

자료구조 알고리즘의 가시적 이해를 위한 3차원 시뮬레이션 시스템의 개발

김성호*, 정대원**, 정경용*, 임기욱***, 이정현****

*상지대학교 컴퓨터정보공학부, **(주)센슨,

신문대학교 컴퓨터공학부, *인하대학교 컴퓨터정보공학부

kimsh1204@sangji.ac.kr, kyjung@sangji.ac.kr, jeongdw@sensone.com

rim@sunmoon.ac.kr, jhlee@inha.ac.kr

Development of 3D Simulation System for Visual Understanding of Data Structure Algorithms

Sung-Ho Kim, Dae-Won Jeong, Kyung-Yong Chung,

Kee-Wook Rim, Jung-Hyun Lee

*Dept of Computer Information Engineering, Sangji University,

**Sensone Co., Ltd.,

***Division of Computer Engineering, Sunmoon University,

****Dept of Computer Information Engineering, Inha University

요 약

본 논문은 자료구조 알고리즘의 데이터 연산 흐름 과정을 3차원 애니메이션으로 가시화함으로써 학습자의 이해력을 실시간적으로 향상시켜줄 수 있는 3차원 시뮬레이터 시스템 개발에 관한 것이다. 알고리즘은 그 자체가 가지고 있는 난이도 때문에 의사 코드나 실제 코드로서는 이해하기가 어려울 뿐만 아니라 알고리즘의 특성을 파악하기 쉽지 않다는 문제점이 있다. 그러므로 본 논문은 이러한 문제점들을 개선하고 학습자들에게 이해력을 효율적으로 제공하기 위하여 3차원 가상공간에서 데이터 연산 과정을 애니메이션 기법을 사용하여 실시간으로 가시화할 수 있도록 하였다. 본 논문은 교육자와 학습자 모두에게 효율적인 멀티미디어식 교육 환경을 제공하여 자료구조 알고리즘에 대한 이해와 관심을 높이고 나아가서는 논리적이고 분석적인 사고방식을 키우는데 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

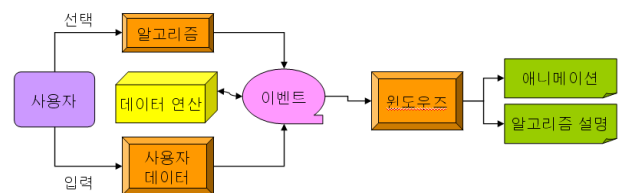
1. 서론

알고리즘은 주어진 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 방법을 의미하는데, 본 논문에서 말하고자 하는 자료구조 알고리즘이 사용되는 분야는 데이터베이스, 컴퓨터 프로그래밍, 정보통신 등 거의 모든 과학 분야[1,4]라고 말할 수 있을 정도로 광범위하다. 알고리즘은 보통 의사코드를 사용해서 사용자로 하여금 이해하기 쉽도록 표현되어야 하며, 주로 C/C++, Java 등의 컴퓨터 언어를 사용하여 표현하고 있다. 그러나 알고리즘은 해결하여야 할 문제 그 자체가 가지고 있는 난이도 때문에 어떤 형태의 언어로 표현하든지 간에 코드 자체를 보는 것만으로는 이해하기가 어렵다. 그러므로 본 논문에서는 컴퓨터를 전공하는 학습자가 기본적으로 알아야 할 자료구조 알고리즘 일부를 선정하고, 해당 알고리즘의 간략한 설명과 함께 데이터 연산흐름 과정[2,3]을 3차원 가상공간상에서 가시적으로 표현[5,6,7,8,9]함으로써 사용자가 알고리즘의 특성을 조금 더 쉽게 이해할 수 있도록 설계하고, 데이터 연산과정을 쉽게 시뮬레이션 해볼 수 있는 시스템 구축을 목적으로 한다.

본 논문의 전체 구성 및 각 장의 내용은 다음과 같다. 2장은 시스템의 전체 구성에 대한 설명을 기술하고, 3장은 알고리즘 가시화 시뮬레이션 시스템을 위한 사용자 인터페이스와 알고리즘의 연산과정을 가시적으로 처리하기 위한 기법을 기술한다. 마지막 4장에서는 결론을 언급하고 끝낸다.

2. 시스템 설계

본 논문에서는 자료구조 알고리즘 가시화 시스템을 개발하기 위하여 기본적으로 Win32 API 프로그래밍을 사용하였으며, 3차원 가상공간상에서 자료구조 알고리즘의 데이터 연산과정을 3차원 컴퓨터 애니메이션으로 표현하기 위하여 Direct3D를 사용하였다. 본 논문에서 시뮬레이션에 사용할 자료구조 알고리즘은 스택, 선형 큐, 원형 큐 등과 같이 3개의 기본 알고리즘을 설정하였다.



(그림 1) 시스템 구성도

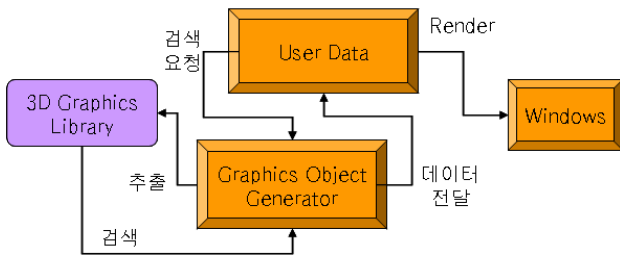
그리고 시뮬레이션 시스템을 구성하기 위해 기본적으로 요구되는 요소는 그림 1과 같이 알고리즘, 사용자 데이터 및 윈도우즈 등 3가지 요소로 구성되어진다. 알고리즘이란 사용자에 의해 선택 및 실행되어질 자료구조 알고리즘 자체를 말하며, 사용자 데이터란 연산과정에 사용될 데이터를 말하는데 데이터 입력은 사용자가 직접 입력한다. 또한

윈도우즈란 알고리즘의 실행 과정을 화면상의 특정 윈도우에 보여주는 것을 말한다.

3. 시스템 구현

3.1 3차원 객체 검색 및 표현

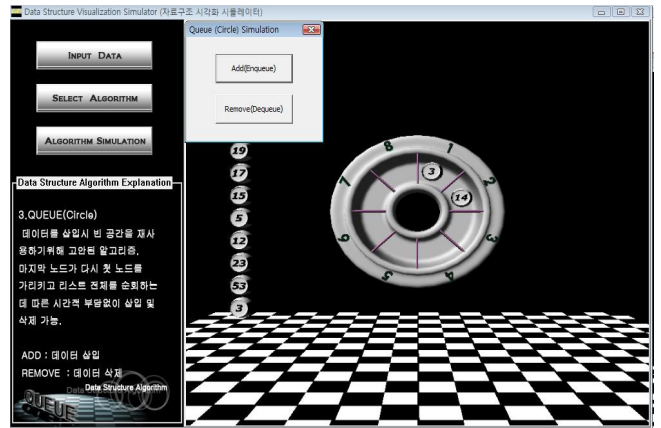
그림 2는 사용자가 시물레이션에 사용할 임의의 데이터를 입력하였을 경우, 입력된 데이터에 해당하는 3차원 객체를 3차원 그래픽스 라이브러리에서 검색하여 윈도우즈에 렌더링 하는 과정을 도식화 한 것이다.



(그림 2) 3D 그래픽스 객체 검색 및 표현 흐름도

3.2 시물레이션 구현 결과

본 논문에서 개발한 시물레이션 시스템은 그림 3과 같이 왼쪽 부분에 사용자가 데이터를 직접 입력할 수 있는 'Input Data', 알고리즘을 선택할 수 있는 'Select Algorithm', 그리고 그 결과를 볼 수 있는 'Algorithm Simulation'으로 구분되어진다.



(c) 원형 큐

(그림 3) 알고리즘 시물레이션 시스템의 실행 결과

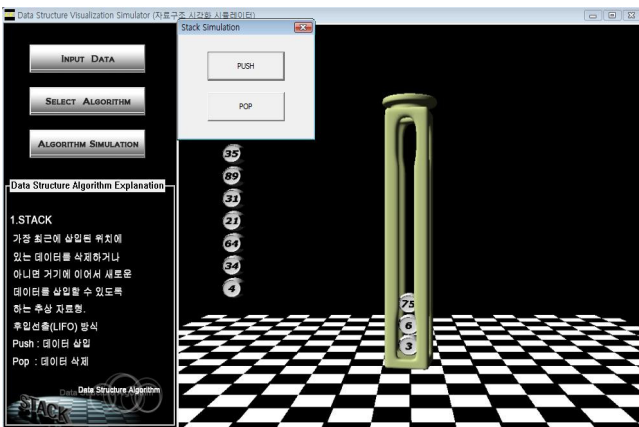
그림 3은 본 논문에서 개발한 자료구조 알고리즘 시물레이션 시스템의 실행 과정을 예를 들어 보여주고 있다. 스택은 푸시(Push), 팝(Pop) 버튼에 의해 진행되어지고, 큐는 추가(Add), 제거(Remove) 버튼에 의해 진행되어진다.

4. 결론

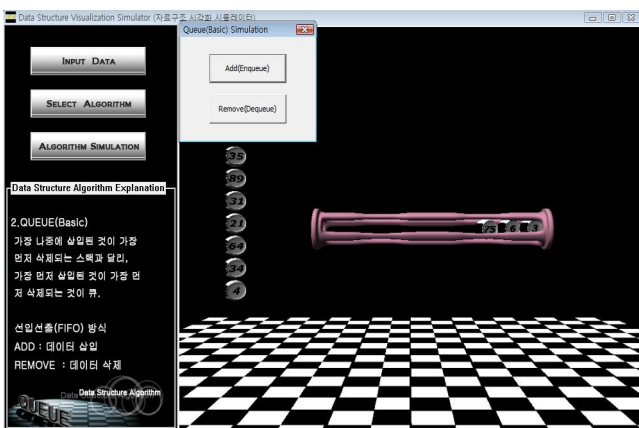
본 논문에서는 자료구조 알고리즘을 가시적으로 이해하기 위한 3차원 시물레이션 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 시스템은 주어진 데이터를 가지고 알고리즘의 데이터 연산흐름 과정을 단계적으로 화면에 나타내어 주고 그 과정을 사용자가 직접 시물레이션을 할 수 있게 함으로서 알고리즘의 이해도를 높이고 특성을 쉽게 파악하는데 사용할 수 있다. 본 논문에서 개발하는 시물레이션 시스템은 자료구조 알고리즘을 강의하고 개발하는 교육 기관 등에서 알고리즘에 대한 이해도와 관심을 높이고 나아가서는 논리적이고 분석적인 사고방식을 키우는데 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 향후에는 본 시물레이션 시스템을 다양하고 폭넓은 알고리즘들까지 확대시켜 교육자 및 학습자로 하여금 알고리즘을 쉽고 효율적으로 이해 및 학습할 수 있도록 하는데 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 이석호, "C로 쓴 자료구조론", 사이텍 미디어, 1993.
- [2] 정균락, "기본적 알고리즘의 시각화에 관한 연구", 한국정보통신연구진흥원, 1998.
- [3] 김성수, "컴퓨터 그래픽과 애니메이션을 활용한 시각화 자료 개발 및 학습 효과 분석", 신라대 교육대학원 석사논문, 2004.
- [4] 주우석, "C·C++로 배우는 자료구조론", 한빛 미디어, 2005.
- [5] 연승수, "3ds Max 9 쉽게 배우기", 영진 피엔이, 2007.
- [6] 유채곤, "3D 게임 개발을 위한 DirectX9 기초프로그래밍", 이한출판사, 2006.
- [7] 김용준, "3D 게임 프로그래밍", 한빛 미디어, 2006.
- [8] Barron, Todd, "DIRECTX9를 이용한 전략 게임 프로그래밍", 정보 문화사, 2004.
- [9] 김상형, "Windows API 정복", 가남사, 2001.



(a) 스택



(b) 선형 큐