

국민대학교 차세대통신사업단 전파/통신 융합 학부교육 사례 소개

장병준

국민대학교

bjjang@kookmin.ac.kr

On the Radio and Communication Convergence Education of Kookmin University NCCOSS

Byung-Jun Jang

Kookmin Univ

요약

Abstract - 전파와 통신 기술은 현대생활에 필수적인 기술이 되었으며, 무선통신을 넘어 무선센싱, 무선전력전송 등 다양한 분야로 확대되고 있다. 하지만 전파와 통신을 이해하기 위해 필수적인 학부 과정의 전파와 통신 교육은 상호 분리된 학습에서 발생하는 어려움과 함께 취업과의 직접적인 연관성 부족으로 최근 대학생들이 기피하는 분야가 되었다. 이에 국민대학교 차세대통신사업단에서는 학생들의 효율적인 전파/통신 융합교육을 위해 다양한 시도를 진행하고 있다. 본 발표에서는 국민대학교 차세대통신사업단에서 진행하고 있는 다양한 전파/통신 융합 학부교육 사례를 소개한다. 대표적인 사례로 MATLAB을 통한 전자장 및 통신 시뮬레이션 교육, SDR을 기반으로 하는 무선통신 실습 교육, UROP와 알파프로젝트를 통한 다양한 무선통신 및 무선센싱 프로젝트 실시 등이 있다.

I. 서론

우리는 언제나 들고 다니는 스마트폰을 통해 인터넷에 연결되어 있듯이 전파기술과 통신 기술은 현대생활에 필수적인 기술이 되었다. 이러한 전파/통신 기술은 무선통신을 넘어 무선센싱, 무선전력전송 등 다양한 분야로 확대되고 있다. 하지만 전파/통신 기술이 모든 분야의 기반 기술로 사용되고 있는 것과는 반대로 전파와 통신을 이해하기 위한 필수적인 학부 과정의 전파와 통신 교육은 최근 대학생들이 기피하는 분야가 되었다. 국민대학교의 경우 필수과목이 아닌 경우 전자기학 관련 과목과 통신 관련 과목이 폐강되는 경우도 발생하고 있다. 이는 다른 대학들도 유사한 상황일 것이다. 아마도 그 이유는 여러 가지가 있겠지만 그 중에서도 전파기술과 통신기술이 매우 밀접한 분야임에도 불구하고 별개로 교육하는 것이 그 이유 중에 하나라고 할 수 있다. 이에 국민대학교 차세대통신사업단에서는 전파와 통신 분야의 학부 교육을 효율적으로 진행하기 위하여 다양한 시도를 진행하고 있으며 어느 정도 효과를 보고 있는 상황이다. 이에 본 발표에서는 이러한 국민대학교 차세대통신 사업단의 전파/통신 융합 학부 교육 사례에 대해 소개하고자 한다.

II. 본론

대부분의 대학교 전기/전자 계열에서 전파와 통신 분야의 학부 교육은 전파교육과 통신 교육으로 분리되어 있다. 전파 분야의 경우 2학년 전공 기초과목인 전자기학I과 전자기학II를 시작으로 3학년에 초고주파공학, RF회로 등의 과목이 배치되어 있고, 통신 분야의 경우 2학년 신호 및 시스템을 시작으로 3학년 통신공학, 디지털통신, 4학년 이동통신 등의 과목이 배치되어 있다. 기본적으로 전파와 통신이 밀접한 과목임에도 불구하고 전파분야는 전자기 이론을 중심으로 하는 물리이론과 연관되며, 통신 분야는 푸리에 해석 및 선형대수 등의 수학을 바탕으로 수업이 진행되는 것이 일반적이다. 또한, 대부분의 대학교에서 전파와 통신 분야의 교수진들은 전파 분야 전공 교수와 통신 분야 전공 교수가 분리되어 있을 뿐만

아니라 서로 간의 교육에 대한 관점도 매우 다른 경우가 많다. 이것은 과거 무선통신 시스템이 디지털화되면서 모뎀회로와 RF 송수신기/안테나가 분리되어 개발되었기 때문인 것으로 보인다. 즉, 통신기술의 핵심인 모뎀의 경우 거의 디지털화되어 있어 RF나 아날로그 회로 지식이 없어도 설계가 가능할 뿐만 아니라 보통 학부에서는 실제 구현이 어렵기 때문에 수학적 이론 중심으로 학습이 진행되고 있다. 전파 분야의 경우 안테나 분야는 전통적인 전자기 해석 중심으로, 송수신기 분야는 RF/아날로그 회로 중심으로 구분되어 통신 분야와 별도로 학습을 진행되고 있다. 하지만 이제는 RF회로는 반도체회로로 SoC회되어 회로 분야가 되어 중요도가 떨어지게 되었고, 안테나도 소형화되거나 인테나(Intenna) 등으로 송수신기 모듈 내부에 배치되어 보이지 않는 경우가 많다. 또한, 무선통신 송수신기 전체가 하나의 무선모듈로 제작되어 이를 제작하는 소수의 회사만 제외하고는 대부분 무선모듈을 응용하는 경우가 대부분이다. 즉, 모뎀이나 RF 모듈을 만드는 소수의 회사를 제외하고는 대부분의 회사들이 전파와 통신을 응용하는 경우가 대부분이므로 통신이나 RF를 이해하고 응용하는 정도의 지식을 보유한 엔지니어를 필요로 하고 있다. 이는 과거 컴퓨터 학습에서 컴퓨터 구조, 기계어, 어셈블리어 등의 학습이 필요로 하였으나 현재는 컴퓨터나 마이컴 응용을 중심으로 수업이 진행되는 것과 유사한 상황이라고 볼 수 있다.

따라서 앞으로의 학부교육에서는 무선통신과 전파분야를 구분할 필요가 없이 통합적인 교육을 제공하고 상용화된 무선통신 모듈을 활용하는 응용 중심으로 교육이 진행되어야 한다고 저자는 생각하고 있다. 이에 국민대학교 차세대통신사업단에서는 전파와 통신 교육을 융합하고자 다양한 시도를 진행하고 있다. 대표적인 사례를 소개하면 다음과 같다. 첫째로, 그림 1과 같이 전자기학 학습 시 통신교육에서 주로 사용하는 MATLAB을 활용하여 전자기장을 그려보는 실습을 진행하고 있다. 보통 통신공학은 3학년 때 학습하므로 2학년 전자기학 학습 때 MATLAB 실습을 진행하게 되면 통신교육과 연관성이 있다는 것을 느끼게 되며, 3학년 통신공학 학습도 좀 더 쉽게 진행할 수 있다. 둘째, 통신교육은 이론 중심으로 진행

하는 것을 넘어 그림2와 같이 통신실험에서 SDR(Software Defined Radio)를 기반으로 하여 실제 무선통신 송수신기를 구현하는 실습교육을 진행하고 있다. 이를 위해 Python 프로그램 및 MATLAB/Simulink를 통해 실시간으로 동작하는 무선통신 시스템을 설계할 수 있었다. 마지막으로 4학년 종합설계수업이나 학생들이 주도적으로 진행하는 알파프로젝트라는 과목에서 다양한 무선통신 및 레이더 프로젝트를 진행하고 있다. 예를 들어 그림 3과 같이 UWB를 이용하여 자신의 위치를 파악하여 모형차가 자율주행하는 연구를 진행하였고, 드론의 전파신호를 분석하여 불법 드론을 인식하는 프로젝트를 진행한 바 있다.

이러한 시도를 통해 국민대학교에서는 학생들이 전파와 통신이 별개의 과목이 아니라 매우 밀접한 과목이며, 이 둘의 융합을 통해 다양한 제품을 만들 수 있음을 교육하고 있다. 이러한 교육의 결과로서 국민대학교 학생들은 다양한 학회나 대외 공모전 등에서 수상한 사례를 만드는데 성공하고 있다. 예를 들어 2023년 UAM 올림피아드에서 UAM 전파환경을 SDR로 구현한 국민대학교 학부생들이 최고상이 국토교통부장관상을 수상한 바 있다.

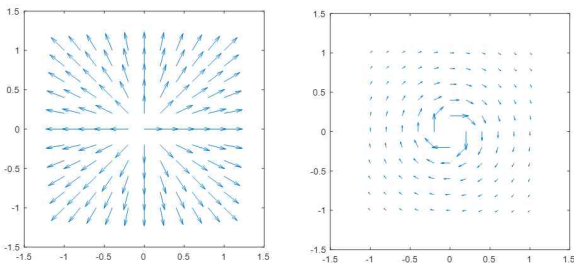


그림 1. MATLAB을 활용한 전자기장 그리기 실습 사례

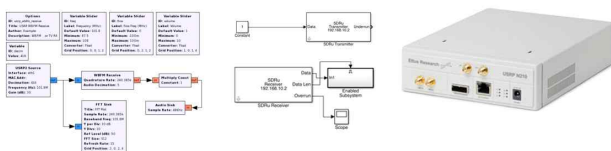


그림 2. SDR 기반 무선 통신 실습 사례

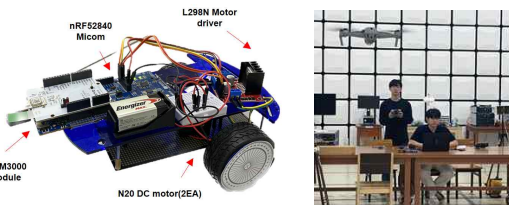


그림 3. 무선 통신 기반 자율주행 및 드론 식별 실습 사례

III. 결론

본 발표에서는 국민대학교 차세대통신사업단에서 진행하고 있는 다양한 전파/통신 융합 교육 사례를 소개하였다. 이를 통해 학생들은 전파교육과 통신교육이 별개가 아니라 밀접하게 연관되어 있다는 사실을 이해시킬 수 있었다. 이러한 융합교육을 통해 해당 분야에 관심이 증가하고 있어 해당 수업의 수강생이 증가하고 전파/통신 분야로 취업을 원하는 학생이 증가하고 있음이 확인되었다. 이러한 시도는 미래에 필요로 하는 전자공학 및 ICT 분야의 융합인재를 양성하는데 기여할 수 있을 것이라 사료된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 과제(결과물)은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 첨단분야 혁신융합대학사업(차세대통신)의 연구 결과입니다.

참 고 문 헌

- [1] 장병준, " 설계를 통한 학부과정 전파 교유 사례 - Part 1," 한국전자과학회지, 제23권 제3호, pp. 66-71. May. 2012.
- [2] 김창진, 한병근, 이준영, 정선우, 장병준, "UWB 통신을 이용한 센서 응용: 자동차 내 좌석 탑승 감지," 한국전자과학회논문지 제34권, 4호, Apr. 2023.
- [3] 한수민, 이지성, 조정민, 황건우, 장병준, "저가의 다중 SDR을 이용한 실시간 광대역 드론 전파신호 모니터링," 한국전자과학회논문지 제35권, 4호, Apr. 2024.
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=badDHlxLt1M>.