



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박 문 화 교수지도
석사학위 청구논문

GBS(Goal-Based Scenario) 기반
인터넷 동작원리 학습시스템 설계 및 구현

2008

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 전자계산교육전공
이 은 경

GBS(Goal-Based Scenario) 기반
인터넷 동작원리 학습시스템 설계 및 구현

박 문 화 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함.

2008년 5월

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 전자계산교육전공

이 은 경

인 준 서

이 은 경 의 석사학위 논문을 인준함.

심사위원 박 문 화 (인)

심사위원 우 종 정 (인)

심사위원 홍 승 필 (인)

성신여자대학교 교육대학원

논문 개요

인터넷의 활용이 증가됨에 따라 사용자들은 수많은 정보를 주고받게 되었고 이러한 시대의 흐름에 맞추어 학문으로서의 네트워크에도 관심이 높아지게 되었다. 네트워크 이론은 그 특성이 추상적이고 학습 원리를 눈으로 직접 경험하기 힘들며 각각의 개념이 분리된 것이 아닌 각 개념들이 모여 하나의 동작을 이루는 특성이 있다. 그러나 기존 네트워크 학습체계는 대부분 분리된 개념 및 이론 설명에만 초점이 맞추어져 있는 평면적 학습형태가 대부분이다. 즉, 네트워크의 전체적 흐름을 이루는 동작에 초점을 맞추기보다는 단원별 단편적인 개념위주 내용만 제시하여 학습의 전체적인 흐름을 이해하고 습득할 수 있기에 는 미흡하였다. 이러한 관점에서 학습 내용이 접근하기 어려운 네트워크의 동작을 시각적으로 쉽게 이해할 수 있는 도구를 제공하여 학습의 이해와 성취도를 높이는 방법이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 학습내용의 상호 관련성을 학습자가 입체적인 원리로 파악할 수 있도록 쉽고 흥미를 유도할 수 있는 시나리오기반 학습 모형을 도입하였다. 또한 그래픽과 이미지적인 효과를 활용하여 학습효과를 높일 수 있도록 애니메이션 기법을 활용하여 보다 효과적으로 인터넷 동작원리를 학습할 수 있는 학습시스템을 설계 및 구현하였다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
II. 관련 연구	3
1. 이론적 배경	3
(1) GBS(Goal-based scenario)교수설계모형	3
(2) Schank의 역동적 메모리 이론	4
(3) GBS 이론의 특징	5
(4) GBS 이론의 설계원리	5
(5) GBS 이론의 구성요소	6
(6) GBS 시나리오 운영	9
2. 관련연구 분석	12
(1) 기존 네트워크 학습의 문제점	12
(2) E-Learning 교수학습모형 종류	13
(3) 시나리오 기반 학습의 효과	15
III. GBS 모형을 이용한 인터넷 동작원리 학습시스템 설계	16
1. 기존 시스템의 문제점 분석	16
2. GBS 기반 인터넷 동작원리 학습시스템 설계	19
(1) 시스템 개요	21
(2) 세부학습: Guide Map 모듈	23
(3) 세부학습: Application Layer 시나리오 모듈	25
(4) 세부학습: Transport Layer 시나리오 모듈	26
(5) 세부학습: Internet Layer 시나리오 모듈	27
(6) 세부학습: Data Link Layer 시나리오 모듈	28

(7) 시나리오학습: 인터넷 동작 정보전달 메인 시나리오 모듈	29
(8) 시나리오학습: 송신호스트 시나리오 모듈	30
(9) 시나리오학습: 라우터통신 시나리오 모듈	31
(10) 시나리오학습: 수신호스트 시나리오 모듈	32
IV. 시스템 구현	34
1. 개발 환경	34
2. 시스템 구현	35
(1) 메인 화면	35
(2) 학생 로그인 화면	36
(3) 세부학습: Guide Map 시뮬레이션 모듈	37
(4) 세부학습: Application Layer 시뮬레이션 모듈	38
(5) 세부학습: Transport Layer 시뮬레이션 모듈	44
(6) 세부학습: Internet Layer 시뮬레이션 모듈	48
(7) 세부학습: Data Link Layer 시뮬레이션 모듈	50
(8) 시나리오학습: 송신호스트 시나리오 모듈	52
(9) 시나리오학습: 라우터통신 시나리오 모듈	53
(10) 시나리오학습: 수신호스트 시나리오 모듈	54
3. 시스템 평가	55
V. 결론 및 향후 과제	57

참고문헌

ABSTRACT

표 목차

[표 1] GBS 설계 개발 방향	11
[표 2] 컴퓨터 네트워크 학습 내용 선정	22
[표 3] 하드웨어 환경	34
[표 4] 소프트웨어 환경	34
[표 5] 본 학습 시스템과 기존 연구의 비교	55

그림 목차

[그림 1] GBS 구성요소	6
[그림 2] GBS 시나리오의 설계와 관점	9
[그림 3] 기존 OSI 7 Layer, TCP/IP 4 Layer 학습방법	12
[그림 4] 시스템 전체 구성도	21
[그림 5] 세부학습 : Guide Map 전체 흐름도	23
[그림 6] Application Layer 시나리오 흐름도	25
[그림 7] Transport Layer 시나리오 흐름도	26
[그림 8] Internet Layer 시나리오 흐름도	27
[그림 9] Data Link Layer 시나리오 흐름도	28
[그림 10] 전체 시나리오 구성도	29
[그림 11] 송신호스트 전체 흐름도	30
[그림 12] 라우터통신 전체 흐름도	31
[그림 13] Router 통신 모듈 IP 헤더 검색	31
[그림 14] 수신호스트 전체 흐름도	32
[그림 15] 이더넷 헤더 분석 및 제거	32
[그림 16] IP 헤더 분석 및 제거	33
[그림 17] TCP 헤더 분석 및 제거	33
[그림 18] 학습시스템 메인 화면	35
[그림 19] 학생 로그인 화면	36
[그림 20] 시나리오 가이드 맵	37

[그림 21] HTTP Layer 학습 목표 제시 화면	38
[그림 22] Client 요청 패킷 시뮬레이션 화면	39
[그림 23] Server 응답 패킷 시뮬레이션 화면	40
[그림 24] HTTP 헤더작성 시뮬레이션 화면	41
[그림 25] 중간 Quiz Test 화면	42
[그림 26] 캡슐화 화면	43
[그림 27] TCP-3Way Handshake 시뮬레이션 화면	44
[그림 28] TCP 시뮬레이션, 캡슐화	45
[그림 29] 사전검색	46
[그림 30] 자료실	46
[그림 31] 자료등록	47
[그림 32] 라우팅 Table 작성화면	48
[그림 33] 라우팅 경로설정 시뮬레이션과 IP 캡슐화 화면	49
[그림 34] CSMA/CD 시뮬레이션 화면	50
[그림 35] CSMA/CD 시뮬레이션과 Ehternet 캡슐화 화면	50
[그림 36] 송신호스트 캡슐화 (step 2)단계	52
[그림 37] 송신호스트 캡슐화 (step 4)단계	52
[그림 38] 라우터 통신모듈 (step 5)	53
[그림 39] 라우터 통신모듈 (step 10)	53
[그림 40] 수신호스트 13단계 모듈	54
[그림 41] 수신호스트 16단계 모듈	54

I. 서론

사회적 변화에 따른 첨단 정보 통신망 발달로 인한 인터넷의 활용이 증가됨에 따라 컴퓨터의 사용은 교육에도 많은 영향을 끼쳤으며, 보다 다양한 영역으로 그 활용의 범위를 넓혀가고 있다. 이에 따라 사용자들은 수많은 정보를 주고받게 되었고 이러한 시대의 흐름에 부응하여 네트워크의 대한 지적인 관심도 높아지게 되었다.

이러한 변화에 따라 웹을 기반으로 하는 온라인 교육인 E-Learning의 대한 많은 연구와 발전이 보다 활발해지고 있다.

On-Line 교육은 언제 어디서나, 자유롭게 학습할 수 있는 장점이 있다. 하지만 그 장점에 비해 한 가지 아쉬운 점은, 자유공간에서 학습자 스스로 자기 주도적 학습이 이루어지기 때문에, 학습자의 동기에 전적으로 의지하게 되고, 교수자의 통제가 불가능하다는 점이다. 즉, E-Learning은 학습자의 학습상태를 바로 확인할 수 없기 때문에 학습자의 학습조건과 상황을 시나리오화 하여 웹기반에서의 학습 콘텐츠를 구성하면 오프라인의 통제적 학습과 온라인의 흥미롭고 자유로운 학습의 시너지효과를 볼 수 있다.

또한 네트워크는 인터넷 상에서 정보를 주고받는 기본적인 원리 체계이며 이러한 원리를 지식적으로 학습할 수 있는 서책과 학습도구들이 제시 되었다. 그러나 컴퓨터 네트워크를 통한 학습 기반 구조는 가상공간에서 가장 밀접하게 활용 빈도를 높여야함에도 불구하고 기존의 학습이 네트워크 자체의 추상적이고 원리와 개념을 경험하기 힘든 학습의 특성 때문에 전체적인 학습의 흐름과 기능을 이루는 동작에 초점을 맞추기보다는 각 단위별 단편적인 개념위주 내용만 제시하여 전체적인 흐름을 학습할 수 있기에는 미흡하였다.

따라서 학습 내용이 어려운 네트워크의 동작 원리를 시각적으로 쉽게 이해할 수 있는 학습 도구를 제공하여 학습의 이해와 성취도를 높이는 방법이 필요

요하며, 문제해결을 위해 전체를 분석하고 이 전체 속에서 각 부분들의 기능이 어떻게 역동적이고 상호보완적인 관계에 있는지 파악하는 접근방법인 체계적 접근이 필요하다. 그러한 이유로 본 논문에서는 GBS 교수설계모형을 적용하여 기존 네트워크 학습의 이론과 단원별 개념설명 위주의 평면적이고 원리적인 지식만 강조하는 학습을 탈피하여 학습자의 학습효과를 높이고 보다 흥미로운 학습이 이루어질 수 있도록 학습 시나리오를 사전에 구성, 설계하였고, 체계적 접근방식으로 시나리오를 설계하여 학습의 전체적 흐름을 이해할 수 있도록 하였으며, 애니메이션으로 그래픽, 이미지 효과를 주어 입체적 학습효과를 높일 수 있도록 하여 인터넷 동작원리를 학습할 수 있는 학습시스템을 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

1. 이론적 배경

(1) (GBS) Goal-based scenario 교수설계모형

목표중심 시나리오는 1980년대 초 미국 노스웨스턴 대학의 Schank를 중심으로 개발된 교수설계 이론이다. GBS는 실제적인 문제를 사용하는 PBL (Problem-Based Learning)과는 달리 특정한 목적을 달성하기 위해 인위적으로 구성된 시나리오에 기초하여 문제를 다루며 역동적 메모리 이론이라는 인지이론을 기반으로 둔다.

GBS를 이용한 학습은 학습자가 흥미를 추구할 수 있도록 조직되었을 때 자연스럽게 발생할 수 있으며, 학습자의 흥미를 유도하기 위한 방법은 바로 성취 가능한 목적을 달성하도록 요구하는 것이라고 전제한다. 학습 또는 교수는 학습자가 자신의 과제를 성취하기 위해 무엇을 알아야 할 필요가 있는지 발견할 때 자연스럽게 발생한다. 이러한 목적달성 과제는 문제를 이용함으로써 제시될 수 있다.[1]

GBS에 사용되는 문제는 기능과 사례를 학습하도록 구성된 문제다. 이 문제는 단순한 지식이 아닌 기능의 획득에 초점을 둔다. 기능이란 무엇을 하는 방법을 아는 것으로 연습에 의해 획득되는 것을 말한다. 만약 어떤 사람이 실제로 그것을 활용하지 않고 배울 수 있다면 그것은 기능이 아니다. 이것이 의미하는 바는 기능을 가르치는 가장 최선의 방법은 그것이 사용되는 실제 상황에서 가르쳐야 한다는 것이다.[1][2]

GBS는 학습자들이 학습해야하는 기능을 바람직한 목적을 성취하는 맥락 안에서 학습할 수 있는 기회를 제공하고자 하는 설계원리다.

그러나 단순히 목적을 선택하는 것만으로는 필요한 동기가 보장되지 않는다. 중요한 것은 목적이 의미가 있어야 한다. 이를 위해서는 목적이 합리적인 맥락 안에서 발생해야 한다. [3]

학습자들은 자신들이 흥미를 가지고 있거나 학습하고 싶은 것을 선택한다면 보다 잘 학습할 것이다. 따라서 학습자들에게 그들이 추구할 목적을 선택할 수 있는 기회를 제공하는 것이 중요하다. 또한 GBS 에서는 문제 시나리오가 제시되면, 그와 함께 문제해결에 필요한 사례와 문제해결 과정에 대한 단서, 자료들이 함께 제시된다. 이는 방대한 양의 자료를 필요로 하게 되고, 따라서 GBS 는 주로 컴퓨터를 활용하게 된다.[4]

(2) Schank의 역동적 메모리 이론

역동적 메모리 이론은 기억된 경험들의 정적 구조(Static structure)와 그 경험들의 추출, 사용, 그리고 변형의 과정이라는 역동적 프로세스(dynamic process)에 대한 이론적 틀을 제공하며, 기억, 이해, 경험, 그리고 학습은 서로 분리될 수 없다는 전제에서 출발한다. 즉, 기억과 관련된 여섯 개의 요소(목적, 기대, 기대실패, 실패에 대한 적절한 설명, 스토리, 재확인)들이 어떻게 상호작용을 일으키며 학습이 이루어지는 가를 설명하고 있다.

또한 역동적 메모리 이론은 현상이나 문제에 대한 이해의 과정도 설명해 준다. 즉, 사람들은 이해의 과정 속에서 과거의 경험을 되살리게 되고, 이 되살려진 경험은 당면한 상황에 적용할 수 있는 기대를 구성하게 되며, 이 기대의 적중 또는 실패의 과정 속에서 깊이 있는 성찰과 이해의 과정이 가속화된다. 사람이나 지능적인 컴퓨터는 상황과 사례에 맥락적으로 연결된 “기능적으로 유의미한” 사례를 기억의 대상으로 하고, 이 기억의 체계와 구조는 과제에 따라 역동적으로 재배열되는 복잡한 성격을 갖는다. 이러한 고도의 인지작용은 무의식에 의해 주로 처리됨으로써 과부하에 의한 의식의 질식을 방지해 준다는 것이 역동적 메모리 이론의 기본적인 틀이다.[5]

(3) GBS 이론의 특징

첫째, 학습자들에게 구조화된 목표를 제시하여 의도한 기능과 지식을 달성하도록 하는 데에 초점을 두고 있다.

이를 위해 상황적 특성을 충분히 제공하는 학습 환경을 제공하는데 이때의 학습 환경은 실제 세계의 과제를 반영하며, 학습자들이 소집단을 구성하여 작업하도록 하고, 학습 수행 시 학습할 내용과 정보가 담긴 프린트와 온라인 중심체제의 지원 하에 학습하도록 구성되어 있다

둘째, 문제 중심 시나리오에서 학습자들은 목표달성을 위해 나름대로의 접근 방식을 선택하며, 자신이 활용할 수 있는 자원을 어떻게 사용할 것인지를 선택하고 소집단 구성원들과의 협의와 코치의 지원 하에 학습을 수행해 나간다.

셋째, 단기간에 목표로 하는 기능을 컴퓨터 시뮬레이션의 첨단매체를 통해서 실제 상황을 반영한 학습상황에서 코치의 도움 하에 획득할 것을 목표로 한다는 특징을 지닌다.[5][6]

(4) GBS 이론의 설계 원리

첫째, 학습 환경은 적극적인 학습자의 목표 중심으로 배열한다.

둘째, 학습 목표는 학습자들이 문제 해결, 목표 수행하는데 활용 하는데 기대의 양과 질을 높이는데 있다.

셋째, 학습자들에게는 기존에 그들이 가지고 있는 기대들이 적중하지 못하는 실패의 경험을 할 수 있는 기회가 제공되어야 한다.

넷째, 학습자들은 실패에 부딪혀 실패 원인을 찾고자 하는 내재적 학습 동기가 유발 시 적절한 설명이나 자료에 접근이 용이하여야 한다.

다섯째, 제공되는 설명이나 학습 자료들은 학습자에게 학습 환경에 몰입할 수 있는 현실적 것이어야 한다.

여섯째, 효과적인 학습 환경은 학습자에게 성찰의 기회를 제공한다[6]

(5) GBS 이론의 구성요소



[그림 1] GBS 구성요소

1) 목표 설정

GBS에서는 모든 설계 작업들이 달성하고자 하는 목표를 중심으로 기획된다. 예를 들어 컴퓨터 수업시간의 경우, 컴퓨터를 조립하는 능력을 키우는 것이 하나의 목표가 될 수 있다. 이 목표는 전통적 교수 설계 모델에서 요구하는 것처럼 너무 잘게 나뉘는 경우와, 구성주의적 설계에서처럼 도메인 수준에서 너무 포괄적으로 정의되는 중간 정도의 범위와 디테일 수준에서 정의된다.

2) 임무 설정

목표가 설정되면 학습자가 수행해야 할 임무 또는 과제를 개발하게 된다. 임무는 학습자들이 현장에서 수행하는 업무 과제와 유사한 형태로 제시된다. 임무를 설정 할 때 중요한 고려 사항은 이 임무와 목표 간에는 매우 긴밀한 의미론적 관련성이 확보되어야 한다는 점이다. 즉, 임무를 제대로 수행하기 위해서는 이미 설정된 목표의 달성이 필요조건으로 되도록 함으로써, 임무를 수행하는 과정에서 목표가 학습자 자신도 모르게 필요조건으로 되도록 만들어야 하는 것이다.

3) 커버스토리

임무를 일종의 이야기 형태를 빌어 보다 정교화 시켜 주는 것이 커버스토리이다. 커버스토리는 학습자가 임무에 대한 이해를 충실히 하고 임무 수행에 필요한 자세한 정보를 제공함과 동시에, 사실적이고 흥미로운 이야기 전개로 학습 동기를 유발하는 역할을 한다. 이를 통해 학습자는 목표하고 있는 목표 기술을 연습할 수 있고 기타 제공되는 갖가지 콘텐츠에 대한 지식을 습득하는 계기를 얻게 된다.

4) 역할 설정

GBS는 학습자가 시나리오에 직접 참여하는 학습 모형이다. 즉, 시나리오 내에 실제 상황을 구성하고 그 상황 속에서 학습자는 특정한 역할을 맡아서 그 역할이 해야 할 일을 감당하도록 하는 것이다. 시나리오가 진행되는 것을 관찰만 하는 것이 아니라 그 안에서 직접 참여하는 참여자가 되는 것이다.

5) 시나리오 조작

시나리오 운영 설계는 학습자가 임무 달성을 위해 취하는 학습 활동들을 예상하고, 이들을 시나리오의 스토리라인 상에 배치해 두는 것이다. 이 시나리오 운영에는 전문가의 의견을 듣는 것, 다른 학습자의 리포트를 참고하는 것, 교과서의 특정 페이지를 읽는 것 등 콘텐츠 접근 활동 외에, 피드백을 받았을 때 학습하는 반응하는 절차와 유형을 정의해 두는 등 학습자 참여 활동에 대한 설계가 포함된다.

6) 학습 자원 개발

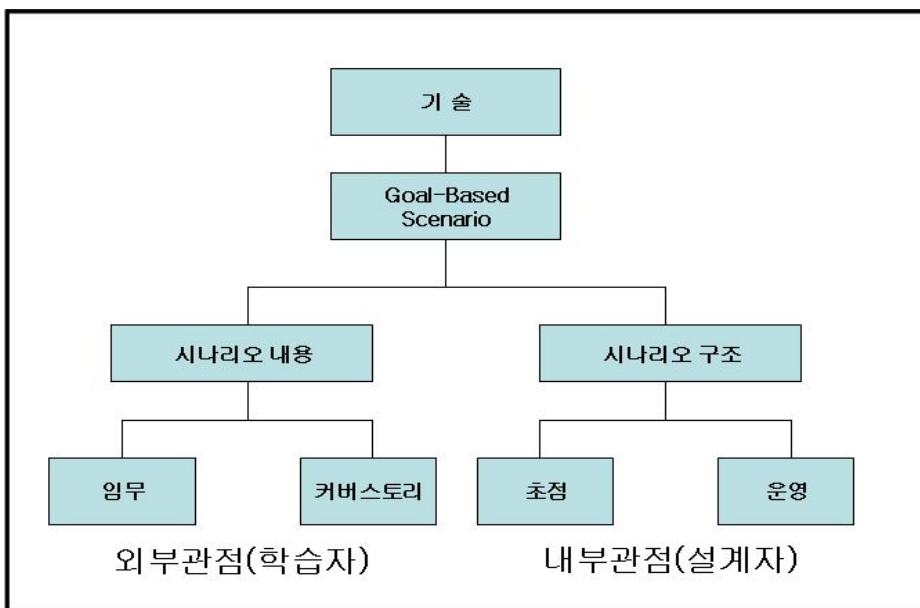
임무 수행에 필요한 정보를 적절한 시점에 제공하고, 학습적으로 필요한 기대실패가 있었을 때 반성적 성찰을 효과적으로 도와주기 위해서 학습 자원의 확보 및 개발이 필요하다. 어떤 자원이 필요한지에 대한 설명은 시나리오 운영 설계 단계에서 수행하게 되며, 이 학습자원 개발 단계에서는 그 자원들을 구체적으로 제작하는 작업이 이루어지게 된다.

7) 피드백 제공

학습자의 과제 수행 과정에 수반되기 마련인 기대 실패에 적절하게 대응함으로써 진정한 학습이 일어나게 하는 것이 피드백의 역할이다. 본 논문에서는 피드백의 역할로 학습 단계마다 Quiz Test를 두어 학습 내용을 정확히 이해하였는지 파악하기 위해 피드백의 역할로 설정하였다.[5][6]

(6) GBS 시나리오 운영

GBS 모형은 내부적 관점과 외부적 관점으로 구분된다. 설계자는 학습자에게 전달하고자 하는 기술을 중심으로 시나리오를 설계하고, 기술과 시나리오의 구조를 체계적이고 조직적으로 작성해야 한다. 즉, 시나리오의 초점이 기술에서 벗어나지 않도록 작성해서 학습자가 시나리오를 통해 설계자가 원하는 기술을 학습할 수 있도록 해야 한다. 반면 학습자는 외부적 관점의 시나리오(커버스토리)에 관심을 갖게 되며, 시나리오에서 제공하는 임무를 수행하게 된다. 임무는 목표를 이루기 위한 단계들이어서 각 단계들을 수행하며 주어진 목표를 완성하는 것이 학습자의 목적이다. 또한 학습자가 그 목표를 완수했을 때는 표면적으로 드러난 임무뿐만이 아니고 설계자가 계획했던 기술까지도 학습하게 된다. 이를 도식화하면 [그림 2]와 같다.[4]



[그림 2] GBS 시나리오의 설계와 관점

특히, GBS에서는 학습자가 시나리오 내에서 상황이 주어지고 그 안에서 특정 역할을 맡음으로써 문제 상황에 직면하게 되고, 문제를 해결, 결과를 도출해 나가는 것을 목표로 하며 시나리오는 그것을 위해 학습자에게 충분한 정보를 제공한다.

이러한 GBS의 구조적인 특징으로 인해 전통적인 수업방식이나 순수한 하이퍼미디어를 이용한 수업보다 더 큰 학습 효과를 얻게 되는데 GBS에서의 학습 효과로 네 가지를 들 수 있다.

첫째, 학습자의 수업 참여도를 높일 수 있다.

둘째, 획득한 지식의 개념을 구조적으로 정확하게 이해하게 된다.

셋째, 동기의 감소가 전혀 나타나지 않는다.

넷째, 다른 부분으로의 학습 전이 효과의 정도가 높게 나타난다.

이렇게 GBS 시나리오는 내부적 관점과, 외부적 관점에 대한 체계적이고 조직적인 설계를 통해서 학습자의 학습효과를 극대화 할 수 있다.[4]

[표 1]은 GBS의 구성요소를 세부적으로 설계한 교수 설계 세부 모형이다.

단계	내 용		
학습 목표 확인	<ul style="list-style-type: none"> * 학습 목표 : 학습자들이 배워야하는 일련의 기능 * 설계 : 지식 노드 간 위계적, 절차적 절차를 보여주는 컨셉맵으로 제작. 		
시나리오 개발	시나리오 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 학습자가 학습 진행을 통제할 수 있도록 설계 한다. - 학습을 하는 동안에도 미션을 잊지 않도록 도움을 제공한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 시나리오의 과제를 완성하기 위해 필요한 학습 자원을 포함하고 있어야 한다. - 마스터 시나리오와 서브 시나리오로 구성
	커버스토리	<ul style="list-style-type: none"> - 과제, 학습 자원, 커버스토리를 의미상 통일되도록 설계 한다 - 현실에서 하기 힘든 내용을 선택한다. - 목표 기능을 최대한 활용하도록 한다. 	
	역할 설정	<ul style="list-style-type: none"> - 시나리오에서 필요한 기능을 연습할 수 있는 흥미롭고 적합한 역할이어야 한다. 	
학습 자원 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 접근이 쉽고 구조화 된 정보를 수집한다. - 용어 사전, 기타 데이터 		
미디어 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 교수 설계자는 세부적 단계의 설계 전략을 포함한 스토리보드를 개발 - 스토리보드를 바탕으로 미디어 콘텐츠 개발 		
평가 설계	<ul style="list-style-type: none"> - 학습자들이 학습 과정 중 학습으로의 동기를 유발할 수 있는 적절한 피드백을 겸한 평가요소를 포함 시킨다. 		

[표 1] GBS 설계 개발 방향[4]

2. 관련연구 분석

(1) 기존 네트워크 학습의 문제점

기존의 네트워크 학습은 [그림 3]과 같이 계층의 상호작용 보다는 각 계층별 단위위주 개념 설명에 치중하여 계층들이 서로 상호작용하면서 인터넷의 전체적 동작에 영향을 준다는 의미를 전달하지 못하였다.

OSI 7 Layer		TCP/IP 4 Layer	
L7	Application	Application	L4
L6	Presentation		
L5	Session		
L4	Transport	Transport	L3
L3	Network	Internet	L2
L2	Data Link	Network	L1
L1	Physical		

[그림 3] 기존 OSI 7 Layer, TCP/IP 4 Layer 학습 방법

이는 학습을 단편적으로 구성하여 연결된 같은 내용을 서로 다르게 분리시켜 결과적으로 학습시간과 흥미를 저하시키는 학습을 초래하게 된다.[1][2] 따라서 본 논문에서는 Top-Down 방식으로 전체적으로 계층이 어떻게 동작하여 양단간 정보를 주고받는지에 대한 시나리오를 구성하고 이를 애니메이션 기반으로 설계 하였다.

(2) E-Learning 교수학습모형 종류

E-Learning에 사용되었던 교수설계모형은 주로 오프라인 교실 수업에서 자주 적용되는 Blended-Learning 모형, 보조학습법, kolb 교수모형, 강의법 등이 있다.

1) Blended-Learning 모형

집합형태의 교실수업과 E-러닝 형태의 교수학습활동을 총체적으로 기획하여 수업을 진행하는 형태로 집합형태의 교실 수업을 실시한 후 사이버공간에서 e-Learning이 연결되어 진행되거나 반대로 사이버공간에서 먼저 시작한 후 교실수업에 연계하여 진행하는 경우가 가장 일반적이다. 이 교수모형의 방법은 학습자가 교수자의 진행과 E-러닝의 자원을 동시에 활용하기 때문에 장점도 있으나 다소 산만한 학습형태와 비구조적인 지식을 형성할 수 있기 때문에 E-러닝에서의 모형으로는 다소 부족한 점이 있다.

2) 보조학습법

집합형태의 수업이 정규적으로 진행되는 상황에서 전자메일, 관련 사이트 자원 등 사이버공간의 교육적인 기능을 보충, 심화학습용으로 제공하는 E-러닝 유형이다. 이를 통해 교실 수업 시간 외에도 상호작용을 증진시킬 수 있는 효과를 기대하고 사이버공간의 장점을 활용하여 집합형 교육의 한계점을 최대한 극복하는데 목적이 있으나 E-러닝으로만 진행되는 수업에서 학습자들이 관련 자원을 수업과는 별개로 참조하는 것이 복잡할 수도 있는 단점이 있다.

3) Kolb 교수모형

자기발견활동에 기초한 것으로 자기반성은 학습에 있어 매우 중요한 부분이다. 질문에 대한 답을 기입하거나 개인적인 이야기를 적어보며 냉철한 질문들을 제기하거나 문제를 해결해보고자 하는 시도, 등 자신의 학습과정에서 제기

되는 이슈들과 연관시킬 수 있도록 해준다. 대부분 E-러닝에서는 이 방법이 게시판에서의 교수자와 상호관계를 구축하는 역할을 해준다.

4) 강의법

면대면 교육환경에서 오래전부터 사용되어온 전통적 교수형태의 하나로서 단점을 가지고 있음에도 불구하고 다양한 장점을 지닌다. 연역적 교수모형은 많은 학습자들을 상대로 정보를 제공해주며 기초지식이나 정보전달 등 낮은 수준의 교육목표를 달성하는데 효율적이다. 또한 개념을 설명할 때 교과서 외에 중요한 지식이나 가치를 전달시 매우 유리하다. 단순히 교실수업의 면대면 학습을 사이버공간에 배치함으로써 학습자들은 자기주도적으로 강의를 들으며 학습하게 되나 피드백이 없는 단순한 강의로써 E-러닝에서는 효과적으로 수업을 하는 데에 부족함이 있다.

이러한 E-Learning에는 여러 가지 교수법들이 적용되어 활용되어지고 있으나 그 방법이 오프라인 교실 수업 모형을 단순히 사이버공간으로 대체하여 학습하는 환경이거나 교실수업이 주가 되고 E-Learning 수업은 단순한 보충수업이거나 자원제공으로만 단편적으로 제공되어 학습자들이 E-Learning의 장점을 최대한 활용하지 못하는 단점을 가지고 있다.

따라서 교실수업에서의 교수자가 미리 설계한 교수법을 인터넷 공간에 적용하여 학습자가 E-Learning에서도 교실수업환경처럼 적응하며 학습할 수 있는 적절한 교수모형이 필요하다.

(3) 시나리오 기반 학습의 기대 효과

오프라인의 교육 현장에서는 구성주의, 인지주의, 행동주의 등의 교수 모형을 적용하여 학습을 하는 경우가 많다. 이러한 교수 모형들은 교수자와 학습자가 면대면으로 학습이 이루어지기 때문에, 적절한 피드백과 통제만 있으면 교수자가 원하는 방향으로 자유롭게 학습을 유도할 수 있어서 효과적인 학습이 될 수 있다.

그러나 온라인 학습 환경에서는 언제 어디서나 시공간을 초월하여 학습할 수 있다는 최대의 장점이 있지만, 그 특성상 교수자와 면대면으로 학습할 수 없기 때문에 교수자가 원하는 학습방향에서 학습자가 크게 벗어날 수 있고 적절한 통제와 피드백이 없어서 효율적인 학습에 방해가 될 수 있으며, 또한 단순한 콘텐츠 제공으로 학습자의 이해를 저하시키는 문제점도 있다.[11]

이러한 웹 기반 학습의 문제점을 해결하기 위해서는 시나리오 기반 학습이 효과적이다. 시나리오 기반 학습이란, 교수자가 최초로 정한 학습목표로 가는 경로를 의도적, 계획적으로 설정해 놓고, 학습자를 그쪽으로 몰아가는 교수설계 방법이다. 이러한 방법은 보통 교수자들이 교육을 진행할 때 머릿속으로 언제나 생각 하고 있는 활동이지만 이를 웹 기반 교육환경에 적용한 경우는 찾아 볼 수 없다. 그러나 이러한 시나리오라는 하나의 활동은 오프라인 교육을 할 때 에도 물론 등장하지만 온라인의 경우는 필수적이다. 왜냐하면 온라인 교육은 학습자의 학습상태를 바로바로 확인할 수 없기 때문에 학습자의 학습상태를 상상해서 시나리오화 하여 적용하면 오프라인의 면대면 교수 학습과 동일한 효과를 볼 수 있으면서 더 흥미로운 학습이 될 수 있을 것이기 때문이다. 따라서 웹 기반 교육에 시나리오를 적용하여 학습 콘텐츠를 제공하면 보다 학습에 몰입과 흥미를 동시에 기대할 수 있을 것이다.

Ⅲ. GBS 기반 인터넷 동작원리

학습시스템 설계

1. 기존 시스템의 문제점 분석

최근에 연구된 컴퓨터 네트워크 학습 시스템은 동적인 화면 구성, 다양한 학습 내용 선별, 여러 가지 멀티미디어 동영상, 음성데이터를 도입하는 등의 E-Learning의 특징과 장점을 고루 갖추고 있지만[7] 단순히 책의 내용을 웹으로 제작하는 단계에 머물러 있고, 그 내용도 책과 마찬가지로 단편적이고 한계적인 내용으로 다루고 있어서 네트워크의 동작을 전체적으로 학습할 수 있는 효과적인 학습시스템으로서의 기능에는 제한이 있었다. 다음은 기존 컴퓨터 네트워크 학습 시스템의 대한 분석이며 다음과 같다.

[9]의 연구에서는 컴퓨터 네트워크 학습을 위한 시뮬레이션형 웹 코스웨어를 설계 및 구현한 것으로, 이 코스웨어는 네트워크 전반에 대해 웹으로 제작되어 있으며, 시뮬레이션에 관한 학습 내용은 네트워크 종류에 따른 3가지 방식인 CSMA/CD, 토큰 링, 토큰 버스 시뮬레이션을 구현하였다.

이 코스웨어는 학습자가 노드의 개수를 지정하고 그에 따른 각 노드의 상태를 확인할 수 있도록 하는 방법으로 설계하여 학습이 이루어지도록 구현하였으나 위의 3가지 시뮬레이션 외에는 모두 텍스트 기반으로 설명되어 있어 흥미 유발과 집중력에 제한이 있었다.

[10]의 연구에서는 통신망 종류와 네트워크 형태를 시뮬레이션 할 수 있도록 웹 기반으로 설계 및 구현한 것으로, 학습의 목차를 메뉴 형식으로 나열하여 학습 할 수 있도록 구성되어 있다. 그러나 이 학습 시스템은 학습자가 여러 변인을 입력하지 않고 동작하는 과정을 애니메이션으로만 제시하고 그 외 모든 학습은 텍스트로 설명하여 웹 기반 환경이 제공하는 여러 동작 제어가 가능한 시뮬레이션 학습으로는 제한이 있었으며, 통제감을 제공하는 요소가 부재하여 학습자 자유 의지와 동기에 의존하도록 설계 되었다.

[11]의 연구에서는 학습자 PC에 직접 응용 프로그램을 설치하고 실습할 수 있도록 하여 학습자의 흥미 유발과 보다 사실적인 학습이 가능하였으나, 학습 내용이 라우터로 제한되고 학습 목표나 동기를 유발 할 수 있는 구성이 미흡하고 학습을 마친 후 평가도구가 부재하여 학습 시스템으로서는 미흡하였다.

선행 연구의 분석 결과 공통된 제한점은 다음과 같다.

첫째, 온라인상의 시각적인 시뮬레이션의 기능 자체에만 초점을 맞추어 학습자의 학습 평가나 피드백, 학습이 이루어지는 단계별 내용 구성 등에는 미흡하였다.

둘째, 한 시스템 안에서 학습 안내 등 여러 가지 기능들이 분산 배치되어 시뮬레이션 학습과 관련 기능 간에 연관성이 부족하고 학습 단계별 내용상의 구조를 단순히 하이퍼텍스트, 하이퍼미디어를 활용한 메뉴 형식으로 제시하여 지루함을 줄 뿐만 아니라 학습자가 그 메뉴를 선택하지 않으면 학습을 하지 않아도 되어 결국 학습자들의 지식 형성의 단계적 구성이 어려웠다.

셋째, 시뮬레이션의 조작만을 강조한 내용으로 인해 학습을 마치고 난 후에 조작 능력보다 더 중요한 네트워크의 원리적인 지식은 얻지 못하였다.

교수자의 통제가 없는 웹상에서의 자기 주도적 학습은 학습자가 스스로 통제하지 않는 한 학습으로의 몰입이나 동기, 흥미 유발에 실패하게 된다. 이 문제점은 E-Learning의 대표적인 문제점이기도 하다. 따라서 E-Learning 기반의 단순한 시스템 설계에서 더 나아가 효과적인 교수설계모형을 E-Learning에 적용하여 교실수업에서 이루어지는 통제감과 교수자가 원하는 목표로의 학습에 대한 접근이 필요하다. 이에 따라 온라인 학습에서의 교수 학습 모형으로 교수자가 원하는 설계 방향으로 학습자가 통제되어 웹상에서의 학습 방향감각 상실 배제와 구조적 지식형성을 도모하기 위한 교수 설계 모형인 GBS 모형이 적합하며,[12] 이러한 GBS 이론을 적용하기 위하여 본 논문에서는 E-Learning기반의 대표적인 장점인 애니메이션을 기반으로 하여 학습 시스템을 설계 및 구현하였다. 따라서 기존 네트워크 학습시스템이 가지는 시각적인 단순한 조작 능력뿐 아니라 학습자가 웹상의 학습에서 직면하게 되는 지식 분리 및 학습 방향 상실을 효과적으로 개선하여 학습자가 보다 능동적으로 학습을 할 수 있도록 인터넷 동작원리 학습시스템을 설계하였다.

2. GBS 기반 인터넷 동작원리 학습시스템 설계

웹 기반 환경에 GBS 이론을 적용하는 경우 컴퓨터로 제시되는 교육 프로그램의 한 화면과 그 설계된 방식으로 설명되는 인터페이스 설계는 GBS 과정이 보이는 하나의 화면이 어떻게 구성되는지에 대해 설계를 해야 한다. GBS를 적용한 웹 기반 인터페이스의 기본적인 설계 원리는 다음과 같으며, 본 논문에 적용하여 설계 하였다.

첫째, 조화를 이루면서 단순해야 한다.

둘째, 일관성이 있어야 한다.

셋째, 페이지에 접근하는데 소요되는 시간을 최소화해야 한다.

넷째, 계획에 의한 조직적인 내용 및 화면 배치가 요구된다.

다섯째, 융통성이 있어야 한다.

여섯째, 화면 스크롤을 최소화해야 한다.

일곱째, 어떠한 페이지와도 연결되지 않은 문서는 지양해야 한다.

여덟째, 풍부한 상호작용의 설계가 이루어져야 한다.

아홉째, 하이퍼텍스트나 하이퍼미디어의 구성은 학습 내용 및 학습의 목적에 부합해야 한다.

본 논문은 GBS 이론을 적용하여 학습자에게 동기 유발 요소가 될 수 있는 학습목표를 제시하고 그에 맞는 시나리오를 설계하며 학습자는 교수자가 제시한 학습목표를 달성하기 위한 시나리오 내부의 단계별 임무를 수행하면서 컴퓨터 네트워크의 원리인 이론적인 내용과 시각적인 시뮬레이션을 학습자가 보다 능동적이고 효과적으로 학습할 수 있도록 하는데 목적이 있다. 개발의 방향은 다음과 같다.[13][14]

첫째, 학습 단원은 TCP/IP 4 Layer의 대표 프로토콜인 HTTP, TCP, IP, Ethernet의 정보전달을 핵심으로 설정하여 각 Layer에서 캡슐화, 역캡슐화, 정보가 전달되는 라우팅까지 계층 프로토콜 사이의 패킷의 동작과 핵심 내용을 애니메이션으로 학습한다.

둘째, 학습자가 학습할 구조를 한 눈에 인지할 수 있도록 시나리오의 전체 가이드 맵을 제시한다.

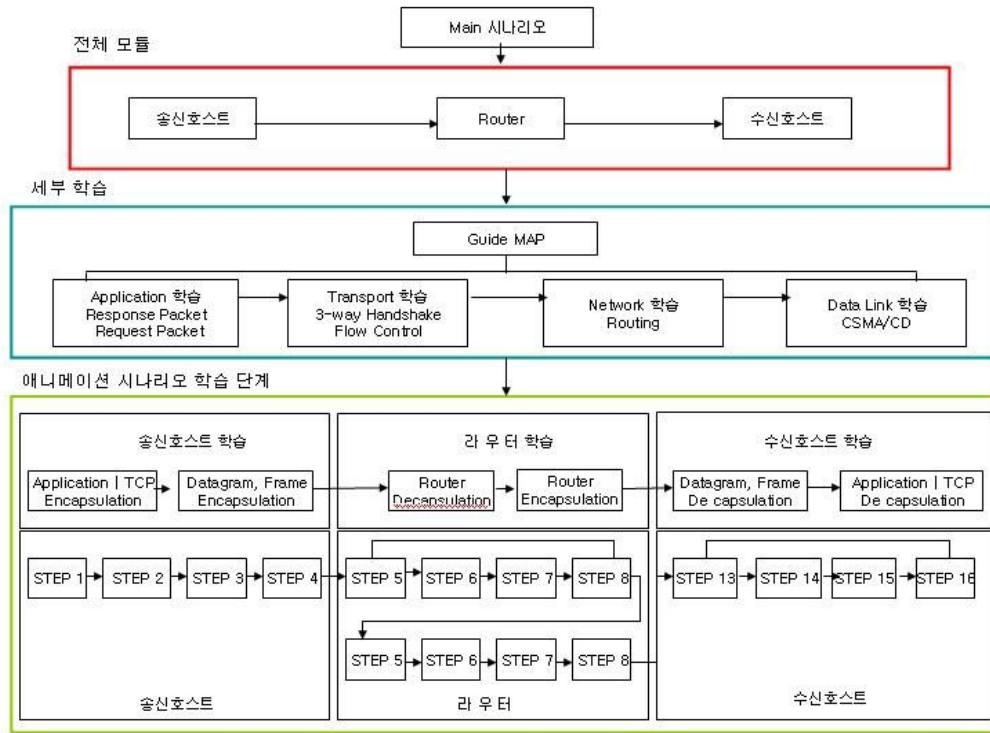
셋째, 학습자들이 학습을 원활하게 진행할 수 있도록 일관성 있고 직관적이며 복잡하지 않은 인터페이스를 제공한다.

넷째, 학습이 이루어지기 전에 각 단원별로 학습 목표와 미션 수행 안내를 제시하여 학습자가 학습의 전체 구성 및 학습해야 할 세부적 주요 내용들에 대한 정보를 제공 받을 수 있도록 한다.

다섯째, 각 단원별로 학습을 마친 뒤 Quiz Test를 하여 학습에 대한 정확한 인지와 반복 학습을 통해 피드백을 제공한다.

여섯째, 학습자의 동기유발과 적극적 학습 참여, 이해하기 쉬운 학습을 위해 이론적 내용 뿐 아니라 애니메이션 등의 멀티미디어 요소를 제공한다.

(1) 시스템 개요



[그림 4] 시스템 전체 구성도

본 논문에서는 플래시 애니메이션을 기반으로 설계되었고, 인터넷상의 정보 전달을 모티브로 하여 각 계층의 프로토콜이 정보를 전달하기 위하여 인터넷에서 어떻게 동작하는지에 대해 Top-Down 방식의 3단계 구조를 갖는 (그림 4)와 같은 시나리오를 설계 하였다.[15]

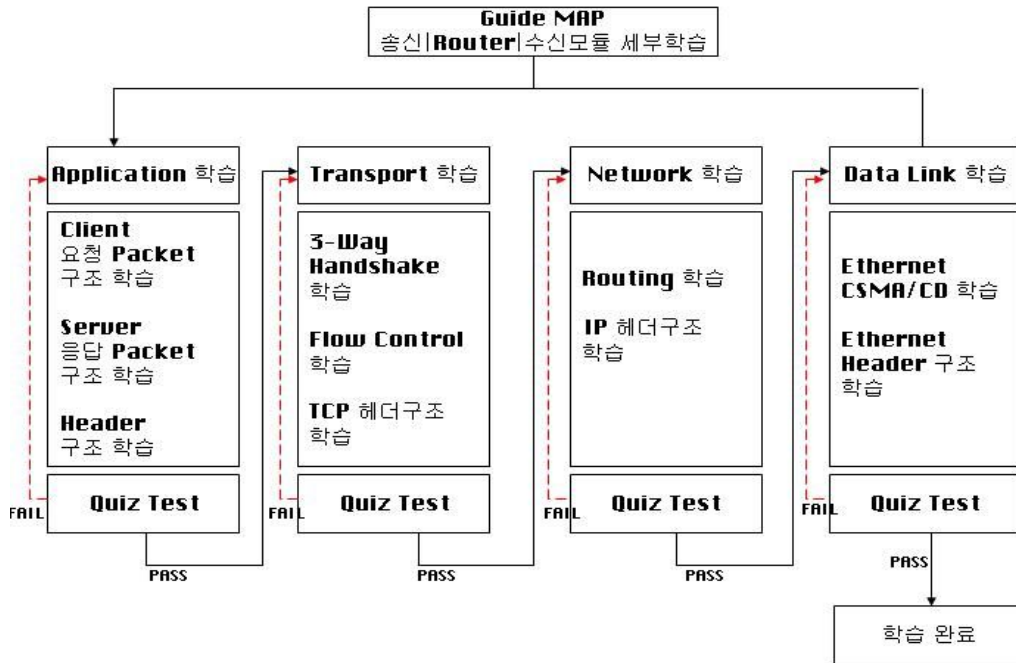
즉 이 학습시스템은 1) Main 시나리오 구조는 송신호스트, 라우터, 수신호스트의 전체적 모듈로 나누어 각 모듈마다 전체적인 도안을 보여주고 2) 단계 별 세부 학습을 추가하여 애니메이션 시나리오 학습을 하기 전에 각 Layer의 세부 기능을 학습할 수 있도록 설계하였다. 3) 마지막으로 애니메이션을 기반으로 송신호스트 4Step, 라우터 8Step, 수신호스트 4Step으로 나누어 인터넷 동작원리를 학습하는 구조로 설계 되었고 세부학습내용은 [표 2]와 같다.

GBS 기반 인터넷 동작원리 학습시스템 학습내용은 [표 2] 와 같다.

단 계	전체 주제	소주제	세부 학습내용	예상 소요시간
1	TCP/IP 4 Layer [Application Layer] Capsulation Decapsulation	HTTP Protocol	1) Server와 Client 간 메시지 상호 작용 2) 요청 패킷과 응답패킷 3) 헤더 분석 (캡슐화)	10분
			중간 Quiz Test	
2	TCP/IP 4 Layer [Transport Layer] Capsulation Decapsulation	TCP Protocol	1) 3-Way HandShaking 2) Window Flow Control 3) 헤더 분석 (캡슐화)	20분
			중간 Quiz Test	
3	TCP/IP 4 Layer [Internet Layer] Capsulation Decapsulation	IP Protocol	1) Router 기능 실습 2) Routing Table 작성 3) 헤더 분석 (캡슐화)	20분
			중간 Quiz Test	
4	TCP/IP 4 Layer [Data Link Layer] Capsulation Decapsulation	Ethernet Protocol	1) CSMA/CD 기능 실습 2) 헤더 분석 (캡슐화)	10분
			최종 Quiz Test	
5	최종 시나리오 애니메이션 학습			

[표 2] 컴퓨터 네트워크 학습 내용 선정

(2) 세부학습: Guide Map 모듈



[그림 5] 세부학습 GUIDE MAP 전체 흐름도

Guide Map 모듈은 애니메이션 시나리오 학습을 하기 전 각 계층의 대표적 기능을 먼저 학습하는 사전학습 기능이다. 학습자는 Guide Map을 통하여 값을 직접 입력해 보며 세부기능을 학습한 후 이를 종합한 전체 애니메이션 시나리오로 학습하게 된다. 각각의 4가지 모듈은 학습 목표와 대표적인 기능을 인지하는 모듈로 Application Layer, Transport Layer, Network Layer, Data Link Layer로 구성되어 있으며 학습할 내용을 한 눈에 볼 수 있고 각각의 Map에 대한 학습설명을 볼 수 있으며 단계별 학습이 끝난 후 Quiz Test를 통해 학습했던 내용을 복습해 볼 수 있다. 또한 각 Layer마다 포함된 학습 내용을 정확히 알 수 있다. GBS 이론의 요소가 적용된 전략 방안은 다음과 같다.

1) 목표(goal)

첫째, 명확한 목표를 지닌 활동 과제들을 구체적으로 제시한다.

둘째, 학습자가 무엇을 해야 하는지 정확히 인식하게 하기 위해 학습 내용 미리보기를 제시하며 각 단계마다 흐름 과정을 지도 설명을 통해 제시한다.

셋째, 학습자가 과제를 선택하여 수행하는 동안 지속적으로 목표를 염두에 두도록 하기 위해 목표와 함께 과제에 대한 구체적인 안내를 시각적으로 제시한다.

2) 기술(skill)과 자원(resource)

학습자가 쉽게 시나리오를 체험할 수 있도록 안내 화면과 위치를 파악할 수 있는 지도를 실습 화면에 적절히 배치한다.

3) 임무(mission)와 역할(role)

학습자 자신이 패킷이 되어 각 Layer의 세부 항목의 미션을 수행함으로써 임무를 수행한다.

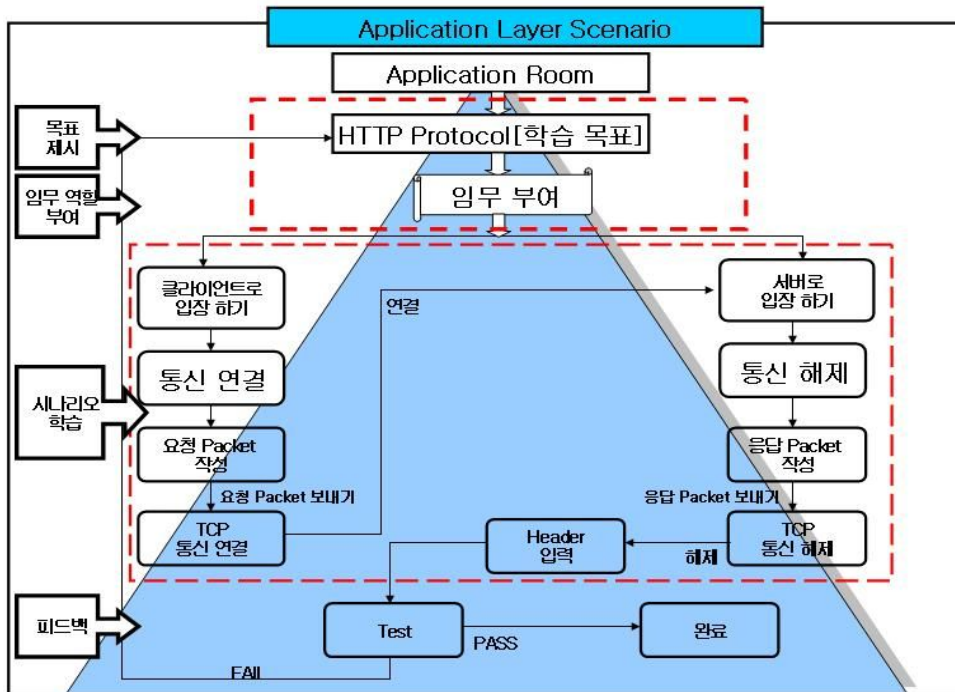
4) 시나리오(scenario)

각 Layer가 하는 일을 세부적으로 나누고 구성된 시나리오대로 단계별 학습을 진행한다.

5) 피드백(feedback)

학습자가 과제 수행 중 학습자의 상태를 실시간으로 전달한다.

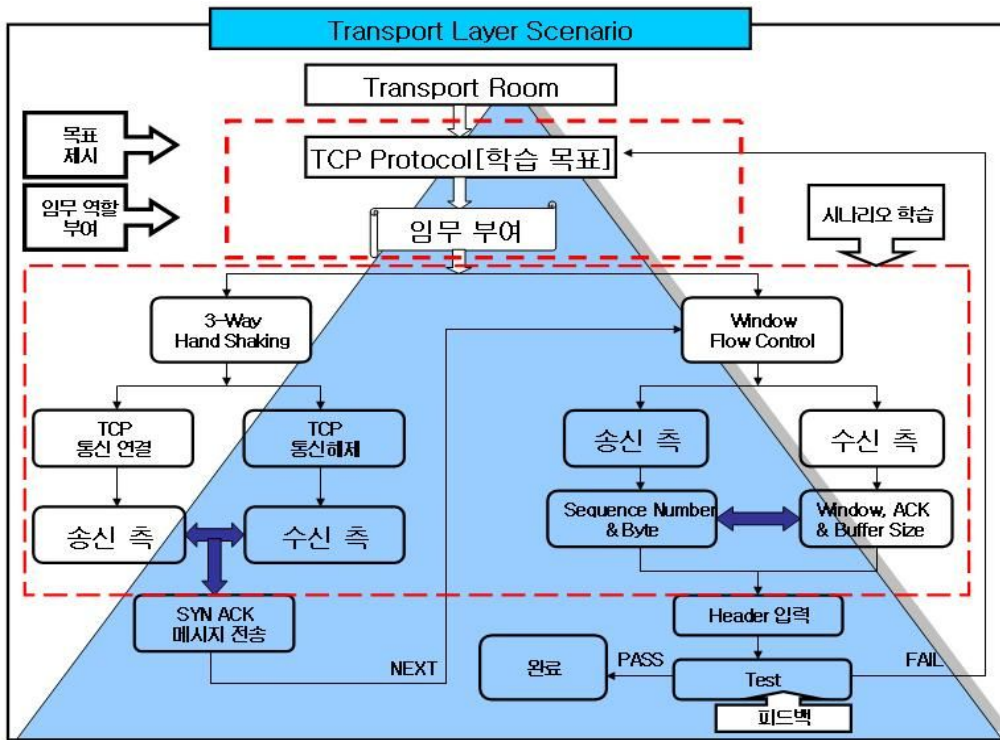
(3) 세부 학습: Application Layer 시나리오 모듈



[그림 6] Application Layer 시나리오 흐름도

이 시나리오의 학습 목표는 HTTP Protocol의 통신 연결과 해제를 실습해 보는 것이 주목적이다. Application Layer로 입장하게 되면 학습자는 학습 목표를 인지하고 클라이언트로 입장하기와 서버로 입장하기 두 가지 상황에 직면하게 된다. 처음 학습을 하게 되면 클라이언트 부분부터 실습할 수 있으며 클라이언트에서는 요청 패킷의 내용을 학습하고 요청 패킷을 작성하며 서버로 입장을 할 때에는 응답 패킷의 내용을 학습하고 통신 해제를 하는 실습을 하게 된다. 마지막으로 캡슐화를 위한 헤더를 분석하고 입력 후 중간 Test를 거쳐 이 레벨에서의 시나리오 학습은 종료하게 된다.

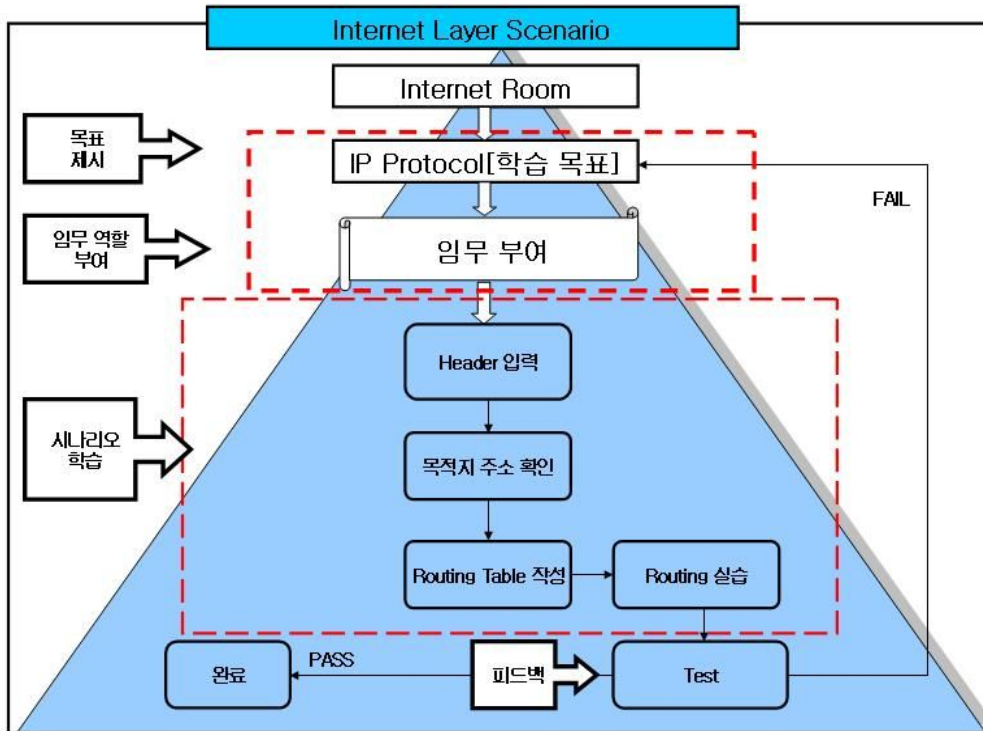
(4) 세부 학습: Transport Layer 시나리오 모듈



[그림 7] Transport Layer 시나리오 흐름도

이 시나리오의 학습 목표는 TCP 프로토콜의 대표적인 기능인 3-Way Handshake와 Window Flow Control을 학습하는 것이다. 먼저 학습자는 이 단계에서 학습할 학습 목표를 인지하고 임무를 부여받는다. 임무를 부여받은 학습자는 처음 3-Way Handshake 단계를 학습하게 되며 이 단계에서는 송신측의 통신연결과 수신측의 통신해제를 실습하고 두 호스트 사이의 메시지를 전송한다. 이 단계에 실습을 모두 마친 후 Window Flow Control 단계로 분기하며 이 단계에서는 수신측의 윈도우 크기를 조정하며 패킷을 전송 받는 실습을 하게 된다. 실습을 모두 마친 후 헤더를 분석하여 TCP 헤더를 캡슐화 하고 Quiz Test를 거친 후 HTTP Protocol 단계에서의 학습을 모두 마치게 된다.

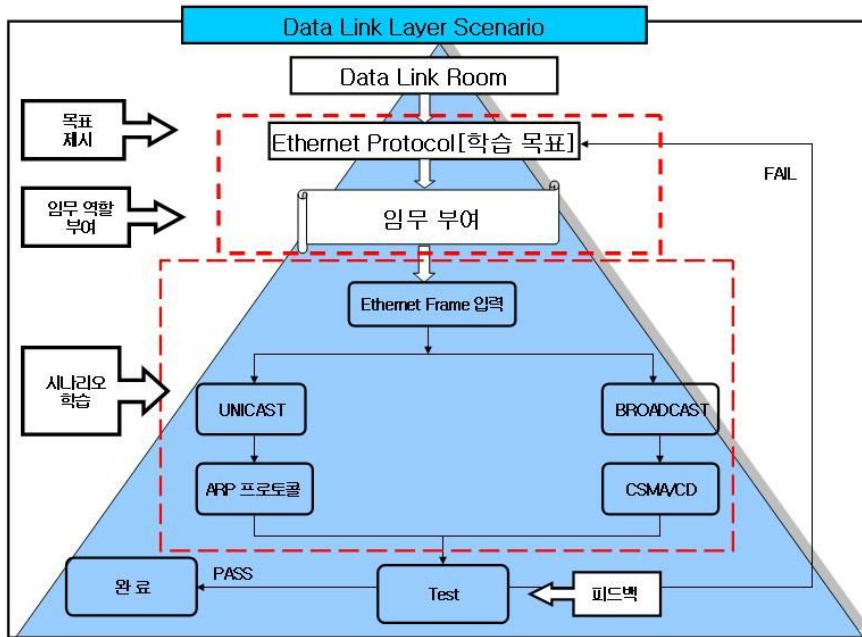
(5) 세부 학습: Internet Layer 시나리오 모듈



[그림 8] Internet Layer 시나리오 흐름도

이 시나리오의 학습 목표는 선행 단계에서 실습했던 HTTP, TCP 프로토콜의 캡슐화 된 패킷을 IP 주소를 입력하여 헤더를 분석하여 포함하고 라우팅 테이블을 작성하여 여러 라우터 중 원하는 곳에 전송하는 것을 최종 목표로 한다. 이 단계에서도 마찬가지로 임무를 부여 받은 후 시나리오를 학습하고 Quiz Test를 거쳐 테스트를 통과하면 다음 단계인 Ethernet Layer를 학습할 수 있도록 하고 테스트를 통과하지 못하면 학습 목표 인지의 단계부터 다시 재학습을 하게 된다. 테스트까지 모두 마치면 이 단계에서의 학습은 종료된다.

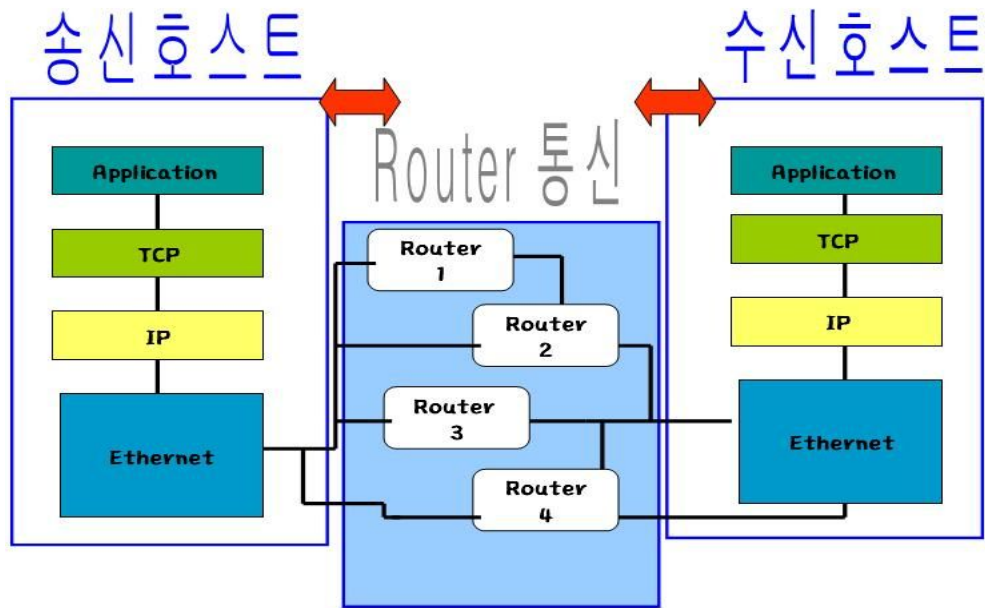
(6) 세부 학습: Data Link Layer 시나리오 모듈



[그림 9] Data Link Layer 시나리오 흐름도

Data Link Layer는 TCP/IP 4 Layer의 가장 하부 단계이자 시나리오 학습의 최종 단계이며 이 단계에서는 학습 목표는 HTTP, TCP, IP까지 헤더를 분석하여 캡슐화 한 패킷을 UNICAST와 BROADCAST 두 가지 기능을 사용하여 각각 ARP 프로토콜과 CSMA/CD를 학습함으로써 개념을 정립하게 된다. 이 단계에서는 단계별 실습을 마친 후 최종 Test를 하며 최종 테스트까지 완료한 학습자는 이 시뮬레이션의 최종 목표인 Capsulation을 완성하며 전체 시나리오 학습을 모두 마치게 된다.

(7) 시나리오 학습: 인터넷 동작 정보 전달 메인 시나리오 모듈

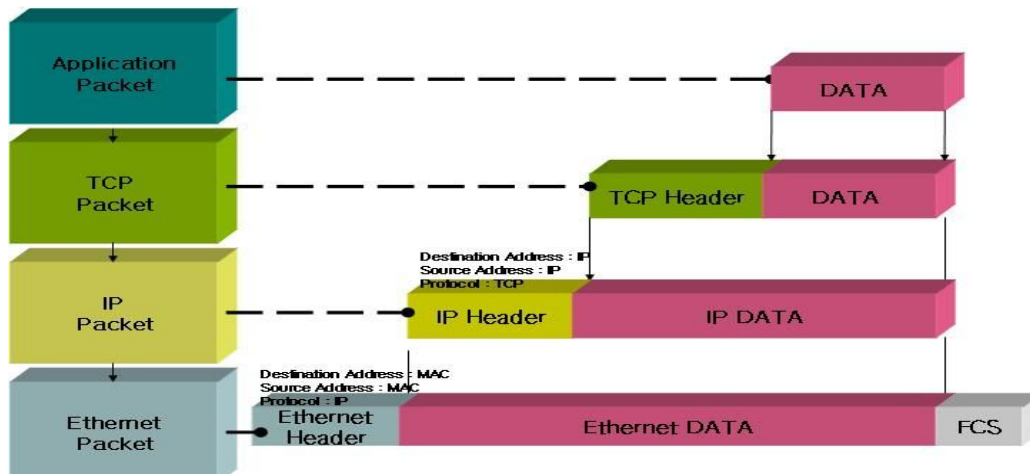


[그림 10] 전체 시나리오 구성도

이 시스템은 인터넷 동작원리를 학습하기 위한 학습 범위인 캡슐화, 라우터, 역캡슐화 동작을 [그림 5]와 같이 크게 송신호스트, 라우터, 수신호스트의 3가지 메인 모듈로 설정하였다. 먼저 송신 호스트 모듈의 세부학습범위는 최초의 정보 전달자인 A가 TCP/IP Layer를 거치며 헤더를 추가하면서 캡슐화를 하게 되고, 라우터 통신 모듈은 캡슐화 된 패킷을 라우터끼리 서로 전달하는 과정이며, 수신 호스트 모듈은 라우팅으로 전달된 패킷을 다시 각 계층을 거쳐 역캡슐화하여 최종 목적지인 B로 전달되게 되는 과정을 학습내용으로 선정하였으며, 이를 시나리오로 설계하고 애니메이션을 기반으로 구현하였다.

(8) 시나리오 학습: 송신호스트 시나리오 모듈

송신호스트 모듈에서는 TCP, IP, Ethernet 프로토콜을 사용하여 정보를 목적지에 전달하기 위해 패킷을 캡슐화 하는 과정을 애니메이션으로 학습하게 되며, Step1에서 Step4까지 학습이 이루어진다.



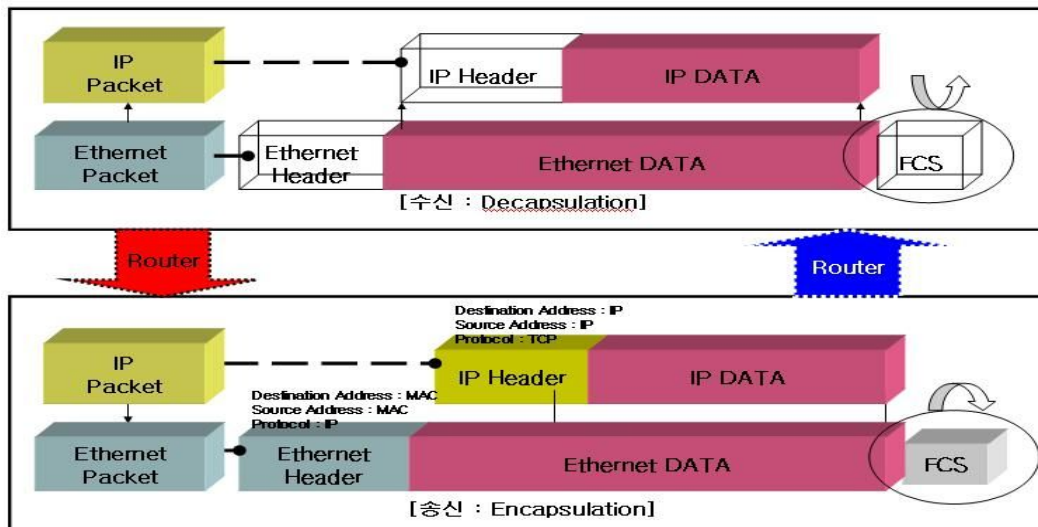
[그림 11] 송신호스트 전체 흐름도

먼저 Step1인 Application 계층에서는 TCP 프로토콜에게 호스트 B와 연결 하겠다고 요청 메시지 데이터를 생성한다.

Step2에서는 TCP 프로토콜은 연결 설정을 할 수 있는 패킷을 생성하고 TCP 헤더를 붙여서 캡슐화 하는데 이때 패킷의 DATA 부분은 “Empty”상태 이다. 생성한 TCP 연결요청 패킷은 Step3에서 TCP Header 가 붙여지고 IP 프로토콜로 전달된다.

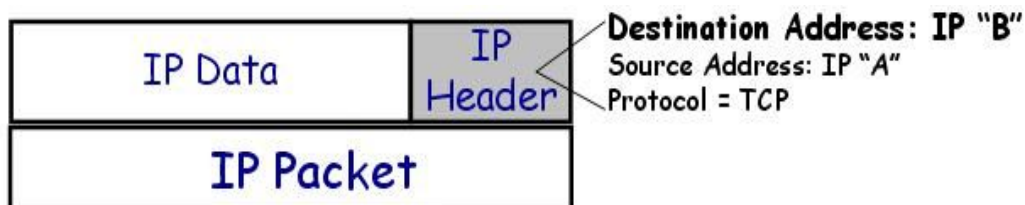
데이터링크 계층에서는 헤더에는 MAC 주소(하드웨어주소, 랜카드 주소)와 트레일러에는 CRC(Cyclic redundancy Check)가 데이터의 오류를 검증하기 위해 추가되고, 캡슐화가 끝나면 물리 계층인 랜 카드로 캡슐화가 끝난 데이터를 넘겨주면 목적지로 전송되며 애니메이션 학습의 Step4 단계에 해당된다.

(9) 시나리오 학습: 라우터 통신 시나리오 모듈



[그림 12] 라우터 통신 전체 흐름도

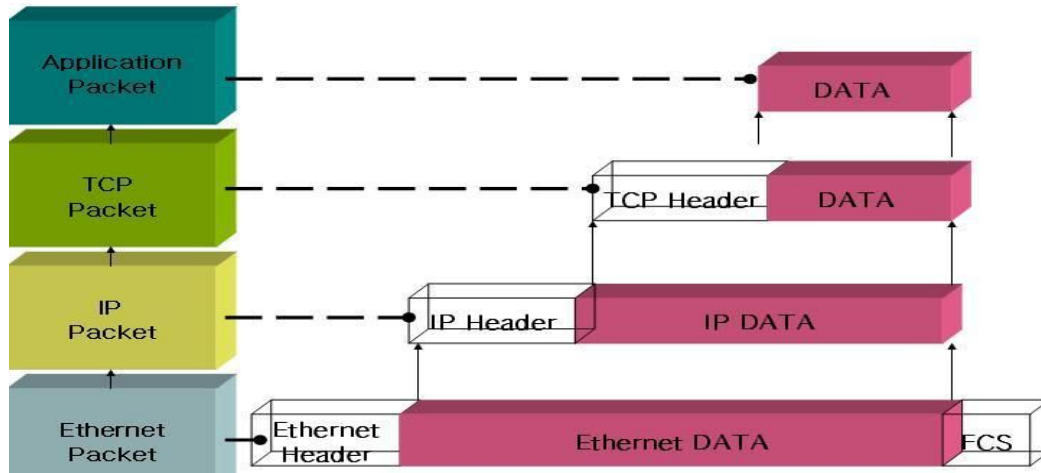
라우터는 Step 5에서 상위 계층에서 생성한 Ethernet Frame을 수락하고, 이더넷 프레임의 주소와 FCS를 체크한다. 이때 IP 프로토콜의 DATA 부분은 바로 통과시킨다.



[그림 13] Router 통신 모듈 IP 헤더 검색

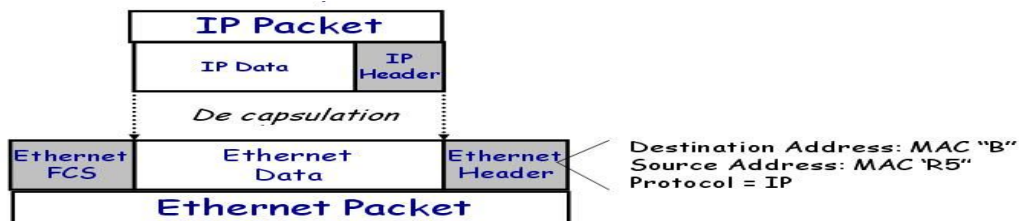
다음으로 라우터는 IP 패킷의 Header 부분을 조사하게 되며, Header 안의 목적지 IP 주소를 사용하여 패킷을 보낼 다음 라우터를 결정한다.

(10) 시나리오학습: 수신호스트 시나리오 모듈



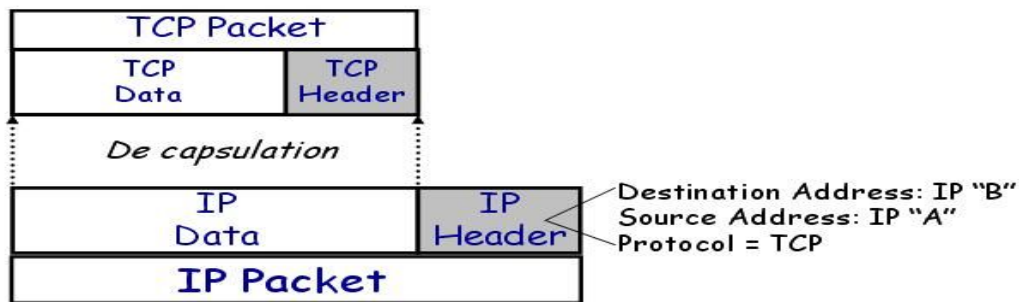
[그림 14] 수신호스트 전체 흐름도

수신호스트 모듈에서는 위의 과정에서 캡슐화하며 전달되어진 패킷을 수신지로 전달하기 위해 MAC Address를 이용해서 패킷을 전송 받으며 이러한 역캡슐화 하는 과정 시나리오를 애니메이션으로 학습하게 된다.



[그림 15] 이더넷 헤더 분석 및 제거

이 계층에서는 이더넷 헤더 안에 포함되어 있는 MAC 주소를 분석한 후 역캡슐화를 하기 위하여 수신된 패킷의 송,수신 MAC 주소 정보를 분석 후 제거 하며 그 후 IP Protocol로 전달되며 Step 13부터 16까지 학습하게 된다.



[그림 16] IP 헤더 분석 및 제거

역캡슐화를 하기 위하여 수신된 패킷의 송, 수신 IP Address를 분석한 후 헤더를 제거하게 되며, 그 후 전송계층으로 전송된다. 이 과정은 애니메이션 학습의 Step 13 단계에 해당된다.



[그림 17] TCP 헤더 분석 및 제거

TCP는 앞에서 전송했던 연결설정 패킷을 받아들인다. 그리고 ACK 신호를 전송하기 위해 연결을 설정한다. Application 계층은 호스트 A와 연결을 위해 TCP의 요청을 받는다. 이 과정은 애니메이션 학습의 9단계에 해당되며, 이로써 패킷 전송에 필요한 헤더는 모두 제거되고 수신 호스트에서 보냈던 DATA가 전송된다. 이러한 과정을 통하여 실제 호스트와 호스트간 통신이 이루어지게 되며 이 모든 과정을 하나의 시나리오로 설계하여 기존 학습의 문제점인 계층별 단편적인 학습을 시나리오 기반의 입체적 학습으로 습득하게 되면, 다소 추상적이고 단편적이었던 인터넷 동작 원리 학습을 보다 효과적으로 학습할 수 있을 것이다.

IV. 시스템 구현

1. 개발 환경

본 논문에서 구현한 시스템에서는 Macromedia Flash 8 Action Script를 이용하여 개발하였다. 플래시는 다양한 플랫폼이나 기기에서 동작이 가능하고 특히 웹 기반 환경에서 강력하며 시뮬레이션 학습에 적합한 흥미 유발과 동적 구성을 하여 교수자가 복잡한 프로그래밍을 하지 않아도 Action Script라는 자체 언어를 통해서 손쉽게 시나리오 콘텐츠를 구성하고 제작할 수 있다.

구분	사양
CPU	Pentium(R) IV 3.00GHz
RAM	1.00GB
HDD	80G

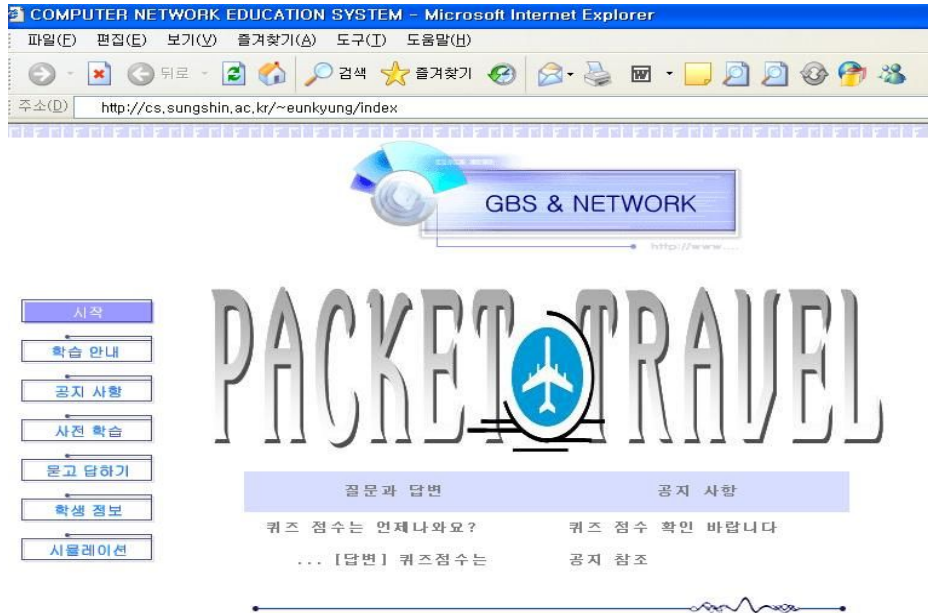
[표 3] 하드웨어 환경

구분	사양
OS	Microsoft Windows XP
웹서버	IIS 5.1
개발언어	Flash 8 Action Script, HTML, Java Script, ASP
웹브라우저	Internet Explorer 6.0이상

[표 4] 소프트웨어 환경

2. 시스템 구현

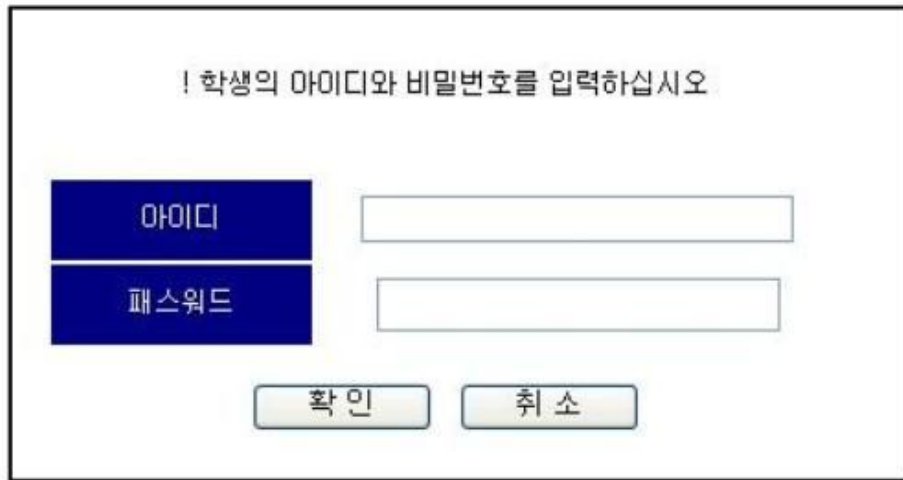
(1) 메인 화면



[그림 18] 학습시스템 메인 화면

[그림 18]은 GBS를 적용한 시뮬레이션 학습을 하기 위한 메인 화면이다. 왼쪽 메뉴에는 학습 안내와 공지사항, 사전 학습, 문고 답하기, 학생 정보, 시뮬레이션 학습으로 나누어져 있으며 학습 안내 메뉴는 네트워크 학습 시스템의 전반적인 사용 안내를 제공하고 사전 학습은 네트워크 시뮬레이션의 학습을 들어가기 전 이론적인 부분을 학습하는 공간이다. 문고 답하기는 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 사이의 피드백이 이루어지는 공간이며, 학생 정보는 학생 개인의 학습 진도 상태 등의 정보를 입력할 수 있다. 마지막으로 시뮬레이션 학습은 학생 로그인 후 학습을 본격적으로 시작 할 때 이용한다.

(2) 학생 로그인 화면



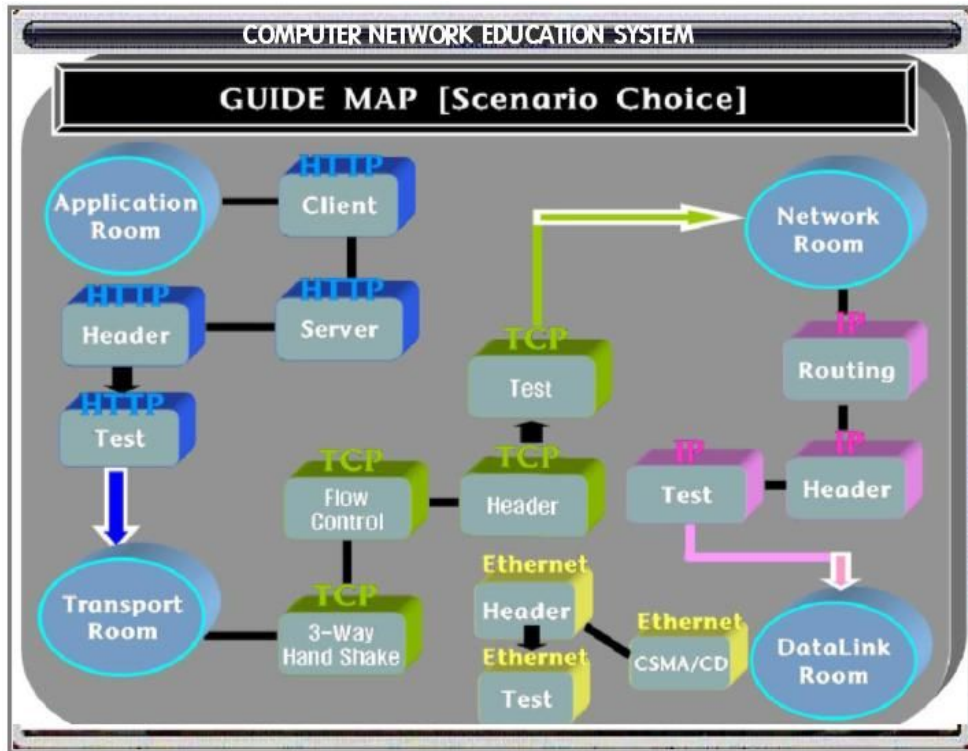
The image shows a student login interface. At the top, there is a message: "! 학생의 아이디와 비밀번호를 입력하십시오." Below this, there are two input fields. The first field is labeled "아이디" (ID) and the second is labeled "패스워드" (Password). At the bottom, there are two buttons: "확인" (Confirm) and "취소" (Cancel).

[그림 19] 학생 로그인 화면

[그림 19]는 학습을 하기 위한 첫 번째 단계로, 학생 인증을 위해 학생 ID와 패스워드를 입력받는 화면이다. 회원 인증이 정상적으로 이루어지면 학습을 하기 전 학습의 전체 내용을 인지할 수 있는 가이드 맵 화면이 제시되며 학생은 가이드 맵을 보고 교수자가 설계한 시나리오를 보고 학습하게 된다.

(3) 세부학습: Guide Map 시뮬레이션 모듈

[그림 20]은 전체 시나리오 학습 후 각 프로토콜 (Application, TCP, IP, Ethernet, Router)의 세부 동작을 학습자가 직접 값을 입력하며 학습을 할 수 있는 가이드 맵 화면이다.

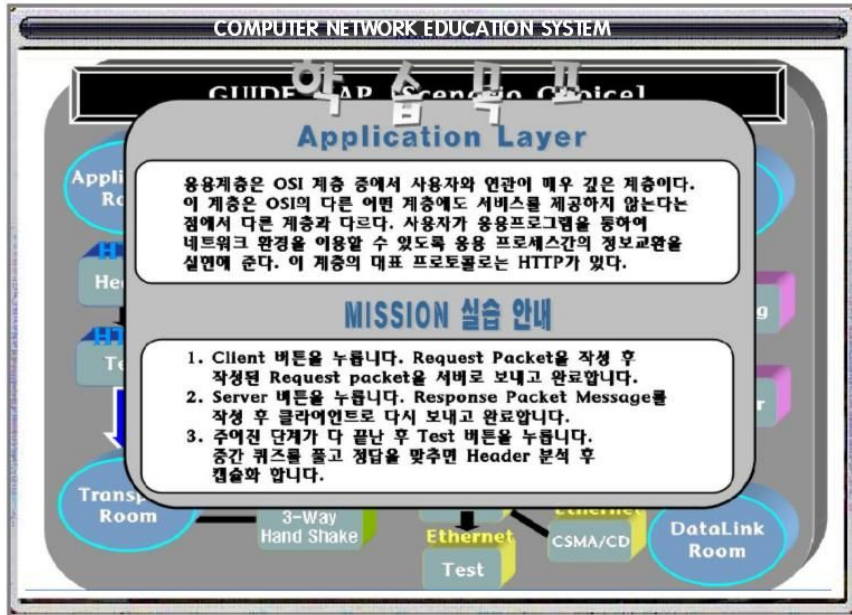


[그림 20] 시나리오 가이드 맵

즉, 본격적인 시나리오 학습에 임하기 전에 어떤 내용을 학습할 것인지에 대한 학습 전체 가이드 맵 구조도이다. 각 버튼을 클릭하면 시나리오 가이드 맵에서 바로 실습을 할 수 있으며, 학습자는 가이드 맵을 보고 자신의 학습 시작부터 최종학습까지의 경로를 파악하며 선행학습을 종료하기 전까지 다음 단계의 학습으로 분기할 수 없다. 따라서 학습자는 교수자의 암묵적인 학습 경로에 대한 통제를 경험하고 학습 속도를 조절하게 된다.

(4) 세부학습: Application Layer 시뮬레이션 모듈

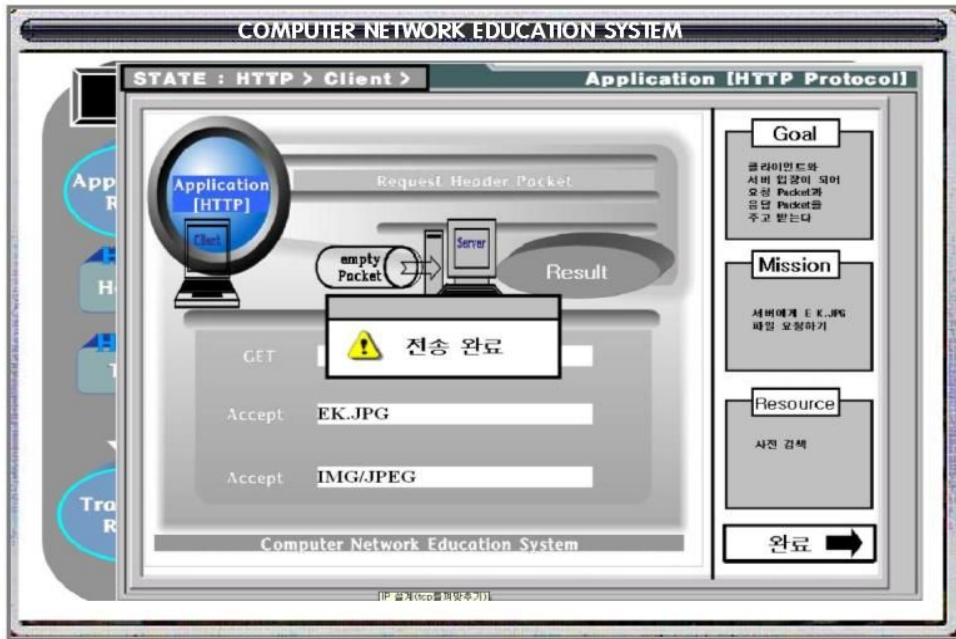
가. 학습 목표 제시



[그림 21] HTTP Layer 학습 목표 제시 화면

[그림 21]은 HTTP Layer의 학습 목표 제시 화면으로서 가이드 맵을 인정한 후 제일 처음 학습자가 선택하여 학습하게 되는 화면이다. 학습 목표화면에서는 해당 Application Layer의 간략한 소개와 미션을 부여받는 최초 학습 단계로서 학습자는 시뮬레이션 학습을 위한 방법을 인지하게 된다.

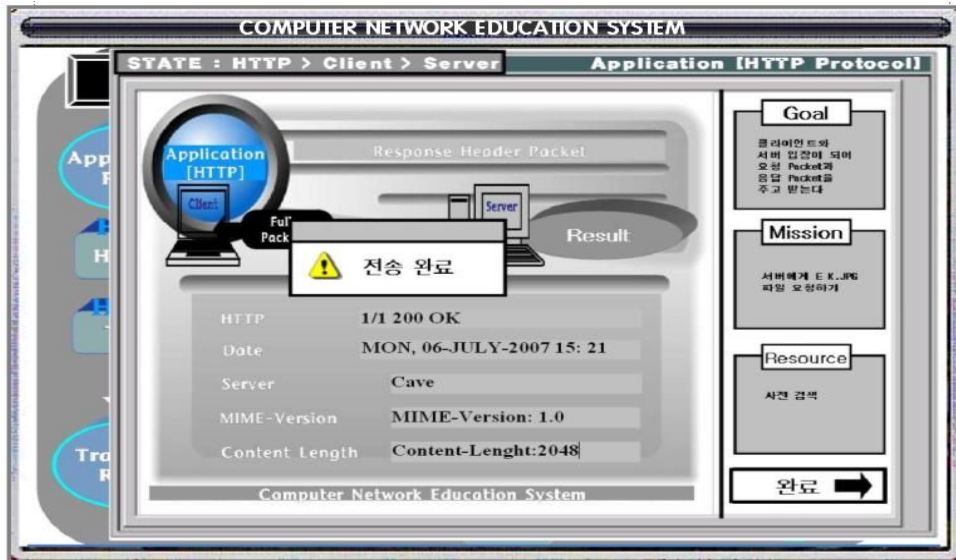
나. Client 요청 패킷 작성



[그림 22] Client 요청 패킷 시뮬레이션 화면

[그림 22]는 Application Layer의 첫 번째 시뮬레이션 단계이다. 학습자는 선행 단계에서 부여받은 미션과 시뮬레이션 방법으로 요청 패킷을 작성하게 되며 Result 버튼을 누르면 Client에서 Server로 빈 패킷이 전송되는 애니메이션이 실행되어, 시각적으로 패킷이 어떤 방법으로 전송되는지 한눈에 확인할 수 있다. 학습화면 오른쪽에는 해당 시뮬레이션 학습의 Goal(목표), Mission(임무), Resource(자원)으로 나누어져 있어서, 학습자가 현재 학습상태의 목표를 항상 정확히 인지하고 실습에 필요한 자원을 바로 제공받을 수 있어서 수업 행동에 분산이 일어나지 않고 집중하여 학습할 수 있다. 요청 패킷의 작성이 완료되면 완료 버튼을 누르고 다음 단계로 진행을 할 수 있다.

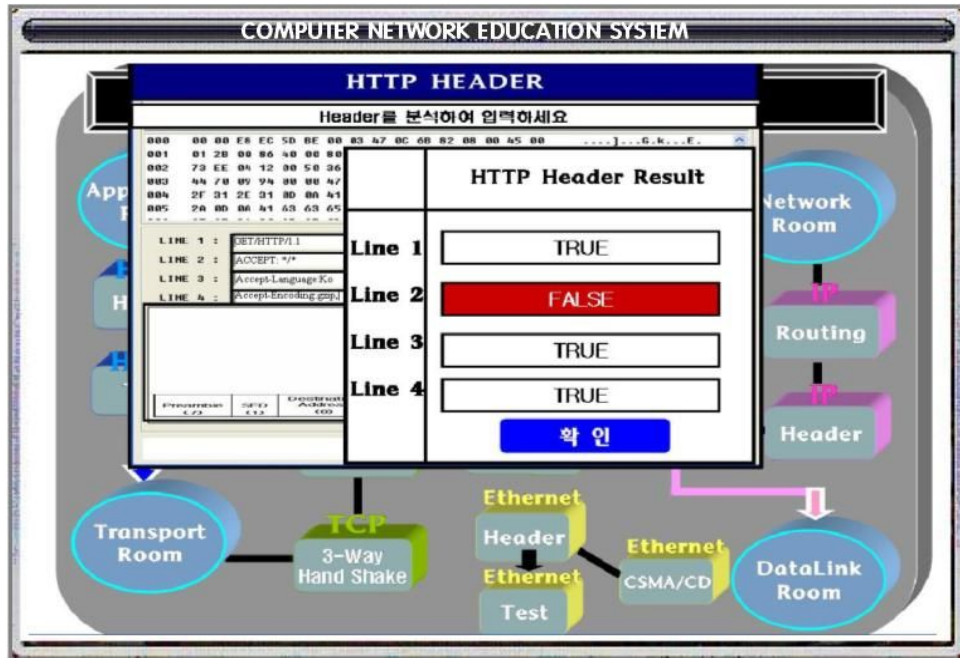
다. Server 응답 패킷 작성



[그림 23] Server 응답 패킷 시뮬레이션 화면

[그림 23]은 Application Layer의 두 번째 단계인 Server 측 응답 패킷 시뮬레이션 화면이다. 이 단계에서는 Server 측에서 Client 측에게 보내는 응답 패킷을 전송하는 실습을 하게 되며 응답 패킷의 목록을 작성 후 Result를 클릭하면 Server에서 Client로 데이터가 들어 있다는 표시인 Full Packet의 애니메이션이 실행된다. 이 단계에서도 마찬가지로 해당 학습의 목표와 미션, 자원 부여되며, 자원에서는 컴퓨터 네트워크 용어 사전 검색을 할 수 있어서 요청 패킷과 응답 패킷이 무엇인지, 또는 HTTP 프로토콜에 대해서 상세히 검색하며 학습할 수 있다.

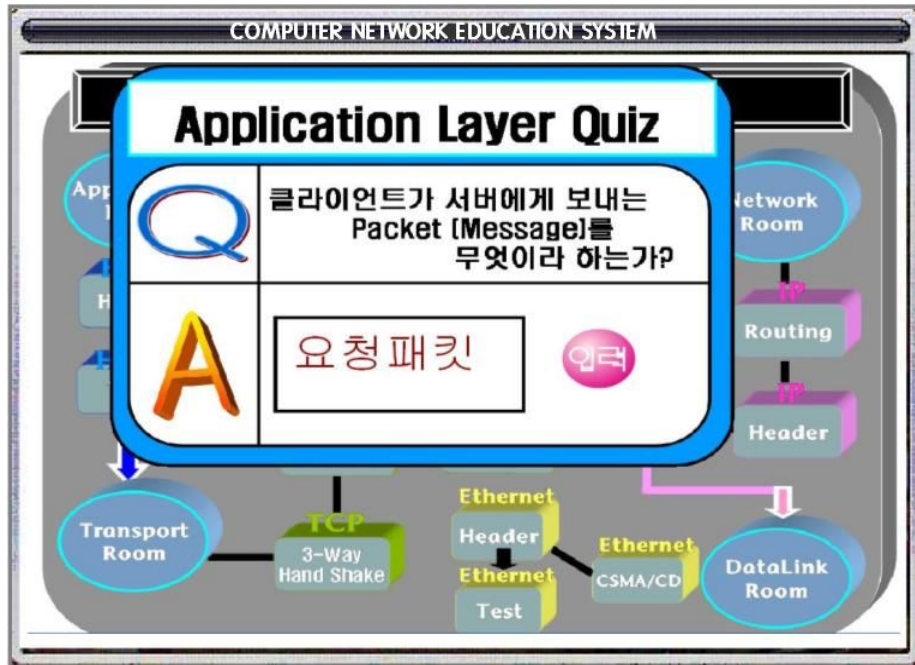
라. HTTP 헤더 작성



[그림 24] Header 작성 시뮬레이션 화면

[그림 24]는 Application Layer의 실습 마지막 단계인 HTTP HEADER를 분석하는 화면이다. 이 학습의 최종 목표인 단계별 캡슐화를 위해 가장 중요한 부분이며, 학습자는 각 단계마다 헤더를 분석하고 캡슐화를 해야 비로소 다음 단계로의 학습이 가능해진다. 16진수로 제시된 헤더를 아래 쪽 화면에 헤더 구조를 보며 분석 후 확인 버튼을 클릭하면 완벽하게 입력했을 경우에는 TRUE 메시지가 출력되며 틀렸을 경우에는 FALSE라는 메시지가 출력되고 학습자는 다시 헤더를 분석하게 된다.

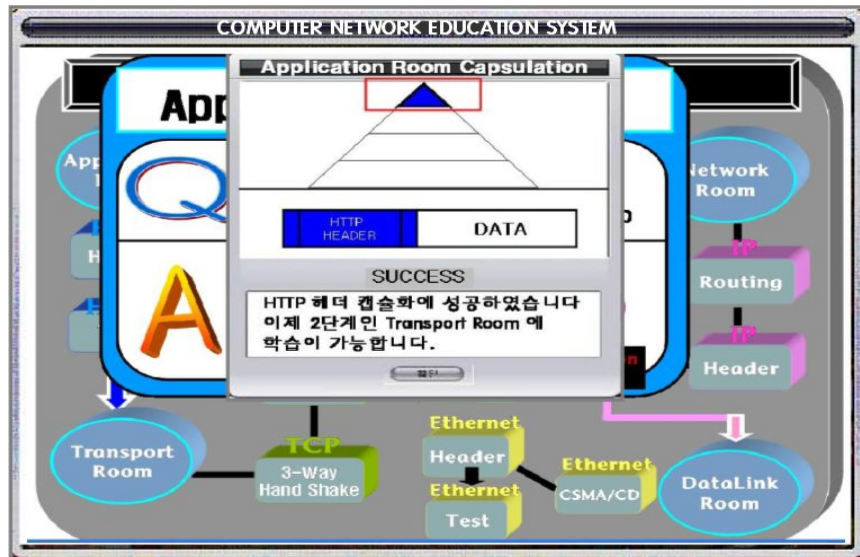
마. HTTP 중간 평가



[그림 25] 중간 Quiz Test 화면

[그림 25]는 Application Layer 학습의 최종 단계인 중간 Quiz Test 화면이다. 평가를 학습 후 마지막에 두지 않고 단원별 학습 중간에 함으로서, 학습자는 자신이 학습을 올바르게 수행하고 있는지에 대한 중간 테스트를 받고 학습을 정리할 수 있으며 피드백도 받을 수 있다. 퀴즈 테스트에서 정답을 입력하면 다음 단계로 분기하며 정답이 올바르지 않을 경우에는 3번의 기회가 주어지는데, 3번 다 오답일 경우에는 Server 단계부터 다시 학습하게 되어 학습자의 집중력을 높여주는 역할을 한다.

바. HTTP 캡슐화

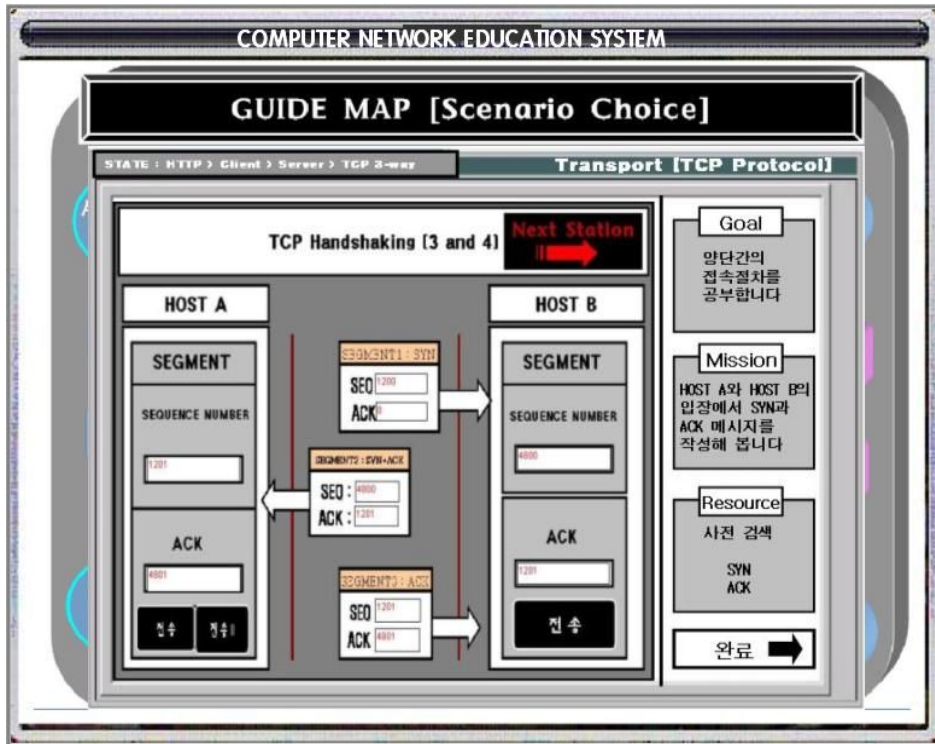


[그림 26] 캡슐화 화면

[그림 26]은 Application Layer 학습의 최종 단계인 캡슐화가 되는 화면이다. 학습자가 선행단계인 요청패킷, 응답패킷 작성 시뮬레이션과 중간 Quiz Test까지 모두 학습을 마치고 통과를 하면 HTTP 프로토콜의 헤더가 붙여지는 애니메이션이 진행되며, 이는 이 학습의 전체 목적인 응용 계층에서 물리 계층까지의 Capsulation에 목적을 달성하게 되는 미션을 수행하는 첫 번째 단계이다.

(5) 세부학습: Transport Layer 시뮬레이션 모듈

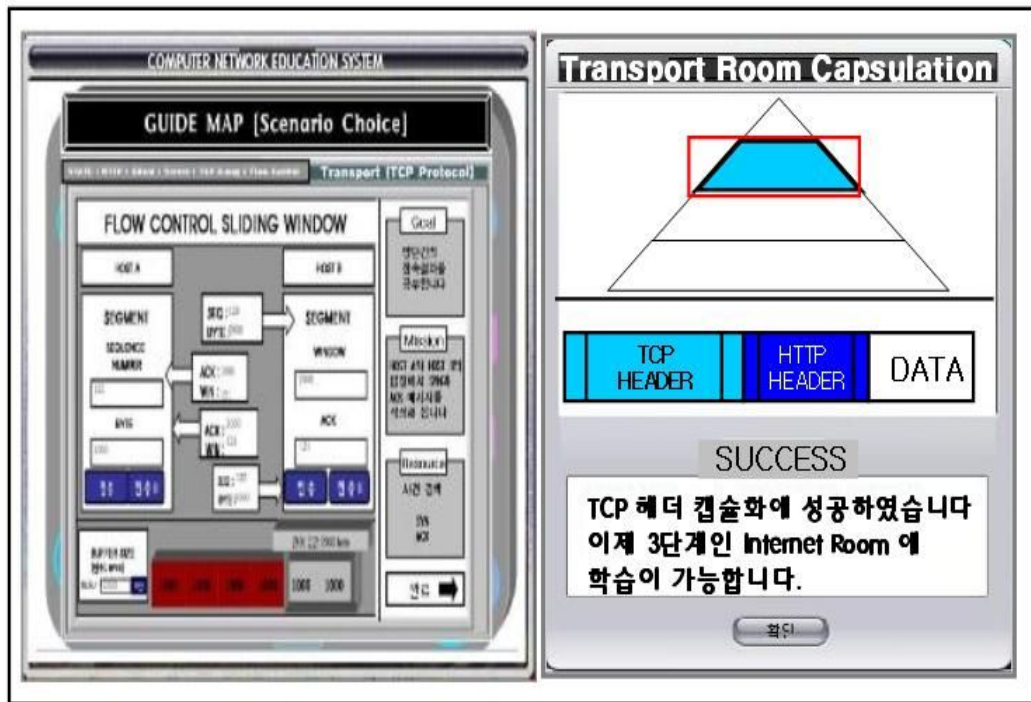
가. 3-Way HandShaking



[그림 27] TCP 3-Way HandShaking 시뮬레이션 화면

[그림 27]은 학습의 두 번째 단계인 Transport Layer의 TCP 3-Way Handshaking 화면이다. TCP 프로토콜에서의 목표, 미션, 자원이 주어지며, 학습자는 HOST A에서 SEGMENT와 ACK 메시지를 전송할 수 있고, HOST B 입장에서는 순서번호와 ACK 신호 메시지를 입력하여 전송할 수 있다. 부여받은 임무의 실습을 모두 마치면 다음 단계로 분기할 수 있는 버튼이 나타나며 학습이 종료된다.

나. Window Flow Control



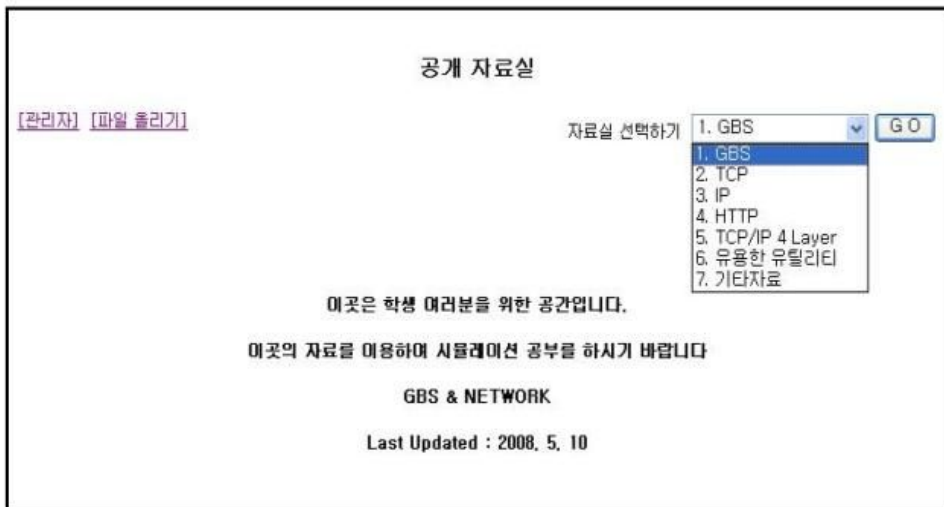
[그림 28] TCP 시뮬레이션과 캡슐화 화면

[그림 28]은 TCP Window Flow Control 시뮬레이션 화면으로서 Transport Layer 단계에서의 마지막 시뮬레이션이며 목표와, 미션, 자원이 주어진다. 실습은, HOST A에서 순서번호와 전송할 패킷의 바이트 수를 입력할 수 있고 HOST B에서는 화면 아래의 버퍼사이즈를 입력하여 잔여 공간만큼만 전송할 수 있도록 메시지를 보낼 수 있다. 부여되는 목표는 HOST 양단 간 접속 절차를 학습하는 것이고, 미션은 HOST A 입장과 HOST B 입장에서 각각의 메시지를 작성하고 전송하는 것이다. 자원은 사전 검색이 지원된다. 이를 통해 학습자는 TCP의 윈도우 사이즈 조절 능력을 학습 할 수 있게 된다. TCP 학습을 모두 마친 후 TCP Header가 캡슐화 된다.

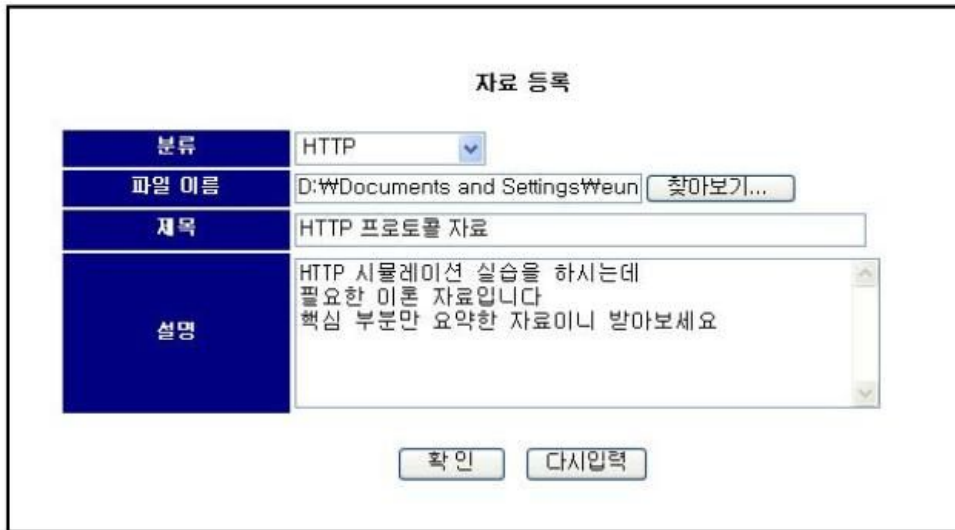
다. 관련 자원 제시



[그림 29] 사전 검색



[그림 30] 자료실



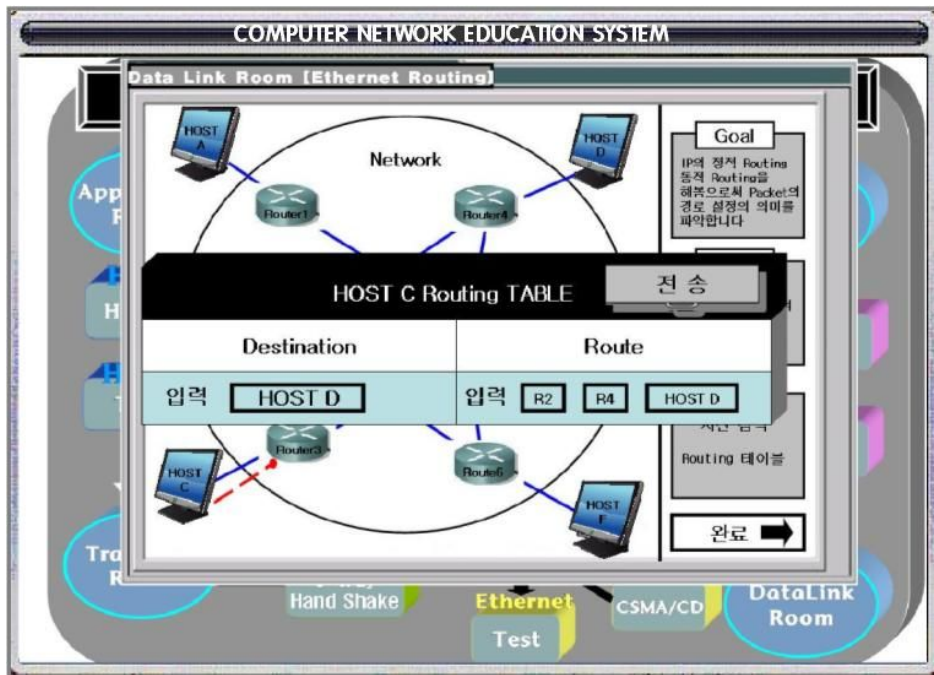
[그림 31] 자료 등록

[그림 31]은 시뮬레이션 학습에서 이론적 부분을 보충하기 위한 사전검색 화면이다. 학습자가 시뮬레이션 Resource를 클릭하면 컴퓨터 용어 사전인 “terms” 사전으로 직접 연결되어 해당 학습의 대한 이론적 지식을 시뮬레이션 학습과 함께 습득할 수 있다.

[그림 29]와 [그림 30]은 학습자에게 학습을 지원을 위한 자원을 제공하기 위해 관련 자료를 올려놓은 자료실로서, 교수자 또는 학습자가 학습을 하면서 유용하게 쓰였던 자료 파일들을 자료실에 업로드 하여 사전 검색으로 해결이 되지 않았을 경우에 선행 학습자가 올린 자료를 이용하여 다른 학습자가 학습할 수 있도록 정보를 공유하는 곳이다. 기존 일방적으로 교수자가 올린 자료를 학습자가 다운 받아 학습했던 수동적인 방법을 탈피하여, 학습자 스스로 학습을 하면서 유용했던 자료를 올릴 수 있으며, 정보를 서로 공유함으로써 올바른 정보의 분류와 지식을 습득할 수 있다. 또한 학습자들의 관심 자료를 한 눈에 인식할 수 있어서 교수자가 제시한 학습 목표대로 올바른 학습 방향을 알 수 있게 된다.

(6) 세부학습: Internet Layer 시뮬레이션 모듈

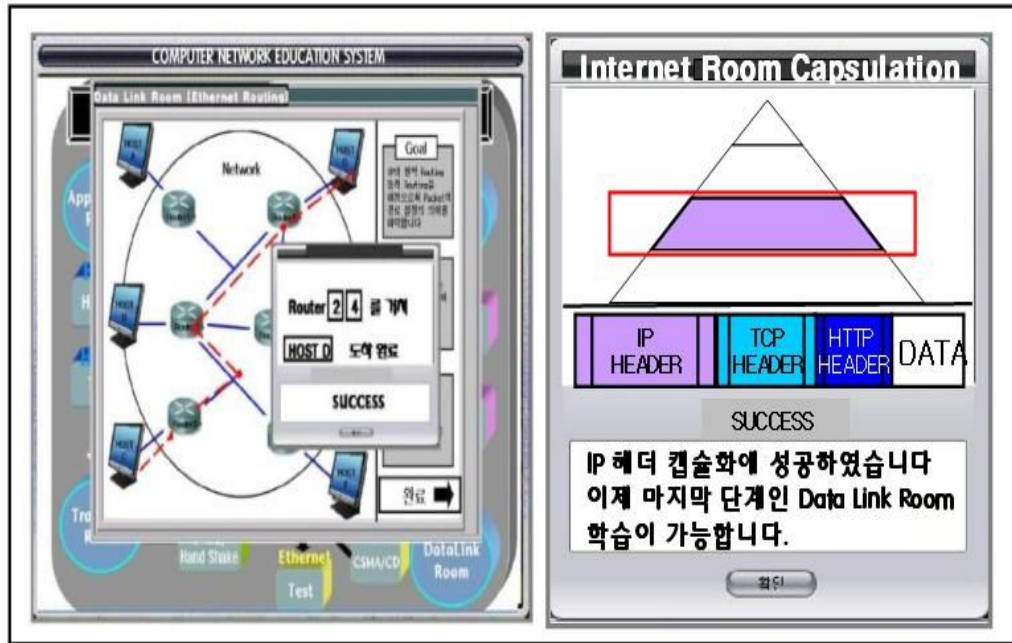
가. 라우팅 테이블 작성



[그림 32] 라우팅 테이블 작성 화면

[그림 32]는 Internet Layer 단계에서 라우팅을 실습할 수 있는 시뮬레이션 화면이다. 호스트는 A에서 D까지 6개, 라우터는 1에서 6까지 각각 6개, 총 12개로 학습자가 원하는 호스트에서 목적지까지 라우터 경로를 지정하여 패킷을 전송할 수 있다. 학습자가 패킷을 전송할 송신지 호스트나 라우터를 클릭하면 라우팅 테이블이 제시되고, 원하는 목적지와 목적지까지 거치는 라우터에 대한 경로를 입력해 주고 전송버튼을 누르면 해당 목적지로 전송되는 연결선이 애니메이션으로 보여진다. 이 단계에서도 이 실습 단계에서의 목표와 미션이 주어지며 실습을 마친 후 완료 버튼을 누르면 다음 학습이 종료되고 다음 단계로 분기된다.

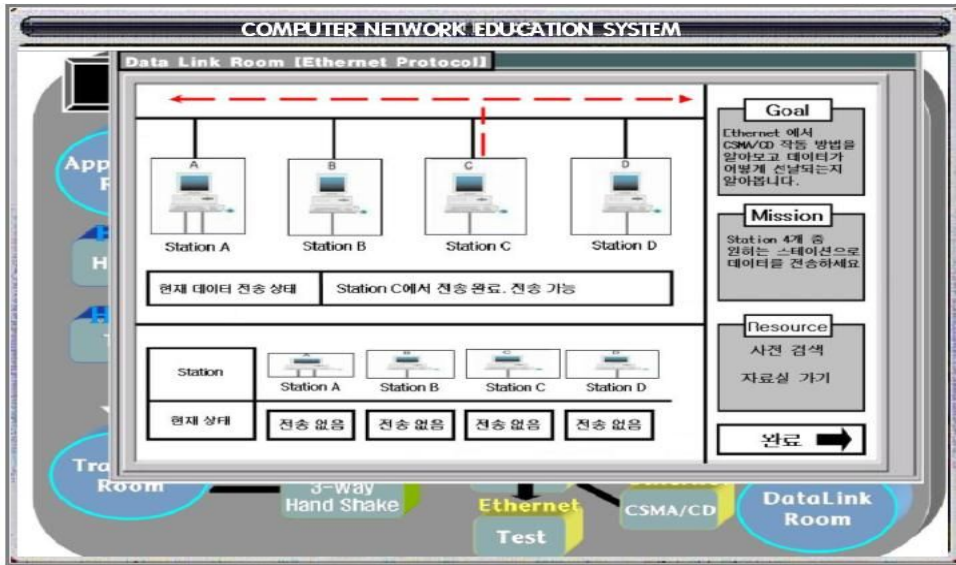
나. 라우팅 경로 확인



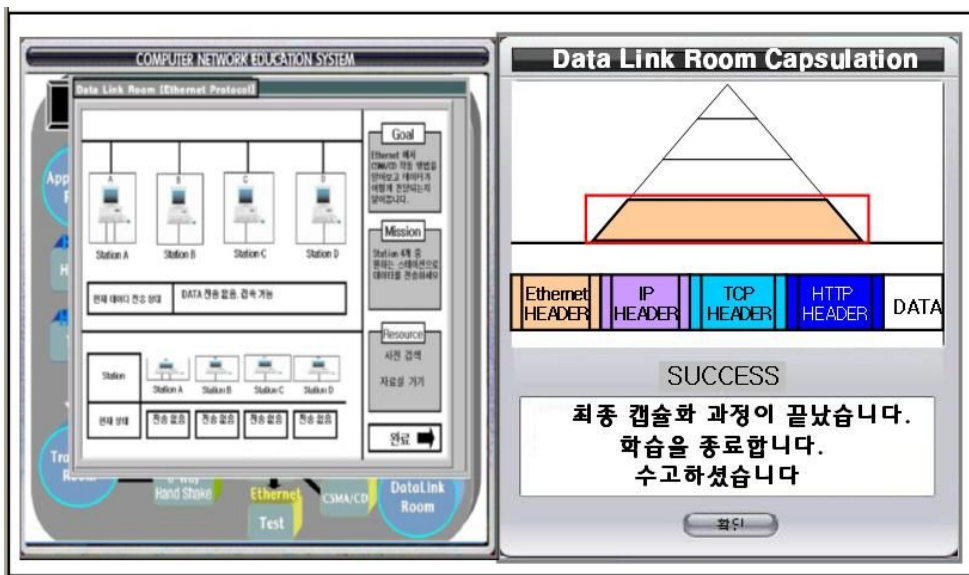
[그림 33] 라우터 경로설정 시뮬레이션과 IP 캡슐화 화면

[그림 33]은 라우터 경로 설정 시뮬레이션이며, 송신지는 호스트 C, 목적지는 호스트 D로 설정하여 패킷을 전송하는 경로를 실습한 시뮬레이션 화면이다. 학습자가 올바른 목적지를 결정하고 입력하여 패킷을 전송하면 해당 라우터의 번호와 거쳐 간 순서를 확인시켜주는 메시지 박스가 뜨며, 이는 학습자가 여러 가지 상태를 조작해 봄으로서, 학습에 대한 다각적인 이해를 돕는 부분이라고 할 수 있다. 이 단계에서 마지막 학습을 한 후에 IP Header가 캡슐화 되는 화면이 진행된다.

(7) 세부 학습: Data Link Layer 시뮬레이션 모듈



[그림 34] CSMA/CD 시뮬레이션 화면

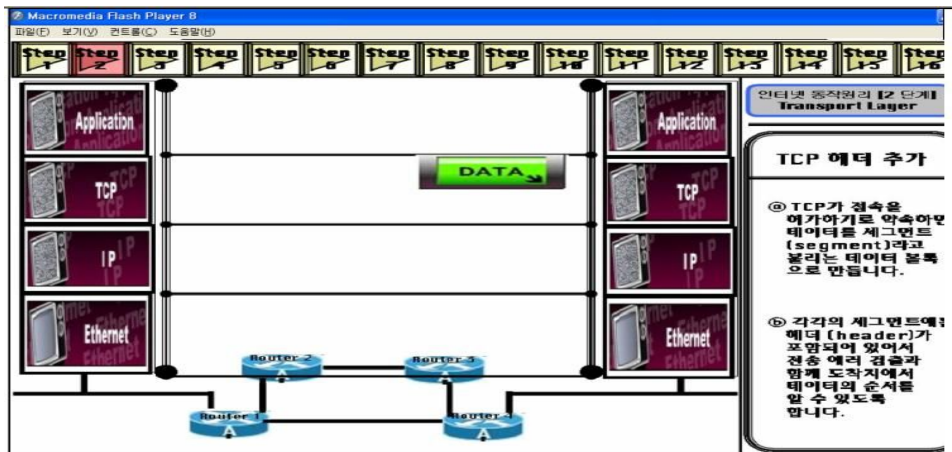


[그림 35] CSMA/CD 시뮬레이션과 Ethernet 캡슐화 화면

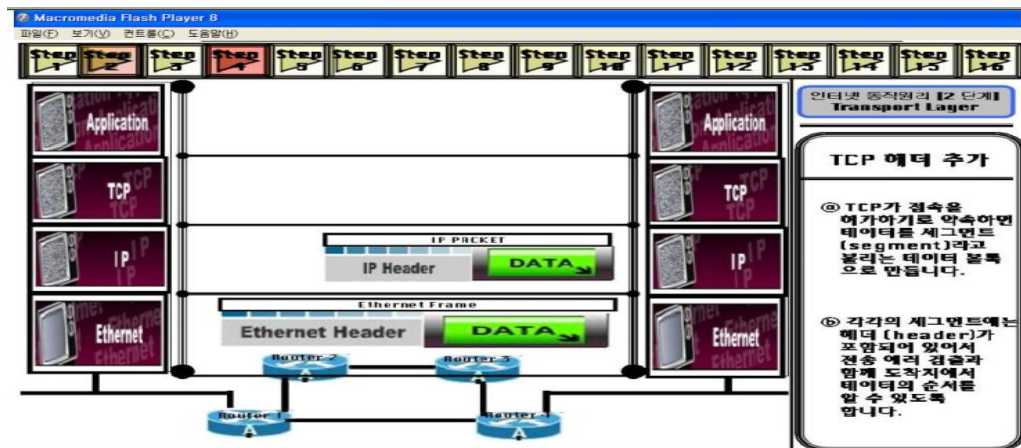
[그림 34]와 [그림 35]는 시뮬레이션의 최종 단계인 Data Link Layer의 Ethernet 기능인 CSMA/CD 화면이다. 이 단계에서의 목표는 4개의 스테이션에서 데이터를 전송해 보고 전송 중간에 또 다른 스테이션을 동시에 클릭하여 데이터를 전송하려고 경쟁할 때 어떤 결과가 발생하는지 살펴보는 것이며, 주어진 임무는 데이터 경쟁 없이 무사히 전송하는 원리를 이해하며 실습하는 것이다. 주어지는 자원은 [그림 29]와 [그림 30]의 사전 검색과 자료실을 이용해서 이론적 원리를 학습할 수 있다. 이 단계까지 학습을 모두 마치면 Ethernet Frame이 붙여지고, 최종 Test 후에 학습이 종료된다.

(8) 시나리오학습: 송신호스트 시나리오 모듈

송신호스트 모듈에서는 [그림 36]과 [그림 37]과 같이 총 Step 16단계 중 Step 1에서 Step 4까지가 해당되며 해당버튼을 클릭하면 Application, TCP, IP, Ethernet 계층에서 DATA가 캡슐화 되는 과정을 애니메이션으로 학습하게 된다.



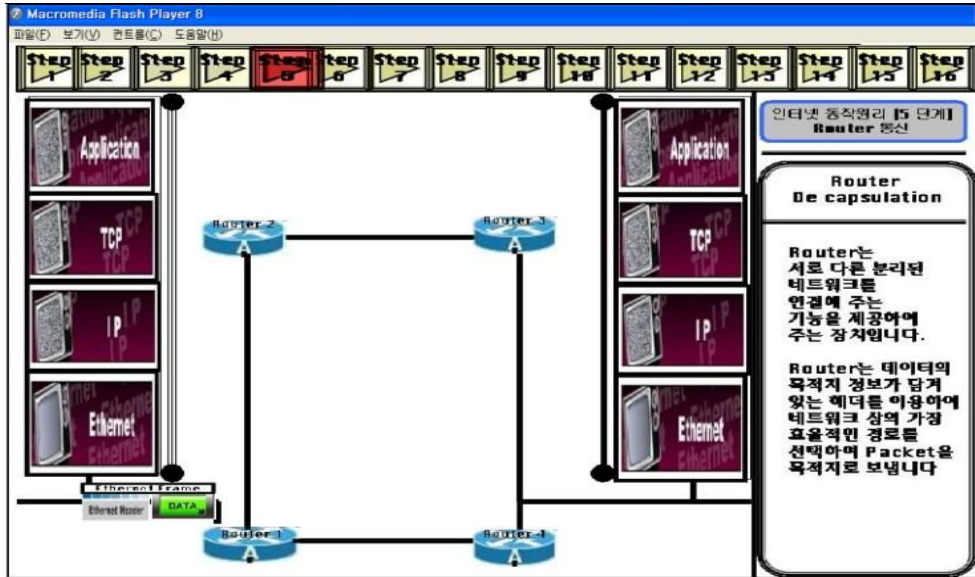
[그림 36] 송신호스트 캡슐화 (Step2) 단계



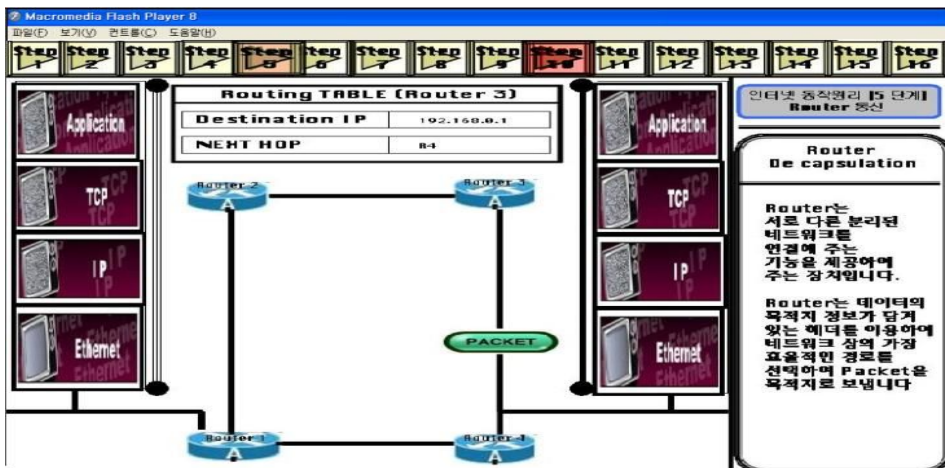
[그림 37] 송신호스트 캡슐화 (Step4) 단계

(9) 시나리오 학습: 라우터 통신 시나리오 모듈

[그림 38]과 [그림 39]는 라우터 통신 모듈인 Step 5에서 Step 12중 Step5와 Step10단계 화면이다. 학습자는 Step5 버튼을 누르면 패킷이 라우터를 통해 이동하는 모습을 관찰할 수 있다.

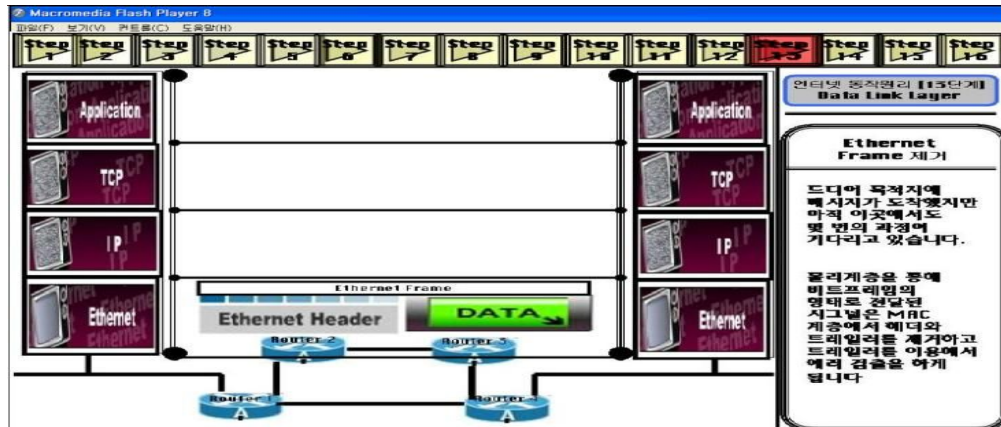


[그림 38] 라우터 통신 모듈 (Step 5)

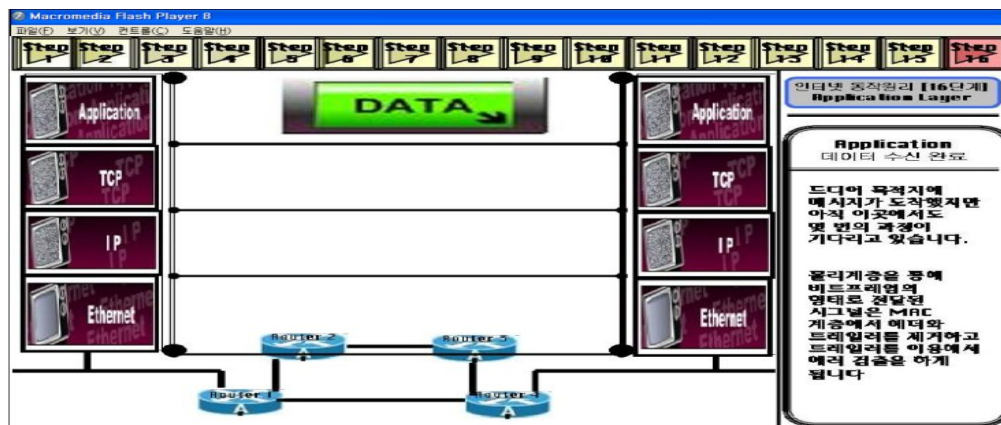


[그림 39] 라우터 통신모듈 (Step 10)

(10) 시나리오 학습: 수신호스트 시나리오 모듈



[그림 40] 수신호스트 13단계 모듈



[그림 41] 수신호스트 Step 16 단계

[그림 40]은 수신호스트 시나리오 모듈의 학습 화면이다. 수신호스트 학습은 Step 13에서 Step16까지 해당되며 역캡슐화를 학습하는 단계이다. 즉 Step13에서 Step16까지 버튼을 누르면 차례대로 라우터통신으로 전달되어진 패킷을 Ethernet 계층부터 해당 헤더를 분석하여 IP, TCP 계층을 거치며 헤더를 떼어낸 후 송신자가 보낸 DATA를 수신자가 받는 학습을 할 수 있다. [그림 41]은 마지막 단계인 Step 16단계, 수신 호스트에서 DATA를 받는 수신완료 화면이다. 이로써 인터넷 동작원리 학습시스템은 종료가 된다.

3. 시스템 평가

시스템 평가 항목	컴퓨터네트워크 웹 코스웨어 (정상욱, 2000)	가상실습 시뮬레이션 (임명식, 2003)	네트워크 학습 시뮬레이션 (박형수, 2004)	본 학습시스템
학습 내용	[매체접근 방식] 토클링토클버스 시뮬레이션	라우터	이더넷, 토크링 매체접근방식	TCP/IP 4 Layer (HTTP, TCP, IP, Ethernet)
내용 간 연계	[메뉴 기반 설계] 시뮬레이션 학습 간의 개별화된 학습	라우터 중심으로 설계. 연계 없음	메뉴 기반 설계 시뮬레이션 학습 간의 개별화된 학습	Guide Map을 제공하여 학습 의 연결 과정을 제시함.
목표제시	목표 제시 없음	목표 제시 없음	포괄적이고 광범위한 목표 제시	각 학습 모듈 마다 해당 목표 와 미션 제공
자원 제공	미리 제공된 텍스트 기반 학습 안내	학습 안내 없음	미리 제공된 텍스트 기반 학습 안내	컴퓨터 용어 사전과 학습자 간의 정보를 교류할 수 있는 자료실 제공
흥미와 관심 유지	시뮬레이션의 특성으로 흥미유발	학습자 PC 환경을 실제로 이용 하여 흥미 유발.	시뮬레이션의 특성으로 관심유지	동적인 콘텐츠 구성으로 학습 자의 흥미 유발 설계자의 시나 리오 기반으로 학습을 유도하 여 통제감 느낌
통제감	자유 학습으로 학습자에 의존	통제감 없음	자유학습 제공 통제 없음	제어감 없음
시나리오	없음	없음	없음	제공
자기주도 학습	학습자 자유의지 의존	학습자 동기에 의존	학습자 의지에 의존	웹 환경의 자유 의지와 오프라 인의 통제감 으로 학습
상호작용	단순 변인 입력	변인, 코드 입력	변인 입력 없고 동작하는 과정을 애니메이션으로만 제시함	시뮬레이션의 변인입력 + 중간 Quiz로 학습의 긴장감 과 피드백 제공
평가 부분	평가 없음	평가 없음	최종 학습 후 평가	각 단계별 Test를 제공 모듈 간 확실한 학습 인지

[표 5] 본 학습시스템과 기존 연구의 비교

[표 5]에서 살펴본 바와 같이 본 학습시스템은 기존 컴퓨터 네트워크 학습시스템에서 매체접근방식 위주의 단순한 시뮬레이션 범위와 학습 내용을 메뉴 기반으로 구분하여 학습자의 비구조적 지식 형성을 초래하는 단점을 보완하여 컴퓨터 네트워크 이론 중에서 가장 대표적인 TCP/IP 4 Model의 대표 프로토콜 동작과정을 하나의 시나리오로 구성하였다. 학습의 전체적인 흐름을 한눈에 인지할 수 있는 Guide Map을 기반으로 단계별 구조적인 학습을 유도하여 온라인에서의 동적인 콘텐츠로 흥미와 관심을 유발하였고 오프라인의 교수 설계 이론을 적용하여 각 단계마다 학습자 상태에 따른 조건을 두어 학습 진행의 제한을 뒀으므로, 교수자가 원하는 학습 방향으로 학습자가 유도될 수 있도록 설계 하였다. 또한 단계별 정확한 목표 제시와 해당 시뮬레이션에서 학습자가 도전해야 할 미션을 구체적으로 제공함으로써 학습자는 학습의 의도를 파악하며 학습을 할 수 있다. 또한 기존의 제한된 텍스트 위주 자원 제공과는 달리 학습자들 간의 정보를 제공할 수 있는 자료실과 인터넷 컴퓨터 용어 사전을 시뮬레이션에 바로 연결하여 보다 넓은 이론적 지식도 획득할 수 있다. 마지막으로 기존 시스템에서는 평가가 이루어지지 않거나 최종 학습 이후에 제공되었는데 본 시스템은 학습 모듈 사이에 중간 Quiz Test를 제공하여 긴장감과 피드백을 함께 적용하였다. 그러나 본 GBS 기반 학습 시스템은 학습 주제에 맞게 시나리오를 구성해야 하므로 설계자 또는 교수자가 매번 시나리오를 변경해야 하는 어려움이 있다.

VI. 결론 및 향후과제

최근 통신 기술의 발달로 인해 네트워크 매개 통신 체제인 인터넷 등을 통하여 시 공간을 초월한 다양한 교육 방법들이 등장하였고 이러한 교육적 특성은 학습자의 학습 성취도에 큰 영향력을 주고 있다. 따라서 교육 환경에서의 네트워크에 대한 영향력은 절대적이라 할 수 있다. 이러한 시대적 환경에 맞추어 인터넷을 이용한 여러 분야의 학습이 활발해짐에 따라 컴퓨터 네트워크 분야의 교육도 활발해지고 있다. 그러나 기존의 네트워크 학습을 위해 활용되어진 학습도구들은 단순히 책의 내용을 웹상에서 나열하여 기존 교실수업과의 특별한 차별점이 없었고, 또한 이러한 학습은 개념 정립에 치중하게 되고 결국, 책의 각 단원별 이론 위주의 학습으로 수업을 진행하게 되어 서로 연결된 학습 내용간의 연계성에 맞추지 않고, 네트워크의 전체적 원리에 대한 초점과 이해력을 갖추지 못하였다. 따라서 네트워크 과목의 보다 연계적이며 원리적인 학습을 위한 학습 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 복잡하고 추상적인 이론의 컴퓨터 네트워크 학습을 기존 네트워크 학습이 가지던 평면적, 단편적, 원리적인 지식만 강조하는 학습에서 벗어나 학습자에게 컴퓨터 네트워크의 학습내용 중 인터넷 동작 원리를 GBS 교수설계 모형을 적용하여 하나의 시나리오로 구성하였다.

이 시나리오 학습을 완료 하면 학습자가 인지하지 못하는 사이에 TCP/IP 4계층의 각 프로토콜의 동작과 캡슐화, 역캡슐화, 라우터 동작과정까지 모두 학습할 수 있게 되는 시나리오기반 인터넷동작원리 학습시스템을 설계 및 구현하였다. 이러한 시나리오기반 학습은 Top-Down 방식의 전체적 흐름을 바탕으로 설계하여 학습자가 미리 주어진 시나리오대로 학습을 하면 주요 학습 목적과 더불어 그 안에 세부적인 동작원리도 함께 학습이 되며, 기존 학습의 딱딱한 학습을 효율적이고 이해하기 쉬운 학습이 될 수 있도록 구성 하였다.

특히 애니메이션을 이용하여 설계하였기 때문에 학습자에게 흥미롭고 입체적인 학습이 이루어 질 수 있어 추상적이고 어려운 개념의 네트워크 학습에 대한 접근이 쉬울 것이다.

앞으로는 네트워크에 대한 보다 다양한 시나리오를 개발하고 또 라우팅 알고리즘을 이용하여 패킷의 흐름을 좀 더 세분화하여 설계한다면 더 좋은 학습 시스템이 될 것이다.

참고문헌

- [1] 박희정, "GBS 웹기반 학습 환경에서 시나리오 운영활동의 유형이 학습동기에 미치는 영향" 한양대학교 석사학위논문, 2007.
- [2] 남연상, "GBS 이론을 이용한 웹기반 네트워크 학습 시스템의 설계 및 구현" 한국교원대학교 석사학위논문, 2006.
- [3] 한건우, "e-Learning 환경에서의 몰입(Flow) 경험을 위한 교수 학습 전략 연구", 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제10권 제1호, 2006.
- [4] 윤희진, "Goal-Based Scenario(GBS) 설계 모형 개발", 안동대학교 대학원 석사학위논문, 2005.
- [5] 조일현, "GBS+설계모형을 적용한 e-learning 코스웨어 개발 연구", 한국교육공학회 논문지, 제4권 제2호, 2002.
- [6] 조규락, "Goal-Based Scenario(GBS) 모형을 적용한 교육용 콘텐츠의 설계 및 개발 연구", 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제7권 제5호, 2004.
- [7] 신채홍, "GBS를 활용한 웹기반 비주얼 베이직 학습 시스템 설계 및 구현", 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2007.
- [8] 최예희, "컴퓨터 시뮬레이션(Computer Simulation)에 관한 연구", 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1993.
- [9] 정상욱, "컴퓨터 네트워크 학습을 위한 시뮬레이션형 웹 코스웨어 설계 및 구현", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2000.

- [10] 임명식, “컴퓨터 네트워크 가상실습을 위한 컴포넌트 기반의 시뮬레이터 설계 및 구현, 영남대학교 일반대학원 석사학위논문, 2003.
- [11] 박형수, “네트워크 학습을 위한 시뮬레이션 유형 웹 코스웨어의 설계 및 구현”, 순천대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [12] 나일주, “웹기반 교육”, 교육과학사, 1999.
- [13] 강인애, “왜 구성주의인가? : 정보화시대와 학습자 중심의 교육환경“, 문음사, 1998.
- [14] 강정진, “ANYPA-LAN based TCP/IP Protocol Analyzer Design & Development”, 과학기술, 2003.
- [15] 서승호, “TCP/ IP 프로토콜 분석 및 네트워크 프로그래밍 - SOLOMON 을 이용한”, 정익사, 2006.
- [16] ank co. ltd, “TCP IP가 보이는 그림책”, 성안당, 2004.

ABSTRACT

The Learning System of Internet Operation Principles based on GBS(Goal-Based Scenario)

Lee, Eun Kyung
Major in Computer Science Education
Graduate School of Education
Sungshin Women's University

As the use of internet is rising, the users give and take a lot of information. and the intellectual interest of network is getting high in accord with the current as well. However, the existing learning system consists of the plain formation. through vainly the are tical conception and owing to the learning feature that has difficult experiencing the abstract learning principal and conception,

It is insufficient to understand and master the whole flow of the learning system by showing the content of the simple conception each until rather than focusing the activity performing the whole learning system and function.

In this point of view, the learning tool that can understand easily the actual principal of network though the visual effect needs to be offered in order to get high.

The learning understanding and achievement. So this treatise suggested that learners organize the learning scenario, which leads to the easy and interesting learning and connects the contents each other, and the learning system. designed and realized to learn the principal activity more effectively on the basis of the animation that can at most the effect of graphics and images.

감사의 글

교사의 꿈을 안고 교육대학원에 입학한지가 엇그제 같은데 벌써 2년 5개월이라는 시간이 흘러 꿈을 이루기 위한 첫 발걸음을 떼게 되었습니다.

짧지 않은 시간동안 대학원 생활을 하며 많은 것을 배우고 느낀 아주 값진 시간들은 앞으로의 제 삶의 한 부분에 깊은 추억을 남기고 더 나은 미래를 위한 힘찬 도약이 될 것이라 생각합니다.

우선 부족한 저에게 많은 격려와 가르침으로 지도해주신 박문화 교수님께 깊은 감사를 드리며, 바쁘신 와중에도 논문 심사를 해주신 우종정 교수님, 홍승필 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

그리고 같은 연구실에서 2년 동안 함께하면서 힘든 일 즐거운 일 같이 겪고 재밌게 보낼 수 있도록 해준 현성이, 1학기 처음 신입생으로 들어와서 아무것도 모르던 저에게 많은 것을 조언해 주신 연구실 선배님 봉화언니, 경순언니, 선숙언니, 막내지만 더 어른 같았던 귀여운 유선이와 항상 바른 생활을 하는 ESL 연구실 착한 진영언니, 배려와 챙김이 매력적인 경원언니, 언제나 회사일로 바쁘지만 웃음 잃지 않는 명랑 유하, 학부 시절부터 함께했던 지선언니와 성임언니, 과사무실 터프한 한미언니와 낭랑목소리 희선조교, 하나밖에 없는 동기 유옥언니, 화끈한 우리의 왕언니 현경언니, 그 외 저에게 도움을 주신 많은 분들에게 고맙다는 말을 전합니다.

끝으로, 딸의 꿈을 위해서 하고 싶다는 것은 언제나 뒷받침 해주시고 격려와 용기를 주시며 무슨 일이든 다 해주셨던 사랑하는 아버지, 그리고 저의 마음을 언제나 잘 이해해 주시고 늘 긍정적인 생각과 믿음과 기도로 저를 격려 해주시고 뒷받침해주신 친구 같은 사랑하는 엄마, 대학원 생활을 마음 편하게 할 수 있었던 건 모두 멋진 우리 부모님 덕분이에요^^

그리고 어릴 때부터 동생이자 딸처럼 챙겨주고 보살펴주던 하나밖에 없는
준희오빠, 항상 배려해주는 마음 넓은 착한 세언니에게 깊은 감사를 드리며
이 논문을 드립니다.

2008. 7. 4

이 은 경