

네트워크 화이트보드와 스크립트 인터프리터를 이용한 원격협동학습시스템의 개발

김용범¹, 김영식²

한국교원대학교^{1 2}

kybhj@hanmail.net¹, kimys@mail.knue.ac.kr²

Development of the Distance Cooperative Learning System using Networked White Board and Script Interpreter

Yongbeom Kim¹, Yungsik Kim²

Korea National University of Education^{1 2}

요약

컴퓨터 네트워크의 발전에 의해 학습 공간의 시공간적인 확대와 교육 현장에서 교수-학습 과정에 대한 새로운 교수방법을 요구되었고, 유무선 방송, 인터넷 등을 이용하여 다양한 형태의 원격교육이 구체화되어 왔다.

하지만, 현재 운영되는 대부분의 원격교육시스템은 실질적인 학습 상황에서 단방향적인 개별 학습 형태를 보이고 있고, 사용자간의 쌍방향 상호작용을 위해서는 교수자나 학습자에게 일정 수준이상의 기술적 소양과 경제적 부담을 요구한다. 또한 교수자에게는 교수-학습 상황에서 발생하는 학습자 행동에 대한 실시간적인 모니터링과 학습자의 학습과정에 대한 평가의 어려움을, 학습자에게는 자기 반성의 기회를 제대로 제공하지 못하는 문제점을 안고 있다.

이에 본 연구에서는 원격교육에서의 협동학습 지원, 사용자의 기술적, 경제적 부담의 제거, 학습 전(全) 과정에 대한 원활한 모니터링과 피드백 기회의 제공을 목적으로 원격협동학습 시스템을 설계하고, 이를 개발하였다.

본 연구에 의해 개발된 원격협동학습 시스템은 원격협동학습을 지원하는 네트워크 화이트보드, 학습 과정 및 결과를 자연어로 저장하는 저장 모듈, 그리고 저장된 학습 스크립트 파일을 해석하여 재생하는 스크립트 인터프리터로 구성되었다.

네트워크 화이트보드는 소프트웨어적으로 구현되어 부가적인 장치가 불필요하고, 통신 서버를 분산하여 서버 구축에 대한 부담을 제거하였고, 학습 내용 화면을 대화창으로 사용하여 사용자의 사용 편리성을 제고하였다. 또한 원격학습의 장(場)에 교수자가 참여하여 실시간적 모니터링이 가능하고, 학습의 전(全) 과정 및 결과를 저장한 자연어 스크립트 파일에 의해서도 학습자 행동에 대한 모니터링이 가능하다. 저장된 자연어 스크립트 파일은 구현된 인터프리터를 이용한 재생뿐 아니라, 파일 자체만으로도 학습 과정을 관독할 수 있고, 스크립트 파일에 대한 해석은 교수자에게는 학습자의 학습 과정에 대한 평가 및 피드백의 근거를, 학습자에게는 자신의 학습 행동에 대한 반성의 기회를 제공한다.

본 시스템은 기존의 원격교육시스템에 비해 장비 및 인터페이스 측면에서 간소화되었고, 원격교육에 면대면 학습 개념을 근사적으로 접목시킨 교수 모델로서의 충분한 가치를 제공하나, 실제적인 학습 적용과 효과에 있어서의 타당성은 차후 검증이 있어야 하고, 또한, 이에 따른 시스템에 대한 지속적인 보완도 필요하다

Keyword : distace cooperative learning, network white board, script interpreter

과정에 대한 새로운 교수방법을 요구되었고, 유무선 방송, 인터넷 등을 이용하여 다양한 형태의 원격교육이 구체화되어 왔다. 하지만, 현재 운영되는 대부분의 원격교육시스템은 실질적인 학습 상황에서 단방향적인 개별 학습 형태를 보이고 있고, 사용자간의 쌍방향 상호작용을 위해서는 교수자나 학습자에게 일정 수준이상의 기술적 소양과 경제적 부담을 요구한다. 또한 교수자에게는 교수-학습 상황에서 발생하는 학습자 행동에 대한 실시간적인 모니터링과 학습자의 학습과정에 대한 평가의 어려움을, 학습자에게는 자기 반성의 기회를 제대로 제공하지 못하는 문제점을 안고 있다.

이에 본 연구에서는 원격교육에서의 협동학습 지원, 사용자의 기술적, 경제적 부담의 제거, 학습 전(全) 과정에 대한 원활한 모니터링과 피드백 기회의 제공을 목적으로 원격협동학습 시스템을 설계하고, 이를 개발하였다.

본 연구에 의해 개발된 원격협동학습 시스템은 원격협동학습을 지원하는 네트워크 화이트보드, 학습 과정 및 결과를 자연어로 저장하는 저장 모듈, 그리고 저장된 학습 스크립트 파일을 해석하여 재생하는 스크립트 인터프리터로 구성되었다.

2. 선행연구

2.1. 원격교육

원격교육은 교사와 학습자 사이에 시간적으로나 공간적으로 상당한 거리가 있다는 것을 전제로 하여 이루어지는 모든 교육활동을 의미한다.

따라서 원격교육과 일반 교육과의 가장 근본적인 차이점은 학습자와 교사사이에 물리적 거리가 존재 여부라 할 수 있다. 전통적 학습형태인 면대면 교육에서와 달리 학습의 대부분 과정에서 교사와 학습자가 시공간적으로 떨어져 있게 되고 이것이 원격교육의 교수-학습체제의 일차적 전제가 된다. 또 다른 차이점은, 원격교육은 매체를 필수적으로 이용한다는 점이다. 시공간적으로 거리가 있는

학습자와 교사를 연결하고 교과내용을 전달하는데 인쇄 교재, 카세트, 비디오, 텔레비전, 전화, 위성 컴퓨터, 멀티미디어 등 여러 종류의 매체가 중개자 역할을 담당한다. 이런 매체의 역할로 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하다. 이는 많은 관심과 자원이 모아지는 요소로서 교사와 학습자가 다양한 방식으로 대화할 수 있어야 한다. 학습자 입장에서는 학습자가 고립된 상태에서 개별학습을 하게 되기 때문에 동료 학습자들과의 집단학습의 장을 효율적으로 제공해야 한다

2.2. 네트워크 구조

현재 네트워크 게임을 포함하여 네트워크 기반 프로그램에서 주목받는 방식은 피어 투 피어이다. 이 방식의 단점은 동기화가 어렵다는 것과 미리 약속된 시간에 약속된 사람끼리 접속하고 서로를 기다려야 한다는 것이다. 이는 한 클라이언트가 일방적으로 서버의 역할까지 부담하기 때문에 비교적 소규모 인원이 참여하는 네트워크 프로그램에 적합하다.

이렇게 근거리에서 운영하기에 적합할 수밖에 없는 피어 투 피어 방식의 문제를 해결하기 위해 'BattleNet' 과 같은 '가상의 만남 공간' 을 형성한다. 이러한 공간을 대상을 만나며, 자신이 세션을 만들었음을 공지하고, 이를 통하여 개설된 세션에 접속한다. 이러한 개념은 큰 성공을 거두었고, 그 동안 문제시돼 왔던 피어 투 피어의 단점을 해결하기 위한 가장 적절한 보완책으로 받아들여지고 있다.

이에 반해 클라이언트/서버 방식은 피어 투 피어 방식과 대조되는 것으로, 별도의 서버가 마련된 상태에서 모든 사용자가 클라이언트로 이 서버에 접속하는 방식으로 운영된다. 이는 네트워크 상에서 요구되는 부담을 서버가 부담하기 때문에 운영을 위해서는 고성능의 서버가 요구된다. 이 방식은 중앙 집중식으로 운영돼 지속성을 갖는 네트워크 구조에 적합하다. 또한 10 여명 내외의 인원이 접속해 진행되는 피어 투 피어 방식보다 많은 사용자가 동시에 접속하는 경우에 더 적합하다. 무엇보다 피어 투

피어 방식이 미리 약속된 시각에 서로 협력하며 네트워크가 구성되는 것에 비해 클라이언트/서버 방식은 미리 오픈된 서버에 클라이언트가 언제든지 접속할 수 있는 환경이 구축돼 있으며, 이전에 사용하던 데이터가 계속 보존되고 있기 때문에 피어 투 피어 방식으로는 도저히 따라갈 수 없는 가상 세계의 구축이 가능하다. 하지만 이렇게 대규모 인원이 참여할만한 환경이라면 고성능의 서버가 필수적으로 요구되며, 장기간 네트워크 회선을 임대해야 하기 때문에 경제적으로 상당한 부담을 안게 된다.

상업적인 게임 서비스가 목적이 아니라면 환경을 구축하기 힘들다.

따라서 본 연구에서는 분산된 서버, 즉 개인용 컴퓨터를 서버로 사용하기 위해 피어 투 피어 방식의 네트워크 구조를 따른다.

2.3. DirectPlay

마이크로소프트사가 개발한 멀티미디어 응용프로그램 인터페이스(API)의 집합인 Direct X 에 포함되어 있는 구성요소로서, 네트워크 기능을 제공한다.

DirectPlay 의 목적은 다른 DirectX 구성요소의 목적과 같이, 하드웨어 특성적 기능을 표출하는 일관된 인터페이스를 제공하는 것이다.

DirectPlay 를 사용하여 네트워크에서 데이터를 송수신하기 위해서는 다음과 같은 과정을 거쳐야 한다. 우선 DirectPlay 객체를 생성하고, 연결 숏컷(connection shortcut)를 나열한다.

DirectPlay 객체를 초기화하고, 통신 세션을 생성하고, 만약 기존의 통신 세션이 있는 경우에는 통신 세션을 열거하며, 생성된 세션을 통하여 데이터를 송수신한다.

2.4. 인터프리터(Interpreter)

번역기(Translator)는 한 프로그램이 언어로 쓰여진 프로그램을 입력으로 받아 그 입력을 변환하여 그와 동등한 의미를 갖는 다른 프로그램 언어로 된 프로그램을 출력하여 주는 프로그램이다. 이 때 입력되는 프로그램을 원시

프로그램이라 하고 이 프로그램을 기술한 언어를 원시 언어라 한다. 또 출력되는 프로그램을 목적 프로그램이라 하고 이 프로그램을 기술한 언어를 목적 언어라 한다.

만일 원시 언어가 C 등과 같은 고급언어이고, 목적 언어가 어셈블리어나 기계어일 경우, 이 번역기를 컴파일러라 한다. 원시 프로그램이 컴파일러를 통해 수행되는 과정은 아래와 같다. 한 프로그램이 일단 목적 프로그램으로 바뀌면 목적 프로그램은 원시 프로그램을 수정하지 않는 한 계속 반복 수행할 수 있다.



[그림 1] 인터프리터의 구조

어떤 번역기들은 원시 언어를 특수한 형태의 중간 언어로 변환한다. 인터프리터는 이러한 중간 언어를 입력으로 받아 목적 언어로 변환하지 않고 직접 수행해서 그 결과를 출력하여 주는 프로그램이다.

여기에서 컴파일러와 인터프리터를 비교하면, 고급 언어로 쓰여진 프로그램의 의미를 수행하는데 있어서 컴파일러는 그와 동등한 의미를 갖는 목적 프로그램으로 바꾸어 목적 프로그램을 수행함으로써 결과를 얻고, 인터프리터는 원시 프로그램의 의미를 직접 수행하여 결과를 얻는다. 원시 프로그램의 수정없이 계속 반복 수행하는 운용 시스템에서는 컴파일러 효율적이며, 개발 시스템이나 교육용 시스템에는 인터프리터가 더 능률적이다.

3. 원격협동학습시스템

3.1. 원격협동학습시스템 요구 조건

원격교육의 개념, 학습 방법 및 구조적 특성에 비추어 원격학습시스템에서는 다음과 같은 사항이 전제되어야 한다.

첫째, 본 개발물의 사용자 수준을 고려하여 시스템 사용에 대한 편리성은 기본적으로 제공되어야 한다.

둘째, 원격교육에서도 학습 효과의 향상을 위한 학습과정의 협력과 경쟁의 원리는 타당하며, 이를 위해 다른 공간을 점유하는 학생들에 의한 실시간적 협동학습 기회를 제공해야 한다.

셋째, 다른 공간을 점유하는 교수자 및 학습자들의 쌍방향 상호작용이 원활히 이루어져야 하며, 사용자가 학생이라는 것을 고려할 때, 학습을 위한 설비는 경제성을 만족해야 한다.

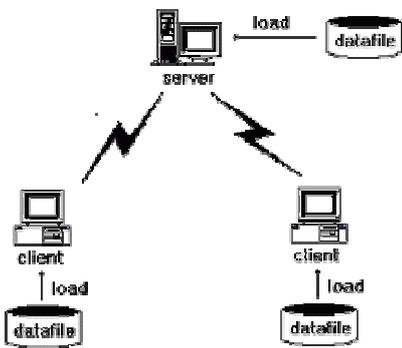
넷째, 교수자의 학습 콘텐츠 제작에 대한 부담을 경감해 주어야 한다.

다섯째, 교수자는 학습자들의 학습 과정을 실시간적으로 모니터링할 수 있어야 한다.

여섯째, 학습의 과정을 추적하여 학생의 누진 및 학습 결손에 대한 피드백을 위해서 학습과정의 저장과 저장된 학습 스크립트에 대한 재생이 이루어져야 한다.

3.2. 네트워크 구성과 시스템의 흐름

본 시스템은 네트워크 상에서 프로토콜 독립적으로 작동하며, 시스템의 간소화와 서버의 분산을 위하여 서버용 컴퓨터를 별도로 두지 않는다. 즉 교수자용 실행모듈과 학습자용 실행모듈은 구분하지 않으며, 필요에 의해 통신 세션을 먼저 개방한 사용자가 서버의 역할을 수행한다. 통신 서버로 인정된 사용자는 일반적인 서버 사용자로서의 역할 수행한다.



[그림 2] 네트워크 구조

시스템의 구성은 위의 [그림 2]과 같이 P2P 기반의 서버/클라이언트 모델로 구성한다. 학습내용은 교사에 의해서 학습이미지파일로 제공하며, 학습 과정 중의 학습자료 로딩에 대한 부담을 줄이기 위해, 학습 시작 전에 각자의

컴퓨터에 미리 저장하여 두며, 이 학습이미지파일을 매개변수로 하여 학습을 시작한다. 학습 과정 중의 모든 이벤트는 문자열로 변환되어 서버와 클라이언트에 스크립트파일로 저장한다.

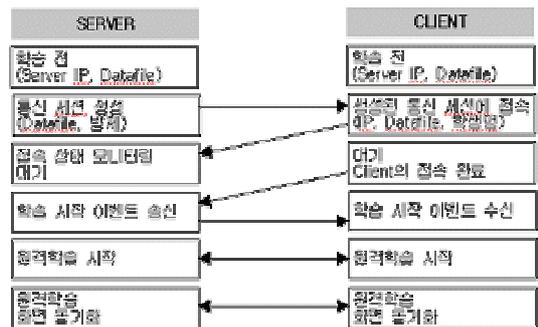
서버와 클라이언트간의 송수신 메시지는 문자메시지, 이벤트메시지로 구분되며, 서버에 수신된 메시지는 모든 클라이언트에게 브로드캐스팅되고, 메시지와 화면은 동기화된다.

3.3. 네트워크 화이트보드

네트워크 화이트보드의 실행모듈은 외부적으로 하나이며, 구동 과정에서 선택적으로 서버나 클라이언트의 하나의 형태를 실행할 수 있다.

서버 사용자가 통신세션 이름, 학습 이미지 파일을 매개변수로 원격협동학습을 위한 통신세션을 개방한다. 클라이언트 사용자는 주어진 서버의 IP 주소를 사용하여 생성된 통신세션에 접속하며, 접속에 필요한 매개변수는 클라이언트 이름, 통신세션 이름, 학습 이미지 파일이다. 서버는 약속된 클라이언트들의 접속이 완료되면, 학습을 시작한다.

학습의 시작은 서버의 학습 시작 이벤트 발생에 의한다.

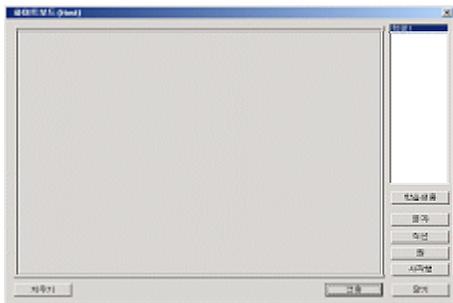


[그림 3] 통신세션 사용을 위한 흐름

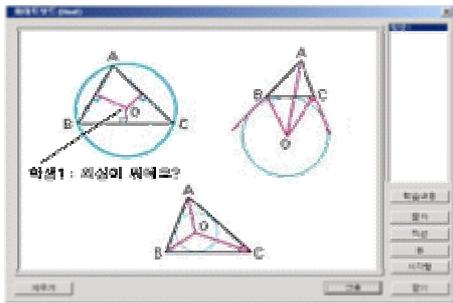


[그림 4] 통신세션 생성창

[그림 2]와 같이 네트워크 화이트보드는 채팅 메시지 화면을 별도로 두지 않으며, 학습내용 화면에서 쓰고자 원하는 위치에 마우스를 클릭하여 문자열을 입력하고, 또한 학습 시 표시되어야 할 기본 도형에 대한 표현 기능도 갖는다. 이 때 표현된 문자열이나 도형은 서버와 클라이언트를 동기화한다. 학습창의 인터페이스는 대화에 기본적으로 필요한 요소만을 제시한다.



[그림 5] 화이트보드의 초기화면



[그림 6] 원격학습 상황

3.4. 학습과정의 저장모듈

학습 과정 중 서버와 클라이언트에서는 학습 이미지파일의 로드, 문자열 송수신을 포함하여 여러 가지 이벤트가 발생한다. 이 때 발생하는 모든 이벤트는 동기화되며, 스크립트파일로 저장된다. 추가의 이벤트가 발생할 때에는 학습과정 스크립트파일을 지속적으로 수정한다.

스크립트파일의 생성 및 저장은 해당 통신세션에 접속되어 있는 모든 사용자 컴퓨터에서 발생한다.

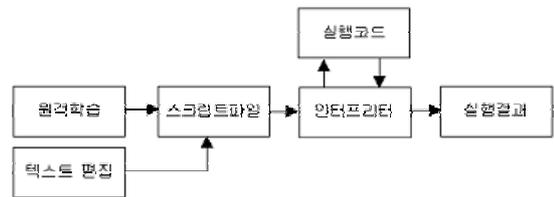
스크립트 파일은 자연어로 표현되기 때문에 학습 과정을 저장하여 자연어로 형식화되어 저장된다. 따라서 학습 과정 없이 텍스트

에디터를 이용하여 스크립트 파일을 직접 작성할 수도 있다.

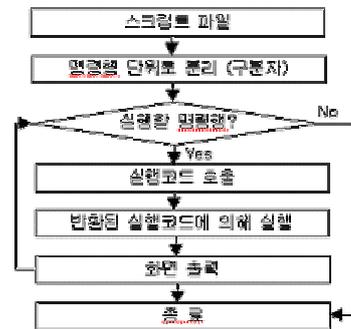
이렇게 저장된 스크립트파일은 일반 문서 파일로 저장되며, 이를 협동학습 종료 후, 학습자와 교수자 모두는 자신의 목적에 부합되게 이 스크립트파일을 사용할 수 있다.

3.5. 스크립트 인터프리터

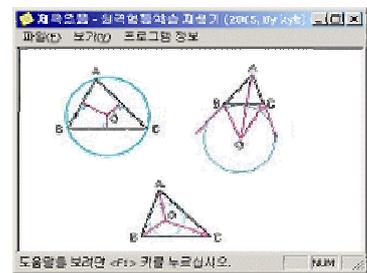
구현된 스크립트 인터프리터는 일반적인 인터프리터의 구조를 따른다. 스크립트 파일은 스크립트 인터프리터에 의해 명령행 단위로 해석되어 실행에 필요한 실행 코드를 호출한다. 호출된 실행 코드에 의해 실행된다.



[그림 7] 스크립트 인터프리터의 구조



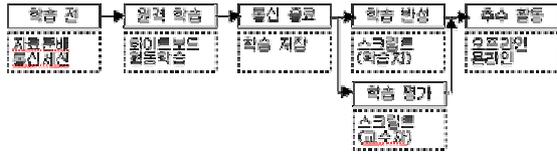
[그림 8] 인터프리터의 세부 흐름



[그림 9] 스크립트 인터프리터에 의한 실행

3.5. 원격협동학습 모형

본 원격협동학습 모형은 온라인과 오프라인을 결합한 Blended Learning 의 개념을 내포하며, 교수-학습 과정은 다음과 같다.



[그림 10] 원격협동학습 모형

(단계 1) 원격협동학습을 위한 준비

원격협동학습을 위한 그룹을 지정하고, 교수자는 학습에서 제시해야 할 학습내용을 작성하여 학습자들에게 분배한다. 학습내용은 완성된 형태의 이미지파일로 제공하며, 분배된 학습이미지파일은 학습자 소유의 컴퓨터에 각자 적재한다. 또한 원활한 학습을 위해 확보 가능한 서버의 IP 주소와 그룹별 학습 시작 시간을 협의 지정한다.

(단계 2) 원격협동학습

학습의 참여자는 정해진 시간에 각자의 역할에 부합되도록 네트워크를 초기화한다. 이 때, 학습이미지파일은 각자의 컴퓨터에 미리 적재되어 있어야 하고, 세션명, IP 주소, 학습자 이름 등을 매개변수로 사용한다.

이 후, 원격협동학습이 전개되며, 학습은 주어진 학습이미지파일을 화이트보드의 배경화면으로 하여 그 위에 학습자 자신의 생각, 질문, 답변 등을 서로 주고 받는 형식을 취한다. 이 때, 통신 세션내에 있는 모든 사용자, 즉 교수자와 학습자의 화면은 동기화되며, 쌍방향 표시 및 문자메시지 전송 가능하다.

학습과정은 이벤트가 발생할 때마다 자연어 스크립트 파일로 각자의 컴퓨터에 저장된다.

(단계 3) 학습 반응

저장된 스크립트파일은 사용자에게 필요에 의해 사용되어진다. 스크립트 인터프리터에 의해서 스크립트파일을 재생함으로써, 교수자는 학습자의 성취도와 학습의 수행과정에 대한 평가를, 학습자는 자신의 학습행위 반성의 기회로 사용한다.

(단계 4) 추수 활동

스크립트파일의 해석에 의해서 얻어진 평가결과를 온라인 및 오프라인으로 학습자에게 재투입한다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 원격교육에서의 협동학습 지원, 사용자의 기술적, 경제적 부담의 제거, 학습 전(全) 과정에 대한 원활한 모니터링과 피드백 기회의 제공을 목적으로 원격협동학습 시스템을 설계하고, 이를 개발하였다.

원격협동학습 시스템은 원격협동학습을 지원하는 네트워크 화이트보드, 학습 과정 및 결과를 자연어로 저장하는 저장 모듈, 그리고 저장된 학습 스크립트 파일을 해석하여 재생하는 스크립트 인터프리터로 구성되었다.

본 시스템은 장비 및 인터페이스 측면에서 간소화되었고, 원격교육에서 협동학습을 위한 기회를 제공하며, 시스템의 용도 변경이 가능하나, 실제적인 학습 적용에 있어서의 타당성은 차후 검증이 있어야 하고, 또한, 이에 따른 시스템에 대한 지속적인 보완도 필요하다.

참고문헌

[1] 서현곤, 사공봉, 김기형(2003), 원격교육을 위한 클라이언트/서버 구조의 웹기반 시뮬레이션 환경: SimDraw, 정보과학회논문지: 소프트웨어 및 응용 제 30 권 11 호, pp1080-1091.

[2] 김기수(2003), 웹기반 원격교육시스템의 학습효과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 경영연구 제 18 권 3 호, pp195-218.

[3] 유일, 김재건(1998), 원격교육을 위한 교수설계, 한국경영과학회 학술대회 논문집 제 2 권, pp311-314.

[4] 한기희 편역(1999). Inside DirectX, 영진출판사.

[5] 오세만(1993). 컴파일러 입문, 정익사.

[6] [Rafael A. Faraco](#), Marta C. Rosatelli, [Fernando O. Gauthier](#): An Approach of Student Modelling in a Learning Companion System. [IBERAMIA 2004](#): pp891-900.