

수치 계산과 시각화를 위한 팩키지 개발

최광우·강성주

본 논문에서는 Gimp Toolkit(GTK) 그래픽 라이브러리를 사용하여 수치 계산과 시각화(Visualization)를 위한 팩키지(Package)를 개발하였다. Graphic User Interface(GUI)를 사용하여 초보자도 쉽게 사용하도록 제작 하였으며, 원시코드의 수정 없이 유닉스(Unix)와 윈도우즈(Windows) 양쪽의 운영체제에서 동일한 결과를 얻을 수 있었다. 이 팩키지를 사용하면 비선형 동역학과 카오스의 수치계산이나 시뮬레이션 결과의 시각화를 쉽고 편리하게 할 수 있을 것이다.

I. 서 론

현재 모든 과학 분야에서 컴퓨터는 필수적인 도구가 되어 있다. 특히 직접 눈으로 확인할 수 없고, 핵폭발과 같은 많은 위험성을 가지고 있는 실험에서는 그 비중이 더 높다고 할 수 있다. 비선형 동역학과 카오스 연구 분야에서는 대부분 컴퓨터를 이용하여 연구가 진행되고 있으며, 수치계산과 시각화에 사용되는 많은 소프트웨어들이 만들어지고 있다. 수치 계산과 그래픽의 구현을 위한 소프트웨어들은 메스메티카(Mathematica), 메틀랩(Matlab)등 다양하게 존재한다. 이 같은 프로그램은 여러 분야의 많은 기능을 제공하고 있어서 초보자들이 익히고 사용하는 데에는 많은 시간과 노력이 필요하다. 그리고 Dos환경을 기반으로 한 많은 프로그램이 있으나 텍스트 기반이라 GUI환경에 익숙한 사용자들에게는 사용이 어렵고 불편하다.

이러한 문제의 해결과 비선형 동역학과 카오스등의 연구에 전문적으로 사용할 목적으로 GUI를 사용하는 방법을 생각할 수 있다. GUI는 사용환경이 텍스트 기반이 아닌 윈도우 기반으로 프로그램을 제작할 수 있어 사용자에게 편리함을 제공한다.

우리는 GTK라는 GUI 라이브러리를 사용하여 1차원 본뜨기에서 쌍갈림 도표를 출력하고 초기값 변환을 윈도우 창 안에서 조정 했으며, 출력 그래픽의 확대가 가능한 프로그램을 작성하였다. GTK는 윈도우즈(Windows)와 유닉스(Unix) 운영체제에서 원시 코드의 변환 없이 동일하게 동작하도록 자체적으로 지원을 하고 있으며, 다양한 그래픽 환경과 기능을 제공하고 있다 [1]. 이러한 장점을 이용한다면 다양한 운영체제를 사용하는 사람들에게 많은 시간을 절약하게 도와주며 그래픽의 구현을 보다 쉽고 다양하게 표현할 수 있어 초보자도 쉽게 사용할 수 있을 것

이다.

II. 본 론

1. GTK 소개

GTK는 버튼, 툴바, 텍스트 상자등 여러가지 위젯(Widget: GTK에서 사용하는 고유 명칭)을 생성하고 제어하는 기능을 가진 라이브러리이다. 윈도우즈(Windows) 운영체제에서 보통 Visual Basic을 사용하지만 유닉스(Unix) 운영체제에서는 GTK 라이브러리를 많이 사용한다. GTK 라이브러리는 리눅스에서 GNOME과 GIMP를 제작하는데 사용 하였을 정도로 다양한 GUI 환경을 제공한다. 또한 윈도우즈 운영체제 환경을 기본적으로 제공하므로 두 개의 서로 다른 운영체제에서 원시 코드 변환 없이 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. GTK 라이브러리는 GNU 프로젝트 중의 하나인 무료 소프트웨어 이므로 사용자가 원하는 형태로 수정이 가능하고 경제적인 측면에서도 부담이 없다.

2. GTK 설치

우리는 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 운영체제인 윈도우즈와 리눅스를 기반으로 실행되는 팩키지 개발을 하였다. 컴파일러로는 두 운영체제에서 모두 gcc컴파일러를 사용하였다. gcc컴파일러는 두 운영체제를 기본적으로 제공하고 GNU 프로젝트 중의 하나인 무료 소프트웨어 이므로 쉽게 구해 쓸 수 있다 [2].

GTK를 사용하기 위해서는 GTK 팩키지를 설치하여 주어야 한다. GTK 팩키지의 구성은 기본적으로 위젯의 생

성과 제어를 하는 GTK 라이브러리와 그래픽 부분을 제

어 하는 목적으로 사용되는 GDK와 C언어를 지원하는 Glib으로 구성되어 있다. 윈도우즈 운영체제에서 사용하기 위해서는 GTK 홈페이지에서 윈도우즈용 팩키지를 다운받아 설치를 하는 방법과 GTK가 기본적인 팩키지로 설정되어 있는 DEV-C++V4.0이라는 개발툴을 이용하는 방법이 있다. 이 소프트웨어들은 무료이므로 홈페이지에서 다운받아 설치하면 된다 [3]. 또한 근래에 배포되고 있는 대부분의 리눅스 들은 GNOME과 GIMP등 다양한 소프트웨어의 기본 라이브러리로 사용되고 있으므로 GTK는 기본적으로 설치되어있다.

3. GUI를 사용한 그래픽 구현 예제

GTK를 사용하여 제작한 프로그램에서 혼돈 거동을 보이는 가장 간단한 동역학계인 1차원 본뜨기를 계산하여 결과를 얻어보았다. 1차원 본뜨기는

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

로서 x 는 상태변수, A 는 멱음변수를 뜻한다 [4]. 우리는 위식의 비선형 멱음변수 A 를 바꿔가면서 계의 점근상태인 끌개(attractor)를 출력하는 그래픽 프로그램을 작성하였다.

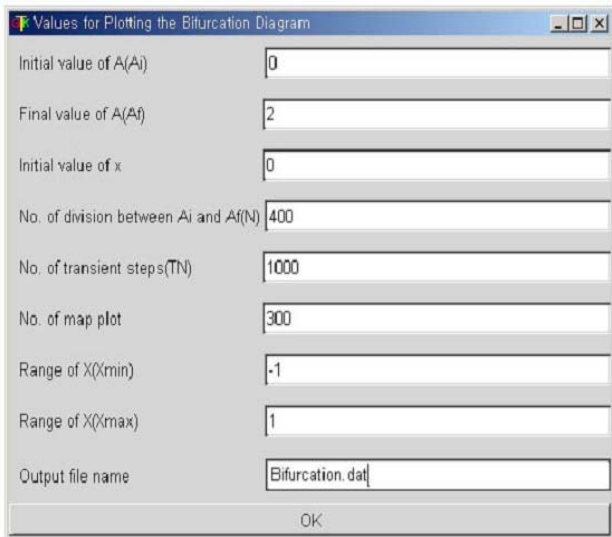


그림 1. 초기 변수입력 GUI창.

그림 1에서 모든 초기값의 입력과 수정은 GUI창을 통하여 수행되고 있어 그래픽의 구현하는데에 원시코드의 수정은 전혀 필요하지 않다. 그러므로 프로그래밍을 잘 모르는 사람이라도 기본적인 수식만 알고 있다면 바로 데이터와 그래픽을 출력하여 연구에 사용할 수 있다. 또

한 특정 부분의 확대 기능이 있어 그래픽을 다양하게 관찰 할 수 있다.

그림 2와 3은 윈도우와 리눅스에서 각각 원시 코드의 수정 없이 얻은 쌍갈림 도표들이다. 각각의 그림들은 A 가 증가함에 따라 무한연속 주기배가 일어나고, 임계점을 지나면서 혼돈전이가 일어나는 동일한 쌍갈림 도표들을 보여주고 있다. 이와 같이 서로 다른 두 운영체제에서 동일한 그래픽이 구현됨을 확인할 수 있다.

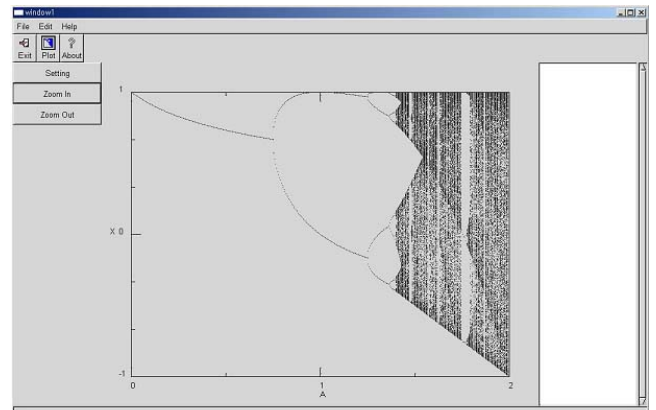


그림 2. 1차원 본뜨기의 쌍갈림 도표를 윈도우즈(Windows)에서 실행한 결과.

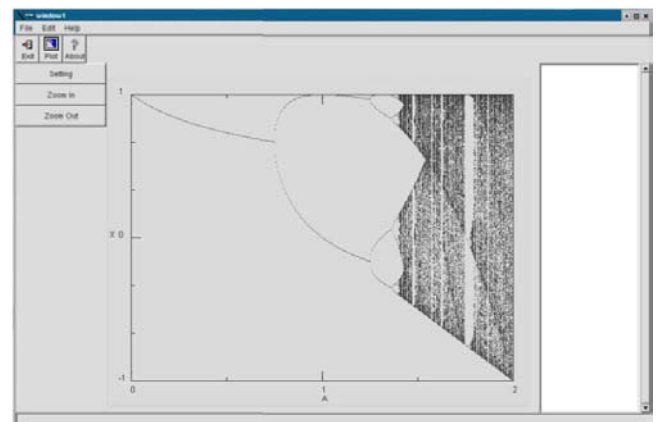


그림 3. 1차원 본뜨기의 쌍갈림 도표를 리눅스(Linux)에서 실행한 결과.

III. 결 론

이 프로그램은 GUI를 적용하여 초기 값의 입력과 수치 계산 및 그래픽 작업을 윈도우상에서 제어할 수 있어 사용이 편리하다. 또한 서로 다른 운영체제에서 원시코드의 수정 없이 동일한 결과가 출력됨을 확인할 수 있었다. 이 프로그램을 사용하여 비선형 동역학과 카오스의 연구를 쉽고 편하게 할 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문을 지도해 주신 김상윤 교수님과 처음부터 끝까지 도움을 아끼지 않은 임우창 선배님께 깊은 감사를 드립니다. 우리와 동고동락한 심현희 학우에게 고마움을 전합니다. 마지막으로 물리학과에 많은 발전이 있기를 바랍니다.

참 고 문 헌

- [1] URL이 <http://www.gtk.org/>인 웹 사이트를 방문하면 GTK 라이브러리를 받아 올 수 있고 그에 대한 많은 정보를 얻을 수 있다.
- [2] URL이 <http://www.gnu.org/>인 웹 사이트를 방문하면 정보를 얻을 수 있다.
- [3] URL이 <http://www.bloodshed.net/>인 웹 사이트를 방문하면 DEV-C++ 개발툴을 다운 받을 수 있다.
- [4] S. H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos* (Addison-Wesley, New York, 1997), Chap. 10.