

교육용 정렬 시뮬레이터

조상민* · 김상훈 · 고정국

*동명대학교 컴퓨터공학과

Educational Sort Simulator

Sang-min Jo* · Sang-hoon Kim* · Jeong-Gook Koh

Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University

E-mail : whtkd011@gmail.com

요 약

일반적으로 교육 활동은 이론과 실습을 모두 포함하며, 실습은 학습 내용에 대한 이해를 돕고 활용 능력 배양을 위해 필요하다. 컴퓨터 분야에서도 학습자가 직접 조작할 수 있는 교육용 도구의 활용이 매우 효과적이다. 본 논문에서는 자료구조 교과목의 주요 학습 주제인 정렬 기법을 대상으로 정렬 기법들의 동작 방식을 확인할 수 있는 교육용 정렬 시뮬레이터를 설계하고 구현하였다.

키워드

자료구조, 정렬, 시뮬레이터, 교육용 도구

I. 서 론

컴퓨터 분야의 교육 활동은 이론과 실습을 모두 포함하는데, 실습을 이론 수업에서 학습한 내용에 대한 이해를 돕고 활용능력 배양을 위해 필요하다[1].

한편 자료구조는 컴퓨터과학 및 공학 분야의 중요하고 기초적인 과목 중 하나로서, 효율적이고 체계적인 프로그래밍 기법을 습득하는데 기본이 된다[2]. 자료구조 강좌에서는 프로그래밍에 필요한 다양한 개념과 알고리즘을 학습하지만 대부분 이론 수업으로 진행하고 있다. 새로운 개념이나 내용을 학습할 때는 조작가능한 도구의 활용이 바람직하므로 멀티미디어 자료나 교육용 도구를 수업에 활용하여 흥미를 유발하고 강의 내용에 대한 이해도를 증진시키려는 다양한 시도가 계속되고 있다.

본 논문에서는 자료구조 교과목의 주요 학습 주제인 정렬 기법을 대상으로 PC에서 정렬 알고리즘들의 동작 방식을 확인할 수 있는 교육용 시뮬레이터를 설계하고 구현하였다.

II. 관련 연구

현재 인터넷에는 다양한 정렬 시뮬레이터들이 무료로 배포되고 있다. 정렬 시뮬레이터들은 PC

나 웹, 모바일 기기 등의 다양한 플랫폼을 대상으로 구현되어 있으며, 시뮬레이터의 형식도 다양하다. 대표적인 정렬 시뮬레이터는 다음과 같다.

SORTING[3]은 웹기반의 정렬 시뮬레이터이다. 다수의 정렬 알고리즘들을 애니메이션으로 보여준다. 정렬 알고리즘에 대한 학습자의 이해를 돕기 위해 동작 과정을 단계별로 자세하게 보여준다.

Algorithm Simulator[4]는 PC 기반의 정렬 시뮬레이터로서, 3가지 종류(선택, 삽입, 버블)의 정렬 알고리즘을 지원한다. 학습자가 정렬 데이터를 직접 입력할 수 있으며 정렬 과정을 애니메이션으로 단계별로 보여준다.

III. 교육용 정렬 시뮬레이터의 설계 및 구현

3.1. 정렬 시뮬레이터의 기능 설계

교육용 정렬 시뮬레이터의 설계 목표는 학습자가 직접 시뮬레이션 매개변수들을 설정하고 4가지 종류의 정렬 알고리즘(버블 정렬, 선택 정렬, 삽입 정렬, 퀵 정렬) 중 하나를 선택하면 정렬 알고리즘의 실행 과정과 결과를 확인함으로써 정렬 알고리즘에 대한 학습한 가능한 교육용 시뮬레이터를 개발하는 것이다. 교육용 정렬 시뮬레이터의 주요 기능은 그림 1과 같이 정의, 예시, 시뮬레이

선, 자가 진단 기능이다.

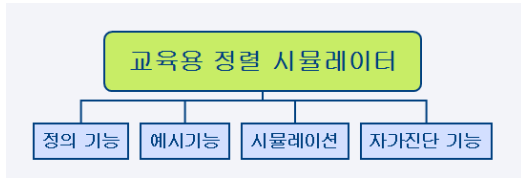


그림 1. 교육용 정렬 시뮬레이터의 주요 기능

정의 기능은 정렬 알고리즘에 대한 정보를 제공하기 위해 알고리즘의 기본원리, 복잡도(Complexity), 슈도 코드 등의 정보를 제공한다.

예시 기능은 정렬 알고리즘의 동작 방식에 대한 이해를 돕기 위해 정렬 과정을 단계별로 이미지와 텍스트로 설명한다.

시뮬레이션 기능은 그림 2와 같이 학습자가 직접 데이터를 입력한 후 정렬 과정을 시뮬레이션해 볼 수 있도록 한다.

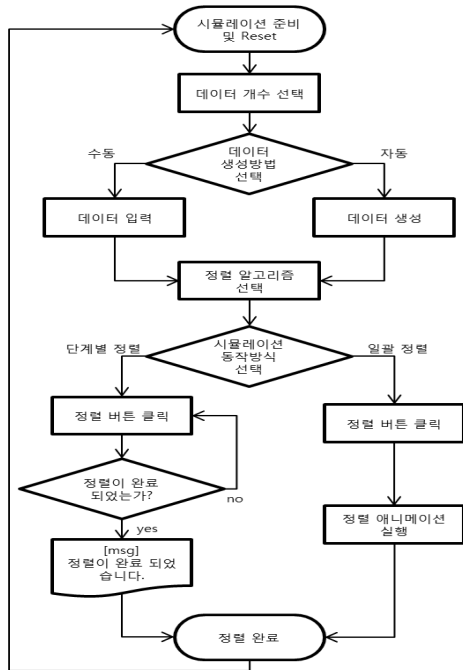


그림 2. 시뮬레이션 기능의 실행 흐름

학습자는 우선 생성할 데이터 개수와 데이터 생성 방법(자동/수동)을 지정한다. 학습자가 ‘수동’을 선택하면 지정한 개수만큼 직접 데이터를 입력하며, ‘자동’을 선택하면 시뮬레이터가 난수 함수를 이용하여 데이터를 생성한다. 데이터가 준비되면 정렬 알고리즘을 선택하고 2가지 정렬 방법(단계별/일괄 정렬) 중 하나를 선택하여 실행한다. 단계별 정렬 기능은 학습자가 ‘단계별 정렬’ 버튼을 클릭할 때마다 데이터의 자리 바꿈을 한 단계씩 진행하며 정렬 과정을 보여준다. 정렬이 완료되면 완료 메시지가 MessageBox로 출력된

다. 일괄 정렬 기능은 학습자가 ‘시작’ 버튼을 클릭하면 정렬이 완료될 때까지 정렬 과정을 연속으로 보여준다.

자가 진단 기능은 그림 3과 같이 학습자가 직접 정렬 알고리즘의 단계별 동작 결과를 입력하여 정렬 알고리즘에 대한 이해도를 점검할 수 있게 한다.

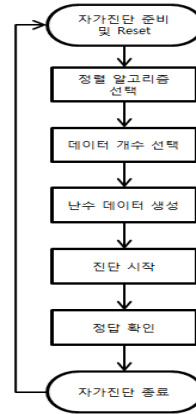


그림 3. 자가 진단 기능의 실행 흐름

학습자는 정렬 알고리즘을 선택한 후 생성할 데이터 개수를 지정하면 지정된 개수만큼 데이터가 자동으로 생성된다. 자가 진단을 시작하면 학습자가 정렬이 완료될 때까지 단계별 정렬 과정을 입력하며, 정답과 입력된 값을 비교하여 정답 여부가 표시된다.

3.2. 구현 환경

본 논문에서는 윈도우 7이 설치된 PC에서 개발 도구로 Visual Studio 2008을 이용하고 C#언어를 이용하여 정렬 시뮬레이터를 구현하였다.

3.3. 구현 내역

구현된 정렬 시뮬레이터를 실행하면 그림 4와 같은 메인 화면이 나타난다.

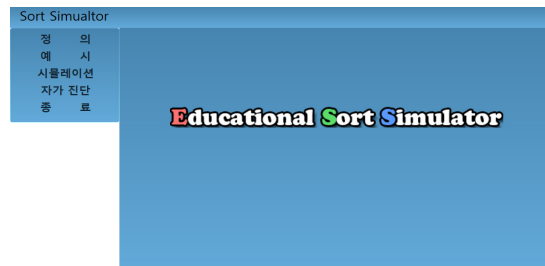


그림 4. 정렬 시뮬레이터의 메인 화면

정의 기능의 구현 화면은 그림 5와 같다. 학습자가 왼쪽 하단에서 정렬 알고리즘을 선택하면 오른쪽 화면에 해당 알고리즘의 정의, 복잡도, 슈도코드의 정보가 나타난다.

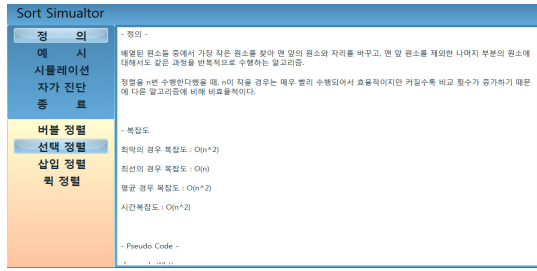


그림 5. 정의 기능의 구현 화면

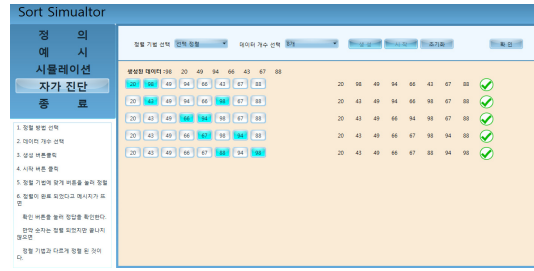


그림 8. 자가 진단 기능의 구현 화면

예시 기능의 구현 화면은 그림 6과 같다. 학습자가 왼쪽 하단에서 정렬 알고리즘을 선택하면 오른쪽 화면에 해당 알고리즘의 동작방식을 보여준다.



그림 6. 예시 기능의 구현 화면

시뮬레이션 기능의 구현 화면은 그림 7과 같다. 왼쪽 하단에는 시뮬레이션 기능의 사용법이 기술되어 있으며, 오른쪽 상단에는 데이터 입력, 알고리즘 및 정렬 기능(단계별/일괄 정렬) 선택부가 위치한다. 오른쪽 하단에는 정렬 결과를 출력하는 출력부가 위치한다. 출력부의 왼쪽에는 정렬 과정이 출력되며, 오른쪽에는 학습자가 정렬 결과를 복사할 수 있도록 정렬 과정이 텍스트로 출력된다.



그림 7. 시뮬레이션 기능의 구현 화면

자가 진단 기능의 구현 화면은 그림 8과 같다. 왼쪽 하단부에는 자가 진단 기능의 사용법과 진행 방법을 명시했다. 오른쪽 상단에서 정렬 알고리즘과 데이터 개수를 지정한 후 ‘시작’ 버튼을 클릭하면 오른쪽 하단에서 자가 진단 기능이 시작된다. 학습자가 정답을 입력하고 ‘확인’ 버튼을 클릭하면 정답 여부를 즉시 확인할 수 있다.

IV. 결 론

컴퓨터 분야의 교육활동은 이론 수업만으로 이해하는데 많은 어려움이 있으므로 조작가능한 교육용 도구의 활용이 효과적이다. 본 논문에서는 학습자가 직접 데이터를 입력하여 정렬 과정을 모의실험하고, 자가 진단 기능을 활용하여 정렬 알고리즘의 동작 방식에 대한 이해도를 측정할 수 있는 교육용 정렬 시뮬레이터를 구현하였다. 구현된 정렬 시뮬레이터를 활용하면 자료구조 교과목에서 이론적으로 학습한 알고리즘들의 동작 방식을 확인할 수 있기 때문에 정렬 알고리즘을 이해하는데 많은 도움이 될 것이다.

향후 활용할 수 있는 정렬 알고리즘의 개수를 지속적으로 증대시키고 학습에 유용한 기능을 추가하여 보다 효과적인 교육용 정렬 시뮬레이터로 개선해 나갈 예정이다.

참고문헌

- [1] 김상휘, 구대호, 고정국, “교육용 CPU 스케줄링 시뮬레이터,” 한국멀티미디어학회 추계학술발표대회 논문집, 제17권 2호, p.244-245, 2014. 11.
- [2] 천인국, 공용해, C언어로 쉽게 풀어쓴 자료구조, 생능출판사, 2009.
- [2] SORTING : 웹 기반의 정렬 시뮬레이터, <http://sorting.at/>
- [3] SLIIT from the 'Beginning' : Algorithm Simulator - Insertion Sort, Selection Sort and Bubble Sort, <http://thariya.blogspot.kr/2011/09/algorithm-simulator-insertion-sort.html>