

## 절차지향 및 객체지향 프로그래밍의 효과적 교육을 위한 웹 콘텐츠 개발에 관한 연구

A Study on Development of Educational Web Contents for Procedural-Oriented and  
Object-Oriented Programming

서봉수  
공주대학교

Suh Bong-Sue  
Kongju National University

### 요약

현재 많은 대학의 학과 또는 전공에서 절차지향 프로그래밍 언어 및 객체지향 프로그래밍 언어 관련 과목이 개설되어 있지만, 이 두 개념을 비교하면서 서로의 차이점, 장단점을 뚜렷하게 이해할 수 있는 종합적인 과목은 없다. 본 논문에서는 절차지향적 프로그래밍 및 객체지향적 프로그래밍 기법을 비교 및 분석하고, 하나의 수업 상에서 동시에 이를 비교하고 실습을 진행할 수 있는 교과목 자료 및 관련 웹 콘텐츠를 개발하였다. 이를 통하여 각각의 프로그래밍 기법의 이해는 물론, 두 프로그래밍 기법의 장단점 파악 및 응용 활용 능력을 배양할 수 있도록 하였다.

### Abstract

The educational courses for the procedural-oriented and object-oriented programming languages have been prepared respectively in many universities. However, the comparison of two languages has not been shown in the same class. In this paper, we compared two distinctive languages, C and Java, and developed a new class material and the relating web contents, through which those who are interested may maximize their understanding and programming skills based on the different programming languages.

## I. 서론

프로그램의 전체 과정에서 필요한 자료형이나 구조체를 초기에 정의한 후 처음부터 순차적인 과정을 통하여 수행되는 절차지향적 프로그래밍 언어는 COBOL, FORTRAN, C 등과 같이 컴퓨터 프로그래밍의 주요 개발 도구 언어로 인식되어 왔다[1]. 또한, 최근 자료형과 자료를 다루는 함수를 모두 포함하는 객체라는 개념을 도입한 C++, Java 등은 소스의 단순함과 기존 코드의 재활용성으로 인하여 신속한 응용프로그램의 개발이 가능하게 되었다[2].

이와 같은 이유로 많은 대학의 관련 전공에서는 C와 같은 절차지향적 프로그래밍 언어와 Java 와 같은 객체지향적 프로그래밍 언어를 위한 강의를 개설하고 있다. 하지만, 두 프로그래밍 언어를 동시에 비교하는 효과적인 단일 강의 및 관련 교수법은 없는 실정이다. 본 논문에서는 두 프로그래밍 기법의 효과적인 학습을 위한 교과목 자료를 개발하고 해당 내용을 웹 콘텐츠로 구현함으로써, 해당과목의 수강생은 물론 두 프로그래밍 언어를 학습하고자 하는 사람이 쉽게 이해하고 실습할 수 있도록 연구하였다.

## II. 웹 콘텐츠의 구조 및 내용

### 1. 교육 내용 및 기법 분석

두 프로그래밍 언어를 하나의 교과목에서 강의하기 위해서는 서로 유사성이 높은 부분과 각 언어의 독립적인 부분으로 나누어서 콘텐츠를 구성해야 한다. 이를 위하여 우선 두 프로그래밍 언어에서 사용하는 주요분

[표 1] C 및 Java 언어의 학습 분야 및 비교표

	C	JAVA	유사성
플랫폼(개발환경)	o	o	낮음
데이터형	o	o	보통
표준입출력	o	o	낮음
연산자	o	o	높음
제어문	o	o	높음
배열	o	o	높음
구조체 및 클래스 개념	o	o	보통
캡슐화, 오버로딩, 상속	x	o	없음
포인터	o	x	없음
함수	o	o	보통
표준라이브러리	o	o	낮음
GUI 프로그래밍	o	o	낮음

(주) o = 해당 내용 있음, x = 해당 내용 없음

\*본 연구는 정보통신연구진흥원에서 지원한 2006년도 NEXT 사업의 일환으로 수행하였습니다.

야를 정리하여 서로의 유사성을 조사하였다.

표 1은 C 언어와 Java 언어의 학습 분야를 비교한 것으로 해당사항 및 유사성 정도를 나타내고 있다. 대부분의 학습 분야에서 유사성을 내포하고 있으며, C 의 경우 포인터, Java 의 경우 클래스 및 객체지향의 특징이 독특한 기능이다. 이러한 사실을 이용하면 한학기의 단일 강의를 통하여 두 프로그래밍 언어의 습득이 가능하다고 판단되며, 구체적인 교육 방법을 정리하면 아래와 같다.

- C 언어와 Java 언어의 기본적인 문법 형태는 매우 유사하며, C 언어로 작성된 소스코드가 자연어에 더욱 근접하므로 프로그래밍을 처음 접하는 학생은 C 언어를 통하여 기본 문법을 익힌다.
- Java 언어에서 사용되는 데이터 형, 연산자, 제어문, 배열 등의 문법은 C 언어의 그것과 거의 동일하다. 따라서 C 언어를 통하여 관련 문법을 익힌다.
- C 언어를 통하여 구조체를 익힌 다음, 이를 기반으로 Java 언어를 통하여 클래스의 개념을 익힌다.
- C 언어를 통하여 사용자 정의함수에 대한 개념을 익힌 후, Java 언어를 통하여 메소드 및 생성자 등의 개념을 익히도록 한다.
- 캡슐화, 오버로딩, 상속 등의 객체지향적 프로그래밍 기법의 개념은 Java 언어를 통하여 익힌다.
- 포인터는 Java 언어에는 없는 C 언어 특유의 개념이므로 교육과정 후반부에 이를 다룬다.
- Visual C 플랫폼 및 Java AWT, Swing 클래스 등을 이용한 GUI(Graphic User Interface) 프로그램 작성법을 후반부에서 다루도록 하였다.

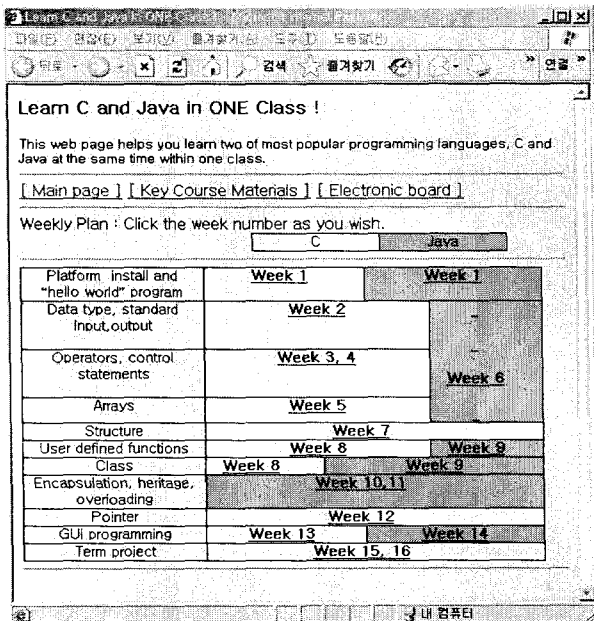
- 종합적으로 동일하게 주어진 문제를 가지고 C 언어와 Java 언어로 작성하여 비교하는 종합 프로젝트의 기회를 제공하여, 두 언어를 이용한 응용 프로그램의 비교 구현이 가능하도록 한다.

## 2. 콘텐츠의 내용의 설계

두 프로그래밍 언어를 비교 분석하고, 이를 토대로 전체적인 교과목 내용 개발과 웹 콘텐츠 개발을 하였다. 웹 콘텐츠는 다음과 개발한 콘텐츠의 초기 화면은 그림 1과 같으며, 본 콘텐츠는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 웹 콘텐츠 내의 계층적인 링크 깊이를 최소화하여 구현 및 수정 시 용이하도록 하였다. 모든 계층적 링크의 깊이는 2 혹은 3 단계로 제한하였다.
- 각 웹 페이지는 텍스트 기반의 단순한 형태로 만들어 집중도를 높일 수 있도록 하였다.
- 계층적 링크의 마지막 파일은 수업관련 강의 자료를 비치함으로써 웹 콘텐츠만을 이용하여 학습이 가능하도록 하였다.
- 각 강의 자료의 마지막에 매 주 과제를 제시하고 이를 모범 답안을 홈페이지를 통하여 확인할 수 있도록 하였다.
- 객체지향적 및 절차지향적 프로그래밍 기법을 비교할 수 있는 많은 예제 문제 및 모범 소스코드 개발하고 이를 웹 페이지를 이용하여 제공하고 있다.
- 교과목 전용 게시판을 이용하여 교수-학생 간 신속한 정보 교류가 가능하도록 하였다.

전체적인 웹 콘텐츠는 가능한 간단한 형태로 구성하였으며, 기본적인 파일 리스트 및 관련 내용은 표 2와 같다.



▶▶ 그림 1. 교육 콘텐츠 구성 접근법

[표 2] 웹 콘텐츠 파일 리스트 및 내용

링크 파일명	내용
index.html	메인 화면 페이지
lecinfo.html	강의계획서(syllabus) 페이지
bbs.html	전자게시판 홈페이지 링크
keym.html	중요 유인물 자료(요약본)
01-intro.html	프로그래밍 구현 소개, IDE 의 설치 및 동작 방법 설명
02-data-jo.html	데이터 타입 및 입출력 실습 자료
034-op-conthtml	연산자 및 제어문 실습 자료
05-array.html	배열 관련 실습 자료
06-basic-j.html	C의 기본 문법을 Java에 적용하여 실습하는 방법에 대한 자료
07-structure.html	구조체 관련 실습 자료
08-functions.html	사용자 정의함수 관련 실습 자료
09-class.html	Java에서 클래스 관련 자료
1011-object.html	객체지향언어의 세가지 특징에 대한 실습 자료
12-pointer.html	C 언어의 포인터 실습 자료
13-gui-c.html	C++에서 GUI 프로그램 작성 자료
14-gui-java.html	AWT, Swing 등을 이용한 Java에서의 GUI 프로그램 작성 자료
1516-project.html	C 및 Java 를 이용한 응용프로그램 작성 프로젝트 관련 자료

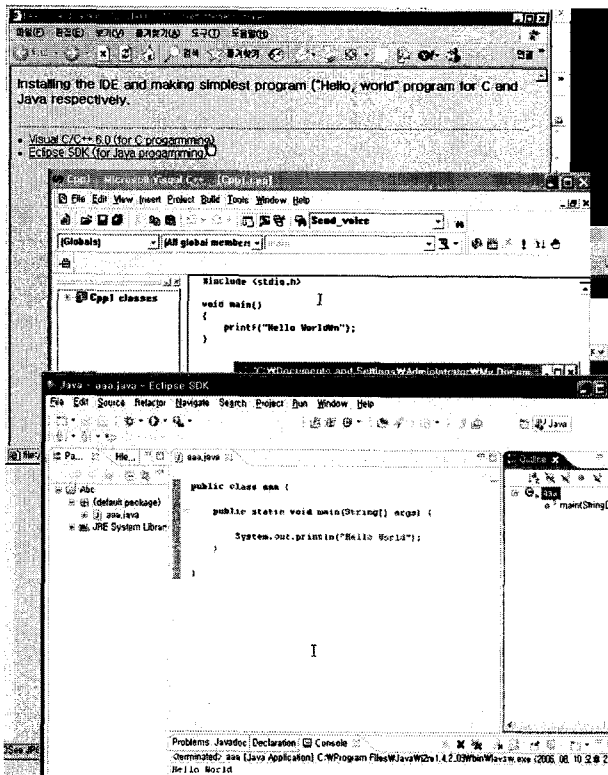
### 3. 플랫폼 설치에 대한 콘텐츠

프로그램 개발은 통합 개발환경 (IDE: Integrated Development Environment) 에서 수행하며, C 언어의 경우 Microsoft Visual C, Java 언어의 경우 Eclipse SDK 를 사용한다. 한편, 명령어 입력 기반의 소스코드 작성, 컴파일, 실행 및 디버깅 작업을 UNIX/Linux 서버에 접속한 터미널을 통하여 보여줌으로써, IDE 환경의 편리함을 인식시키고자 한다.

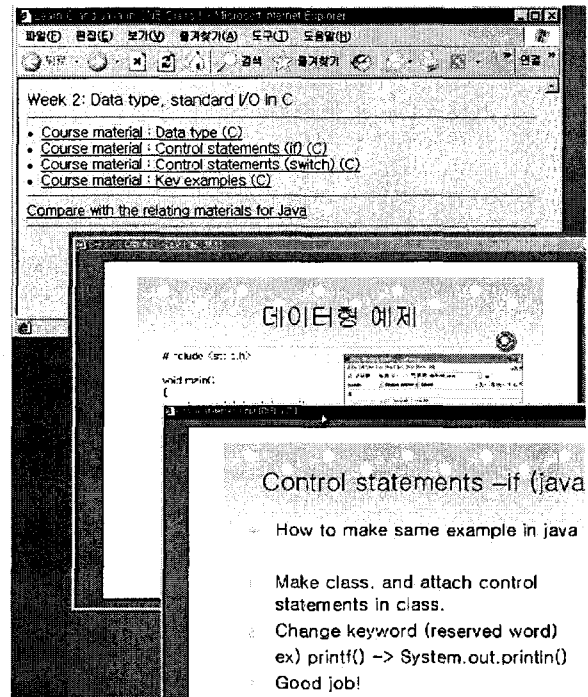
수업 자료는 각각 플랫폼의 설치를 순차적으로 보여주며, 가장 간단한 형태의 프로그램("Hello, world")을 C 및 Java 를 이용하여 작성해 보도록 한다. 이러한 콘텐츠 화면을 그림 2에서 보여주고 있다.

### 4. C 언어를 통한 기본 공통 문법 습득

일반적으로 절차지향적인 C 프로그래밍 언어가 자연어(영어)에 가깝고, 논리적인 절차적 사고를 바탕으로 이해가 쉬워, 입문자에게 프로그래밍 기법을 이해시키는데 유리하다. 또한, Java에서 사용되는 기본적인 문법은 C에서 사용하는 그것과 매우 유사하므로 전체 강의 일정의 절반을 C 언어를 기반으로 한 기본 문법 습득에 중점을 두었다. 그림 3은 2주차 강의 내용인 데이터 형 및 기본 입출력의 내용을 보여주는 예시 화면이다.



▶▶ 그림 2. IDE 플랫폼 설치 및 동작에 대한 콘텐츠



▶▶ 그림 3. 강의 내용 콘텐츠 예시 화면

### 5. Java 언어를 통한 객체 언어 특징 습득

강의의 전반부에서 C 프로그래밍 언어와 기본 문법을 익히며, Java 의 경우 이와 유사성이 높은 문법의 경우 단시간에 다룰 수 있도록 하였다. 하지만, Java 언어의 객체지향적인 특징인 오버로딩, 캡슐화, 상속 등의 개념을 이해하기 위해서는 이 부분의 집중적인 수업이 필요하므로 이 부분의 자료를 강화하였다.

이와 동일하게 C 언어의 경우 포인터가 Java 에는 없는 개념이므로, 이를 특별히 후반기에 배치하여 수업 진행에 차질이 없도록 하였다.

### 6. GUI 프로그램 작성에 대한 콘텐츠

최근 대부분 C 또는 Java 언어를 이용한 응용프로그램의 경우 단순 텍스트 기반 보다는 동적이고 화려한 GUI(Graphic User Interface)를 기반으로 한다. 기본적인 C 와 Java 언어를 이용한 프로그래밍 기법을 익힌 후, 최종적으로 GUI 기반 응용프로그램 개발을 할 수 있는 기회를 제공한다 (그림 4 참고).

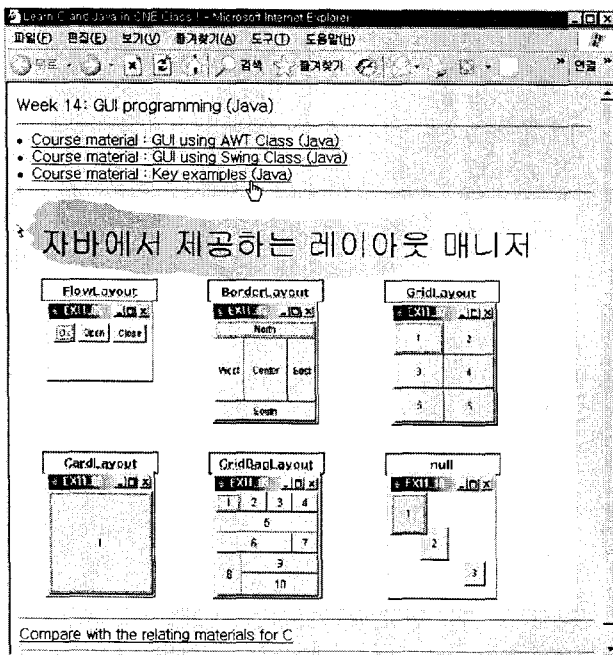
GUI 기반 응용프로그램의 경우 그 기법이 매우 다양하고, 구현 방법 또한 난해하므로, 우선은 GUI 에 대한 기초적인 응용프로그램만을 다룬다. 보다 향상된 GUI 는 시간적 제약뿐 아니라 차후 개인적 관심에 맡겨두어도 무방하기 때문이다.

## 7. 종합 프로젝트 및 활용방안

프로그래밍 언어는 강의 또는 수업을 통하여 습득하는 언어가 아니라는 말이 있는 것처럼, 이는 개인이 실제로 긴 시간을 투여하여 직접 코딩과 디버깅을 거치면서 실력이 배양된다. 학생에게도 이러한 기회를 제공하고자 최종 단계에서 장시간을 투여하여 구현할 수 있는 문제를 제시하고 이를 해결하는 종합 프로젝트의 기회를 제공하도록 한다.

## 참고 문헌

- [1] 정보공학연구소 편, YES C, 생능출판사, 2001.
- [2] 김형일, 자바 프로그래밍 입문, 객체지향적 사고법, 한빛미디어, 2004.
- [3] Ophel, J., "Incorporating an object-oriented programming language into the first year of a software engineering education", Software Engineering: Education and Practice, 1996. Proceedings. International Conference, 1996. pp.317-322.



▶▶ 그림 4. GUI 관련 강의 내용 콘텐츠 화면

기초적인 프로그래밍 문법에서 시작하여 복잡한 논리를 요하는 응용 프로그래밍 능력을 C 와 Java 의 두 가지 언어를 통하여 동시에 습득할 수 있는 본 교과목 자료는 일반적인 정규 수업은 물론, 단기 집중 강좌 및 부분 강좌 등으로 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

## III. 결론

본 논문에서는 절차지향적 프로그래밍 언어인 C와 객체지향적 프로그래밍 언어인 Java의 효과적인 학습 및 실습을 위하여 두 언어를 비교하여 새로운 형태의 수업 내용을 구성하고 이를 웹 콘텐츠화 하였다. 이를 활용하여 각 프로그래밍 언어의 학습은 물론 다양한 분야로의 활용 능력을 배양할 수 있을 것으로 기대된다.