

수학 기반 교과목 강의콘텐츠 저작기술의 개선

°신 운 섭, 오 용 선

목원대학교 정보통신전과학부

An Improvement on the Authoring Technology of Lecture Contents for Subjects Based on Mathematics

Un-Sup Shin and Yong-Sun Oh

Division of Info. Comm. and Radio Eng., Mokwon Univ.

E-mail : shinxyz@hanmail.net

요 약

본 논문에서는 웹을 이용한 사이버교육에 있어 가장 중시되고 있는 콘텐츠의 상호작용과 그 저작효율을 향상시키는 새로운 모델과 방안을 제안하였다. 특히, 수학적 기반으로 구조도를 비롯한 다양한 모델과 개념단위가 제시되며, 실험·실습을 위주로 하는 공학교육용 콘텐츠를 저작함에 있어, 자바(JAVA)를 이용한 단위 콘텐츠 애플릿의 라이브러리를 구축하는 기술과 개념단위를 기반으로 분기·접속하는 기술을 적용함으로써 콘텐츠의 융통성과 상호작용을 개선하고 그 저작의 수월성을 제고함으로써 궁극적으로 사이버강좌의 학습효과를 향상시키는 학습자 중심의 새로운 모델을 제시한다. 본 논문에서 제안하는 개념단위 분기 방법은 기존의 페이지별 분기방법과 병행하여 구현함으로써 더욱 융통성 있는 상호작용을 제공하며, 이와 더불어 자바 애플릿에 의한 단위 콘텐츠의 구성으로 공학분야 콘텐츠의 품질을 크게 향상시킬 것으로 기대된다.

Abstract

In this paper, we propose a novel model and authoring method of digital contents which improves the educational effects in the area of cyber educations through Web. Especially we offer a new model of contents authoring for engineering departs using JAVA technology and concept-based branch strategy, making unit-contents separated in accordance with their characteristics and then accessing them at arbitrary instant in the replaying time. In proportion to the proposed model and strategy, the resultant contents might show advanced adaptabilities and interactions for users and the educational effects are really improved. Combining and realizing the proposed conceptual branch method and JAVA applet library with the conventional page-branch or subject-branch, we expect to get a novel basic scenario of engineering cyber contents and the scenario might improve the authoring and educational effects of the contents by applying its good interactive properties and realistic operations.

I. 서론

최근 개인용 컴퓨터와 초고속 정보통신기술이 크게 발달함에 따라 우리의 교육환경에도 매우 큰 변혁을 일으키고 있다[1,2]. 이 변혁은 지구

상의 일정지역에 국한된 것이 아니라 전 세계적인 현상이라고 볼 수 있으며, 그 주된 모티브는 웹을 통한 사이버교육의 활성화로부터 시작된 것이다[3].

사이버교육은, 물리적인 강의실과 면대면 강의

로 대표되던 전통적 교육환경을 뛰어넘어 시간과 공간의 제약을 받지 않는 교육수요자 중심의 서비스 요구에 부응하는 새로운 방식의 온라인 교육환경을 구축하고자 하는 것이다. 또한, 사이버교육의 활성화에 따라 기존에 면대면 오프라인 강좌로 일관되던 대학교육은 방송, 통신, 멀티미디어 등을 통한 가상교육 매체의 등장을 서서히 경험하고 있는 상황이다. 따라서 정보통신 기술의 폭넓은 활용을 전제로 하는 지식정보화사회의 교육환경은 접근성의 확대, 교육서비스 주체의 변화, 교육방법과 교육공간의 다양화 및 교수설계의 변혁 등에 효과적으로 대응할 수 있는 태세를 갖추어야 하는 것이다.

그러나 오늘날과 같은 정보통신 만능의 시대에 있어서도 사이버 콘텐츠를 이용한 온라인 강좌가 기존의 면대면 강의를 즉시 대체시키지 못하는 것은 그 상호작용과 교육효과의 한계 때문일 것이다. 특히 수학적 기반으로 전개되는 공학 교과목의 대다수는 수식, 모델, 개념 등이 복잡하고 교수자와 수강자의 상호작용이 실시간으로 긴밀하게 이루어져야 한다는 측면에서 아직까지 면대면 교육을 고집하고 있는 실정이다[4]. 정보통신기술의 발달이 교육환경을 크게 변화시키며 컴퓨터와 네트워크를 이용한 교육의 활성화가 전 세계적인 이슈로 등장하고 있어 그 전망도 매우 뚜렷한 편이라 하더라도 공학 분야 교과목에 대한 일정 수준의 학습효과를 기대할 수 없다면 이는 사용자로부터 외면 받을 수밖에 없는 것이다. 이와 같은 사이버교육의 문제점은 단지 정보통신기술과 콘텐츠 운영기술의 발달만 가지고 해결될 수 있는 것은 아니며, 콘텐츠의 저작과 수강의 편리성 및 학습효과의 극대화가 그 해결의 실마리가 되어야 할 것으로 예상되고 있다. 특히 수학적 기반으로 전개되는 공학 교과목에 있어서는 콘텐츠의 학습효과를 향상시키기 위한 다양한 상호작용(interactivity)을 제공하는 것이 사이버교육의 문제점을 해결하는 관건이라 하겠다.

본 논문에서는 수학적 개념과 시스템 구성도 등이 다양하게 제시되고 난해한 수식과 장치들이 다수 등장하는 공학 교과목을 위한 사이버 콘텐츠의 저작에 있어, 자바(JAVA) 빈즈(beans)를 기반으로 하는 컴포넌트(component)와 애플릿(applet)을 저작하여 라이브러리로 구축하는 기술을 적용

하고, 여기서 한계로 들어나는 상호작용의 확장을 위하여 이른바 개념단위 분기방법을 적용한 저작 기술을 사용함으로써 상호작용의 확대는 물론 자기 주도적이며 능동적인 학습자 중심의 새로운 발전적인 사이버교육 콘텐츠의 저작·운영 모델을 제안하여 사이버 학습의 문제점으로 지적되어 온 상호작용의 한계와 융통성의 한계를 극복하고 궁극적으로 그 학습효과를 극대화하고자 하는 것이다.

II. 기존 사이버강좌의 상호작용의 한계

모든 강의에 있어서 가장 기본이 되는 상호작용은 학습자와 학습할 내용과의 상호작용이라 할 수 있다. 기존의 면대면 교육에 있어서는 이러한 상호작용이 충분히 그리고 실시간으로 발생할 수 있다. 그것은 강의가 진행되는 동안 교수자와 학습자는 동일한 장소에 있다고 볼 수 있으므로, 학습자가 강의내용 중 이해하지 못하는 부분이 발생하면 즉시 질문을 통하여 그 해답을 얻어낼 수 있을 것이기 때문이다. 또한, 교수자는 난해한 개념을 설명할 때, 학습자의 이해를 돕기 위하여 학습내용과 학습자간의 상호작용이 충분히 일어날 수 있는 예시를 적절히 제공할 것이다. 따라서 면대면 강의의 학습자는 우선적으로 그 내용을 이해하고 소화할 수 있기에 충분한 상호작용의 환경에서 학습하고 있다고 보는 것이다.

그러나, 학습자가 사이버강의 환경에 들어오면 문제는 그리 간단하지 않다. 순차적으로 진행되는 콘텐츠의 재생에 있어 학습자는 임의로 상호작용을 일으키지 못하며, 혹 이해하지 못하고 넘어간 내용이 있다 하더라도 이를 즉시 질의하거나 토론할 수 있는 방법은 아직까지 제공되지 못하고 있다. 또한 최근의 구성주의 이론에 따르면, 강좌의 학습효과를 높이기 위하여 학습자들이 스스로 지식을 구성할 수 있는 기회를 제공해야 하는데, 이것도 실시간으로 이루어지기는 매우 어렵다. 아무리 고속의 통신망이 갖추어지고 상기의 온라인 자료들이 다양하게 제공된다 하더라도, 순차적으로 진행되는 콘텐츠의 본체와 학습자간에는 아직까지 상호작용을 위축시키는 많은 문제점이 상존하고 있다. 이는 수학적 기반으로 설명되고 다양한 개념과 구성도들이 포함되는 공학 교과목 콘텐

츠에 있어서 특히 지적되고 있는 문제이며, 단지 정보통신기술의 발달로는 해결할 수 없고 콘텐츠의 새로운 저작기술과 그 기획 및 시나리오의 저작기술 등 재생적 측면을 강조한 기술이 접목되어야 하는 다소 복합적인 사안이라 하겠다.

본 논문이 추구하고 있는 자바(JAVA) 기술에 의한 단위 콘텐츠의 저작과 개념단위 분기 지침은 바로 이러한 문제를 해결하고자 하는 시도라 할 수 있다.

Ⅲ. 컴포넌트의 라이브러리화

자바 빈즈는 객체지향 프로그래밍 인터페이스로서, 주요 운영체제 플랫폼의 네트워크 내에 적용될 수 있는 재사용이 가능한 애플리케이션 또는 프로그램 빌딩블록, 즉 컴포넌트를 구축하는 도구이다. 자바 빈즈를 이용하면 공학교육용 콘텐츠의 단위로 사용할 수 있는 요소(component) 형태로 프로그램을 개발할 수 있다. 예를 들어, 기초적인 공학교육에 흔히 사용되는 전류계, 전압계, 오실로스코프 등 기능적인 요소, 수학적, 측정 데이터 등 디스플레이 요소, 파라미터 등의 입력 요소, 각종 운동이나 계측기의 조작과 같은 도형 요소 등을 하나의 단위로 설정하여 컴포넌트로 저작하는 것이다. 이렇게 저작된 컴포넌트들은 자바를 이용한 콘텐츠 애플릿(applet)을 저작하는데 조합적으로 사용될 수 있다. 즉, 미리 저작된 단위 콘텐츠 컴포넌트를 집단화(library)하여 용이하게 수정할 수 있도록 하고, 이들을 단위 콘텐츠로 하여 전체 콘텐츠 애플릿은 이들의 조합에 의하여 저작하는 것이다. 이와 같은 방법에 의하면, 자바 빈즈를 활용한 개발도구들이 그 특성인 프로그램 속성변경 기능을 활용하여, 기 저작된 컴포넌트를 불러들이고 그 속성을 수정함으로써 자바 애플릿을 완성하는 시간과 노력을 크게 단축시킬 수 있는 것이다.

그림 1에 공학교육용 콘텐츠를 저작하기 위한 컴포넌트로 다룰 수 있는 몇 가지 예를 제시하였다. 이들은 각각 하나의 단위로 작용할 수 있으며, 필요에 따라 다른 단위 콘텐츠의 일부로 사용될 수 있는 것들이다. 하나의 애플릿은 이러한 컴포넌트의 다양한 조합에 의하여 저작되며, 하나의 애플릿은 다시 라이브러리의 요소로 등록됨으로써

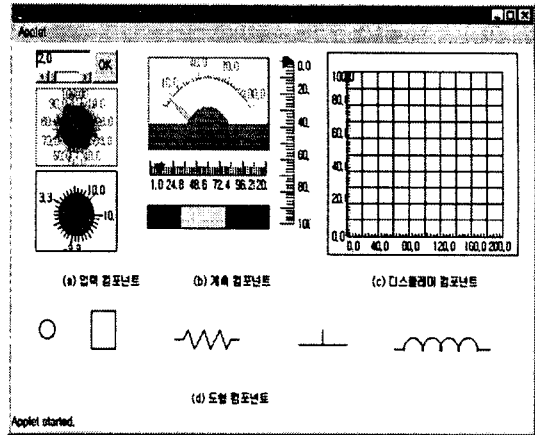


그림 1. 공학교육용 자바 컴포넌트의 예시[5]

다른 애플릿의 일부로 사용될 수 있는 것이다. 물론, 이들은 단지 그 기능면으로 분류된 예시일 뿐, 이들만 가지고 집단화가 완성되는 것은 아니다. 하나의 강의콘텐츠가 완성될 때까지 다양한 애플릿과 컴포넌트로 구축된 라이브러리가 필요한 것은 분명하다. 그러나 저작과정에서 수시로 반복되는 요소들의 저작이 라이브러리의 찾아보기(look-up) 과정과 단순한 수정 및 조합만으로 가능해진다는 사실은 콘텐츠의 저작을 매우 효율적으로 수행할 수 있음을 반증하는 것이다. 공학의 분야에 따라서는 이와 같은 요소들을 포함하는 더욱 다양한 종류의 컴포넌트가 필요할 것이다. 물론 최초의 컴포넌트 저작은 누군가에 의해 반드시 이루어져야 하는 것이지만, 일단 저작된 요소들은 라이브러리의 요소로 등록되어 다양한 조합으로 콘텐츠를 구성하게 되는 것이다.

Ⅳ. 개념단위 분기방법의 적용

일반적으로 자바 애플릿의 저작은 콘텐츠 전체로 볼 때 하나의 콘텐츠페이지나 그 일부를 저작하는 것이다. 또한, 애플릿 내에서 사용자의 인터럽트에 의한 상호작용이 수행된다 하더라도 그것은 그 콘텐츠 페이지 내에 한정되는 것이다. 이러한 이유 때문에 제2절에서 지적한 상호작용의 한계가 주어지며, 이를 다양한 애플릿의 유형으로 확장한다 하더라도 근본적인 해결책이 될 수 없는

것이다.

전체 콘텐츠를 여러 개의 모듈로 구분된 집합이라고 본다면, 기존의 저작도구들이 제시하는 상호작용은 보통 순차적재생(sequential replay)을 기본으로 하여, 여기에 페이지별 혹은 목차별 분기방법(page or subject branch)을 허용하고 있다 [6]. 여기서 분기방법이라 함은 콘텐츠페이지를 벗어나 다른 콘텐츠페이지나 모듈로 논리를 넘기고 디스플레이를 비롯한 모든 재생기능이 해당 콘텐츠페이지나 모듈로 전개되는 것을 말한다. 물론, 아무리 페이지별 분기방법이 제공된다고 하더라도 앞에서 설명한 자바 애플릿 저작의 한계는 극복할 수 없는 경우가 더 많다. 사실 이보다는 더욱 세밀한 분기가 이루어지고 그 단위 콘텐츠도 세분되어야 함은 기지의 사실이다.

이에, 본 논문에서는 자바 애플릿에 의한 상호작용의 한계와 기존의 페이지별 분기방법의 문제점을 해결하고, 문자, 음성·음향, 영상, 비디오, 애니메이션 등을 포함하는 멀티미디어 정보를 구조 블록, 수식, 학습단위, 암기단위 등 개념적으로 독립될 수 있는 개념단위 오브젝트로 구분하여 단위 콘텐츠들을 저작하고, 이들을 사용자 화면에 주어지는 간단한 인터페이스에 의하여 개별적으로 분기접속할 수 있는 개념단위 분기방법을 제안하고자 하는 것이다.

그림2의 분기방법은 상호작용의 한계를 극복하고 콘텐츠페이지를 넘나드는 원활한 분기접속으로 현

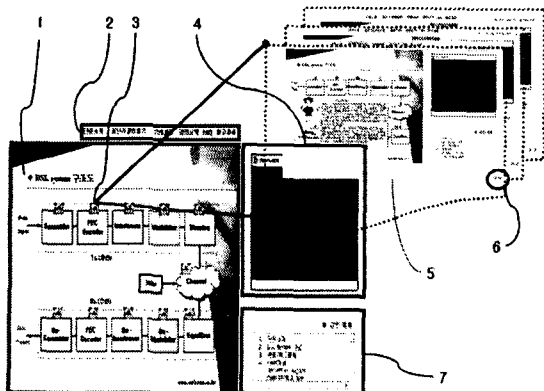


그림 2. 개념단위 분기방법을 적용한 콘텐츠의 예

장강의 비디오자료를 비롯한 다양한 형태의 멀티미디어 단위 콘텐츠에 임의로 접속할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하는 모습을 보여주고 있다. 이것이 본 논문이 추구하는 개념단위 분기방법의 요체이다. 문자 및 그림 등을 포함하는 표현자료(1)와 교수자의 강의를 녹화하여 편집한 음성 및 비디오 자료(4), 그리고 애니메이션을 비롯한 다양한 멀티미디어 이벤트를 연동시켜 저작된 것이다. 물론, 기본적으로 순차적 재생이 가능하며, 저작자에 의하여 설정된 목차선택창(7)에 의한 기존의 페이지별 분기를 제공한다. 또한, 사용자의 필요에 따라 별도로 마련된 강의보조자료(2)에도 접속할 수 있도록 구현되었다. 그러나 그림 2에는 기존의 저작방식에서는 찾아볼 수 없는 개념단위 분기를 위한 사용자 인터페이스(3)가 설치되어 있는 것을 볼 수 있다. 콘텐츠 재생 도중 사용자는 인터페이스가 설치된 각 블록에 접속함으로써 그 개념단위에 해당하는 멀티미디어 단위 콘텐츠의 시점으로 분기할 수 있으며, 분기 후 해당 단위 콘텐츠 오브젝트(5)에 접속·재생되는 것이다. 또한, 단위 콘텐츠 오브젝트(5)가 재생되는 도중 언제라도 사용자 인터럽트(6)에 의하여 원래의 재생부로 환원될 수 있으며, 사용자 인터페이스(3)에 반복 접속함으로써 해당 단위 콘텐츠를 독립적이고 반복적으로 재생할 수도 있는 것이다. 이와 같이 분기·접속한 단위 콘텐츠 오브젝트(5)의 재생을 마치게 되면 그 접속을 시도했던 원래의 수강부분으로 환원된다. 이러한 개념단위 오브젝트는 내부에 하위 개념단위를 둘 수 있으며, 그 하위 개념단위 오브젝트 내에서도 다시 차하위 개념단위를 두는 방식으로 계층구조를 이룰 수 있다. 개념단위 오브젝트의 상·하위 계층구조는 간단한 논리에 의하여 임의의 깊이로 설정할 수 있으며, 이렇게 설정된 계층구조 내에 포함되는 모든 개념단위들은 콘텐츠페이지의 설정과는 상관없이 개념적으로 분리되는 멀티미디어 단위 콘텐츠로 저작되어야 한다. 사용자 인터페이스에 의하여 분기 접속된 개념단위 오브젝트는 재생 도중 사용자 인터럽트나 재생 종료에 따라 그 차상위 개념단위 오브젝트의 분기점으로 환원되어야 한다. 또한, 하나의 개념단위는 저작자가 설정한 하나의 페이지 내에 그 일부로 존재할 수 있으며, 여러 페이지에

결쳐 대단위로 존재할 수도 있다. 결국, 개념단위 오브젝트는 콘텐츠의 양에 따라 물리적으로 구분된 콘텐츠페이지와는 달리 콘텐츠가 설명하고자 하는 내용이나 개념에 따라 구분되어 논리적이고 계층적으로 저작된 콘텐츠의 요소인 것이다.

이러한 개념단위 분기방법에 따르면, 임의의 난해한 수식에 개념단위 분기를 적용함으로써, 그 수식에 접속했을 때 교수의 현장강의 비디오로 접속되는 분기를 수행할 수 있다는 것이다. 이는 콘텐츠의 학습효과를 크게 향상시킨다.

V. 결 론

본 논문에서는 공학교육용 콘텐츠의 저작에 있어서, 각 단위 콘텐츠를 저작하는 방법으로 자바 애플릿의 유형에 따른 라이브러리의 형성과 그 개념단위 분기방법을 적용함으로써 디지털 콘텐츠의 융통성과 학습효과를 크게 향상시키는 방안을 제시하였다.

자바 애플릿은 형태에 따라 구별된 공학용 컴포넌트를 단위로 저작하여 이들을 조합함으로써 유형에 따라 다시 라이브러리를 구축하는 방식으로 구성되어, 콘텐츠 저작의 편의성과 향상된 상호작용을 제공하는 것으로 나타났다. 그러나 공학의 제반 분야에서 요구되는 난해한 수식이나 개념, 다양한 구조도의 각 블록, 특정한 개념단위, 암기 단위 등에 대하여 실질적인 이해를 추구할만한 상호작용을 제공되지 못하는 것으로 나타났다. 특히, 브리지 유형이나 계산식 유형에 있어서 오브젝트를 단위로 하는 보조설명은 단지 동일한 콘텐츠페이지 내에서 제공되는 문자형 혹은 이미지형 정보를 단순히 제공할 뿐, 그들을 단계적으로 상세히 설명하고 유도함으로써 학습자의 실질적인 이해를 도모할 수 있는 어떠한 수단도 제공치 못하고 있다.

이러한 문제점과 한계에 대해서는, 단위 콘텐츠의 저작과 그 개념단위 분기방법을 제안함으로써 해결하였다. 일반적으로 사용되는 페이지별 구분과는 별도로 개념단위에 대한 명칭 및 시점과 종점을 설정하고, 그 단위에 대하여 저작된 단위 콘텐츠 오브젝트를 간편한 사용자 인터페이스에 의하여 개별적이고 반복적으로 분기·접속할 수 있는

수단을 제공한 것이다. 이러한 분기에 의하면, 기존의 순차적 재생방식이나 페이지별 분기방법에서는 불가능했던 개념단위의 탁월한 상호작용을 가능케 하는 효과를 준다.

기존의 페이지별 분기방법에 본 논문이 추구하는 개념단위 분기방법을 병행하여 구축하고, 각 단위 콘텐츠의 저작에서는 자바 애플릿에 의한 유형별 라이브러리를 적용한다면, 기존에 문제점으로 지적되어 온 공학교육용 콘텐츠의 융통성을 향상시키고 다양한 상호작용을 제공함은 물론 콘텐츠에 의한 학습효과를 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문에서 제안한 개념단위 분기방법을 페이지별 분기방법과 동시에 구현한 디지털 콘텐츠 저작도구는 아직 발표된 바 없다. 또한, 자바 애플릿의 다양한 라이브러리를 형성할 수 있도록 설계된 저작도구도 아직 개발된 바 없다. 기존의 페이지별 분기방법 및 순차적 재생방법을 본 논문의 개념단위 분기방법과 병행 구현하고, 자바 애플릿의 라이브러리를 효율적으로 생성할 수 있는 종합적인 저작도구의 개발은 향후의 연구과제로 남겨둔다.

참 고 문 헌

- [1] 황대준, "가상대학의 현황과 발전방향", 정보과학회지, 제 16권 제10호, pp.6-15, 1998. 10.
- [2] 김태영, 김영식, "초고속 정보통신망에 기반한 원격교육 시스템기술", 정보과학회지, 제13권제6호, pp.5-20, 1995.6.
- [3] A.W.Hiltz, "Technology, Open Learning, and Distance Education," London Routledge, 1995.
- [4] 오용선, "교육용 콘텐츠 설계를 위한 새로운 분기방법", 한국콘텐츠학회 논문지, 제2권 제4호, pp.1-8, 2002. 12.
- [5] 장진훈, 허원, "Java Beans 기술을 이용한 효과적 공학교육용 Applet 개발에 관한 연구," 공주대학교 전기전자정보통신공학부, 2002. <http://bk21.gongju.ac.kr/action/adta>
- [6] (주) 씨앤에스, LiveShare 3.0 사용자 매뉴얼, 2002. <http://www.liveshare.co.kr>