

가상 현실 기반의 자료구조 학습 시스템 개발

김동관*, 김창동*, 김수현*, 조혜빈*, 진지연*, 장윤호^o

^o목포해양대학교 해양컴퓨터공학과,

*목포해양대학교 해양컴퓨터공학과

e-mail: dongkwan@mmu.ac.kr*, dsfds903@naver.com^o

Development of Virtual Reality Based Data Structure Learning Systems

Dong Kwan Kim*, Chang Dong Kim*, Soo Hyun Kim*, Hye Bin Cho*, Ji Yeon Jin*, Yoon Ho Jang^o

^oDept. of Computer Engineering, Mokpo National Maritime University,

*Dept. of Computer Engineering, Mokpo National Maritime University

● 요약 ●

본 논문에서는 가상 현실 기기를 이용하여 스택, 큐, 트리 등과 같은 복잡한 자료구조에 대한 학습을 도와 주는 학습 지원 시스템을 제안한다. 컴퓨터 프로그래밍에서 적절한 자료구조를 선택함으로써 보다 효율적인 알고리즘을 구현할 수 있으며 프로그램 실행시간, 메모리 용량과 같은 컴퓨팅 자원을 효율적으로 사용할 수 있다. 본 논문에서 제안하는 EZ 학습 시스템은 비전공자의 자료구조 학습에 도움을 주며 특히, 스마트 폰 기반의 가상 현실 기기를 사용하여 학습자의 흥미를 유발하고자 한다. 학습자는 가상공간을 통해 정보를 보다 쉽게 받아들이고, 게임적인 요소를 통해 학습에 대한 집중도를 높일 수 있을 것으로 기대된다. EZ 학습 시스템은 스택 자료형에 대한 개념 설명, 스택 연산자 학습, 미로 탐색을 통한 스택 응용 사례를 제공한다.

키워드: 가상 현실(Virtual Reality), 자료구조(Data Structure), 스택 자료형(Stack Data Type)

I. 서론

코딩(Coding) [1] 교육이 정규 교과목으로 편성됨으로써 많은 비전공자들이 코딩 즉, 프로그래밍을 일종의 취미처럼 즐기고 있다. 컴퓨터 프로그래밍 과정에서 데이터를 저장하는 자료구조와 이를 활용하는 알고리즘을 이해하는 것이 무엇보다도 중요하다. 하지만, 비전공자들은 복잡한 자료구조에 대한 학습에 어려움을 느낄 수 있으며 이는 컴퓨터 프로그래밍에 대한 흥미를 떨어뜨릴 수 있다. 본 논문은 비전공자들의 자료구조 학습에 도움을 주고자 가상 현실 기반의 학습 도우미 시스템(이하, EZ 학습 시스템)을 소개한다.

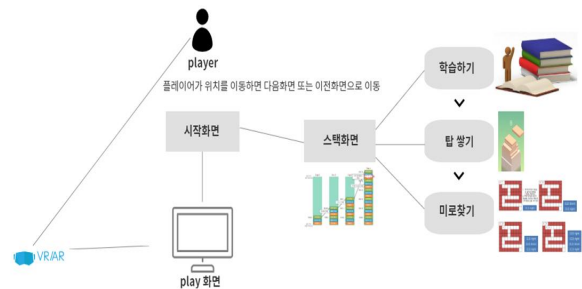


Fig. 1. The Overall System Architecture of EZ

II. EZ 학습 시스템 설계

그림 1은 EZ 학습 시스템의 시스템 구성도를 나타낸다. 학습자가 가상현실 기기를 착용한 후 EZ 시스템을 시작하면, 스택 개념 학습, 탑 쌓기를 통한 스택 연산자 학습, 미로 찾기로 입장할 수 있는 가상의 문을 접하게 된다. 학습자는 가상현실 기기의 컨트롤러를 조작하여 가상의 문을 열고 위치를 이동하여 선택한 문에 해당하는 학습을 할 수 있다. 특정 학습의 방에서의 학습이 완료되면 다른 방으로 이동할 수 있다. 표 1은 EZ 시스템에서 제공하는 유스 케이스 [2] 목록에 대한 요약이다. 유스 케이스를 보면 해당 시스템이 제공하는 요구사항을 식별할 수 있다.

Table 1. A List of the Use Cases in EZ

| 유스케이스 명칭 | 개요 |
|-----------|--------------------|
| 시선 변환 | 플레이어 시선에 따라 화면 전환 |
| 사운드 | 플레이어 행동에 따라 사운드 재생 |
| 컨트롤러 조작 | 플레이어에 의한 컨트롤러 조작 |
| PUSH | 컨트롤러로 스택에 PUSH 수행 |
| POP | 컨트롤러로 스택에 POP 수행 |
| PUSH 설명하기 | 스택 PUSH 연산 설명 |
| POP 설명하기 | 스택 POP 연산 설명 |
| 스택 게이지 증가 | 미로에서 스택 게이지 증가 |
| 스택 게이지 감소 | 미로에서 스택 게이지 감소 |
| 퀴즈 | 장애물 충돌 시 퀴즈화면 생성 |
| 미로설명 | 미로 실행 시 설명 창 팝업 |

III. EZ 학습 시스템 구현

EZ 학습 시스템은 가상현실 게임 개발 도구인 Unity [3]와 C#을 이용하여 구현되었으며 가상기기 장비로는 Google의 Daydream 장비 [4]를 사용한다.



Fig. 2. Learning the Concepts of Stack

그림 2는 스택 자료구조에 대한 기본적인 내용을 학습하는 공간이다. 학습자가 가상기기 컨트롤러를 통해 화면에 있는 버튼을 클릭하면, 스택에 대한 설명이 텍스트와 오디오로 제공된다.

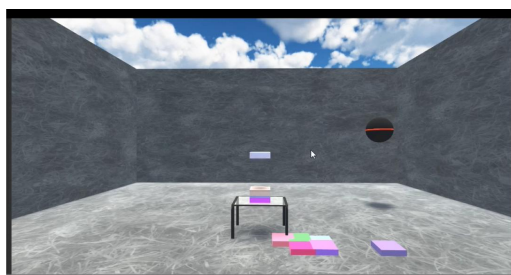


Fig. 3. Learning the Stack Operations

그림 3은 테이블 위에 탑 쌓기를 통해 스택의 PUSH/POP 연산자에 대해 학습하는 공간이다. 화면에서 테이블은 스택의 역할을, 바닥에 있는 직육면체 물체는 테이블 즉 스택에 저장되는 데이터를 나타낸다. 학습자는 컨트롤러를 이용하여 직육면체 물체들을 테이블에 쌓거나, 이미 쌓여진 물체를 테이블에서 제거할 수 있다. 테이블에 쌓는 과정을 PUSH 연산, 테이블에서 제거하는 과정을 POP 연산을 나타낸다. 테이블에 쌓을 수 있는 데이터의 크기가 한정되어 있어 스택 오버플로우, 스택 언더플로우에 대해 학습할 수 있다.

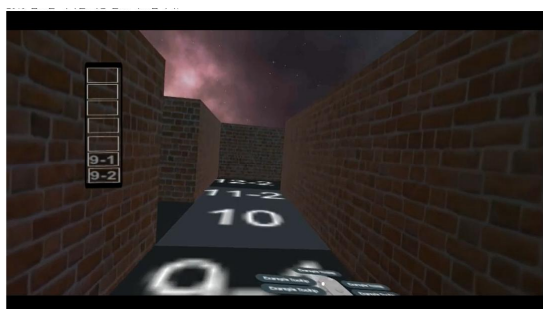


Fig. 4. Searching a Maze Using the Stack structure

그림 4는 스택 학습의 마지막 단계로 스택에 대한 기본 사항들을 학습 한 후 미로 탐색을 통해 스택의 응용 사례를 학습하는 공간이다. 학습자는 미로의 출구를 찾으면서 스택이 작동하는 과정을 화면을 통해 확인할 수 있다. 길을 찾는 과정에서 장애물을 만나게 되면 스택에 관한 퀴즈 문제가 제시된다. 퀴즈 정답을 맞히면 해당 장애물을 통과하여 계속 길을 찾을 수 있다.

IV. 결론

EZ 학습 시스템은 비전공자들이 스택을 비롯한 복잡한 자료구조를 학습할 때 이해하기 쉽도록 하고 흥미를 유발하여 학습 효과를 높이기 위해 개발 되었다. 가상현실 장비를 통해 입체적인 학습 자료를 제공함으로써 자료구조에 대한 이해를 돕고, 학습자의 집중력을 향상시킨다. 또한, 학습 과정에 게임적인 요소를 포함시켜, 자연스럽게 자료구조에 대한 개념, 필요성, 활용법 등을 배우게 된다.

REFERENCES

- [1] Code.org, <https://code.org/>
- [2] Unified Modeling Language, <http://uml.org/>
- [3] Unity, <https://unity.com/>
- [4] Google Daydream, <https://arvr.google.com/daydream/>