

# SW 비 전공자를 위한 피지컬 컴퓨팅 코딩 교육

한진섭\*, 최강임\*\*, 신영주\*\*, 박병준\*\*\*

\*광운대학교 정보융합학부

\*\*광운대학교 컴퓨터정보공학부

\*\*\*광운대학교 소프트웨어학부

e-mail : [jshan74@kw.ac.kr](mailto:jshan74@kw.ac.kr)

## Physical Computing Coding Education for Non-SW Major

Jin Seop Han\*, Kang-Im Choi\*\*, Youngjoo Shin\*\*, Byung Joon Par\*\*\*

\*Dept. of Information and Convergence, Kwangwoon University

\*\*Dept. of Computer and Information Engineering, Kwangwoon University

\*\*\*Dept. of Computer Software, Kwangwoon University

### 요 약

국내외적으로 컴퓨팅 사고와 컴퓨터 프로그램 코딩 교육에 대한 관심이 높아지고 있다. 그리고 많은 대학들이 소프트웨어 관련 학과를 비롯하여 비 전공 학과에 컴퓨팅 사고 및 프로그램 코딩 교과목을 개설하고 있는 상황이다. 따라서 본 논문은 소프트웨어 비 전공자를 대상으로 컴퓨팅 사고 개념에 기초해서 프로그램 코딩 교육을 보다 효과적으로 수행할 수 있는 피지컬 컴퓨팅 코딩 교육 방법에 대하여 기술한다.

### 1. 서론

최근 들어 국내외적으로 컴퓨팅 사고(Computational thinking) 및 프로그램 코딩 교육에 대한 관심이 높아지고 있다. 이는 IoT, 빅데이터 및 지능화 정보 사회를 기반으로 한 4 차 산업혁명 시대의 도래와 함께 소프트웨어 코딩 교육의 중요성이 대두되고 있는 것이다. 이에 따라 소프트웨어 전공자 뿐 만 비 전공자를 대상으로 한 컴퓨팅 사고와 프로그램 코딩 교육에 대한 관심이 날로 높아지고 있는 상황이다. 그런데 전공자와 달리 비 전공자는 코딩에 대한 기본 지식과 관심이 부족하며 이를 고려한 보다 효과적인 교육 방법이 필요하다. 따라서 본 논문은 비전공자 학생들을 대상으로 흥미를 유발하여, 학생들이 코딩에 대한 지식을 보다 쉽게 습득할 수 있는 코딩 교육 방법에 대해서 기술한다. 본 논문의 구성은 2 장에서 관련 연구로써 코딩 교육의 기초 개념인 컴퓨팅 사고에 대해서 기술하고, 3 장에서 컴퓨팅 사고에 기초해서 여러 센서 모듈 블록을 조립하고 보다 쉽고 재미있게 코딩 실습을 수행하는 코딩 교육 방법에 대해서 기술하고, 4 장에서 결론을 맺는다.

### 2. 관련 연구

컴퓨팅 사고는 문제를 분석해서 컴퓨터를 가지고 문제를 해결하기 위한 절차를 만드는 것이다[1]. 미국의 CSTA (Computer Science Teacher Association)와 ISTE (International Society for Technology in Education)에서는 컴퓨팅 사고의 주요 절차 및 개념에 대해서 다음과 같이 9 단계로 기술하였다[2].

- 자료 수집: 문제를 해결하기 위한 자료 수집.
- 자료 분석: 수집된 자료 분석.
- 자료 표현: 문제의 자료를 그래프, 차트, 단어, 이미지 등으로 표현.
- 문제 분해: 문제를 해결하기 위하여 작은 부분 문제로 분할.
- 추상화: 문제의 복잡도를 줄이기 위해 일반화된 주요 개념으로 정의
- 알고리즘 개발: 문제를 해결하기 위한 전체 과정을 단계적으로 표현
- 자동화: 표현한 알고리즘을 컴퓨터를 이용하여 최선의 해법 선택
- 시뮬레이션: 모의 실험
- 병렬화: 문제 해결에 필요한 공동 작업 수행

그리고, 자넷 윈은 컴퓨팅 사고는 문제의 해결책을 만드는 사고 과정으로서 이 방법으로 생성된 해결책은 컴퓨터에 의하여 효율적으로 실행될 수 있다고 주장하였으며, 그 주요 절차는 분해(Decomposition), 패턴 찾기(Pattern discovery), 추상화(Abstraction) 및 알고리즘(Algorithm)이라고 기술하였다[1][3]. 이와 같은 컴퓨팅 사고는 피지컬 컴퓨팅(Physical computing)을 통해서 구현과 테스트가 용이하다. 피지컬 컴퓨팅은 하드웨어 장치나 센서를 통해 외부에서 입력 받은 값을 모터 등의 다른 하드웨어 센서로 작동하도록 구현하는 것을 의미한다[4]. 본 논문은 스마트폰 조정 자동차라고 하는 애플리케이션 개발을 위하여, 앞서 기술한 컴퓨팅 사고 절차에 맞게 알고리즘을 설계하고 피지컬 컴퓨팅 방법을 활용한 보다 효과적인 코딩 교육

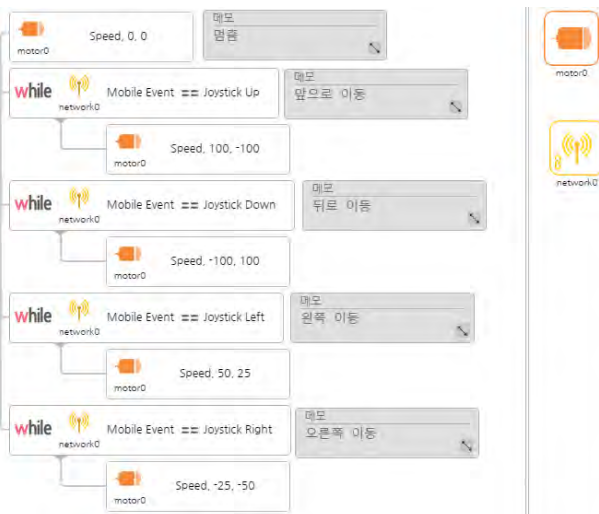
방법을 제안한다.

### 3. 코딩 교육 방법

컴퓨팅 사고 개념을 고려해서 스마트 폰 조정 자동차 코딩 실습을 위한 알고리즘 설계 절차는 다음과 같다.

- 분해
  - 입력: 스마트폰 조이스틱 상, 하, 좌, 우 명령에 따라서 자동차 방향 전환
  - 네트워크 센서: 스마트폰과 모터 컨트롤러 통신
  - 출력 센서: 모터 컨트롤러(1 개) 및 모터(2 개)
- 패턴 찾기: 모터의 좌우 속도를 변화시켜서 자동차 방향 전환
- 추상화: 모터 컨트롤러 센서 제어
- 알고리즘
  - 입력이 없을 때, 모터 멈춤 - 모터 좌우 Speed 속성 값 0, 0
  - 입력이 “Joystick Up”, 앞으로 이동 - Speed 속성 값, 우 100(시계 방향), 좌 -100(반시계 방향)
  - 입력이 “Joystick Down”, 뒤로 이동 - Speed 속성 값, 우 -100, 좌 100
  - 입력이 “Joystick Left”, 왼쪽 방향 전환 - Speed 속성 값, 우 50, 좌 25
  - 입력이 “Joystick Right”, 오른쪽 방향 전환 - Speed 속성 값, 우 -25, 좌 -50

설계한 알고리즘을 구현 및 테스트한 피지컬 컴퓨팅 도구는 모디(Modi)라고 하는 툴킷이다. 모디는 렉스 로보 회사에서 개발되었으며, 여러 센서 모듈 블록을 활용할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼이다 [5]. 모디를 활용한 구현 코드는 그림 1 과 같다.



(그림 1) 구현 코드

네트워크 센서가 스마트폰으로 부터 조이스틱 업 이벤트를 받을 경우에, 반복문에서 좌우 모터의 값을 조정하여 원하는 방향으로 자동차가 움직이도록 코딩

한 것이다. 이와 같이 드래그 앤 드롭 방식의 손쉬운 방법으로 프로그램 코딩 작성이 가능하다. 그리고 테스트를 위하여 조립한 모듈 블록은 그림 2 와 같다.



(그림 2) 모듈 블록

배터리, 네트워크, 모터 컨트롤러 센서 등을 레고와 유사하게 블록 단위로 조립이 가능하다. 마지막으로 모듈 블록의 네트워크 센서와 통신은 모디 스마트폰 앱을 통하여 연결이 가능하다[5]. 이와 같이 소프트웨어 비 전공자를 대상으로 하는 코딩 교육의 경우, 컴퓨팅 사고 개념과 피지컬 컴퓨팅 도구를 활용하면 보다 효과적으로 코딩 교육 실습을 수행할 수 있다.

### 4. 결론

본 논문은 최근 국내외적으로 관심이 높아지고 있는 컴퓨팅 사고 및 프로그램 코딩 교육 방법에 대해서 기술한다. 특히 소프트웨어에 대한 지식과 관심이 부족한 비 전공자를 대상으로 컴퓨팅 사고에 기초하고 피지컬 컴퓨팅 기반의 프로그램 코딩 교육을 수행함으로써 효과적으로 수행할 수 있는 코딩 교육 방법에 대하여 기술한다.

### 감사의 글

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW 중심대학 지원사업의 연구결과로 수행되었음(과제 번호: 2017-0-00096)."

### 참고문헌

- [1] Jeannette M. Wing, "Computational thinking", Communications of the ACM, Vol. 49, No. 3, pp.33-35, 2006.
- [2] David Barr, John Harrison, and Leslie Conery, "Learning & Learning with Technology, Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone", Learning & Leading with Technology, March/April 2011, pp. 20-23, 2011.
- [3] Jeannete M Wing, "Computational thinking and thinking about computing", Royal Society of London Philosophical Transactions A, Vol. 366, No. 1881, pp. 3717-3726, Oct. 2008.
- [4] O'Sullivan, D., & Igoe, T., Physical computing: sensing and controlling the physical world with computers, Course Technology Press, 2004.
- [5] <http://modi.luxrobo.com/>