

멀티미디어 데이터베이스를 기반으로 한 가상대학의 구축

안양대학교 박성순* · 김성규** · 김우분**

● 목 차 ●

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. 서 론 | 3.1 강의노트의 데이터베이스화 |
| 2. 배경 및 환경 | 3.2 강의 프로그램 |
| 2.1 연구배경 | 3.3 코스웨어 형식의 문제풀이 |
| 2.2 시스템 환경 | 4. 대학 행정 업무 지원 |
| 3. Multimedia Database에 기반을 둔 강의노트 | 5. 결 론 |

1. 서 론

정보 통신망과 멀티미디어 기술을 기반으로 하는 컴퓨터 환경이 급속하게 확대되고 개발됨에 따라 이러한 고급기술을 기반으로 실생활의 많은 영역에 적용하고자 다양한 연구들이 진행되고 있다. 이 가운데 대학의 구성과 관련하여 최근 추진되기 시작한 연구분야가 정보 통신망에서 멀티미디어 데이터베이스를 기반으로 가상대학(Cyber University)을 구축하는 것이다.

가상대학은 열린 대학(Open University)이라고도 하는데, 캠퍼스나 교수진, 행정기관 등의 물리적인 형태는 존재하지 않지만 컴퓨터 및 네트워크를 통하여 학생들이 대학의 강의를 습득하도록 하고, 관련 업무를 지원하는 컴퓨터 상의 대학이다. 이러한 가상 대학의 구축은 유형(有形)의 대학에서 발생하는 재정 문제나 캠퍼스 확보 문제, 교수 확보 및 강의 프로그램 문제 등에 대한 해결방안으로 시도되고 있다.

본 논문에서는 현재 개발중인 정보 통신망에 연결되어 지원될 멀티미디어 환경 기반의 가상

대학의 구성 및 그 기능을 기술한다. 현재 설계를 완료하여 구현중인 가상대학의 기본 기능은 다음과 같다.

첫째, 코스웨어(Courseware) 방식에 의거한 강의 프로그램의 제공이다. 학생은 코스웨어에 기반한 강의 프로그램에 따라 강의 내용을 학습하고, 스스로 테스트(Self Test)하면서 진도를 나간다. 또한 이러한 수강사항을 기록하여 진도 및 수강관련 자료로 활용할 수 있도록 한다.

둘째, 멀티미디어 데이터베이스의 제공이다. 음성, 동영상, 그림 형태의 멀티미디어 데이터를 이용한 강의 내용을 유지, 관리하며 강의 내용뿐만 아니라 타 참고 자료의 전자 도서관 역할도 한다.

셋째, 학교 행정 업무를 지원하는 학생과 교무과의 기능을 제공한다. 가상대학 학생과에서는 학생의 개인적인 신상 명세와 학적사항을 데이터베이스화하여 유지, 관리한다. 그리고 가상대학 교무과에서는 학생들의 수강현황, 진도의 진행사항, 성적 등을 데이터베이스화하여 관리한다.

2. 배경 및 환경

종래의 컴퓨터는 문자와 숫자만을 처리하였

*종신회원

**비회원

으나 비디오 카드, 사운드 카드 등 컴퓨터의 전반적인 기술의 급속한 발달로 사람의 정보 전달 수단을 직접 컴퓨터로 처리 할 수 있게 되었다. 즉, 음성, 동영상, 그림 등도 디지털 데이터로 변환하여 컴퓨터에 입력하여 저장하고, 컴퓨터로 처리, 출력할 수 있게 되었다. 예를 들면 마이크를 통해 입력받은 아날로그 음성 데이터를 사운드 카드의 변환기에 의해 디지털 데이터로 변환하여 저장하고 음향편집 프로그램을 이용하여 처리하고 그 결과를 사운드 카드에 연결된 스피커로 출력하는 것이다. 또한 그림이나 캠코더에 의해 입력된 동영상 데이터를 디지털 데이터로 변환하여 이를 편집, 저장, 재생하는 것이 가능해졌다.

기본적인 멀티미디어 자료 형태 또는 객체는 위에서 언급한 문서, 음성, 그림, 동영상 등이며 이들의 특징은 대용량이라는 점이다. 이들을 응용분야에 적용하기 위해서는 복잡한 데이터 모델링 과정이 필요하나 멀티미디어 객체는 질적 양적인 면에서 사용자에게 최상의 정보를 공급 해준다. 즉, 멀티미디어를 사용하면 사람과 컴퓨터 나아가서는 사람과 사람사이의 상호작용을 효율적으로 해줄 수 있다.

컴퓨터를 이용한 교육에 관한 연구는 대략 30년 전부터 계속되어 오고 있으나, 멀티미디어 자료처리에 필요한 기술의 발달은 최근어야 컴퓨터를 대체로 강의 및 학습을 하기에 손색 없게 만들었다. 개인별 능력이나 학습속도에 따라 다양한 학습과정을 제공하는 학습용 컴퓨터 프로그램인 코스웨어는 학생들의 진도조정, 교육의 효과 판단 및 평가, 교사를 위한 정보 제공, 교과 과정 및 학생들에 관련된 데이터를 제공한다. 멀티미디어 자료를 사용한 코스웨어는 텍스트만을 사용한 코스웨어보다 학습에 있어 훨씬 효과적인 점은 자명하다[1, 2].

멀티미디어 데이터베이스[3]는 멀티미디어 자료에 대해 종래의 데이터베이스의 동시 공유, 접근 그리고 질의처리 기능을 제공 해준다. 멀티미디어 데이터베이스의 수학적 논리에 따른 이론 전개는[4]에 잘 나타나 있다. 멀티미디어 데이터베이스와 LAN 또는 WAN에서 멀티미디어 정보의 실시간 전송을 가능하게 하여 주는 초고속 통신망의 등장은 가상대학의 실현

가능성을 보여준다.

2.1 연구배경

현재 인터넷 상에서 개발된 대표적인 가상대학으로는 가상 온라인 대학(Virtual Online University : <http://www.athena.edu>)과 피닉스 대학(University of Phoenix : <http://www.uophx.edu>)이 있다.

가상 온라인 대학은 일종의 개방대학으로 성인들에게 원격교육을 제공하는 비영리 단체이다. 그리고 피닉스 대학은 인터넷 상에서 학부 및 대학원 학위를 취득할 수 있도록 학위과정을 개설하고 있다. 특히 피닉스 대학의 학생들은 화상회의 시스템을 통해 질의, 응답 및 토론을 할 수 있고, 교육 장에 설치된 LAN을 활용하여 Michigan 대학의 LAN에 접속하여 도서관 정보를 접근할 수 있도록 하고 있다. 교수는 인터넷을 통해 강의내용을 사전에 발송하여 공지시키고, 학생들 역시 인터넷을 통해 과제물을 제출할 수 있다.

본 연구에서는 피닉스 대학처럼 강의내용을 미리 발송하는 형식이 아니라, 인터넷 상에 올려 놓은 강의내용을 학생들이 진도표에 따라 자기 스스로 학습하고, 테스트하는 방식을 취하고 있다. 그리고 과목별 과제 제출함을 인터넷 상에 두어 학생에 의해 작성된 과제물을 그 주소의 해당 디렉토리로 발송하도록 하고 있다.

2.2 시스템 환경

현재 네트워크 환경을 기반으로 하여 본 연구에서 개발중인 가상대학의 시스템 환경은 다음과 같다.

(1) 멀티미디어 서버(server)

오디오, 비디오의 멀티미디어 데이터를 만들고 데이터베이스화 가능하게 하기 위해 다음과 같은 시스템 사양을 사용한다.

- 컴퓨터 : Sun Sparc Workstation, Multimedia Pentium PC
- 멀티미디어 기기 : MPEG Encoder와 Decoder, Sound card, Speaker, Mic, Camcoder
- 저장장치/보조기억장치 : RAID Level 6,

SCSI CD-ROM Drive

멀티미디어 서버는 고용량의 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 보조기억장치뿐만 아니라 방대한 멀티미디어 자료를 고속으로 처리할 수 있어야 한다. 또한 동시에 여러 사용자가 접속하여 사용하고자 할 때, 시스템의 성능이 저하되어서는 안된다. 따라서 130 MHz 이상의 CPU 속도와 2GB이상의 메모리 용량을 갖는 멀티미디어 PC와 Workstation 등의 상위기종을 서버로 사용한다.

강의내용을 동영상으로도 제공하기 위하여 본 연구에서는 동영상 제작에 필요한 MPEG Encoder와 Decoder, 그리고 Camcoder를 사용한다.

(2) 멀티미디어 단말장치

멀티미디어 단말장치는 동영상과 같은 멀티미디어 자료를 빠르게 처리하기 위해 다음과 같은 시스템 사양을 사용한다.

- 컴퓨터 : Multimedia Pentium PC
- 멀티미디어 기기 : Sound card, Speaker, Mic.
- 저장장치/보조기억장치: Hard Disk(1GB), SCSI CD-ROM Drive

여기서도 대용량의 저장장치가 필요한 이유는 학습 데이터를 자신의 단말장치에 저장시켰다가 후에 다시 활용할 수 있게 하기 위해서이다.

(3) 소프트웨어

운영체제는 Sun workstation용 운영체제인 Sun OS와 client-server 환경이 지원되는 Windows NT, 그리고 Windows 95가 사용되고 있다. 특히 JAVA를 사용하기 위한 환경이나 프로그래밍 환경도 이와 동일하다. 개발 도구(tool)로는 CGI(Common Gateway Interface)를 구성하기 위해 C++를 사용하며, Applet를 개발하기 위해 JAVA를 사용한다. 또한 문서의 작성을 위해 HTML editor를 사용하고, 입체화면을 구성하기 위해 VRML compiler를 사용한다. 동영상 편집을 위한 동영상 편집기와 sound 편집을 위해서 음악 편집기를 사용한다.

3. Multimedia Database 에 기반을 둔 강의노트

컴퓨터 통신을 이용하여 실제의 강의를 대체하기 위해서는 당연히 강의에 필요한 모든 요소들을 컴퓨터에 이식하는 것이다. 현재 대학에서 교수들에 의해 행해지는 강의를 고려하면 대부분의 교수는 강의 교재와 출석부를 갖고 강의에 임하고, 학생들은 노트와 교재를 가지고 강의를 듣는다. 강의는 강의노트를 바탕으로 중요한 내용을 칠판에 쓰면서 그에 대한 설명을 하고, 관련 그림을 그리면서 진행되고 경우에 따라서는 OHP나 빔 프로젝트가 사용되기도 한다. 학생은 강사의 강의내용을 필기하고, 질문에 대답하고 의문나는 내용에 대해 질문을 한다. 일련의 내용을 수강한 후에는 과제를 제출하기도 하고 시험도 본다.

이런 형태는 컴퓨터를 이용한 원격학습에서는 강의 노트에 해당하는 텍스트 자료와 도식적 설명을 위한 비트맵 그래픽 이미지, 그리고 교수의 음성에 해당되는 음성 압축 데이터를 사용하여 대체할 수 있다. 동영상 정보까지 주어진다면 더욱 훌륭한 원격학습이 될 것이다. 학생의 경우에는 노트에 해당하는 텍스트 저장공간이 필요하며, 시험이나 주어진 과제를 완료한 후 가상 대학으로 전송할 수 있어야 한다.

3.1 강의노트의 데이터베이스화

강의 노트의 특성은 강의자 혹은 관리자만이 갱신 가능한 멀티미디어 데이터베이스이고 이를 읽기만 하려는 사람이 많기에 데이터베이스의 일관성을 유지시키기 위한 동시성 제어의 문제보다는 빠른 접근을 통한 여러 사용자를 만족시키는데 그 주안점을 두어야 한다. 멀티미디어 데이터베이스 기반의 강의노트가 다른 멀티미디어 데이터베이스 응용과 다른 한 가지는 일반적으로 강의 노트가 순차적으로 진행된다는 점이다. 이는 마치 영화 상영과 비슷하게 생각될 수 있으나 영화와 다른 점은 실제 강의와 마찬가지로 아무때나 멈추고 수강자의 의문점을 질문하고 그 질문에 대한 답을 들을 수 있다는 점이다. 학생의 질문이나 참고자료에

관한 질의에 효율적으로 응답하기 위한 검색기능이 존재해야하기 때문에 단순한 순차파일[5]로 강의 노트를 구성하기에는 미흡하다. 멀티미디어 데이터베이스에 기반한 가상대학의 수강생들은 속성에 대한 검색 외에도 내용에 대한 검색도 할 수 있기 때문이다. 한 멀티미디어 객체는 키워드의 집합으로 그 내용을 표시할 수 있고, 이들을 포함한 질의로 찾고자하는 객체를 표현한다. 이때 키워드를 사용한 질의 처리의 응답시간을 줄이기 위해 색인을 사용한다[6]. 멀티미디어 데이터베이스는 객체지향 기법으로 구현되기에 멀티미디어 자료와 멀티미디어 객체는 같은 의미로 쓰인다.

문서형태를 갖는 멀티미디어 객체의 내용 검색에 대한 응답시간을 줄이기 위한 방법에 역색인(Inverted index) 기법과 특징에 의한 색인(Signature index) 기법이 있다[3]. 역색인은 키워드와 그 값에 관련된 멀티미디어 객체들의 식별자로 이루어진 구조로 키워드들이 정렬된 이들의 집합을 역색인 파일이라 하며 내용 검색에 아주 효율적으로 사용된다. 역색인 파일을 사용함으로써 방대한 자료들에 대한 검색 효율을 높일 수 있으나 별도의 공간이 많이 필요하다는 단점이 있다. 특징에 의한 색인 기법은 각 객체에 대해 특징 코드를 생성하고 이 특징 코드를 색인 한다. 한 키워드를 객체 집합에 연관시키는 역색인과는 달리 이 기법에서는 한 객체의 특징을 그 객체가 가지고 있는 모든 키워드를 담게된다. 질의가 주어지면 질의 내용을 특징 코드로 생성하고 특징 색인 파일과 대조하여 다른 특징을 갖는 객체들은 제외시킨다. 역색인 방법에 비해 필요한 저장 공간의 크기 면에서 상당히 유리하고 특징 파일의 크기가 월등히 작기에 자료 내용을 scanning하는 작업에 비해 빠르다. 그러나 역파일을 사용하는 것보다는 일일이 대조해야 하기에 느리다. 또 질의처리결과에 대해 별도의 filtering 과정이 필요하기도 하다. 자료에 접근 속도를 중요시하는 가상대학의 환경 때문에 역색인 기법을 사용한다. 그림, 음성이나 동영상에 대한 내용 검색은 현재 연구중이며 대략 비교(Approximate Matching) 기법[7]을 사용하여 내용 검색이 이루어 질 수 있다.

멀티미디어 자료는 일반적으로 그 크기가 정해져 있지 않고 디스크의 여러 페이지에 걸쳐 저장되는 경우가 많다[8, 9]. 이런 크기가 일정치 않으며 커다란 자료의 저장을 위해 단순히 페이지들을 linked list로 구성하여 사용할 수도 있으나 이 방법은 순차성 때문에 멀티미디어 자료의 특정위치를 찾기가 나쁘다. 이를 보완하기 위해 그림 1에서 볼 수 있듯이 본 연구에서는 linked List와 디렉토리 구조를 결합한 방법을 쓴다.

이 기법은 대용량 자료의 페이지 정보를 디렉토리를 사용하여 관리하는 형태로, 디렉토리는 자료에 대한 내부 페이지로 구성된다. 이는 B+ -트리[5,6]의 키대신에 페이지 위치 정보를 기록한 Positional B+ -트리를 마치 내부 페이지에 적용한 것과 같은 형태를 갖는다. Positional B+ -트리 삽입, 삭제, 접근 방법에 있어 B+ -트리와 유사하다.

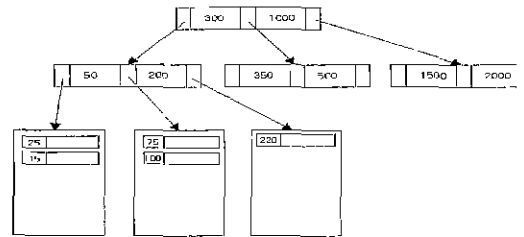


그림 1 멀티미디어 자료의 저장 구조

멀티미디어 데이터베이스를 보조기억 장치에 저장할 때 군집화(clustering)가 필요한데 이는 크게 세 가지 방법이 있다. 첫째, 복합 객체를 가능한 한 곳에 저장하는 방법으로 종속 객체들은 주 객체 가까이 저장하는 것이다. 이 방법은 전체 복합 객체를 효율적으로 추출할 수 있다는 장점을 지닌다. 그러나 객체구조는 일반적으로 트리 형태가 아니라 그래프 형태기에 한 복합객체가 다른 복합객체와 종속 객체를 공유한다면 복사 본을 유지하던지 참조 포인터를 두어 관리해야 한다. 아니면 일관성을 잃어버리거나 참조 포인터를 유지하는 경우 복합 객체를 효율적으로 추출하지 못하게 된다. 둘째, 복합 객체를 분석하여 같은 형태의 자료들끼리 묶어서 저장을 하는 것이다. 이렇게 같은 형태의 자료를 묶음으로써 다른 주 객

체에 저장되어 있는 자료라도 효율적으로 접근할 수 있다는 것이다. 셋째, 객체의 속성을 그 객체의 대응체와 짝 지어 관리하는 방법이다. 여러 형태의 접근방법을 갖는 임의의 복합 객체를 저장하기에 간결하고, 여러 다른 타입의 접근에 대해 일정한 성능을 보이나 복합객체의 재구성시 필요로 하는 속성들을 Join해야 한다. 강의 내용이 수강과목, 단원, 부 단원으로 이루어지고 속성 또는 내용에 관한 검색이 일반적으로 그 수강과목내의 단원 별로 이루어지는 경우가 많기에 두 번째 방법이 효율적이다.

멀티미디어 데이터베이스 응용 시스템의 특징 중의 하나는 트랜잭션 처리가 오래 걸린다는 점이다. 멀티미디어 자료의 복잡성에 의해 한 객체나 그 일부분을 여러 사용자가 동시에 접근하는 경우가 많고 멀티미디어 자료의 대용량성 때문에 한 객체를 삽입, 삭제, 갱신하는데 소요되는 시간이 기존의 자료 형들을 처리할 경우보다 오래 걸린다.

이런 멀티미디어 자료의 장기 트랜잭션을 효율적으로 처리하기 위해서는 트랜잭션 계층화(Nested Transaction) 기법, 그리고 공동 트랜잭션(Cooperating Transaction) 기법이 필요하다[3]. 트랜잭션의 계층화는 하나의 트랜잭션을 여러 개의 중속 트랜잭션으로 구성하는 기법이다. 트랜잭션 협조 체제에서는 데이터베이스의 자원을 여러 사용자가 동시에 사용함에 있어 하나의 협조 규칙을 정해놓고 여러 트랜잭션을 수행하는 기법이다. 멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템은 이들 장기 트랜잭션 처리 기법을 수용하여 사용자들이 멀티미디어 자료처리를 효율적으로 할 수 있도록 해 주어야 한다.

멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템이 기본적으로 다루어야 할 문제는 여러 트랜잭션이 동시에 수행되는 경우, 데이터베이스의 일관성을 해치는 경우가 생길 수 있기에 동시성 제어이다[6]. 멀티미디어 자료의 강사의 쓰기 접근시 자료 전체에 lock을 걸음으로써 간단히 상호배제를 구현할 수 있으나, 같은 자료의 서로 다른 부분을 접근하고자 하는 두 트랜잭션이 동시에 수행될 수 없어 효율성이 떨어진다. 일반적으로 이런 자료들의 양이 방대하므로 이

방법은 효율적이지 못하다. 따라서 동시성의 향상을 위해서는 새로운 상호 배제 기법이 필요하다. 수행의 동시성 제어를 위해 멀티미디어 자료 특성에 맞게 단위 설정을 할 수 있는 다단위(Multigranularity) Locking을 제공하는게 좋은데 이는 데이터베이스 접근시 있어야 하는 lock의 수를 최소화하기 위해 고안되었다. 이 기법에서 선택될 수 있는 단위는 데이터베이스, 유사한 멀티미디어 객체들의 집합인 클래스(class), 레코드 등인데 단위가 크면 lock시에 드는 비용은 적게되나 동시성이 떨어지고 단위가 작아지면 그 반대가 된다.

컴퓨터는 데이터베이스와 관련이 있건 없건 장애가 생길 수 있다. 네트워크 선에 문제가 생길 수도 있으며 프로그램에 버그가 있을 수도 있다. 원격학습을 위한 시스템도 예외 일수는 없다[10]. 대용량의 멀티미디어 자료를 다운 받다가 컴퓨터의 장애가 생겼다고 가정하자. 시스템이 정상으로 돌아온 뒤 혹은 다른 site로 부터 다시 그 자료를 처음부터 다운 받아야 한다면 원격학습자는 지루하게 여길 것이다. 따라서 한 site의 장애가 학습에 영향을 미쳐서는 안된다. 이를 위해 간단하면서도 강력한 수행기록에 근거한 회복기법이 필요하다. 즉 자료의 이동을 log 파일에 기록하였다가 회복시 이 기록을 이용하는 것이다. 데이터베이스의 회복의 대상이 되는 자료들, 데이터베이스 이름과 세그먼트, 클래스, 멀티미디어 객체와 객체 식별자를 위한 색인 등을 기록해두어야 한다.

강의 노트는 객체 지향 데이터베이스(Object-oriented Database)에 연역기법(Deduction)을 첨가하여 구현하는 것이 바람직한데 객체 지향 데이터베이스가 좋은 이유는 멀티미디어 자료와 같은 복잡한 자료 구조의 표현 용이성, 프로그래밍 언어와의 융합성, 새로운 자료형의 확장성 때문이며 연역 능력이 필요한 이유는 대용량의 자료를 연역 기법을 사용하여 효율적으로 저장하고 학생의 이메일호한 질문에 답을 찾기 위한 프로그램의 구현과 변경이 용이하기 때문이다.

빠른 접근을 위해 강의 노트를 여러 개의 같은 복사 본을 만들어 여러 site에 유지하는 방

법과 강의 노트를 여러 조각으로 나누어 여러 site에 분산시켜 놓는 방법, 그리고 이 두 방안을 결합한 방법이 있다. 비록 관리하기 또는 강의 노트를 수정하기에는 더 많은 노력이 필요하나 두 방안을 결합한 방법을 택한다. 이렇게 함으로써 한 site로 load가 몰리는 경우를 방지할 수 있으며 한 site가 다운되어도 다른 site로 부터 강의가 가능하고 동시에 여러 site로 부터 커다란 멀티미디어 자료를 받을 수 있어 빠른 접근이 가능하다.

그림 2에서 보는 바와 같이 강의 노트는 RAID(Redundant Array of Inexpensive Disks) Level 6[3]로 구성한다. 그림에서 P는 패리티를 의미한다. 참고 자료와 기타 도서도 이와 같이 멀티미디어 데이터베이스화 하여 관리하는 전자 도서관의 구현도 가능하다.

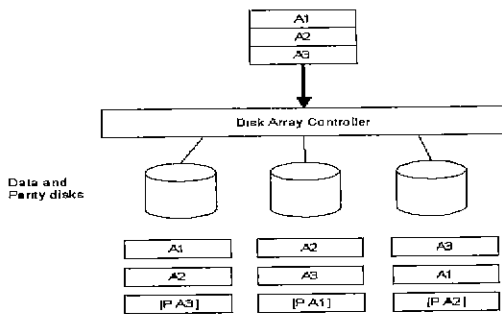


그림 2 RAID Level 6

3.2 강의 프로그램

강의 프로그램은 문제풀이 이전에 학생이 전체 내용을 스스로 학습하도록 지원하는 영역이다. 기존의 학습내용이 텍스트 형태를 중심으로 하고 있어 학생의 이해 속도와 학습내용의 유지면에서 효율성이 떨어졌다. 이러한 문제점을 고려하여 본 연구에서는 텍스트 형식보다는 그래픽 중심으로 hypertext를 이용하여 학습효과를 높이고자 한다.

Hypertext 형식의 강의 프로그램의 초기 화면은 강의 과목의 syllabus를 나타내는데 다음과 같은 내용을 갖는다.

- ㉑ 과목명 및 학수번호
- ㉒ 강의 개요
- ㉓ 주교재 및 부교재의 이름과 저자명, 출판

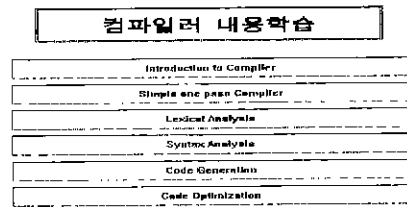
사명, 발행년도

- ㉔ 담당교수
- ㉕ 강의내용 및 스케줄

㉕의 담당교수 항목에서는 담당교수의 home page에 접근할 수 있도록 연결되어 있다. 그리고 ㉕의 강의내용 및 스케줄에서는 강의내용 및 다양한 내용이 지원되는데 그 내용은 다음과 같다.

- ㉖ 단위별 강의내용
- ㉗ 과제(assignment)
- ㉘ 코스웨어 형식의 문제풀이
- ㉙ 관련내용이 있는 참고문헌

㉖의 단위(chapter)별 강의내용에서는 정지화상, 동화상, 음성 및 소리 효과를 포함한 멀티미디어 기능을 지원하는 강의 노트가 주어지 학생이 접근하여 mouse, cursor로 내용의 위치를 옮기면서 진행하는 방식으로 자기 학습할 수 있도록 한다. 그림 3은 단위별 강의 내용의 화면 예이다.



초기메뉴

종료

그림 3 단위별 강의 내용

한 단위 또는 부단위(또는 절: section)이 종결되면 자동적으로 그 내용에서 수행하여야 하는 과제가 학생에게 효과음을 내면서 주어진다. ㉖의 과제의 구성은 다음과 같다.

- 과제내용
- 힌트 및 참고문헌
- 송신할 E-mail 주소(또는 directory) 및 방법

㉘의 코스웨어 형식의 문제풀이는 본 연구의 핵심내용인데, 이 단계를 거쳐야만 다음 단위를 학습할 수 있다. 코스웨어 형식의 문제풀이의 구성 및 내용은 3.3절에서 살펴본다

이상에서 기술한 강의 프로그램은 관리자에 의해 입력된 내용들인데 학생은 단위별로 학습

할 수만 있으며, 프로그램을 수정시키는 작업 (내용의 추가, 삭제, 그림의 수정)들은 할 수 없다.

3.3 코스웨어 형식의 문제풀이

코스웨어 형식의 문제풀이에서 핵심이 되는 모듈은 학생들이 접근하여 문제를 풀고, 점수를 확인하는 등의 내용이 담겨있는 사용자 모드와 사용자를 관리하고, 학습내용의 추가 및 문제 등을 추가하는 관리자 모드로 구분될 수 있다.

3.3.1 사용자 모드

(1) 문제풀이

문제풀이는 사지선다형과 OX형 등의 두 가지 유형으로 진행된다. 그래서 현재 풀고 있는 문제의 정답을 선택하였을 경우에만 다음 문제로 진행된다. 즉 오답을 선택하였을 경우에는 다음 문제로 진행할 수 없는데, 이는 사용자가 문제를 이해하지 못한 상태에서 다음 문항을 접할 수 없도록 하여 이해도를 높이기 위한 목적에서이다. 그리고 오답을 선택하였을 경우에는 오답을 선택한 회수가 기록되어 점수환산에 사용된다. 또한 문제풀이시간을 계산하여 각 문항별로 어느 정도의 시간을 소비하여 풀었는가가 기록된다.

또한 각 문항별로 힌트를 두어 사용자가 문제를 풀기 어렵거나, 오답을 선택하였을 경우 선택할 수 있도록 한다. 그러나 힌트를 사용하였을 경우에는 점수 환산시 고려된다. 힌트를 사용하여서도 정답을 찾지 못하였을 경우에는

처음으로 되돌아 갈 수 있도록 초기메뉴 버튼을 눌러 초기메뉴로 이동할 수 있다. 그림 4는 문제풀이 화면의 한 예이다.

(2) 점수보기

사용자는 자기 점수를 확인할 수 있다. 점수 보기에서 사용자는 문제를 푸는데 걸린 시간과 정답율, 힌트 사용빈도 등을 고려하여 계산된 자신의 점수를 확인할 수 있고, 이에 따른 자신의 단원별 진도를 확인할 수 있다.

3.3.2 관리자 모드

(1) 사용자 관리

네트워크 환경 하에서 다중 사용자를 지원하기 위해 각각의 사용자를 관리할 필요가 있다. 따라서 관리자에 의해 조회, 관리되는 사용자 관리 영역에서는 각 사용자가 내용학습과 문제풀이에 투자한 시간과 문제풀이시의 오답률, 그리고 학습의 진도를 관리자가 검색할 수 있도록 한다. 추가적인 기능으로 관리자는 사용자의 신상명세와 점수도 조회할 수 있다.

관리자는 사용자 모드와는 구별되는 로그인 이름과 패스워드로써 일반 사용자에 대한 신상명세와 점수를 가지고 있는 데이터베이스 파일에 접근하여 검색, 수정, 추가, 삭제 등의 작업을 수행한다. 여기서 사용자 관리 모듈은 주 프로그램과는 독립되어 유지되는데, 그 이유는 필요시에만 실행하여 기억장소를 적게 차지하게 하기 위함이다. 이 프로그램은 초기 메뉴에서 사용자 관리 버튼을 선택하여 실행되며, 완료 시에는 메모리에서 제거된다. 그림 5는 사

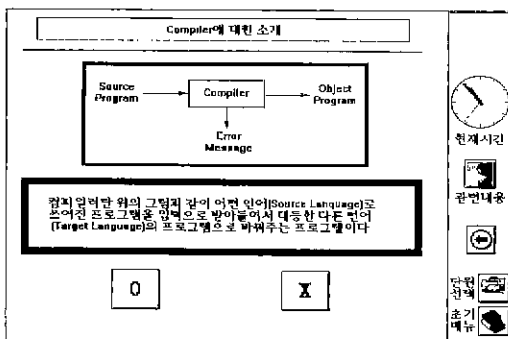


그림 4 문제풀이 화면

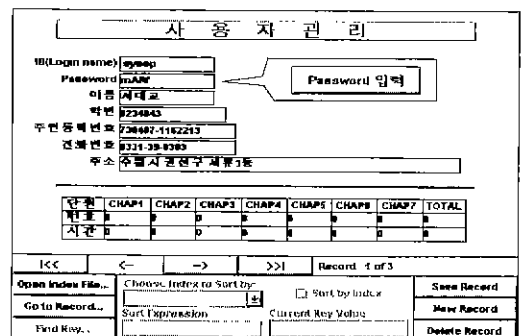


그림 5 사용자를 관리하기 위한 화면

용자를 관리하기 위한 화면을 보여준다.

(2) 학습내용의 추가

새로운 내용을 추가함으로서 강의 프로그램 을 즉각적으로 확장, 갱신하는 기능은 정보통신망을 효과적으로 사용하기 위한 필수적인 기능이다. 이렇게 학습내용을 추가하거나 기존의 내용을 수정하는 작업은 관리자 모드에서 이루어진다. 관리자 모드는 기존의 강의 프로그램 상에서 학생들이 사용하는 기능뿐만 아니라 내용의 추가, 내용의 삭제, 그림의 수정 등과 관련된 기능을 추가로 가진다. 이러한 기능들은 계속적으로 학습내용을 갱신, 보완할 수 있게 하는데, 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

① 내용의 추가: 추가할 위치를 선택한 후, 추가버튼을 실행시켜 그림 6과 같은 추가 유형 (pattern)을 선택할 수 있는 환경화면으로 들어간다. 이 환경화면에서는 다양한 내용학습 유형을 제공하는데, 관리자는 원하는 유형을 선택한 후, 그림 또는 글 등을 채우는 방식으로 화면을 구성한다. 구성된 화면은 관리자에 의해 현재의 작업을 취소할 수 있으며, 완료할 수 있다.

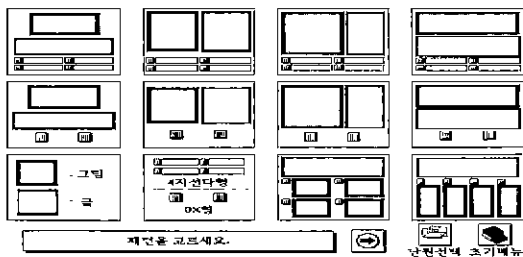


그림 6 추가 유형 선택 화면

② 내용의 삭제: 기존의 학습내용을 수정하기 위해서는 새로운 내용에 맞는 화면을 다시 구성해야 한다. 즉 삭제를 위한 새로운 기능이 필요하다. 내용의 삭제는 삭제하고자 하는 페이지 상에서 현재의 페이지 전체 또는 일부의 글을 마우스로 설정하여 삭제버튼을 실행시킴으로 삭제할 수 있다.

③ 그림의 수정: 내용의 전반적인 수정 없이 그림만을 다른 그림으로 바꾸고자 할 경우, 현

재의 모든 내용을 삭제하고 그림만을 다른 화면으로 재구성하는 것은 관리자에게 커다란 부담이다. 따라서 한 페이지 내의 그림을 나타내는 그래픽 파일을 수정하기 위한 그림 수정버튼을 두어 사용한다. 이 버튼을 누르면 새로운 그림 파일을 선택할 수 있도록 하는 화면이 떠서 새로운 그림 파일을 설정하고 그 환경을 구성할 수 있게 한다.

(3) 문제추가

문제를 입력하기 위해서는 다양한 문제유형을 표현할 수 있어야 한다. 관리자는 문제유형을 직접 만드는 것이 아니라 만들어진 문제 유형에서 원하는 유형을 선택하여 그 유형의 문제를 추가할 수 있도록 한다. 따라서 관리자가 문제를 추가하고자 할 때, 문제유형을 만드는데 드는 노력과 시간을 줄일 수 있다.

단순히 문제를 텍스트 형식으로 주고, 답만을 고르게 하는 것은 다양한 유형의 문제를 다루지 못한다. 따라서 문제에 그림도 함께 보여줄 수 있도록 한다. 지원되는 그림 파일은 내용 추가부분에서의 방식대로 수행된다.

또한 힌트에서는 관련내용이 있는 내용학습부분을 연결시켜주어, 사용자가 문제풀이를 할 때 도움이 되도록 할 수 있다.

4. 대학 행정 업무 지원

교수에 의해 관리되던 학생의 출석여부와 수업 진도, 그리고 학생의 신상명세, 수강과목 기록과 같은 교무 행정관련 자료를 전산화하여 유지하는 것은 교수나 행정부서 양측에 매우 중요하다. 이러한 측면에서 학생이 강의에 얼마나 참여하였는지 또는 강의를 제대로 수강하고 있는지에 대한 기록은 관리 면만 아니라 학생 스스로에게도 자신의 상황을 점검하는 입장에 있어 강의를 듣는 것 자체와 더불어 중요한 요소이다.

그러나 기존의 유형 대학이나 교육 망에서는 이러한 기능을 효과적으로 제공하고 있지 못하고 있다. 즉, 기존의 대학에서는 관리 및 유지내용을 제대로 전산화하기 어려워 효과적으로 관리를 하지 못하고, 기존의 교육 망에서는 학

생이 통신에 접속하여 원격 학습을 받는 중에 끊어나거나, 어려워지면 바로 접속을 끊고 나가도 이를 제어 관리하는 주체가 없기 때문에 지속적이고 체계적인 관리가 이루어지지 못하는 경향이 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하고자 학생의 신상 명세와 수강 현황을 데이터베이스화하여 유지하는 방안이 강구된다.

등록된 학생을 관리하기 위해 실제 대학에서 사용되고 있는 교무행정, 학적 업무를 지원하는 가상 교무과와 가상 학생과의 기능이 지원되어야 한다. 즉, 학생의 단계적 수강현황을 분석, 기록하여 학생의 계정에 정기적으로 상황 관련 정보를 전자편지(E-Mail) 형식으로 보내주는 기능 등을 제공한다. 그리고 학점관리 및 선수 과목, 가능한 수강과목 관련사항에 대해 분석하여 자동화된 작업을 수행하고 학생과 상호 통신하는 기능이 제공된다. 등록된 학생이 아닌 일반 사용자가 가상 대학의 일부 강의 및 관련 자료에 접할 수 있게 해줄 수도 있다. 하지만 일반 사용자에게 대해서는 행정업무 측면에서 관리하지는 않는다.

가상대학의 교무, 학적업무 지원을 위한 데이터베이스는 WEB과 데이터베이스를 연결해 놓은 형태로 사용자가 WEB으로 들어가 검색은 물론 직접 데이터의 갱신도 가능하게 해준다. 이때 접속 가능한 사람의 명단 데이터베이스와 연결되어 있어서 민감한 자료의 보안도 가능하게 해준다. 이로써 데이터베이스 관리자의 입력에서 자신이 WEB에 연결하여 자료를 직접 입력할 수 있게 되어 자료가 잘못 입력되어도 사용자는 알지 못하는 단점을 극복 할 수 있다.

네트워크에 물려 있는 가상 대학에서 등록을 하지 않은 사용자가 정규 강의를 수강할 수 없도록 보안 장치가 필요하다. 그림 7의 중재 프로그램(Mediator Program)은 사용자로부터 받은 로그인 이름이 데이터베이스에 등록되어 있는 사람인지 알아보고 등록된 학생이면 그 학생의 등록된 수강과목이 담긴 멀티미디어 데이터베이스를 선택할 수 있게 해주고 등록된 강사이면 그 강사에 의해 쓰여진 강의 내용이 담긴 멀티미디어 데이터베이스에 접근과 갱신이 가능하게 해준다.

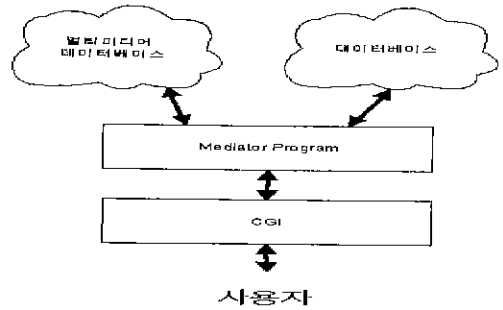


그림 7 가상 대학의 데이터베이스

강의자는 보다 효과적인 강의내용을 제공하기 위하여 학생이 원격 교육을 통해 수강 내용을 얼마나 소화하고 있는지 분석할 필요가 있다. 따라서 중재 프로그램은 강의 내용과 학생의 수강 기록을 연결지어 데이터베이스화 하여, 로그인 과정에서 확인된 각 학생의 데이터에 가상 대학 접속 및 해제 시간과 어떤 수업을 얼마만큼의 시간 동안 어디까지 들었는지를 기록한 수강 진도 내역, 성적 등을 기록하게 된다. 이 데이터는 멀티미디어 데이터베이스로 구축된 강의노트와는 별도로 유지되며, 교무와 학적관리를 위한 관계형 데이터베이스를 따로 두어 연관된 속성들에 접근시 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 하였다.

5. 결 론

본 논문에서는 시각적인 기능과 청각적인 기능을 제공하는 원격학습 시스템의 구현에 대해 알아봤다. 그러나 기존의 원격 교육에 관한 여러 연구에서도 그랬듯이 아직 prototype 단계에 머무르고, 멀티미디어 데이터베이스와의 연결 및 기능의 제공이 미흡하다. 따라서 이 부분에서의 연구가 향후 진척되면 향후에는 사용자와 컴퓨터가 상호작용, 상호대화를 통한 학습환경을 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 강명희, "상황학습과 앵커드 교수 이론을 적용한 코스웨어의 설계전략", 정보과학회지, 제12권 6호, pp 62-72, 1994년 7월.

- [2] 김문규, “컴퓨터 학습용 코스웨어의 개발현황과 발전방향”, 정보과학회지, 제7권 3호, pp36-44, 1989년 6월.
- [3] Khoshafian, S. and Baker, A. B., Multimedia and Imaging Databases, Morgan Kaufmann Publishers, 1996.
- [4] Marcus, S. and Subrahmanian, V. S., ‘Foundations of Multimedia Database Systems’, JACM, Vol. 43, No. 3, pp 474-523, 1996.
- [5] Folks, M. J. and Zoellick, B., File Structures, 2nd ed., Addison Wesley, 1992.
- [6] Korth, H. and Silberschatz, A., Database System Concepts, McGraw-Hill, 1991.
- [7] Subrahmanian, V. S. and Jajodia, S., eds., Multimedia Database Systems, Springer, 1996.
- [8] Lohman, G. M., et al., ‘Extension to Starburst: Objecys, Types, Functions, and Rules’, CACM, Vol. 34, No. 10, pp 94-109, 1991.
- [9] Kim, W. and Lochovsky, F. H., eds., Object-oriented Concepts, Databases, and Applications, ACM Press, 1989.
- [10] Tanenbaum A. S., Computer Networks, 3rd ed., Prentice-Hall, 1996.

박 성 순



1984 홍익대학교 전자계산학과 학사
 1987 서울대학교 계산통계학과 석사
 1988~90 공군사관학교 전산학과 전임강사
 1994 고려대학교 전산과학과 박사
 1994~96 현재 안양대학교 전자계산학과 조교수
 관심분야: 병렬 집하일러, 병렬 언어 등

김 성 규



1985 홍익대학교 전산학과 학사
 1987 서울대학교 계산통계학과 석사
 1987~89 삼성종합기술원 연구원
 1994 Northwestern 대학교 전산학과 박사
 1994~96 삼성종합기술원 선임연구원
 1996~현재 안양대학교 전자계산학과 전임강사

관심분야: 연역적쿼지함데이터베이스, 정보검색, 데이터베이스 응용

김 우 분



1996~현재 안양대학교 전자계산학과 계학
 관심분야: 전산교육학, 교육공학, 네트워크