

자바를 사용한 계산기

구상모·윤용상

본 논문에서는 자바 애플릿을 사용하여 운영체제와는 독립적으로 인터넷에서 실행할 수 있는 공학용 계산기를 만들었다. 공학용 계산기는 기능별로 클래스를 만들어 구현하였고, 함수를 그래프로 표현할 수 있는 클래스도 작성하였다. 우리가 작성한 공학용 계산기는 인터넷을 사용한 물리교육용 사이트에 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

I. 서 론

최근 들어 인터넷을 이용한 물리교육이 활발해지고 있다. 이러한 물리 교육 사이트에는 계산기 기능이 없거나 미비하여 계산기 기능이 추가되면 효과적으로 이용될 수 있을 것 같아서 공학용 계산기를 만드는 계기가 되었다.

계산기를 작성하기 위해서 우리는 인터넷에서 가장 효과적으로 구현될 수 있는 자바(Java) 언어를 이용하였다. 지금까지의 언어는 운영체제에 따라 원시코드를 수정해야 했다. 이런 언어가 가지는 한계를 극복한 자바는 자신의 실행 파일을 인터넷 홈페이지에 올리고 실행시킬 수 있다는 큰 장점을 가지고 있다. 그리고 운영체제와 상관없이 실행시킬 수 있기 때문에 다른 언어가 가지는 제약성에서 많이 벗어날 수 있다.

이렇게 기존의 언어와는 다른 특징을 갖는 자바는 1995년 Sun Microsystems사에서 발표한 순수 객체 지향 언어로서 컴파일러(compiler)와 인터프리터(interpreter)가 모두 필요한 언어이다. 컴파일러는 Sun사에서 javac라는 이름으로 지원하고 인터프리터는 자바 가상 기계(java virtual machine)라 불리며 웹 브라우저(Web browser)에 내장되어 있다. 따라서 미리 컴파일을 하기 때문에 인터프리터 언어보다 빠른 수행 시간을 갖고 자바 가상 기계가 운영체제에 종속적인 부분을 지원해 줌으로서 손쉽게 인터넷에서 프로그램을 구동시킬 수 있다. 그리고 자바는 멀티 스레드(multi thread) 방식을 사용하기 때문에 CPU의 프로세스를 분할하여 여러 가지 작업을 동시에 할 수 있을 뿐만 아니라, 순수 객체 지향적 언어(Object-oriented program)이기 때문에 객체의 상속을 통해 원시코드의 재사용이 쉽다.

이러한 특징을 갖는 자바를 사용해서 자바 계산기를 각 기능별 클래스(class)로 구현하여 수정 및 재사용이

용이하게 하였다. 또한, 단순 계산기능 뿐만 아니라 함수를 그래프로 나타낼 수 있도록 하였다. 이런 장점을 이용하면 많은 교육용 웹사이트에 효과적으로 사용될 것이라 생각한다.

II. 본 론

1. 클래스란?

클래스는 객체 지향적 프로그래밍(object-oriented programming, 흔히 OOP)에서 도입되는 개념이다. 클래스는 흔히 말하는 함수 또는 메소드의 개념과 비슷하다. 함수나 메소드는 입력을 받아서 주어진 방식대로 작업을 수행하고 결과를 출력하는 프로그램의 한 단위이지만 차이점은 클래스는 데이터를 포함하고 사용하며, 데이터를 다루는 함수도 함께 가지고 있는 점이 다르다.

자바등의 객체지향적 프로그래밍 언어에서 말하는 클래스는 데이터마다 그 데이터를 취급하는 방법이 정해져 있다는 것에 주의해야 한다. 예를 들어, 원, 직사각형, 정사각형 등의 기하학적인 객체들을 다루는 프로그램이라면, 각각은 그 면적과 둘레를 구하는 고유한 함수를 가지고 있다. 즉, 원의 반지름이라는 데이터를 사용하여 수행되는 작업이 어떤 것인지 이미 우리는 알고 있기 때문에, 데이터와 그 데이터를 조작하는 함수를 묶어서 생각하는 것이 클래스이다.

2. 계산기 구조

다음장의 모식도에 대하여 간단하게 기능별로 클래스를 설명하였다.

Grapher 클래스는 애플릿(applet)을 구현하는 메인 클

래스이며, 요소의 위치를 구성해 놓았다. WindowControl 클래스는 그래프 부분에 좌표축과 좌표 값을 바꿔주는 클래스이다. TextField에 값을 입력받아 변화 시켜준다. Keyboard 클래스는 버튼을 가지고 event 처리를 해주는 클래스이다. 버튼을 클릭했을 때 문자가 TextField에 출력 시켜 주며, 버튼의 내용을 실행 시켜준다. Equation 클래스는 키보드 클래스에서 입력된 문자열을 자바함수식으로 바꿔주는 클래스이다. Symbol 클래스는 Equation 클래스에서 입력된 문자열 중에서 수학적 문자열을 찾아 자바 함수 문자로 바꿔 Equation 클래스에 반환시켜 주는 클래스이다. GraphPanel 클래스는 함수를 그래프로 바꾸어 그려주는 클래스이다. DrawEquation 메소드를 통해서 그래프를 그려주고 예외 발생 처리를 해주는 클래스이다.

자바에서 지원하는 그래픽에 관련된 함수들은 컴퓨터 좌표계를 사용하고 화면의 픽셀(pixel) 값을 다루기 때문에 직접 사용하는데 어려움이 있다. 따라서 자바 계산기를 만들기 위해서는 실제 좌표계를 사용할 수 있도록 계산된 수식의 결과 값을 픽셀 값으로 변환해서 화면에 출력하는 함수가 필요하다. 또한, 그래프의 출력을 위해 좌표축과 틱(tick)을 그리는 함수를 만들었는데, 화면의 크기와 좌표의 범위를 가지고 좌표축을 그리고 틱의 간격과 초기값을 정해주면 좌표축에 틱을 넣을 수 있도록 되어 있다. 그리고 좌표축의 라벨(label)과 각각의 틱에 대응하는 데이터의 값을 출력할 수 있도록 했다. 자바는 숫자를 출력하는데 있어 C언어나 Fortran언어와는 달리 소수점 몇 자리까지를 출력할 것인지 지정하게 되어있지 않아서, 어떤 숫자를 받았을 때 소수점 몇 자리까지 출력할 것인지를 정해주는 함수를 새로 만들었다.

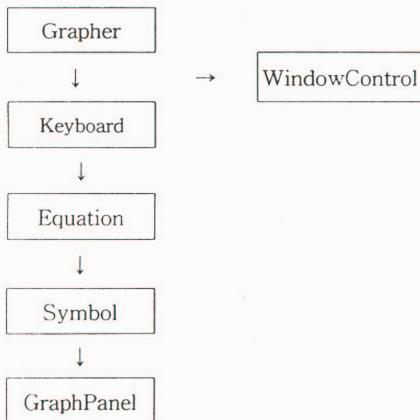


그림 1. 계산기 구현을 위한 클래스의 모식도

3. 계산기의 실행

우리 계산기는 크게 그래프를 볼 수 있는 부분과 계산 기능의 두 부분으로 나눴다. 기능을 더 자세히 살펴보면 오른쪽이 계산기능인 숫자판과 기본적으로 갖춰진 수학 함수들로 채웠다. 그래프(Plot) 기능을 두어 함수를 바로 볼 수 있도록 했다. 또한, 저장(save) 기능을 두어 잘 사용하는 함수를 4개까지 저장하여 사용할 수 있다. 계산기의 하단은 그래프의 각 축을 결정할 수 있도록 최대값과 최소값, 간격을 입력할 수 있도록 하여 사용자가 함수를 적합하게 표현할 수 있도록 했다.

1) 계산기능의 예

$3 \times 2 + 4 \div 2$ 를 나타낸 그림이다. 여기서 solve 단추를 누르면 계산 결과가 출력이 된다.

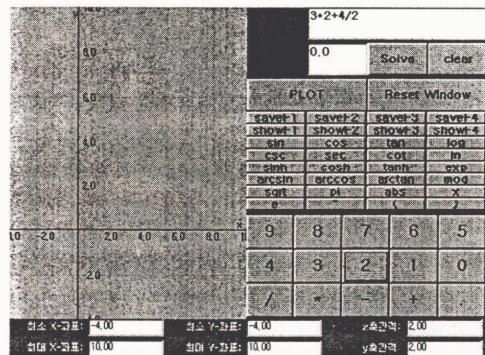


그림 2. 계산기능을 사용하여 $3 \times 2 + 4 \div 2$ 의 계산한 결과

2) 그래프기능의 예

$\sin x + \cos x$ 의 함수를 그래프로 나타낸 그림이다. insert x 라는 곳에 변수값을 넣어주면 함수 계산값이 나온다.

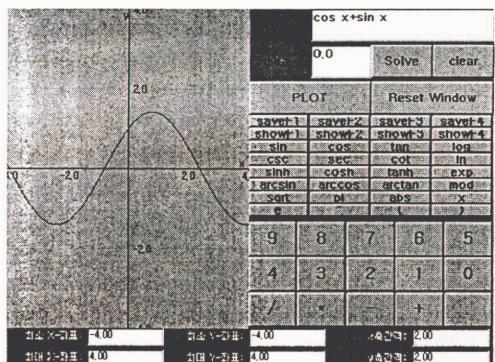


그림 3. 그래프 기능을 사용하여 $\sin x + \cos x$ 의 함수를 출력한 결과

III. 결 론

우리는 인터넷으로 물리교육을 하는데 효과적으로 이용될 수 있는 계산기를 만들기 위해서 운영체제에 관계 없이 실행시킬 수 있고, 인터넷에서 가장 효과적으로 구현되는 자바언어를 사용하여 만들었다. 이런 특징을 이용하면 우리가 만든 계산기는 물리교육용 사이트에 효과적으로 이용될 수 있다.

감사의 글

이 논문을 쓰기까지 많은 가르침과 도움을 주신 김상윤 교수님께 감사드리며, 여러 가지 조언과 도움을 주신 임우창 선배께도 감사드립니다. 그리고 항상 격려를 아끼지 않은 실험실에 유다윤양, 그리고 동기들과 선·후배님들께도 진심으로 감사를 드립니다.

참 고 문 현

- [1] URL이 <http://www.science.or.kr/lee/index.html>/다양한 물리교육 실험이 있으며, 자바 계산기를 만드는 계기가 되었다.
- [2] URL이 <http://java.sun.com>/인 웹 사이트를 방문하면 자바에 대한 참고 자료를 얻을 수 있다.
- [3] URL이 http://www.sbc.pe.kr/physics/virtual_java/인 웹 사이트에는 다양한 인터넷 교육사이트가 링크되어 있고 실험도 함께 실시하여 인터넷 교육의 상황을 알 수 있다. 또한, 여러 실험 자료들을 얻을 수 있다.