要がなく、Web上での処理選択のみで一連のプロセスが実行できる簡便で効率

的なものである。

OpenDX の処理と Web 間の通信は、OpenDX に含まれている Java Explorer Server をバックグラウンドで実行することで可能となる。処理選択は、PHP で行なう。

このシステムの作成により、Web 上にて衛星データの画像処理 (Figure5 参照)、色合成画像作成、3 次元画像表示等が行なう事が出来る[5]。

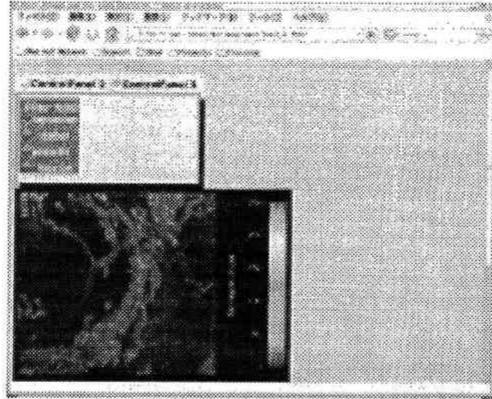


Figure 5: Image processing of NOAA/AVHRR data on 29 April 1985.

5. おわりに

e-learning システムを開発した事により、OpenDX を用いた衛星データ処理を自学実習できる。また、画像処理対話型システムの作成により、様々な形式の衛星データを

直接処理が出来るため、日々の衛星画像や植生分布表示が可能で、教育現場での生きた地球環境教育が実践できる。

参考文献

- [1] 土井淳：OpenDX ではじめるデータ可視化，人工知能学会誌，20，pp.684-690，2005.
- [2] OpenDX Users Guide: <http://opendx.npac.edu/docs/html/userguide>.
- [3] 井上博樹，奥村晴彦，中田 平：Moodle 入門，海文堂，2006.
- [4] 米満 潔，梅崎卓哉，藤井俊子，江原由裕，穂屋下 茂，角 和博，高崎光浩，大谷 誠，大月美佳，皆本晃弥，岡崎泰久，渡辺健次，近藤弘樹：Moodle と XOOPS を基盤とし大学の要求を考慮した学習管理システムの開発と運用(教育支援,<特集>ユーザ指向の分散システム/インターネットの運用・管理)，社団法人情報処理学会，48,4,pp.1710-1720，2007.
- [5] 保本正芳，向井苑生：衛星画像処理を学ぶ e-learning システムの開発，日本リモートセンシング学会第 43 回学術講演会論文集，pp.249-250，2007.