

WWW에서 계층적 WBI 문서 생성기를 이용한 수준별 원격교육시스템 개발

김창근[†] · 최준용^{††} · 김병기^{†††}

요 약

최근 인터넷 웹을 이용하는 원격교육시스템 사용자가 급격히 늘어나고 있다. 본 논문에서는 CGI를 이용한 계층적 WBI 문서 생성기가 고안되었고, 이를 수준별 영어회화학습을 위한 원격교육 시스템을 개발하는 데 적용하였다. 이는 많은 시간과 비용이 들어가는 기존의 개발방법의 문제점을 극복하였다. WBI 문서생성을 위해서 서버에 계층적 구조로 저장된 각 문서마다 키(key)를 부여하여 클라이언트에게 전달하고, 클라이언트는 다음 문서 요청 때 이 키를 서버에 전달함으로써, 서버는 클라이언트가 요구하는 문서가 무엇인지 알 수 있다. 인터넷 웹을 기반으로 하는 학습 프로그램인 WBI(Web Based Instruction) 문서를 생성해주는 생성기는 클라이언트에서 전달한 키를 판별하여 전송할 문서를 자동으로 생성하여 전달한다.

A Development of Group-Level Distance Education System Using the Generator of Hierarchical WBI Documents on the WWW

Chang-Geun Kim[†] · Jun-Young Choi^{††} · Byung-Ki Kim^{†††}

ABSTRACT

Recently the user of distance education system using Internet-Web are increasing rapidly. This paper shows that Hierarchical WBI documents generator by using CGI is devised and applied to development of distance education system for group-level spoken english. This overcomes the problems of the ready-made programs, which took a lot of time and cost. To generate WBI documents, The key is established to each document saved in server by types of the hierarchical structure and is transmitted to client. By client transmitting this key to server when next documentary is required. Sever can know what documents the client needs. The WBI documentary generator tells the keys transmitted from the client, automatically generates a new documentary to send, and delivery it.

1. 서 론

1992년부터 본격화된 WWW는 사용법이 편리

하고 간단하며 멀티미디어 자료를 손쉽게 제공할 수 있어서 사용자들의 수가 폭발적으로 늘고 있으며, 이는 교육에 적용되어 원격교육분야에 많은 응용되고 있다. 하루에도 많은 양의 교육용 웹기반 학습프로그램인 WBI(Web Based Instruction)가 지속적으로 제작되고 있다.

WWW는 클라이언트/서버 모델을 이용하고 있

[†] 준 회 원: 전라남도 광양고등학교 교사

^{††} 준 회 원: 전남대학교 대학원 전산통계학과 박사과정

^{†††} 준 회 원: 전남대학교 전산학과 교수

논문접수: 1999년 4월 30일, 심사완료: 1999년 6월 1일

다. 즉, 서버는 다른 컴퓨터가 요청하는 문서를 제공해줄 목적으로 컴퓨터 상에서 동작하고 있는 프로그램이며, 클라이언트는 사용자와의 인터페이스를 제공해주고 서버에게 문서를 요청하고 받은 문서를 사용자에게 보여주는 역할을 한다[1].

한편, 저작자는 서버에 HTML 형식으로 미리 문서를 작성하여야 하는데, 문서의 작성은 일반 편집기 또는 HTML 편집기 등을 이용하여 WBI를 구축하는 것이 일반적인 방법이다. 그러나 이런 방법은 문서 하나 하나를 수작업으로 구축하는 것과 같으므로 상당한 노력과 시간이 소요된다.

본 논문에서는 WWW상에서 시간과 공간의 제약 받지 않고 언제 어디서나 학습할 수 있는 수준별 원격교육시스템을 WBI 문서 생성기를 이용하여 개발하였다. WBI 문서 생성기는 클라이언트가 서버에 문서를 요청하는 대신, 계층적 구조로 이루어진 WBI 화면 각각에 키(Key)를 부여함으로써, 클라이언트는 이 키만 서버에 전달한다. 서버는 클라이언트가 전달한 키를 판별하여 적절한 WBI 문서를 동적으로 생성한다. WBI 문서를 동적으로 생성함으로써 WBI의 유지보수가 용이하며, 원격교육시스템 개발시 사용되는 WBI 문서를 저작하기 위한 노력과 시간을 감소시킬 수 있다.

2. 이론적 배경 및 관련연구

2.1 원격교육과 WBI의 개요

원격교육이란 용어는 distance-education, tele-education, open-education 등과 같이 혼용하고 있으며, 김두연은 “원격교육이란 떨어져 있는 학습자들에게 도달하기 위한 다양한 매체와 기술을 사용한 계획된 교수·학습 경험으로 학습자 상호작용을 격려하고 학습을 인증하는 것”이라고 했다.[8] 이러한 원격교육은 시간과 공간의 제한을 받지 않고 언제 어디서나 인터넷 웹 환경에서 교수도구로서 교사들에게 인식되고 있는 Web을 이용한 새로운 교수모형에 대한 시각이 나타나고 있다. 새롭게 출현하고 있는 이 교수모형을 Web

Based Instruction이라고 부르고 있는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 Web을 통해 전달하는 활동이라고 정의 내릴 수 있다[2]. 이러한 WBI는 웹을 기반으로 하는 원격교육시스템의 한 형태이다.

설계가 잘된 WBI는 어떠한 주제에서건 학습자 주도적(self-directed)이고 학습자의 속도에 맞는(self-paced) 교수법을 제공하며, 다양한 매체 중심의 교육을 제공하기 위해 Web Browser와 대중들의 인터넷 접속을 확대시킨다는 장점을 지니고 있다. WBI의 발달은 컴퓨터 네트워크 공학의 발전과 그것의 교육적 활용에 그 바탕을 두고 있다고 볼 수 있다. 컴퓨터 네트워크가 교육에 활용된 형태는 크게 세 가지 정도로 구분되어진다.

첫째, 컴퓨터 네트워크가 면대면 교육이나 원격교육 등에서 하나의 보조적 매체로 활용되는 형태가 있으며, 둘째로는 컴퓨터 네트워크가 전체 강좌나 강좌의 일부를 가르치는 주된 매체로 활용되는 형태가 있다.

세번째 형태로는 컴퓨터 네트워크를 보다 자유로운 지식 네트워크의 장, 토론에의 참여 수단, 온라인 데이터베이스 활용의 수단, 또는 세계에 흩어진 전문가나 동료들과의 정보교환의 수단 등으로 이용하는 형태이다.

2.2 WBI의 특징

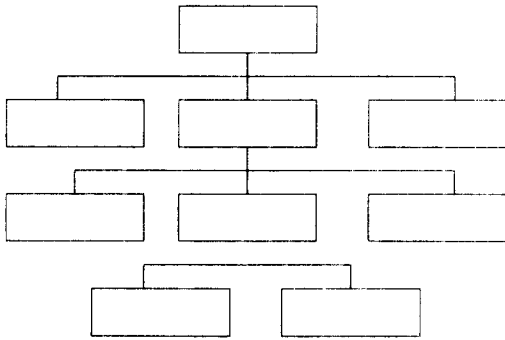
인터넷 웹은 그 어떤 매체보다도 변화에 가장 알맞은 교육의 수단이 될 수 있으며, 시간과 공간의 지배를 받지 않고 학습자가 언제나 학습할 수 있는 수단이다. 다음은 웹기반 학습프로그램인 WBI의 주요 특징이다.

- ① 교과서와 분필에 의존한 수업에서 탈피할 수 있다.
- ② 수업 진행이 상호작용적이며 역동적이다.
- ③ 학생의 창의성과 자율성이 최대한 보장된다.
- ④ 학습자에게 수준별 학습 및 개별화 학습이 가능하다.
- ⑤ 학습동기, 성취감이 고양된다.

⑥ 웹 자체가 오늘날 가장 방대한 정보원으로
서 교육적 활용가능성이 무궁무진하다[3].

2.3 원격교육을 위한 WBI 정보구조

WBI 저작 과정에서 이슈가 되는 것 중의 하나
는 정보의 구조이다. 정보들은 명시적이고, 서로
융화되어야 하며, 조작이 용이하여야 하는데 이
것은 정보의 내부구조에 의존적이다. 제공해야
할 정보의 내용이나 목적, 정보의 제공 방법 등
에 따라 선형구조, 계층적 구조, 그래프(네트워
크)구조 등의 형태를 취할 수 있으며, 이들이 조
합된 형태의 구조도 가능하다. 그러나, 많은 하이
퍼미디어 기반 WBI는 계층적 구조를 사용한다
[4]. (그림1)에서는 WBI 문서의 한 형태인 계층
적 문서구조 형태를 띠고 있는 WBI 문서구조를
보여주고 있다. 이는 하위계층의 문서는 상위계
층 문서에 종속 연결된 문서구조 형태를 띠고 있
다.

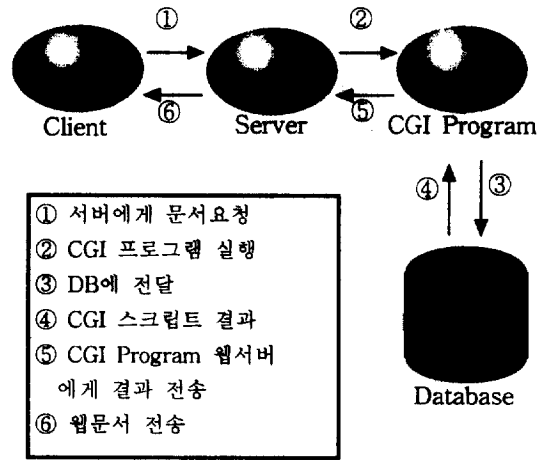


(그림1) 계층적 WBI 문서구조

2.4 CGI(Common Gateway Interface)

CGI는 독립적인 프로그래밍 언어를 말하는 것
이 아니라 HTML만 가지고는 복잡하면서도 가변
적인 사용자 요구의 처리가 불가능하므로 기존의
언어(C, Perl, Visual Basic 등)와의 연결을 위해
사용하는 것이다[4].

(그림2)에 나오는 CGI의 흐름도를 살펴보면
CGI는 HTTP서버를 통해서 외부 프로그램이나
게이트웨이를 실행시키기 위한 인터페이스 역할
을 하고, 하나의 실제적인 프로그램으로서 정보



(그림 2) CGI 흐름도
요청을 관리하고 그에 따른 적절한 문서들을 생
성 제공한다[6]. CGI는 이러한 데이터들을 클라

이언트가 읽을 수 있는 형태로 전환한다. 클라이
언트 측의 사용자는 서버에 URL을 요청함으로써
서버측의 게이트웨이를 실행시킨다. 이때 출력은
직접 혹은 간접적으로 클라이언트에게 전달된다.

클라이언트가 CGI에 데이터를 전달하는 방법
에는 환경변수, 표준입력방식의 두 가지 방법이
있다. 환경변수는 URL에서 QUERY_STRING,
input data, PATH_INFO 등의 인수를 지정하여
CGI 프로그램에 전달하는 방법이다. 표준입력방
식은 폼(form)문에서 CGI 프로그램과 전달할 인
수들을 지정하는 방식이다. 또한 인수들을 CGI
프로그램으로 전달하는 방식은 "GET", "POST"
방식이 있다. "GET" 방식은 모든 인수들을 환경
변수를 통하여 전달하게 되며, "POST" 방식은
환경변수와 표준입력을 통해서 인수들을 전달하
게 된다[7].

2.5 기존의 원격교육시스템 WBI 개발의 문 제점

언제 어디서나 시간과 공간의 제한을 받지 않
고 학습할 수 있는 웹기반 원격교육시스템의 경
우 WBI를 제작하기 위한 시간적인 투자가 많아
매우 어려움이 많았다. 주된 이유는 다음과 같다.
첫째, 원격교육시스템의 한 형태인 대규모

WBI의 정보구조는 계층적 형태로 구성되는 것이 일반적이며, 이런 구조에서 형제 노드들은 동일하거나 유사한 태그와 내용으로 구성되어 있어도 각 화면마다 수동적으로 에디터나 웹문서 저작언어를 이용하였기 때문에 제작에 많은 시간과 비용을 낭비하는 문제점이 발생하였다.

둘째, 웹문서 저작도구의 발달에 따른 웹문서 제작에 대한 용이성에 따른 편리함 때문에 대량의 계층적 WBI 웹문서 제작에 대한 고려가 미흡하였다.

3. 원격교육시스템 WBI 문서 생성기

3.1 개요

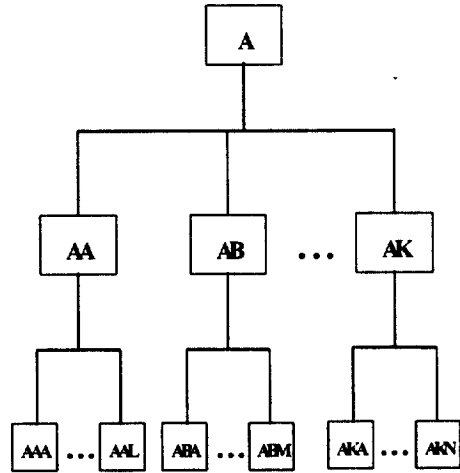
원격교육시스템의 한 형태인 WBI 개발을 위한 WBI 문서 생성기는 WBI의 각 문서에 고유의 키(key)를 부여함으로써[1], 서버는 이 키에 의하여 클라이언트가 원하는 문서를 CGI 프로그램을 통하여 동적으로 생성하고 전달하도록 만들어진 도구이다[7][6]. 특히 키를 계층적 형태로 만들어서 WBI의 각 문서에 부여하였으므로, WBI의 구조가 계층적일 때 이 도구는 유용하게 사용될 수 있다.

본 논문은 키의 길이를 상위 계층일수록 짧은 길이의 키로 설정하고, 하위 계층일수록 긴 길이의 키를 설정한다고 가정하였다. 또한, 동일한 계층에서의 키의 길이는 동일하다고 가정하였다. 이것은 인위적으로 키의 길이가 동일하도록 설정하면 될 것이다.

따라서, 본 논문에서는 각 노드의 ID를 키(key)의 개념으로 사용한다. 키는 정보구조의 각 계층별로 영문자나 숫자 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있으며, 하위 계층의 키는 상위 계층의 키를 물려받고 추가로 한자리 또는 두 자리의 숫자나 영문자가 첨가됨으로써 (그림 3)와 같은 계층적 구조를 이루게 된다.

키에 따른 계층이 정해지면 그 계층의 화면 형태가 어떻게 이루어져 있는지 알아야 한다. 본 논문에서는 각 WBI가 여러 계층으로 구성되어 있고, 각 계층은 동일한 형태의 화면으로 구성되

어 있다고 가정한다. 따라서 화면 형태의 수는 계층의 수와 동일하다. 각 계층에 대한 화면 형



(그림 3 키의 계층적 구조)

태는 미리 정의되어 있어야 하며, 화면 형태가 주어지면 그 키에 해당하는 멀티미디어 정보를 링크(Link)시킨 WBI의 HTML 문서를 생성할 수 있다.

한편, 최하위 계층 화면의 구성 형태는 멀티미디어 자료를 크게 4종류(text, image, sound, movie)로 구분하여 고려하면, 다음과 같은 일관된 방법으로 WBI 문서를 생성할 수 있다.

- Text : text 파일을 읽어서 WBI 문서에 출력한다.
- Image : WBI 문서에 인라인 이미지(inline image)로 출력한다.
- Sound : 아이콘 등의 형태로 WBI 문서에 링크한다. 사용자는 마우스를 클릭함으로써 소리를 들을 수 있다.
- Movie : 아이콘 등의 형태로 WBI 문서에 링크한다. 사용자는 마우스를 클릭함으로써 영상을 볼 수 있다.

마지막으로 해야 할 일은 주어진 키의 화면에 해당하는 멀티미디어 자료를 출력할 수 있도록 저장된 멀티미디어 파일을 WBI의 문서에 링

크하는 것이다. 이를 위하여 본 논문은 키와 주어진 키에 해당하는 화면에서 출력하여야 할 멀티미디어 파일의 이름을 사상하기 위해 테이블을 유지하는 방법을 사용하였다.

3.2 WBI 문서의 자동생성 방법

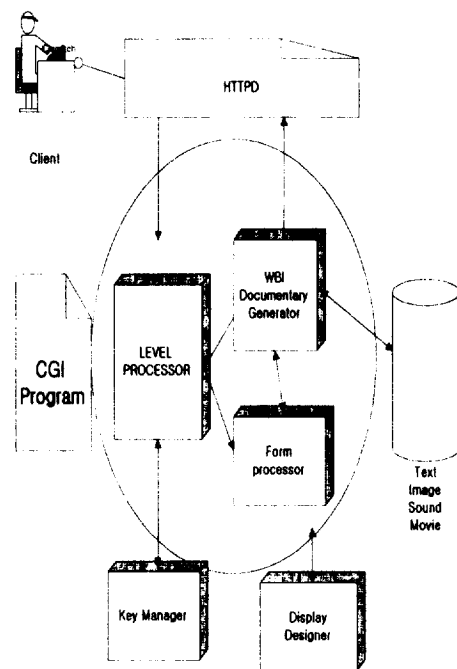
서버는 클라이언트에서 전달한 키를 판별하여 정해진 WBI 문서를 생성하여 클라이언트에 전달한다. 이 과정은 크게 다음과 같은 세 단계를 거쳐 실행된다.

- ① 클라이언트에서 전달한 키의 계층(level)을 판별한다.
- ② 그 계층의 화면 형태(form)를 판별한다.
- ③ 주어진 화면의 형태와 그 문서의 멀티미디어 자료를 결합하여 WBI 문서를 생성한다.

3.3 WBI 문서 생성기의 구조

WBI 문서 생성기의 구조는 (그림4)와 같으며, 각 처리기에 대한 설명은 다음과 같다.

- 계층 판별기(Level processor) : 클라이언트에서 전달한 키가 어느 계층의 어떤 문서인지를 판별하며, 출력되어야 할 멀티미디어 자료의 이름을 WBI 생성기에 전달한다.
- WBI 문서생성기(WBI Documentary generator) : 출력될 멀티미디어 자료를 형태 처리기에서 지정한 화면에 맞게 WBI 문서를 생성한다.
- 형태 처리기(Form processor) : 계층 판별기에서 전달한 정보에 의하여 어떤 형태로 출력할 것인가를 결정한 후, 그 정보를 WBI 문서 생성기에 전달한다.
- 키 관리기(Key manager) : 계층적 구조로 이루어진 정보 시스템의 각 화면마다 특정의 키를 부여하는 것은 상당한 분량의 작업이 될 것이며, 저작자의 실수를 유발할 수 있다. 따라서, 키 관리기의 도움을 받아 자동으로 키를 생성할 수 있도록 하는 것인 바람직할



(그림 4) WBI 문서 생성기의 구조

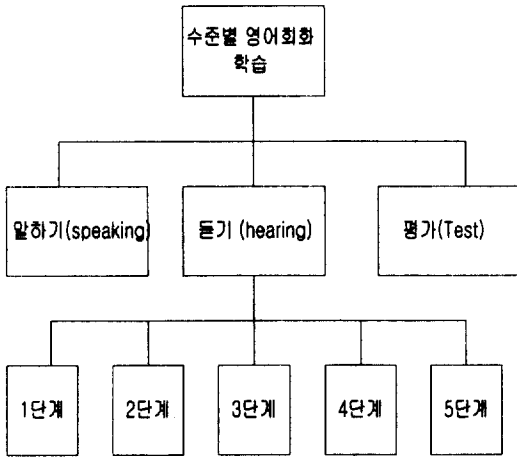
것이다.

- 화면 설계기(Display designer) : 각 계층에 적합한 화면을 설계하도록 도와준다. 설계된 각 화면의 형태는 DB로 저장되며, 키와 사상할 수 있도록 테이블을 유지한다.

4. 수준별 원격교육시스템 구현

4.1 시스템의 개요

본 시스템의 네트워크 환경은 WWW의 서버와 클라이언트 구조를 갖는다. 서버는 Ultra Sparc 10 시스템을 사용하였으며, 원격교육시스템 WBI는 계층적 구조로 학습할 수 있도록 하기 위하여 수준별 영어학습을 할 수 있도록 (그림5)와 같이 분류하였다.



(그림 5) 수준별 영어회화 학습 계층분류도

4.2 구현

4.2.1 키에 의한 WBI 문서의 생성

본 논문은 원격교육시스템 WBI가 여러 계층으로 구성되어 있고, 동일한 계층은 동일한 형태의 화면으로 구성되어 있다고 가정하였다. 따라서 화면 형태의 수는 계층의 수와 동일하다. 각 계층에 대한 화면 형태는 미리 정의되어 있으며, 화면 형태가 주어지면 그 키에 해당하는 멀티미디어 정보를 링크(Link)시킨 WBI 문서를 생성한다. 또한, 주어진 WBI 문서를 생성하기 위하여 본 논문에서는 키와 멀티미디어 파일을 연계하는 테이블을 유지하였다. 테이블에는 링크되어야 할 파일의 이름이 순서대로 나열되어 있으며, CGI 프로그램은 이들 파일의 이름을 읽어서, HTML 문서에 출력한다. 출력되는 형태는 멀티미디어 자료를 4가지로 구분하여 앞에서 제시한 방법을 사용한다.

4.2.2 WBI 문서생성 알고리즘

WBI 문서를 생성하는 알고리즘은 (그림6)와 같다. WBI 문서 생성도구는 CGI 프로그램이 요청한 문서의 Key값을 입력 값으로 받게 되는데 이 Key를 이용하여 해당 문서의 화면형태를 판별한 후 여기에 부합되는 WBI 문서 내용을 브라

우저에 결과를 전송하고 브라우저는 화면에 결과를 출력한다.

```

generateWBIdoc()
{ For (모든 노드의 KEY)
  /* 각 화면은 노드이며 각각 key가 부여되어 있음*/
  generateHTML(KEY)
}

generateHTML(char * KEY)
{ while(!EOF)
  {
  form file에서 string을 1개 읽는다
  if(string == 변수)
  { if(변수 == 텍스트 파일) 텍스트 파일의 내용 출력
    else 변수의 내용 출력
  }
  else string 출력
  }
}
    
```

(그림 6) WBI 문서 생성 알고리즘

우저에 WBI 문서를 생성할 수 있는 생성기는 (그림6)에서 제시한 알고리즘을 이용하였으며 알고리즘의 대부분이 스트링 처리에 관한 것이기 때문에 C 언어를 사용하여 구현하였다. 알고리즘이 적용된 WBI 문서 생성 방법을 통해서 WBI 문서를 생성해 준다.

(그림7)은 WBI 문서 생성도구가 영어회화학습을 위한 WBI 문서를 생성한 후 웹 브라우저에서 출력한 화면이다.

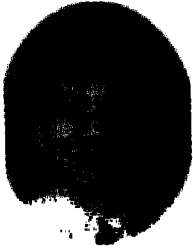
4. 결론

본 논문에서는 WWW 환경에서 시간과 공간의 지배를 받지 않고 학습할 수 있는 수준별 영어회화학습을 위한 원격교육시스템 WBI를 WBI 문서생성기를 이용하여 개발하였다.

계층적 구조로 이루어진 WBI는 각 계층에 계층화된 키를 부여하고, 키의 전달을 통하여 동적으로 문서를 생성하도록 하였다. 키를 계층화함으로써 저작자는 키와 각 문서의 사상을 비교적 쉽게 기억할 수 있다. 동적으로 생성되는 웹 문서 생성기는 WBI 저작에 소요되는 시간과 노력을 감소시키며, 유지보수를 용이하게 한다.

참 고 문 헌

- [1] Bayan Pfaffenberger(1997). World Wide Web Bible, Henry Holt and Co., Inc.
- [2] 전남교육과학연구원(1998). 컴퓨터 연수 멀티미디어 S/W 공통교재.
- [3] <http://galaxy.channeli.net/ceff/wbi.html>
- [4] Athula G., David B.L. and Hohn R.(1999). Hypermedia Authoring, IEEE MultiMedia, Winter.
- [5] 임희숙, 김창근, 김수형(1999). CGI/JAVA를 이용한 웹기반 원격교육시스템 설계 및 구현, 하계학술발표논문집, 한국정보교육학회.
- [6] 최용준, 임경수, 김종근(1996) 전처리 CGI 프로그램에 의한 동적 WWW 홈페이지 관리, 하계종합학술발표회논문집, 제 15권 제 1호, 한국통신학회.
- [7] John December and Mark Ginsgurg(1998). HTML & CGI Unleashed, sams.net Pub.
- [8] Shin Yamasaki(1998) Distance Education Through The Internet.



김창근

1987 전남대학교 사범대학
(상학사)
1997 한국방송대학교 전산학과
(이학사)

1995 한국교원대학교 컴퓨터 교육과
(교육학 석사)
1996~1998.2 전남교육연구원
1997~현재 전남대학교 전산학과 박사과정
1998~현재 순천대학교 강사, 광양고 교사
관심분야: 소프트웨어공학, 원격교육
E-Mail: u97982081@chonnam.chonnam.ac.kr
cgkim7598@hanmail.net



최준용

1984 경북대학교 통계학과
(이학사)
1991 전남대학교 대학원
전산통계학과(이학석사)

1995~현재 전남대학교 대학원 전산통계학과
박사과정
관심분야: 소프트웨어공학, 하이퍼미디어 저작
E-Mail: jychoi@superse.chonnam.chonnam.ac.kr



김병기

1978 전남대학교 수학교육과
(이학사)
1980 전남대학교 대학원 수학과
(이학석사)

2000.2 전북대학교 대학원 수학과(이학박사)
1981.4~1984.4 전남대학교 전산학과 전임강사
1984.4~1988.8 전남대학교 전산학과 조교수.
1988.4~1993.3. 전남대학교 부교수
1993.4~현재 전남대학교 전산학과 교수
관심분야: 소프트웨어공학, 신경망컴퓨터
E-Mail: bgkim@chonnam.chonnam.ac.kr