

소프트웨어 교육을 위한 드론조작용 블록형 프로그램

김응곤*

Block-type Program for Drone Operation for Software Training

Eung-Kon Kim*

요약

4차 산업혁명 이후, 전 세계적으로 소프트웨어가 산업과 사회 전반에 접목되어 새로운 가치를 창출하는 소프트웨어 혁명이 진행 중이다. 이를 대비하여 선진국들은 기존 컴퓨터 활용 중심에서 컴퓨터 과학 기본 원리와 코딩을 포함하는 소프트웨어 교육을 실시한다. 본 논문에서는 드론을 활용한 블록 프로그램을 제안한다. 이를 통하여 창의융합교육과 연계하여 창의력 사고 및 문제해결능력 신장을 위한 다양한 교육이 가능하다.

ABSTRACT

After the Fourth Industrial Revolution, there has been a software revolution around the world in which software is combined with industry and society to create new value. In order to prepare this, developed countries provide software education that includes basic principles of computer science and coding instead of computer application education. This paper proposes a block program using a drone. Throughout this research, various education for creativity thinking and problem solving ability is possible in connection with the creativity and convergence education.

키워드

Coding, Drone, Drone Operation, Software Education
코딩, 드론, 드론 조작, 소프트웨어 교육

1. 서론

정부는 미래창조과학부를 중심으로 산업통상자원부와 국방부 등 7개 부처 합동으로 무인항공기(드론)와 자율주행차를 육성하기 위해 본격적인 육성계획을 발표, 10년 후 인재양성세계시장의 10%를 점유해 '글로벌 무인이동체 산업강국'이 되겠다는 장기적인 목표를 제시했다.

현재 국내의 '소형 드론' 기업들은 가격 면에선 중국에, 기술력 면에선 미국, 유럽 등 선진국에 미치지 못하는 현실로 국내 드론 시장은 대부분 외산 드론이 점유

하고 있다. 기존 항공 드론은 외국의 DJI, GoPro, 3D Robotics 등의 주요 드론업체가 시장을 선점하고 있으며 신규기업의 시장진출이 매우 어려운 실정이다[1].

전 세계적으로 소프트웨어가 산업과 사회 전반에 접목되어 새로운 가치를 창출하는 소프트웨어 혁명이 진행 중이다[2]. 이를 대비하여, 해외 선진국들은 기존 컴퓨터 활용 중심에서 컴퓨터 과학 기본 원리와 프로그래밍을 포함하는 소프트웨어 교육을 실시 중이다.

국내에서는 교육부와 미래창조과학부가 2015년 7월 소프트웨어 중심사회에서의 주역인 소프트웨어 인재 양성을 위해 '소프트웨어 중심사회를 위한 인재양성

* 교신저자 : 순천대학교 컴퓨터공학과

• 접수일 : 2018. 06. 29
• 수정완료일 : 2018. 07. 22
• 게재확정일 : 2018. 08. 15

• Received : Jun. 29, 2018, Revised : Jul. 22, 2018, Accepted : Aug. 15, 2018

• Corresponding Author : Eung-Kon Kim
Dept. of Computer Engineering, Suncheon National University.
Email : kek@schnu.ac.kr

추진계획'을 발표하였다[3].

미래사회를 위한 소프트웨어 교육을 확산하기 위해, 초중등 소프트웨어 교육 강화방침 확정 이후인 2018년부터 초중등 소프트웨어 교육 필수화를 대비하여, 학교 교육과정 편성 및 운영 방안을 모색 중이다[4].

교육부와 미래창조과학부 협력을 통한 소프트웨어 교육 프로그램을 소프트웨어 교육 선도학교에서 운영하여 적용성을 제고하고 우수사례를 발굴하고 있다.

2015년 218개교, 2016년 900개교, 2017년 1200개교의 선도학교를 지원 및 운영 중이며 학교당 연간 1,000만 원 내외의 지원금을 차등지원하고 있다.

'소프트웨어 교육 운영지침'에 따라 정규 교육과정에서 소프트웨어 교육을 실시하고 다양한 수업모형을 개발하여 일반화를 추진 중이다.

최근 주목 받고 있는 수업 모델 중 하나는 드론을 활용한 프로그래밍 수업이다. 드론은 4차 산업혁명을 주도할 핵심 동력으로 기존 군사 및 경찰 목적용 드론에서 통신, 물류, 농업, 엔터테인먼트, 교육 등 활용 가치가 증대되고 있다. 또한, 드론은 프로그래밍과 관련성이 많아 같이 가르쳤을 때, 그 교육적 효과가 높다[5-7].

현재 국내의 '소형 드론' 기업들은 전년 대비 3배 이상 급성장하면서 시장 규모가 커졌으나 그럼에도 불구하고 여전히 드론의 가격대는 높다[8-10].

교육 전문가들은 소프트웨어 의무 교육의 취지를 제대로 살리기 위해서 저가 교육용 교재 개발 및 보급이 시급하다고 역설하고 있다.

따라서 본 논문에서는 소프트웨어 기초 교육을 위하여 블록 프로그래밍 스크래치를 활용한 드론 조작 및 블록 프로그램 개발에 대하여 논하고자 한다.

II. 드론 및 블록 프로그램 개발

2.1 전기적 확장성을 고려한 코딩 드론 개발

기존 드론과 다르게 다수의 외부 I/O 확장포트 제공을 통한 Digital 입출력, Analog값 입력, PWM 출력, I2C 통신이 가능하도록 최소 5 Port의 외부 확장포트 제공한다. 3-Axis Digital Gyrosensor 및 지자기 센서 일체형 센서를 내장하여 다양한 3차원 구동이 가능하도록 구성했다.

그림 1은 센서가 드론에 어떻게 확장되는지를 보여준다.

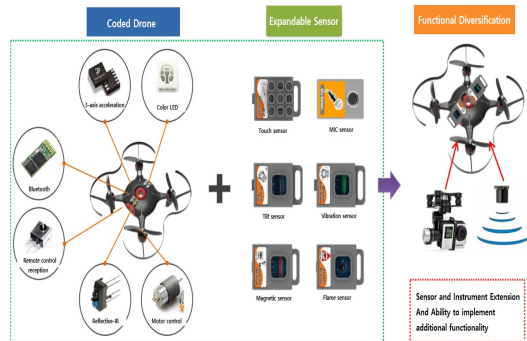


그림 1. 드론 센서 확장 예시
Fig. 1 Drone sensor extension examples

2.2 외부 케이스 확장을 통한 다양한 기능 구현

I/O 확장포트와 연계하여 외부에 센서 및 제어장치를 장착 가능하도록 했다. 레고식 블록을 끼울 수 있도록 외부 케이스를 설계하여 제작했다. 기존 레고식 블록은 mm 또는 inch로 규격화되어 있는데, 이중 향후 활용성을 고려하여 사용빈도가 높은 블록 규격을 준수하였다. 타사 센서 제품과의 호환 및 확장을 위한 Pin Map을 준수하도록 노력했으며, 기본적으로 VCC, GND, Signal 순서로 배열이 되어있다. 좌우 하단에 블록 결합용 홈 제작을 위하여 구동축은 내부로 인입된 방식으로 구현돼 있다.

그림 2는 드론이 레고식 블록을 이용해 어떻게 확장되는지를 간략하게 보여준다.

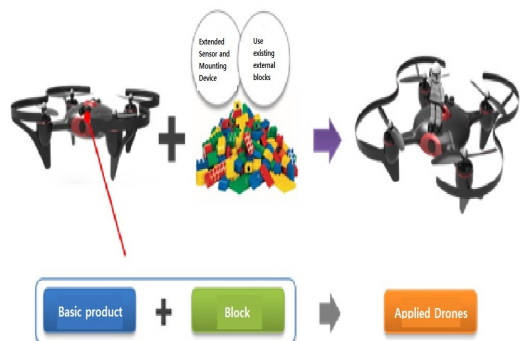


그림 2. I/O 레고식 블록을 연계한 기능 확장
Fig. 2 Expansion of functions that link LEGO-style blocks

2.3 블록 프로그램의 호환성을 고려한 디바이스 설계

Scratch, Entry 등 기존 블록 프로그램과의 호환성을 고려하여 제품을 개발하였다. 마이크로 비트를 기본으로 개발할 제품으로, 기본적인 소스 이외에 추가적인 기능을 구현하기 위하여 프로그램 블록을 개발 및 탑재를 추진하였다. 코딩 교육용 로봇의 메인 Micom은 기본 프로그램인 Scratch에 최적화되고, 관련 프로그램 소스를 구하기 쉬운 마이크로 비트를 Base로 제작했다. Scratch, Entry와 호환성 및 기존 코딩 소스 재활용, 교육용 프로그램의 단순화를 위하여 마이크로 비트 기반의 하드웨어를 제작하였다.

2.4 결박형 드론 개발

사용자의 안전사고를 최소화하기 위해 폴대에 결박이 가능하도록 중앙에 홀을 만들었다. 폴대와 연결되는 중앙 홀은 볼 조인트 개념을 도입하여 폴대의 기울어진 각도와 별개로 자세 제어가 가능하도록 구성했다. 3축 가속도 센서 및 자이로센서, 높이 인식용 IR 센서 등의 센서를 포함하며, RGB LED, 모터 드라이버를 내장pin map한 드론 컨트롤보드를 개발했다.

그림 3은 드론이 어떻게 결박되는지와 조인트 홀의 역할을 보여준다.

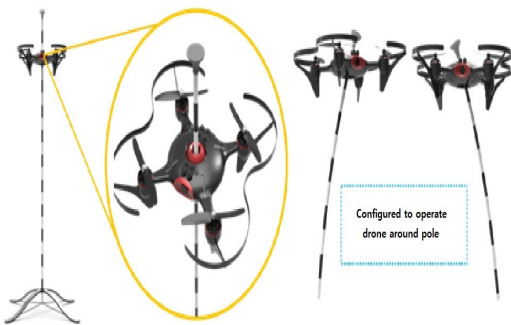


그림 3. 결박형 드론과 볼 조인트 홀
Fig. 3 Strap type drone and ball joint hole

2.5 위치 및 자세제어를 위한 시스템

Bluetooth 4.0 무선통신 및 Cortex M0 Micom 일체형 제품인 nRF51822를 사용하여 다양한 교육용 소프트웨어 소스를 제공하며, 추가적인 소스 개발을 통하여 자신만의 코딩드론을 만들 수 있게 하였고, 또한

Scratch를 이용하여 코딩 교육에 활용 가능하도록 개발하였다. 3축 가속도 센서 및 자이로센서가 탑재되어 있어 드론이 비행 시에 Roll, Pitch, Yaw 값을 수집할 수 있다. 또한 탄력 폴대의 IR센서 데이터를 이용하여 코딩 드론의 높이 값을 인지하거나 프로그램이 요구하는 높이로 이동이 가능하다. BLE 4.0 무선통신 기능과 스크래치를 연동하여 드론을 제어할 수 있는 펌웨어를 개발하였다.

그림 4는 위치 및 자세제어 시스템이 어떻게 구성돼 있는지를 보여준다.



그림 4. 위치 및 자세제어 시스템
Fig. 4 Position and attitude control system

2.6 탄력 폴대와 IR 센서를 이용한 거리값 측정 기능 개발

드론의 중앙홀에 IR센서 장착을 통하여 탄력 폴대에 있는 줄무늬를 인식할 수 있고, 이에 따라 비행의 높이값을 수집하여 데이터를 활용할 수 있도록 했다. 폴대 내에 드론 장착 및 탈거가 가능하도록 구성되었다. 드론은 홀과 폴대를 결합하고 폴대 끝 부분에 캡을 부착하여 드론 이탈에 의한 안전사고를 방지할 수 있다. 드론의 이동방향에 따라 유연하게 굽힘이 가능한 탄력 폴대 사용으로 전후좌우 이동이 가능하며, 하부 지지대와 폴대 사이에 고무판이 장착되어 하부에서도 유연성을 제공한다.

2.7 코딩 드론에 최적화된 블록 프로그램 개발

소프트웨어 교육을 위한 블록 프로그램인 스크래치 코딩 프로그램 소스를 개발하였다. Adobe Air 기반의 블록 프로그램 스크래치는 내부적으로 Java Script와 Action Script로 구성되어 있다. 주관기관과 협력을

통하여 최적의 통신프로토콜을 정립하였으며, 이를 무선통신을 통하여 전송한다. 코딩드론은 3차원적인 구동이 가능한 시스템으로, 드론의 특성을 고려하여 전진, 후진, 상승, 하강 외 3차원 구동이 가능한 프로그램 블록을 개발하였다. 교육용 제품에 활용이 가능하도록 블록 리스트를 만들었다.

외부 스킨 블록은 자바 스크립트를 이용하여 개발하였다. 각 스크립트 연동하기 위하여 통신 컴포넌트를 JSON 소스를 이용하여 설계 및 개발하였다.

스크래치의 구동에 대한 공인시험기관의 소프트웨어 검증을 통과하여 신뢰성 테스트를 완료하였다.

그림 5는 블록 코딩의 예시이다. 이러한 방식으로 블록을 만들어 드론을 조종한다.

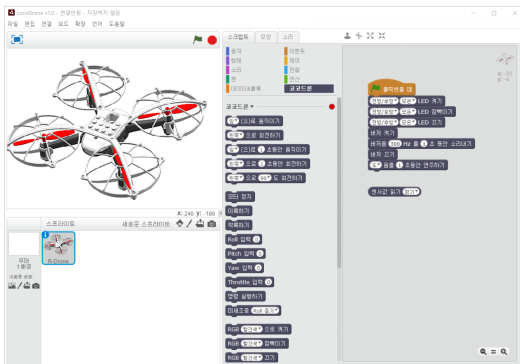


그림 5. 블록 코딩 예시
Fig. 5 Example of Coded Block

2.8 드론 조작 시스템 구현

드론은 Atmel사의 제품을 이용해서 개발했다. Atmel사의 Atmega32u2 제품은 USB를 이용한 통신, 제어가 가능하고 컴퓨터 USB에 연결하여 제품을 조종할 수 있는 특징이 있다.

드론에 전원이 들어오면 자동으로 블루투스 페어링, USB 연결 설정, 배터리 잔량을 확인한다. 그 후 컨트롤러로부터 오는 명령에 따라 드론의 움직임을 제어한다.

그림 6, 7, 8은 시스템 전체 흐름을 보여준다.

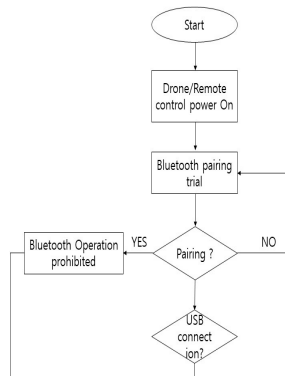


그림 6. 블록 프로그램 흐름도 1
Fig. 6 Block Program flow chart 1

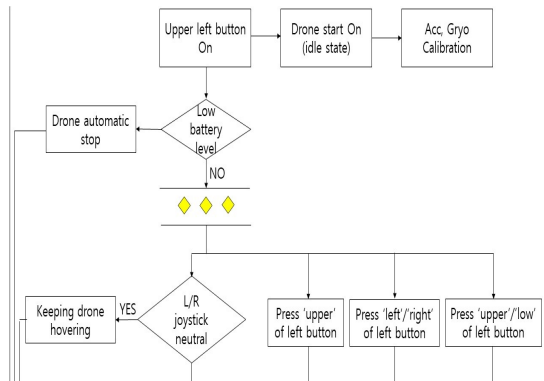


그림 7. 블록 프로그램 흐름도 2
Fig. 7 Block Program flow chart 2

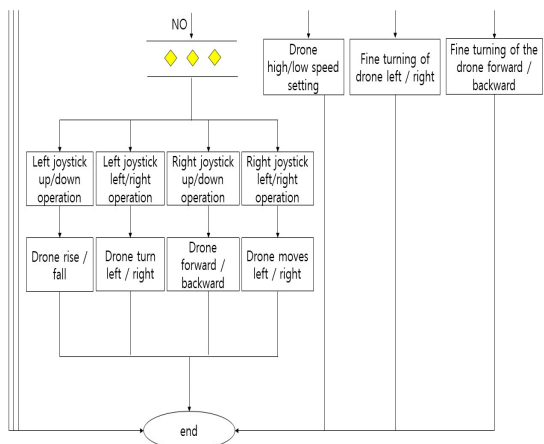


그림 8. 블록 프로그램 흐름도 3
Fig. 8 Block Program flow chart 3

IV. 결 론

본 연구에서는 소프트웨어교육을 위한 블록 프로그램을 개발하였다. 드론이 폴대에 결박되어 있어 기존의 다른 드론에 비해 안전하고, 폴대의 IR센서를 이용하여 쉽게 드론의 높이를 측정할 수 있으며, 드론 내부에 장착된 가속도 센서와 자이로 센서를 이용하면 비행에 필요한 값들을 쉽게 수집할 수 있어 스크래치를 이용한 블록 프로그램으로 학생들이 코딩에 쉽게 접근할 수 있다.

I/O 확장포트와 연계하여 외부에 센서 및 제어장치를 장착 가능하도록 하였다. 레고식 블록을 끼울 수 있도록 외부 케이스를 설계하여 제작하였으며, 이를 통하여 학생들은 자기가 원하는 방향으로 추가 학습을 할 수 있다.

드론을 통해 주어진 문제를 분석하고, 각 요소의 해결을 위한 기능적 관계를 파악하며, 해결 방법을 찾아 코딩하는 과정을 경험 할 수 있다. 문제해결과정을 통해 창의력 및 논리력을 향상시킬 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부와 한국산업기술진흥원의 “지역특화산업육성사업(R&D, R0006524)”으로 수행된 연구결과입니다.

References

- 1-11
- [1] S. Choo, U. Chong, and J. Lee “Drone Flight Path for Countacting of Industry Disaster,” *J. of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 27, no. 2, Apr. 2017, pp. 132-137.
- [2] H. Sim and H. Lee, “Development of Sensor and Block expandable Teaching-Aids-robot,” *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 12, no. 2, 2017, pp. 345-352.
- [3] I. Yoo and T. Kim, “The Effects of MINDSTORMS Programming Instruction on the Creativity,” *The J. of Korean Association of Computer Education*, vol. 9, no. 1, 2006, pp. 1-11
- [4] Lee, “A study on the necessity of convergence approach in coding education through case-study interview with individual Scratch learner,” *Korean Society of Basic Design & Art* vol. 18, no. 6, 2017, pp. 487-500
- [5] E. Sun, T. Luat, D. Kim, and Y. Kim “A Study on the Image-based Automatic Flight Control of Mini Drone,” *J. of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 25, no. 6, Dec. 2015, pp. 536-541.
- [6] M. Kim, G. Byun, and G. Kim, “Gimbal System Control for Drone for 3D Image,” *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 11, Nov. 2016, pp. 2107-2112.
- [7] Y. Kim “Convergence of Drone and SDN/NFV in Cloud,” *J. of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 27, no. 3, June 2017, pp. 224-229.
- [8] S. Jeong and K. Kwon “The MANET based Distributed Control Communications for Remote Controlled drones,” *J. of the Institute of Electronics and Information Engineers*, vol. 53, no. 5, May 2016, pp. 814-819.
- [9] K. Kang and I. Jeon, “Study on Utilization Drones in Domestic Logistics Service in Korea,” *J. of Distribution Science*, vol. 14, no. 5, 2016, pp. 51-57.
- [10] K. Kim, G. Ahn, H. Lim, and D. Jung “Drone Tech Industry Education for Elderly Workers Linking with Jobs,” *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 11, Nov. 2016, pp. 2181-2186.

저자 소개



김응곤 (Eung-Kon Kim)

1980년 2월 : 조선대학교 공학사
1986년 2월 : 한양대학교 공학석사
1992년 2월 : 조선대학교 공학박사

1993년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 컴퓨터공학과 교수
※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어, HCI