

초보자 프로그래밍 개발을 위한 e-Learning 콘텐츠 개발

김정숙*

Development of the e-Learning Contents for the First Programming Course

Kim, Jung-Sook*

요약

무선 이동통신 기술과 하드웨어 기술 등의 발전과 멀티미디어 처리기술의 발전에 따라 개인 맞춤형 e-Learning 서비스가 필요하다. 특히 처음 프로그래밍을 접하는 학습자에게 개인 맞춤형 e-러닝 콘텐츠는 반드시 필요하다. 즉 프로그램 개발 능력을 학습하기 위해 많은 반복적인 실습이 요구되며, 학습자 개인에 따라 다양한 학습 효과를 보여주기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 프로그래밍을 처음 배우는 학습자에게 적합한 개인 맞춤형 서비스를 가능하게 하면서, 프로그래밍이 수행되는 과정을 시뮬레이션 형태로 보여 주어 학습 효과를 극대화할 수 있는 e-러닝 콘텐츠를 개발하였다.

Abstract

We need the customized e-Learning service according to not only developing the wireless mobile and hardware technology, also developing the multimedia process skills. Especially, the beginner who start to learn the first programming course must be provided the personalized learning. The beginner require the repeated practices to obtain the programming skills, also they reveal the different learning effects following the learner capability. In this paper, we develop a new e-Learning contents which give the individual service for learner and show the simulation which is program execution to maximize the learning effects.

▶ Keyword : e-러닝 콘텐츠(e-Learning contents), 개인 맞춤형(Personalized learning), 학습효과(Learning effects), 지능형 에이전트(Intelligent agent)

• 제1저자 : 김정숙

* 김포대학 IT학부 멀티미디어과

I. 서론

최근 정보통신산업의 비약적인 발전에 따라 새로운 e-러닝 서비스에 대한 사용자의 높이가 높아지고 있다. e-러닝에서 'e'는 electronic(전자적)이란 개념이외에도 experience(체험적), expand(확장적), enrich(풍부성), enjoy(즐거움) 등의 개념을 갖고 있다. 즉 e-러닝을 통해 학습자들이 경험중심의 체험적 학습, 학습기회의 확대, 풍부한 학습자원의 이용, 학습자자의 흥미와 관심과 연계된 즐거운 학습을 할 수 있어야 한다는 의미이다.

한편, e-러닝은 교육비용절감, 교육의 편리성과 기회 확대, 학습에서의 상호작용 증대, 융통성 있는 학습자 주도의 학습환경 제공, 학습내용의 수정 보완이 용이하다는 장점을 가지고 있으며 이러한 기대효과 때문에 교육기관과 업체의 관심이 집중되고 있다.

성공적인 e-러닝을 위해서는 학습목표에 따른 교수설계를 반영한 양질의 학습 콘텐츠 개발, LMS, LCMS, 저작 도구 등의 시스템 구성, 교수자·운영인력·작업환경을 포함한 인프라 구축, 운영정책·전략수립 등 많은 요소들이 상호 유기적으로 보완되어야 한다. 특히 학습자 개개인에게 적합한 학습 수준을 제시해 줄 수 있는 개인별 맞춤형 학습 콘텐츠 개발은 매우 중요하다. 이는 가장 높은 학습 효율을 제공하는 시스템으로 e-러닝 시스템의 가장 최종적인 목표이다. Wallberg의 연구결과에 의하면 최고의 학습 효과를 가지는 수업방식이 바로 개인교습 학습방식이며, 이를 기술적으로 구현한 것이 바로 개인 맞춤형 학습이다(5).

이에 본 논문에서는 프로그래밍을 처음 학습하게 되는 학습자에게 학습자의 성향과 학습 정도 및 수준을 고려한 개인별 학습 콘텐츠를 에이전트를 통해 분석할 수 있도록 개발하였다. 특히 프로그래밍 기술 습득을 효과적으로 할 수 있도록 기본 개념을 중심으로 모듈들로 구성하여 개념과 간단한 문제 및 프로그래밍을 반복적으로 실습할 수 있게 개발하였다. 뿐만 아니라 기본 개념 설명시 시각적인 수행과정을 가상적으로 보여줌으로써 학습 효과를 극대화 하였으며, 디지털 컨버전스 시대에 적합하도록 다양한 디지털 기기에서 수행할 수 있는 e-러닝 콘텐츠를 개발하였다.

본 논문의 구성은 다음 2장에서 관련 연구들을 살펴보고, 3장에서 초보자 프로그래밍 학습을 위한 맞춤형 e-러닝 콘텐츠 개발을 설명하고, 그리고 마지막으로 결론을 맺고, 향후 연구과제를 제시하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 학습 콘텐츠의 종류들

정보통신 산업의 발전과 디지털 컨버전스의 확산으로 산업 환경 전체의 경쟁 구도가 달라지고 에듀테인먼트의 특징은 상호 대화적 게임 구조, Teaching이 아닌 Thinking 위주의 시행착오 유도, 교육 영역의 통합적 설계, 지속적인 참여와 조작을 유도하는 동기화 장치 및 인터페이스를 들 수 있다. 다음은 다양한 환경에 따른 에듀테인먼트 콘텐츠를 살펴보면 다음과 같다.

① m-Learning

협회의 u-Learning으로 대부분 WiBro와 DMB 기술을 사용한 단계이다. PDA, 무선 노트북 등을 활용한 학습 환경으로 전송속도가 낮고 학습자간의 경쟁을 유인하는 클라이언트-서버 구조와 사용자의 단말기에 다운 받아서 개별적으로 학습하는 형태로 m-Learning을 구분하여 개발하고 있다.

② r-Learning

지능형 로봇에 대한 관심이 높아지면서 교육에 로봇을 활용하려는 움직임이 활발해지고 있다. 현재 로봇을 수업의 보조자, 박물관 안내, 음성 인식을 통한 영어 학습 등으로 활용하고 있다. 최근 작은 반도체 칩에 영상처리, 음성 인식, 센싱 등의 기능을 내장시키는 SoC(System-on-Chip) 기술의 눈부신 발달로 인해 로봇을 생활속에서 쉽게 사용할 수 있게 되었다.

③ v-Learning

최근 가상현실(Virtual Reality) 기술은 사용자가 눈으로 보는 현실 세계와 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주는 복합(hybrid) 가상현실 시스템인 증강현실(augmented reality) 분야로 확대 발전하고 있다. 이미 오래전부터 개발되어 온 시뮬레이션이나 애니메이션 등의 콘텐츠와 3D 마우스, 센서와 화상을 나타내주는 안경, 글로브, HMD(Head Mounted Display) 등의 가상현실을 지원하는 장비를 이용하는 방법이 있다. 그리고 가상현실을 활용하여 사이버 박물관 안내를 하는 시스템의 사례는 에듀테인먼트 콘텐츠 개발과 프리젠테이션 과정을 프레임워크로 제안한 것이다.

④ u-Learning

u-Learning 환경은 현재의 e-Learning 환경을 기반으로 다양한 유비쿼터스 기술을 응용하여 구현 가능하다. XML을 기반으로 학습객체(Learning Object) 단위로 콘텐츠를 개발하는 방법론(SCORM : Sharable Contents Object Reference Model)을 적용하여 개발한 콘텐츠다. 특히 SCORM을 개발한 미국의 ADL(Advanced Distributed Learning) 사는 최근 부산 학습 환경에서 MMOG(Massive Multiplayer Online Game)을 개발하는 프레임워크를 제시하여 지금까지 보다 규모가 큰 에듀테인먼트 개발 방법을 제시하고 있다.

⑤ c-Learning

학습에서도 융합을 통한 새로운 개념의 환경을 만들 수 있다. 즉, 심리학적, 교육학적, 매체 기술환경적 특성을 융합하여 학습자의 내적 동기화와 몰입을 강화하기 위한 차세대 학습 모형으로 제시하고 있다. 이는 교육학적 측면에서 학습자 중심의 통합적, 창의적 사고를 고양하기 위해 형식(formal) 학습과 비형식(informal) 학습의 융합을 시도한 것으로 형식학습의 장점인 높은 질의 지식을 통해 비정형 학습을 강화하고, 비정형 학습의 경험적 창발성과 통합성을 통해 형식 학습의 개인화된 경험을 제공한다. 있다. 통신, 방송, IT업계뿐만 아니라 전통 제조 업체들까지 종합 엔터테인먼트 기업으로 거듭나기 위한 노력을 서두르게 되면서 기존 사업주들과 신규 진출업체들 간의 경쟁을 예고하고 있다. 이는 기존의 휴대폰이 음성 통화 서비스 영역을 넘어 카메라, MP3 플레이어, 게임 등의 기능이 탑재되면서 전화기, 카메라, MP3, 게임기 등의 제조업체간 경쟁구도가 만들어 지고 있다. 그러나 컨버전스는 치열한 경쟁구도를 가져오기도 하지만 특히 콘텐츠업계에서는 새로운 시장을 창출해 주기도 한다. 컨버전스가 심화되면 될수록 "어떤 콘텐츠를 언제 어디서나" 이용하고픈 소비자들의 욕구 역시 더욱 심화될 것이다. 소비자의 욕구에 맞춘 다양한 플랫폼의 등장과 이들간의 융합은 그 속에 들어가는 콘텐츠에 있어서도 변화를 요구하고 있다. 콘텐츠를 유통시킬 수 있는 채널이 다양해지고 그 범위가 넓어지기 때문에 콘텐츠는 이러한 멀티 플랫폼에 자유자재로 서비스가 가능해야 한다. 콘텐츠의 가장 큰 특성인 OSMU(One Source Multi Use)를 최대한으로 살릴 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 한 가지 콘텐츠가 다양한 플랫폼에서 서비스되기 위해 각각의 플랫폼에 맞는 형식과 구성으로 탈바꿈이 가능해져야 한다(4).

2.2 개인별 맞춤형 시스템

개인 맞춤형 학습은 intelligent tutoring service, personalized learning, customized learning 등으로 불리고 있으며, 학습자에게 각각의 지식수준, 학습 태도 및 방법, 학습동기를 고려하여 이에 맞게 학습자원을 재구성하여 서비스하는 것을 의미한다. 이는 가장 높은 학습효율을 제공하는 시스템이기 때문에 e-러닝 시스템의 가장 최종적인 목표이다. 튜토링에는 상호작용적인 문답과 개인에 맞는 설명이 제공되고 깊은 추론을 유도하는 질문이 제시됨으로써 최고의 학습 효과를 제공한다.

이러한 개인맞춤형 서비스를 가능하게 하려면 여러기술이 필요한데 그 중 가장 핵심적인 것 두 가지는 다음과 같다.

① 학습콘텐츠 적응화

학습콘텐츠 적응화 기술이란 학습 콘텐츠를 사용자의 능력에 맞게 보이게 하는 기술이다. 공부를 잘하는 학생에게는 어려운 과정을 설명하고 공부를 못하는 학생에게는 쉬운 내용으로 학습시키는 것이다. 나아가서는 학습자에게 필요한 학습 내용을 찾아서 전송해주는 시스템이다. 학습콘텐츠 적응화를 위해 필요한 기술은 다음과 같다

- 학습자 프로파일 기술 : 학습자 프로파일이란 학습자의 능력, 성향, 과거 학습 내역 등을 기록하는 것이다.
- 역량맵(competency map) : 역량맵이란 어떠한 직무를 수행하기 위해 필요한 능력들의 모임이다.
- 능력차이 분석기(skill-gap analyzer) : 능력차이 분석기는 현재 학습자의 능력과 역량맵의 차이를 분석하여 사용자에게 필요한 능력을 제시해주는 기술을 의미한다.
- 학습콘텐츠 재구성기 : 학습콘텐츠 재구성기는 능력차이 분석기에 의해 필요하다고 판단되는 학습을 구성해 주는 것이다.

② 지능형 멘토(mentor)

지능형 멘토란 일종의 실시간 응답에이전트이다. 학습자의 질문에 실시간으로 응답해 주는 시스템이다. 사용자가 학습에 대한 의문사항을 질문하면 시스템이 그에 대한 대답을 실시간으로 해주는 것이다.

- 사용자 질문 분석기 : 자연어 처리에 기반하여 사용자의 질문을 분석해주는 기술이다. 사용자의 질문에 쓰인 단어를 RDF/시멘틱 웹 등으로 분석하여 질문의 의미를 파악하는 기술이다.
- 지식 추론기 : 분석된 사용자의 질문을 기반으로 적절한 대답을 제안하는 모듈이다.
- 휴먼 인터페이스 : 학습이란 사람의 감정과 밀접한 관계가 있으므로 질문에 대한 대답을 단순한 텍스트로 전달하는 것이 아니라 인간과 비슷한 캐릭터에 의해 전달되면 효과가 더욱 높다. 따라서 휴먼 인터페이스 기술은 학습자의 심리상태에 맞는 캐릭터를 등장시켜 학습자의 감성을 자극하는 기술이다.

III. 초보자 프로그래밍 학습을 위한 개인별 맞춤형 e-Learning 콘텐츠 설계

3.1 프로그래밍의 특징

전혀 프로그래밍 개발을 한 경험이 없는 초보 학습자가 프로그래밍을 개발을 할 수 있는 과정을 처음 배울때는 많은 훈련과 반복적인 실습을 통해서 좋은 기술 습득을 얻을 수 있다.

어떤 특별한 프로그래밍 언어의 특성이나 문법적인 구조를 학습하기도 하지만, 더욱 중요한 것은 프로그래밍의 기

본적인 특성을 배우게 하는 것이다. 즉 .NET 환경에서 비주얼 베이직 언어를 사용한 프로그래밍 기술을 습득하기 전에 프로그래밍의 기본적인 구성 즉 문장 순서나 제어문이나 반복문 등과 같은 개념에 익숙해지도록 하는 학습이 강조되어야 할 필요가 있다.

이에 본 논문에서는 각 프로그래밍 구성 요소들을 모듈로 구성하고, 이러한 모듈들을 반복하여 이론을 익히고 간단한 문제를 해결하기도 하고, 프로그래밍을 개발하는 과정을 반복적으로 수행하도록 학습 콘텐츠를 개발하고자 한다. 특히 개인별 학습 환경을 선택하게 하여 학습자가 원하는 학습 환경에서 학습하도록 한다. 뿐만 아니라 개념을 설명하는 e-러닝 콘텐츠에서는 가상 모의 수행 환경을 구성하여, 실제 프로그래밍이 수행되는 과정의 시뮬레이션 모형을 화면에서 보여주어, 학생들에게 실제감을 더해주도록 개발하고자 한다. 이렇게 프로그래밍 수행 과정을 직접 확인해 봄으로써 학습 효과를 극대화하기 위함이다.

3.2 개인별 맞춤형 e-러닝 콘텐츠

본 논문에서 개발한 e-Learning 콘텐츠는 효율적이고 지능적인 학습 환경을 학습자에게 제공하여 학습 효과를 극대화하기 위한 것이다. 먼저 학습자의 학습 방법이나 성향을 파악하기 위해 학습자가 학습 콘텐츠에 접근하면, 학습자마다 각 에이전트가 최적화된 개별학습 환경을 제공하기 위해 기억하고 있는 요소들의 구성은 다음과 같다. 즉 학습 콘텐츠 적응화는 과정을 표 1에서 보여주고 있다.

【표 1】 학습콘텐츠 적응화
Table 1. e-Learning contents adaptation

<ul style="list-style-type: none"> - 학습자의 접속 시간 : 학습시간을 조절할 수 있음 - 학습자가 선택하는 학습 환경의 빈도수 : 학습자가 선택한 학습환경을 기록해 두며, 기중치를 적용함 - 학습 효과 확인 : Quiz 및 문제풀이와 응용문제를 해결한 결과를 유지함. 특히 이는 학습자의 주어진 문제 해결 능력을 파악하는 부분으로 학습자의 문제해결 결과에 따라 일정한 결과 이하이면 모듈식 프로그램 응용문제를 반복해서 제공하고, 일정한 점수 이상이면 다른 유사한 종류의 응용문제를 제공함
--

다음은 디지털 컨버전스 시대에 적합하도록 다양한 디지털 기기에 적합한 학습 콘텐츠를 제작하기 위해 학습을 통해 훈련된 에이전트를 이용해 학습 콘텐츠를 설계한다. 디지털 컨버전스 시대가 도래됨에 따라 디지털 콘텐츠 개발이 OSMU(One Source Multi Use)을 염두에 두고 개발되고 있다.

따라서 이러한 추세에 맞게 다양한 모바일 기기에 맞는 효율적인 학습 콘텐츠를 개발하기 위해서 필요한 학습 객체는 미리 학습되어진 지능형 에이전트의 추론에 의해 학습 객체들이 선별되어진다. 이렇게 에이전트가 학습 객체를 선택해주면 다른 환경에 적합한 디지털 콘텐츠를 손쉽게 제작할 수 있을 것이다.

먼저 이러한 프레임워크를 설계하기 위한 프로세스 는 다음과 같다.

① e-러닝 학습 콘텐츠 제작

- 기획 : 교육적 효과 및 학습의 효과를 배가시키기 위해 학습자에게 어떤 교육 및 학습을 수행할 것인지를 정확하게 정의하여 학습효과에 맞는 독창적인 개성과 성격을 정의하여 화면을 설계하고 구성한다.
- 제작 : 효과적인 학습이 학습자에게 이루어질 수 있도록 SCORM을 기반으로 한 학습객체를 제작하는 과정이다.

② 지능형 에이전트

학습 개체를 플랫폼에 맞게 선별하기 위해 먼저 선별에 필요한 학습을 한 후 추론을 하여 학습 개체들을 선별한다.

【표 2】 에이전트의 학습
Table 2. Learning of the agent

<p>〈 에이전트의 학습 내용〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 모바일, PMP등 다양한 플랫폼의 특징 2) 학습 개체의 특성 3) 효과적인 학습 효과를 얻을 수 있는 방법 4) BcN, WiBro, DMB등 통신에 대한 특성 5) 학습자의 학습 환경 및 학습 형태

【표 3】 에이전트의 추론
Table 3. Inference of the agent

<p>〈 추론 〉</p> <p>학습된 내용들을 기반으로 주어진 학습 콘텐츠에서 다양한 송신 채널에 맞게 새롭게 콘텐츠를 손쉽게 재편성할 수 있도록 학습 개체들을 추론하여 선별한다.</p>
--

IV. 결론 및 향후 연구과제

본 시스템은 .NET 환경에서 Visual Basic 언어를 사용하여 프로그래밍 기술을 학습하고자 하는 학습자를 대상으로 하였다.

본 논문에서 개발한 시스템은 프로그래밍을 처음으로 학습하는 학습자에게 효과적인 개인별 맞춤형 학습을 하여 학습 효과를 극대화할 수 있는 e-러닝 콘텐츠를 개발하였다. 먼저 프로그래밍 기술을 습득하기 위해 많은 반복적인 실습을 해야 하는 특성을 살리면서도 학습 환경등을 학습자가 원하는 학습 환경이 되도록 다양하게 제공한다. 프로그램의 기본 개념을 충분히 익힐 수 있도록 각 개념을 모듈별로 설계하고, 그 모듈을 통해 각각의 프로그래밍에 필요한 기술을 익히도록 구성하였다. 먼저 개념을 설명하고, 간단한 문제를 풀고 좀 더 깊이있는 문제 및 프로그래밍 실습을 할 수 있도록 구성하였다.

여기에 학습자가 개념을 학습할 때 좀 더 시각적으로 프로그래밍의 작동 원리를 설명할 수 있는 가상 모의 환경을 개발하여 제공한다. 이는 초보자가 기본 개념을 시각 효과를 통해 충분히 익힘으로써 다른 특별한 프로그래밍 언어를

학습할 때, 비교적 쉽게 익힐 수 있는 학습 효과를 제공해 준다. 또한 디지털 컨버전스 시대에 적합한 다양한 디지털 기기에서 학습할 수 있도록 개발하였다. 다양한 기기를 통해 언제 어디서나 학습자가 원하는 시점에서 학습을 할 수 있다.

향후 연구과제는 실제 모든 모듈을 개발해야 하며, 보다 더 지능적인 각 학습자의 학습 효과에 대한 분석을 통해 학습자에게 학습 콘텐츠 적응화를 할 수 있도록 하는 일과, 다양한 프로그래밍 언어 을 통해 학습할 수 있는 e-러닝 콘텐츠를 개발하는 것이다.

참고문헌

- [1] N.R. Jennings, M. Wooldridge, "Application of Intelligent Agents", Agent-Technology, Springer-Verlag, 1998.
- [2] Carol C.W.Hulls, "Interactive Online Tutorial Assistance for a First programming Course", IEEE Trans. on Education, Vol. 48, No. 4, 2005, 11
- [3] Henrik Hautop Lund, Luigi Pagliarini, "Edutainment Robotics: Applying Modern AI Techniques", Proceedings of '02 AMIRE, 2001.
- [4] 주지형, 황지연, "컨버전스와 문화산업 트렌드", 정보통신정책 제 18권 6호, 2006.
- [5] 이승욱 외 4인, "차세대 e-러닝 서비스 : e-러닝 시스템을 중심으로", 전자통신동향분석 제 20권 제 4호 2005. 8월

저자소개



김 정 숙

1999년 8월 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학박사

2000년 ~ 현재 : 김포대학 교수

관심분야 : 유전 알고리즘, e-Learning, 에이전트