

휴대폰을 활용한 드론 원격 제어 기능 구현에 대한 연구

이종열, 윤회진
 협성대학교 컴퓨터공학과
 e-mail : leemaker48@gmail.com

An Implementation of Drone Remote Control Unit on Mobile Phone

Jongyeol Lee, Hoijin Yoon
 Dept. of Computer Science, HyupSung University

요 약

드론의 자동비행에서도 위급한 상황에 대한 대처로서 드론이 비행을 제대로 마치지 못하고 추락하는 사고를 막기 위하여 RC 송신기의 정교한 조종이 요구된다. RC 송신기가 위급상황에 필요하게 되므로, 항상 휴대하기를 원하나, 그 크기로 인해 휴대성이 떨어진다. 본 연구에서는 RC 송신기 기능을 휴대성이 우수한 모바일폰에 구현하여, 이 문제를 해결하고자 한다. 나아가 기존의 RC 송신기가 가지고 있지 않은 추가 기능을 함께 구현할 수 있으므로, 보다 기능적으로 성숙한 조종이 가능하도록 한다. 이를 통하여 컨트롤 모듈을 단일화하고, 안전사고에 대한 보다 신속한 대처를 지원할 수 있다.

1. 서론

최근 국내 드론 시장이 급격히 성장하는 추세이다. 불과 몇 년 전만 해도 먼 나라 이야기 같았던 드론의 상용화가 현재 국내의 모든 분야에서 이슈를 만들어 낼 수 있는 블루칩으로 발돋움하고 있다.

2014년 10월 13일 리눅스 재단은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 개발을 위한 드론 코드 프로젝트를 발표했다. [1] 드론 코드 프로젝트에는 3D 로보틱스, 쉘컴을 비롯하여 인텔등 드론, 통신, 휴대폰 분야의 메이저급 회사들이 참여하였고, 그 결과 현재의 드론은 더 이상 연구 단계에 있는 대상이 아닌 상업적 기능과 건축, 자연보호, 구조활동 등 다양한 방면으로 활용 가능한 수준에 이르렀다. 2015년 3월 1일, 글로벌 무선 통신기업이자 휴대폰 CPU 제조업체인 쉘컴이 “스냅드래곤”이라는 휴대폰 CPU를 내장한 휴대폰을 이용해 드론을 제어할 수 있는 기술 확보를 위해 미국 드론 전문업체 3D 로보틱스에 5000만달러 상당의 투자 계획을 발표했다.[2]



(그림 1) 전 세계 드론 시장 규모와 전망

2. 연구목적

서론에서 밝힌 바와 같이 드론을 제어할 수 있는 모듈의 휴대화는 어찌 보면 당연한 발전 수준이었다고 생각한다. 현재 시중에 판매되는 드론 컨트롤 모듈은 호환성과 휴대성이 좋지 않고, 유저의 기능 습득이 어렵다. 계속적으로 언급했던 ‘드론 컨트롤 모듈’은 위 그림과 같이 RC 송신기란 이름으로 보급화되어 있다. 위 송신기 모듈을 사용하려면 반드시 드론에 수신기가 필요하다. 그러나 드론에 부착된 수신기와 송신기가 통신하기 위해서는 호환성을 고려해야 하는데, 제조업체별 호환성이 맞지 않는 경우가 있어 유저들이 사용하기에 불편한 부분이 있다. 이 뿐만 아니라 업체별 모듈 기능도 약간씩 틀린 경우가 있고, 초보 유저가 처음 드론을 접하는데 커다랗고 생소한 모듈을 받는다면 혼란과 거부감을 주기 쉽다.

이처럼 드론 시장이 확대되어가는 현 시점에서 휴대폰을 이용한 드론 원격 제어 기술을 오픈 소스로

이 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2014R1A1A3051827)

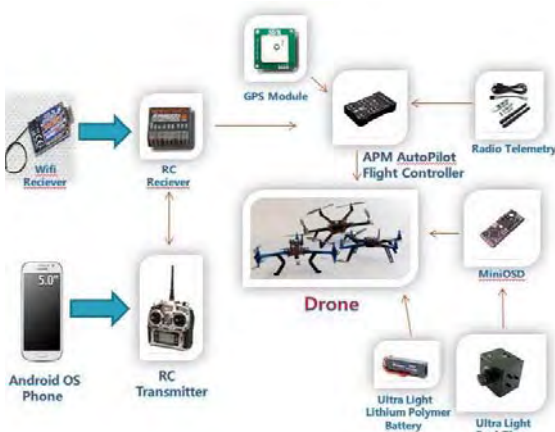
제공한다면, 유저들에게 휴대성 제공과 동시에 유저들의 개성을 살린 자신만의 컨트롤 기능을 만들어가는 드론 제어 기술 발전의 발판을 마련할 수 있다. 또한 현재 발전 단계에 있는 웨어러블 장치들과의 연계된 드론의 발전 모습을 고려했을 때, 휴대폰을 이용한 드론 제어의 연구는 반드시 필요하다. [3], [4]



(그림 2) RC 송신기 수신기 휴대폰

3. 연구내용

본 장에서는 전체적인 동작 원리에 대해 알아보고, 드론 컨트롤 모듈에 대해 더 자세히 분석한다. 드론은 리튬이온 배터리, 사람으로 비유하자면 머리 부분에 해당하는 비행 제어보드가 중심이 되어 GPS, RC 모듈, 드론과의 실시간 통신을 위한 라디오 통신 모듈이 존재한다.



(그림 3) 드론의 동작 원리와 컨트롤 모듈 대채 [3], [4]

3-1. 동작원리

휴대폰에서 드론을 제어하기 위해선 관련 모듈을 바꿔주어야 한다. 위 그림과 같이 RC 관련 모듈은 휴대폰과 WIFI 수신기로 대체 되고, RC 송신기처럼 드론 운동성 제어가 가능한 어플리케이션을 기능 분석과 설계과정을 통해 구현하고자 한다.

3-2. 기능분석

RC 송신기의 스틱 방향에 따른 운동성에 대해 정리가 필요하므로 (그림 4), (그림 3-3)과 함께 설명하고자 한다. [4]



(그림 4) 드론의 운동성 분석



(그림 5) RC 송신기의 스틱 Left, Right 기능 분석

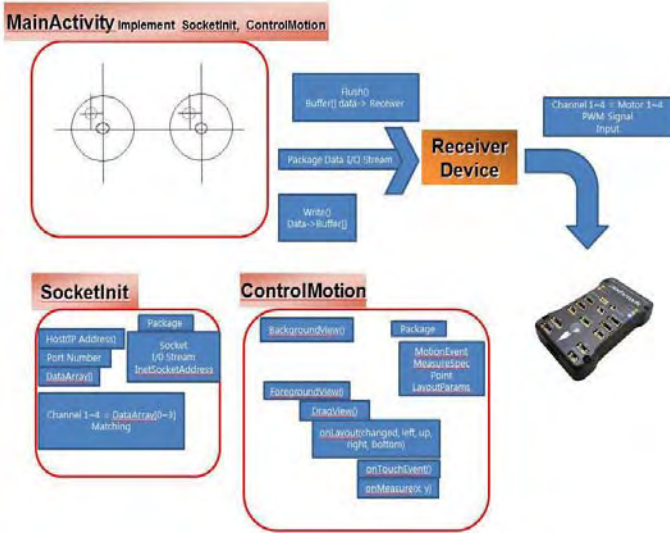
- Throttle → 4 개의 모터가 동시 동작 (UP./Down)
- Aileron → Roll 방향으로 동작 (Left/Right)
- Elevator → Pitch 방향으로 동작 (Front/Rear)
- Rudder → Yaw 방향으로 동작 (드론 방향 조절)

이러한 RC 송신기 기능에 따른 드론의 운동성에 대한 지식을 바탕으로 기능을 설계한다.

3-3. 설계 및 구현

개발 환경 : 기본 개발 소프트웨어는 이클립스 툴을 이용한다. 버전은 현재 최신 버전인 Luna 이다. 안드로이드를 이클립스 툴로 개발하기 위해서는 jdk 라는 자바 개발 툴이 필요하다. jdk 설치 및 이클립스 환경을 구축한다. jdk 버전은 jdk-1.8.0_31 이다. 이클립스와 jdk 설치가 완료되면, 이클립스에 안드로이드 개발 환경을 구축한다. SDK 는 API 16 Level (젤리빈)을 사용하였다. [8]

기능 설계는 소프트웨어 공학 서적을 참조하여 구성하였다. [9] 구현을 하기 전에 먼저 휴대폰과 WIFI 수신기가 통신 할 수 있도록 소켓 통신으로 모터 당 할당할 채널, 데이터를 전송할 경로를 구축하는 방법에 대한 충분한 지식을 습득해야 한다.

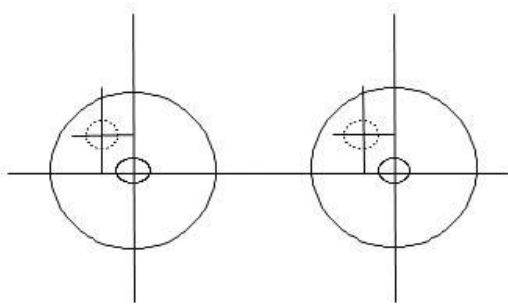


(그림 6) 기본 GUI 및 기능 설계

SocketInit Class

- Host, PortNumber, data 배열 정의 및 초기화
- data 를 보내는 객체 생성
- data 배열에 저장된 Channel 값을 수신기로 보내기 위한 java Data I/O Stream Package 사용
- data[0]~data[3]까지 channel 1~4 에 저장되는 값을 저장.
- Java I/O Package 의 write 메서드를 이용해 값을 Stream 내부의 Buffer 에 저장.[6]
- Java I/O Package 의 flush 메서드를 이용해 Stream Buffer 에 저장된 값을 수신기로 전달.[6]

ControlMotion Class



(그림 7) 어플리케이션 View 구조.[5]

- BackgroundView , ForegroundView 를 생성하여 기본 틀이 되는 원형을 BackgroundView, Stick 역할을 하는 작은 원형이 ForegroundView 에서 동작 되도록 정의.
- DragView 를 생성하여 ForegroundView 에서 정의한 작은 원형이 Drag 기능이 되도록 구현.
- BackgroundView 의 기본 틀에서 정중앙 X 축과

정중앙 Y 축 의 값을 정의하고 ForegroundView 의 작은 원형이 움직이는 방향에 따라 현재 X 축과 현재 Y 축의 값을 이용하여 MeasureSpec 패키지의 onMeasure 메서드를 이용하여 원형의 폭과 높이를 바탕으로 크기를 결정한다.[5]

- 정의된 위젯의 폭과 크기를 바탕으로 CenterX,Y 축과 CurrentX,Y 축 값의 차이를 기준 삼아 ForegroundView 에서 정의한 작은 원형이 Left, Right, Up, Down 으로 Drag 되는 순간 기준점과의 차이를 MainActivity 의 dataArray[]로 전달한다.

MainActivity Class

- SocketInit, ControlMotion 클래스를 상속받고 ControlMotion 클래스에서 생성된 기본 UI 와 작은 원형의 드래그를 통해 얻어지는 차이 값을 미리 정의해둔 SocketInit 클래스의 Stream Buffer 에 write 메서드를 통해 저장하고 flush 메서드로 data 를 수신기에 전달되게 한다.

WiFi Receiver

- MainActivity Class 에서 소켓 통신으로 수신기에 data 를 전달하면 수신기 내에서 PWM Signal 로 변환하여 비행 제어보드에 전달하게 되며, 변속기를 통하여 모터 동작이 이루어진다.

4. 결론 및 향후발전방안

현대 사회는 휴대폰으로 할 수 있는 일들이 매우 많다. 신기술이라 일컫는 대부분의 분야에 휴대폰은 빼놓을 수 없는 부분이 되었으며, 사람과 가장 친숙한 기계임과 동시에 어느 누군가에게는 가장 친한 벗일 수 있다. 이러한 사회적 분위기에 맞물려 휴대폰의 드론 원격 제어에 대한 연구는 앞으로의 드론의 발전에 큰 도움을 줄 수 있으며, 드론 원격 제어를 통해 타 기술과의 연계된 신기술 개발에 초석이 될 수 있다.

<표 1> RC 모듈 기능을 어플리케이션 제작 시 이점

	RC 모듈	어플리케이션
H/W	- 휴대성 결여. - RC 모듈의 제조업체별 호환 문제.	- 휴대성 증진 - 유저의 빠른 사고 대처. - 초보 유저에게 친숙한 제어 방식으로 드론 제어 환경 제공.
S/W	- Drone 과 타 장치와의 연계된 발전이 더딤. - 유저의 개성을 반영 하지 못함.	- 휴대폰의 타 장치와의 높은 호환성으로 인한 이점. - 유저 자신만의 모듈 개발이 쉬워짐.

본 연구는 기능 분석, 설계를 거쳐 현재는 구현 단계에 있으며, RC 모듈의 기능을 휴대폰에 담아 원격

제어의 목표를 뛰어넘어 어플리케이션으로 RC 모듈의 기능뿐만 아니라, 드론의 비행 제어보드의 상태를 제어하고 실시간 정보를 얻는 기능을 추가하여 드론의 모든 부분을 제어 하는 어플리케이션을 제작하는 것이 최종 목표이다. 현재 PC 혹은 휴대폰을 통하여 비행 제어보드를 제어하고 실시간 정보를 얻는 GCS (Ground Control Software) 는 존재 하지만, RC 모듈 기능과 GCS(Ground Control Software) 기능을 함께 담은 어플리케이션은 존재하지 않는다. 이런 기능을 함께 담는다면 위 표에서 언급한 어플리케이션으로 제작 시 얻는 이점을 조금 더 극대화 시킬 수 있으며, 완성도 높은 연구 결과를 남길 것이라는 확신이 있다. 추가적으로 위에서 언급한 두 기능이 내장된 어플리케이션을 바탕으로 완벽한 드론 제어가 가능하다면, 소프트웨어적 측면에서 일반인들이 조금 더 쉽게 드론에 접근 할 수 있는 제어 기능의 단순화와 동시에 타 장치와의 호환 문제를 해결하기 위한 통신 수단의 유연함에 주안점을 둔 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 리눅스재단, 무인항공기 개발 프로젝트 설립 http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20141014142942&type=det, 2014. 10
- [2] 켈컴, `드론`으로 승부 보겠다... 3D 로보틱스에 투자, <http://www.etnews.com/20150227000110>, 2015. 2
- [3] 3DRobotics <http://www.3DRobotics.com>, <http://www.samsungsvc.co.kr>
- [4] HobbyKing, <http://www.hobbyking.com>
- [5] `public static class View.MeasureSpec`, <https://developer.android.com/reference/android/view/View.MeasureSpec.html>
- [6] `public class Socket`, <http://developer.android.com/reference/java/net/Socket.html>
- [7] 안드로이드 개발자 커뮤니티, <http://cafe.naver.com/aphone>
- [8] 한빛미디어, 김상형 저, 안드로이드 프로그래밍 정복 1, 2
- [9] ITC, STEPHEN R.SCHACH 지음, 유해영 옮김, 객체지향 소프트웨어 공학 8th Edition