

PGPLOT을 이용한 그래픽 라이브러리 구현

민순영, 조아라

본 논문에서는 PGPLOT을 이용하여 서로 다른 운영체제에서 동일하게 구현되는 그래픽 라이브러리(graphic library)를 작성하였다. 이 그래픽 라이브러리를 사용하여 윈도우즈(WINDOWS)와 유닉스(UNIX)에서 1차원 본뜨기에서의 쌍갈림 도표를 시작적으로 구현해 본 결과 양쪽 모두 동일하게 작동됨을 확인할 수 있었다. 우리가 작성한 그래픽 라이브러리는 여러 물리학 분야에서 수치계산이나 시뮬레이션 결과를 시각화(visualization)하는데 보다 쉽고 편리하게 사용할 수 있을 것이다.

I. 서 론

컴퓨터는 물리학을 전공하는 학생 및 연구자에게 필수적인 도구가 되었으며, 이제까지 물리학에서 해결하기 어려웠던 일들을 가능하게 해주었다. 보통 물리학 분야를 연구할 때 복잡한 수학적 계산을 많이 하게 된다. 이러한 것들은 일일이 손으로 계산하기도 힘들 뿐 아니라, 다른 사람이 이해하기도 어렵다. 그러나, 이러한 연구의 결과들을 컴퓨터를 이용하여 시각적으로 구현해 준다면 어려웠던 문제점들을 해결해 줄 수 있고, 그 결과를 설명하고 이해하는데 매우 효과적이다. 컴퓨터를 이용해 그래픽을 구현하는데 있어, 지금까지의 컴퓨터 언어는 운영체제에 따라 그래픽을 구현하는 방식이 다르기 때문에 각각의 운영체제에 따른 사용법들을 다시 공부해야 하고, 기존의 원시 코드(source code) 중 그래픽에 관한 많은 부분을 수정해야 했다.

이러한 어려움을 해결하기 위하여 우리는 다른 운영체제와 컴파일러(compiler)에서 같이 쓸 수 있는 공용 그래픽 라이브러리를 작성하였다. 공용 라이브러리는 운영체제와 독립적으로 실행시킬 수 있기 때문에, 운영체제와 컴파일러마다 원시 코드를 수정해야 하는 문제를 해결할 수 있다. 그러므로, 각각의 운영체제와 컴파일러에 이 공용 그래픽 라이브러리를 설치하면 동일한 방법으로 그래픽을 구현할 수 있게 되어 그래픽 구현이 훨씬 수월해진다. 이러한 그래픽 라이브러리를 작성하기 위하여 PGPLOT을 사용하였다. PGPLOT은 간단한 그래프를 그리기 위한 Fortran이나 C 언어용의 독립적인 그래픽 패키지이다. PGPLOT 그 자체는 대부분 표준 Fortran에서 쓰여졌으나, C 바인딩 라이브러리(cpgplot)와 헤더파일(cpgplot.h)을 지원함으로서 C 또는 C++ 프로그램으로부터 불러올 수 있으며, UNIX와 Windows 등의 많은 종류의 운영체제를 지원한다.

PGPLOT은 그래픽 서브루틴 라이브러리로써 간단한 과학적 그래프를 그리기 위한 Fortran이나 C언어용의 독립적인 그래픽 패키지이다. PGPLOT 그 자체는 대부분 표준 Fortran에서 쓰여졌으나, C 바인딩 라이브러리(cpgplot)와 헤더파일(cpgplot.h)을 지원함으로서 C 또는 C++ 프로그램으로부터 불러올 수 있으며, UNIX와 Windows 등의 많은 종류의 운영체제를 지원한다.

이렇게 작성한 라이브러리는 여러 물리 분야에서 보다 쉽고 편리한 그래픽 구현을 하기 위해 이용될 수가 있을 것이다.

II. 본 론

1. PGPLOT의 소개

PGPLOT은 그래픽 서브루틴 라이브러리로써 간단한 과학적 그래프를 그리기 위한 Fortran이나 C언어용의 독립적인 그래픽 패키지이다. PGPLOT 그 자체는 대부분 표준 Fortran에서 쓰여졌으나, C 바인딩 라이브러리(cpgplot)와 헤더파일(cpgplot.h)을 지원함으로서 C 또는 C++ 프로그램으로부터 불러올 수 있으며, UNIX와 Windows 등의 많은 종류의 운영체제를 지원한다.

PGPLOT 라이브러리는 운영체제에 독립적이기 때문에 각 운영체제에서 동일하게 사용할 수 있고, 정의된 함수가 간단하여 프로그램하기 쉬우며, 사용자의 필요에 따라 다른 라이브러리를 더 첨가하여 응용할 수도 있다.

2. PGPLOT의 설치와 프로그램 실행 환경

PGPLOT을 사용하기 위해서는 운영체제에 PGPLOT을 설치해야 한다. 여기서 우리는 일반적으로 많이 사용되어지는 윈도우즈와 유닉스를 선택하였다.

윈도우즈에서 PGPLOT을 설치하면서 유닉스 프로그래

우리는 PGPLOT을 이용하여 공용 그래픽 라이브러리를

환경을 먼저 설치해야 한다 [2]. cygwin에 압축된 PGPLOT을 풀면 윈도우즈에서의 PGPLOT 설치가 완료된다 [3]. PGPLOT이 설치가 되었는지 확인하려면 PGPLOT에 포함된 예제를 실행해 보면 되는데, 예제를 gcc컴파일러로 컴파일 하여 실행 파일을 만들고[4], 실행시켜 보면 된다.

한편 유닉스에서는, 유닉스 종류가 많아서 소프트웨어(Software)가 원시코드로 배포되기 때문에 PGPLOT을 컴파일 하여 설치해야 한다. 따라서 자신의 유닉스에 소스(Source)와 헤더 파일(Header File)을 포함하고 있는 압축된 PGPLOT을 풀고 컴파일을 해야 설치가 가능하다. 이 때 make라는 프로그램을 사용하기 때문에 먼저 make의 환경설정 파일인 Makefile을 만들어야 하고, 그 다음에 make를 실행시키면 자동적으로 설치가 완료된다. 유닉스에서도 윈도우즈와 마찬가지로 예제를 gcc컴파일러로 컴파일 하여 실행 파일을 만들고, Xwindow 환경에서 실행시켜 볼 수가 있다.

이렇게 윈도우즈와 유닉스에서 각각 설치한 PGPLOT을 이용하여 재구성한 공용 그래픽 라이브러리는 서로 다른 두 운영체제에서 원시 코드를 수정하지 않고서도 동일한 그래픽이 구현될 것이다.

3. 운영체제에 무관한 그래픽 구현 예제

공용 그래픽 라이브러리는 크게 세 부분으로 구성된다. 첫 번째는 그래픽을 초기화하는 부분이고, 다음은 눈금 지정이라든지, 축의 라벨을 붙이는 등의 함수를 이용하여 기본 좌표계를 구성하여 주는 부분이다. 마지막으로 그래픽을 구현하기 위해 필요한 가장 기본적인 함수인 점찍기, 선그리기, text 출력 등의 함수를 이용하여 그래픽 라이브러리를 구현한다.

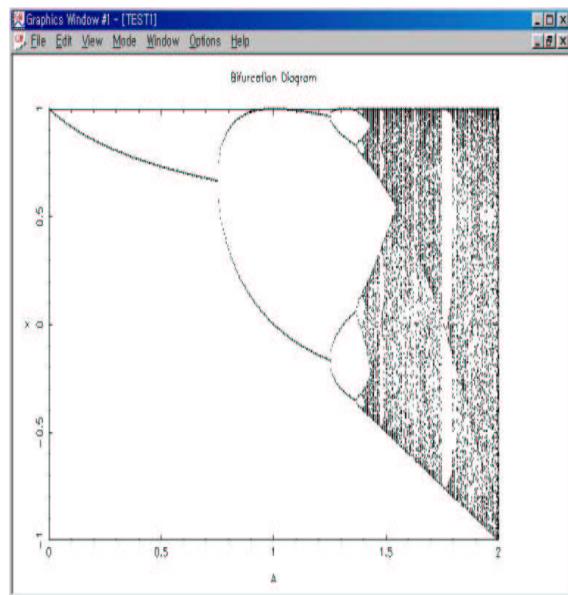
이러한 공용 그래픽 라이브러리가 윈도우즈와 유닉스에서 동일하게 구현되는 것을 확인하기 위해 이산시간 동역학계인 1차원 본뜨기에서 쌍갈림 도표를 화면에 출력하는 프로그램을 작성해 보았다.

1차원 본뜨기는

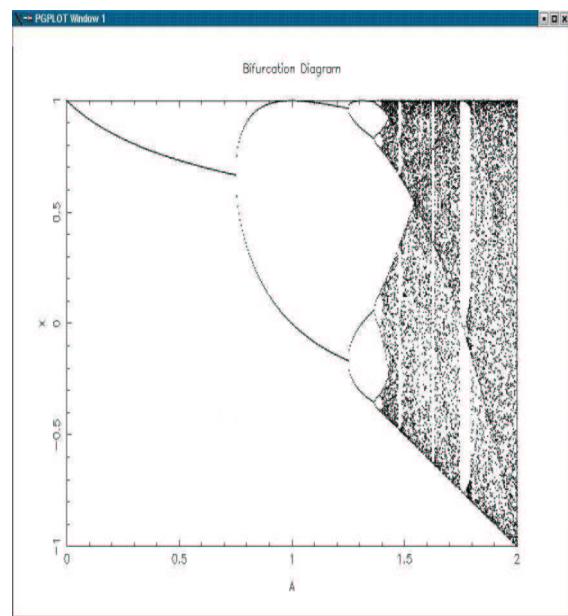
$$x_{t+1} = f(x_t) = 1 - Ax_t^2$$

로써 x 는 상태 변수, A 는 맷음변수를 뜻한다 [5]. 쌍갈림 도표라는 것은 비선형 맷음변수 A 를 바꿔가면서, 각 맷음변수 A 에서의 점근상태인 끌개(attractor)를 보여주는 그림이다.

그림 1.(a)와 1(b)는 각각 윈도우즈와 유닉스에서 쌍갈림도표를 화면에 출력하는 프로그램을 실행한 결과이다. 그림이 보여주듯이 서로 다른 운영체제인 윈도우즈와 유



(a)



(b)

그림1. (a) 윈도우즈와 (b) 유닉스에서 구현한 1차원 본뜨기에서의 쌍갈림 도표.

III. 결 론

우리는 PGPLOT을 이용하여 공용 그래픽 라이브러리를 작성하였고, 구체적인 예로 윈도우즈와 유닉스에서 1차원 본뜨기에서의 쌍갈림 도표가 동일하게 구현됨을 보였다. 이러한 라이브러리는 새로운 운영체제에 따라 원시코드를 수정하는 등의 시간낭비를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 여기 무리 보아에서 스카이사이나 시뮬레이션 계산을 시가

하게 쓰일 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문을 지도해 주신 김상윤 교수님과 처음부터 끝까지 주의를 기울여서 도와주신 임우창 선배님께 깊은 감사를 드립니다. 또한 저희에게 많은 도움을 주신 이의선, 최광우, 유다윤 선배님께도 고마움을 전합니다.

끝으로 물리학과의 많은 발전이 있기를 바랍니다.

참고문헌

- [1] <http://www.astro.caltech.edu/~tjp/pgplot/>
#introduction
- [2] <http://www.cygwin.com/>
- [3] <http://www.aip.de/~weber/doc/pgplot/install.html> 인
웹사이트를 방문하면 pgplot 공용 라이브러리를 받아
올 수 있다.
- [4] http://kldp.org/KoreanDoc/html/gcc_and_make-1.html
- [5] S. H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos*
(Addison-Wesley, New York, 1997), Chap. 10.