

## 실습할 수 있는 사이버 수치해석학 교실에 관하여

이규봉  
배재대학교 자연과학부

### On Cyber Contents for Numerical Analysis

Gyou-Bong Lee  
Division of Natural Science, Paichai University

인터넷을 이용하여 수치해석학에 관한 교육을 받을 수 있고 실습을 할 수 있는 사이버 수치해석학 교실에 관한 제작 및 이용에 관하여 설명한다.

This is for the cyber class of Numerical Analysis in which we can learn and practice by ourselves in Numerical Analysis through internet.

**Key words:** numerical analysis, cyber

## I. 서론

대학과정에서 배우는 '수치해석학'이라는 과목은 수학적인 문제를 대수적이나 해석학적으로 해결하기 보다는 수치적으로 문제를 해결하는데 그 목적이 있다. 어떤 문제의 해가 존재한다고 증명되었을지라도 그 해를 구체적으로 구할 수 없는 문제는 매우 많다. 이러한 문제는 수학이 필요한 자연과학이나 공학에서 실질적으로 많이 볼 수 있다. 이러한 경우 이 문제를 만족하는 해에 아주 가까운 값을 수치적으로 구하는 것은 매우 필요하다. 수치적으로 문제의 해를 구하는 것은 컴퓨터의 발달과 더불어 실용화되었다.

거의 이론만 가르치는 일반적인 수학 과목과 달리 수치해석학을 가르치기 위해서는 이론적인 배경을 가르침은 물론이고 직접 실습도 할 수 있도록 하여야 한다. 알고리즘을 유도하는

것 못지않게 알고리즘의 전개 과정을 보여주는 것이 필요하다. 그러나 시간과 공간적인 제약으로 인해서 실습에 관한 교육은 제대로 이루어지고 있지 않은 것이 현실이다. 이에 본 논문에서는 대학과정의 기초수치해석학에 관한 실습을 인터넷을 통하여 직접 할 수 있도록 하는 자바 애플릿 프로그램의 개발과 그 내용에 관한 것을 다루었다.

이 교실에서는 인터넷을 이용하여 기초 수치해석학에 관한 실습을 할 수 있고, 강의를 들을 수 있으며, 강의노트를 볼 수 있고 그리고 연습문제 풀이를 볼 수 있다. 또한 C 코드를 내려 받을 수 있고 수치해석학 실습용 소프트웨어인 Numerica v.2.0을 내려 받을 수 있으며 강의노트인 pdf 파일을 내려 받을 수 있다. 질의응답을 할 수 있고 수치해석학에 관련된 사이트를 여행할 수 있으며 찾아보기를 이용하여 정의를 검색할 수 있다. 또한 빔프로젝터가 설치되어 있는 교실에서 강의용으로도 사용할 수 있다.

수치해석학은 이론과 실습을 병행하는 과목이다. 알고리즘을 유도하는 것 못지않게 알고리즘의 전개 과정을 보여주는 것이 필요하다. 개발된 사이버 수치해석학 교실을 이용하면 시간과 공간의 제약을 받지 않고 강의를 들을 수 있을 뿐 아니라 직접 실습을 할 수 있다. 2장에서는 사이버 수치해석학 교실 제작 배경에 관하여 알아보고, 3장에서는 프로그램의 구성에 관하여 설명한다. 4장에서는 프로그램을 교육에 응용할 수 있는 면을 설명한다.

## II. 제작 배경

본인은 1999년에 Visual Basic을 이용한 수치해석학 교육실습용 소프트웨어인 Numerica를 개발하였다. 이것은 자신의 컴퓨터에 설치하여 사용하는 소프트웨어이다. 2000년 2월 수치해석학에 관한 실험 교재(C와 Numerica로 배우는 알기쉬운 수치해석학, 경문사)를 개발하였다. 인터넷에서 직접 실습할 수 있는 프로그램을 개발하기 위하여 자바애플릿을 이용한 개발에 착수하여 2000년 10월에 연립방정식의 수치해법에 관한 프로그램을 완성하였다. 이것을 계기로 2001년 6월 학술진흥재단 디지털 콘텐츠 사업에서 지원받기로 결정되어 2001년 11월 고유치방정식에 대한 자바애플릿 개발, 2002년 2월 미분방정식의 수치해법에 관한 자바애플릿 개발, 2002년 4월 강의노트 및 설명을 완성하여 2002년 8월에 실습용 프로그램인 CyberNumerica를 완성하였다. CyberNumerica는 자바애플릿으로 개발된 수치해석학 실습용 인터넷 프로그램으로 연립방정식, 고유치방정식, 비선형방정식, 미분방정식의 수치해법, 보간법과 근사함수 그리고 수치미적분으로 이루어져 있다. CyberNumerica를 중심으로 하여 수치해석학에 관한 강의와 강의노트 등이 함께 콘텐츠로 완성되어

<http://came.paichai.ac.kr/cyberna>

에 수치해석학을 위한 사이버교실이 연결되어 있다.

### III. 프로그램의 구성

#### 3.1 시작화면(Intro)

사이버교실은 플래쉬로 제작된 그림 1과 같은 동영상으로 시작된다. 배경 음악과 함께 행렬의 동영상의 동영상이 나온다. 이 동영상은 Numerica의 Gauss-Jordan 방법을 이용하여 해를 구하는 과정을 연속적으로 보여주고 있다. 음악이 끝나기를 기다리든가 아니면 **= 들어가기 =** 를 클릭하면 메인화면으로 간다.

그림 1. 시작화면

### 3.2 메인화면





시작화면에서 **≡ 들어가기 ≡** 를 클릭하면 그림 2와 같이 배경음악과 함께 인사말이 애니메이션으로 나온다(일부 윈도우 98 환경에서는 음악과 인사말이 따로 나오기도 한다.). 메인화면은 강의실, 실습실, 자료실, 대화나눔방, 도움말, 관련싸이트로 구성되어 있다.


그림 2. 메인화면

### 3.3 강의실

강의실에는 그림 3과 같은 큰 제목의 목차가 있으며, 각 제목에는 작은 제목의 목차가 있다. 작은 제목을 클릭하면 그림 4와 같이 그에 해당하는 강의화면이 나온다. 큰 제목은 모두 16장으로 편성되었으며 8장은 1장부터 7장까지의 복습으로, 16장은 9장부터 15장까지의 복습으로 이루어졌다. 각 장은 연습문제를 포함하여 몇 개의 절로 나누어져 있다.

그림 3. 강의실 화면

그림 4에서 왼쪽 목차를 클릭하면 그 절로 연결되며,  찾아보기를 클릭하면 정의를 검색할 수 있다.  강의듣기를 클릭하면 강의를 들을 수 있다. 음성파일은 녹음된 웨이브 파일을 mp3보다 압축율이 더 좋은 asf로 하였다. 연습문제의 홀수 번호에 있는  풀이를 클릭하면 문제풀이를 볼 수 있다. 또한 프로그램 옆에 있는  내려받기를 클릭하여 C 코드를 볼

수도 있고 내려 받을 수도 있다.  강의록 내려받기를 클릭하면 강의노트를 pdf 파일을 내려 받을 수 있고 또는 바로 강의노트로 사용할 수도 있다. 오른쪽에 있는 차레를 클릭하면 원하는 절로 바로 이동할 수 있다.


 실습하기 실습을 인터넷으로 직접 할 수 있는 것이 이 사이버 교실의 최대 강점으로 클릭하면 자바애플릿으로 만든 프로그램이 새로운 창으로 나타나 이곳에 필요한 자료를 입력하면 계산 과정을 관찰할 수 있다.

그림 4. 강의 화면

### 3.4 실습실

실습만 하고자 할 때는 실습실로 들어가면 그림 5와 같은 CyberNumerica v. 1.0이 나온다. 필요한 분야를 클릭하면 그림 6과 같은 실습실 창이 나오며 필요한 자료를 입력하면 과정과 결과를 관찰할 수 있다.

그림 5. CyberNumerica

그림 6. 실습실 창

영문으로 된 실습실은 CyberNumerca v.1.E로 메인화면 오른쪽의 배너를 클릭하면 그림 7과 같은 화면이 나온다.



그림 7. CyberNumerica v. 1.E

### 3.5 자료실, 대화나눔방, 도움말

자료실에는 Numerica를 비롯하여 자체 개발한 프로그램이나 필요한 소프트웨어가 올라가 있어 원하면 내려받을 수 있다. 대화나눔방에서는 질의응답을 할 수 있어 토론이 가능하다. 도움말에는 콘텐츠 사용에 관한 간단한 설명과 콘텐츠 개발에 후원을 한 기관 및 연구원의 개발 분담에 관한 표가 실려 있으며 제작을 마친 후의 느낌을 적은 제작후기가 있다.

### 3.6 관련사이트

그림 8과 같은 관련사이트에서는 관련 연구소 뿐 아니라 프로그램 소스를 제공하는 곳을 연결해 놓았으며, 수치해석학을 공부하는 학생들에게 도움이 되도록 수치해석학을 전공하는 교수와 수치해석학 관련 강의 홈페이지를 운영하는 교수의 홈페이지를 연결하였다.

그림 8. 관련사이트

#### IV. 프로그램의 교육에 응용

이 프로그램은 두 가지의 방법으로 사용할 수 있다. 하나는 교수가 수치해석학을 강의하면서 그 예를 들 때 이 프로그램을 사용할 수 있다. 또 다른 하나는 학생 스스로 실습을 하는 것이다. 인터넷에서 실습을 할 수 있으므로 학생은 원하는 시간에 원하는 공간에서 학습할 수 있게 된다. 자신이 직접 손으로 푸는 것이 맞는지 확인하는 과정에서 도움을 줄 수도 있다. 교수는 예제를 만들 때 도움을 줄 것으로 본다.

교수는 수치해석학을 강의할 때 수치적인 해법의 이론을 설명하고 간단한 계산은 직접 산해 보일 수 있다. 그 다음 이 프로그램을 학생에게 설명하고 복잡한 계산 과정을 단계적으로 보여준다. 판서의 경우와 달리 시각적으로 보여줌으로서 학생의 관심을 유도할 수 있다. 단, 가능한 천천히 학생의 수준에 맞추어 진행한다. 아울러 이러한 계산법이 어디에 응용되는지 응용 사례를 갖고 다시 접근할 수 있다. 이제 학생은 직접 이 프로그램을 자신이 원하는 시간과 장소에서 스스로 학습할 수 있다. 자신이 직접 계산한 것과 컴퓨터로 계산하는 것을 확인할 수 있고, 더욱이 그 과정 자체를 파악할 수 있게 된다.

수치해석학은 이론과 실습을 병행하는 과목으로 알고리즘을 유도하는 것 못지않게 알고리즘의 전개 과정을 보여주는 것이 필요하다. 이를 위하여 시간과 공간의 제약을 받지 않고 직접 실습을 할 수 있는 이와 같은 가상 콘텐츠의 개발이 필요하다.

현대와 같이 컴퓨터가 많이 보급된 교육 현장에서 교수가 이와 같은 시각적인 프로그램을 이용하여 교과 내용을 이론과 더불어 학생에게 보여줌으로 학생의 관심을 끌 수 있고 학습 효과를 높일 수 있다.

#### V. 감사의 글

본 논문은 2002년 배재대학교 교내 학술지원에 의하여 수행된 것임.

#### VI. 참 고 문 헌

이규봉, C와 Numerica로 배우는 알기 쉬운 수치해석학, 경문사, 2001

