

제안1

프로그램 명		APEC(Ajou Patent Engineer Program; 대기업 특허엔지니어 양성 프로그램)
프로그램 목표		발명 Idea 창출/사업화, 특허 Idea 도출 및 등록가능성 검토, 중간사건 대응, 특허전략수립, 지식재산 자격증 취득
제안자	성명	차완규
	소속 및 직위	창의산학교육원 부교수
	연락처 (학생 공지용)	- 내선번호 : 2941 - 이메일 : me@ajou.ac.kr

1. 운영개요

운영규모(인원)	2그룹, 10명 이내
소요예산	3,000,000원 (연계사업에서 장학금 제공 30만원/인)
연계기관	특허청, 한국발명진흥회, 한국특허전략개발원, 대기업 지식재산전담부서
연계사업/연구과제	신산업분야 지식재산 융합인재양성사업
파란학기제 운영사유	업무의 보조적 체험위주의 현장실습이 아닌 실제 대기업의 특허엔지니어로서의 특허의 창출, 보호, 활용의 전분야에서 발명 Ideation, 선행기술조사를 통한 Idea의 특허등록가능성 검토, 특허출원에서 등록까지의 전과정을 학습하고, 특허조사 및 분석을 통해 전략 수립과 지식재산능력시험을 통한 자격증 취득의 전과정을 수행함으로써 대기업 지식재산 부서의 특허엔지니어로 취/창업할 수 있는 한국에서 유일한 직무역량 강화 프로그램을 운영 하고자 함. 본 파란학기제 이수한 학생의 경우 연계사업에서 운영하는 글로벌 지식재산전문가 양성과정 (미국) 선발에 우선권을 부여 예정임

2. 주요내용

<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안사유 <ul style="list-style-type: none"> - 초연결·초지능 기반의 융·복합 시대로 접어들면서, 신기술 및 정보를 조기에 발굴·권리화하여 선점할 수 있고, 지식재산을 활용하여 기술 융·복합에 따른 불확실성을 극복하고 미래 산업을 예측할 수 있는 지식재산에 강한 (예비)연구자 및 창업자 양성 필요 - 지식재산과 관련한 고속권 인력에 대한 수요는 증가하고 있으나, 산업계 요구와는 다른 인력 양성으로 공학적 지식을 겸비한 지식재산 인력의 공급에 어려움 존재 <ul style="list-style-type: none"> * 대학에서 이루어지는 대부분의 지식재산 교육은 이론·강좌*중심이고, 출원/조사 분석 등 단편적 실무기술은 교육되고 있으나, 기업이 실제 겪는 복합적 사안(신제품 개발, 시장출시)에 대처할 수 있는 인력양성은 미흡 * 기존의 지식재산법 중심에서 벗어나 미래 산업을 주도할 핵심 인력으로서 기술, 경영 등 전문 지식에 지식재산 역량을 겸비한 융합형 인재 양성 필요 * 실질적인 특허엔지니어링 업무 수행역량을 갖추게 됨으로서 대기업 지식재산부서 취/창업업 경쟁력 제고 ○ 도전목표 : 특허엔지니어 직무수행, 지식재산자격증 취득 ○ 평가 : 특허엔지니어링 직무 참여를 통한 결과물 및 지식재산자격증 취득 등을 종합적으로 평가

- 참여인원 : 10명 이내 / 3개 그룹
- 운영방법
 - 지식재산 기본개념과 Ideation 방법론 학습 후 발명사업화 아이디어 도출 및 경진대회 출품
 - 아이디어 경진대회 출품 작품에 대한 선행기술조사를 통한 차별점 도출하여 특허경진대회 출품
 - 특허출원에서 등록과정의 전과정을 특허사무소에서 실제 사례를 가지고 학습 및 수행
 - 프로그램 참여팀에 국내 Top Tier 특허사무소 1개사를 섭외하여 배정
 - 팀별 배정된 기업의 특허 이슈에 대한 대응을 위해 정량/정성분석을 통한 특허전략 수립
 - 지식재산능력시험(IPAT)을 통한 지식재산능력 공인자격증 취득
 - 지식재산분야 국내 Top수준 담당교수의 멘토링하에서 도전목표 달성

3. 학점인정

이수학점	6학점	
예상 투입시간	한 주당 20시간	
학점산정 세부기준		
학점	세부목표 및 활동	주요 평가지표
1.0	발명사업화 Ideation	발명사업화아이디어 경진대회 출품
0.5	선행기술조사를 통한 강한특허창출	선행기술조사보고서
0.5	특허경진대회 준비 및 참여	특허경진대회 출품
1.0	특허출원-등록과정 사례연구	사례연구보고서
2.0	특허전략 수립	특허전략 보고서
1.0	지식재산능력시험 준비	자격증 증빙서류
지식재산자격증 : 지식재산능력시험		

4. 기대효과

- 실전 특허엔지니어링역량 함양으로 대기업 지식재산전담부서 취업에 자신감 강화
 - 기업의 인하우스, 특허사무소 파트너십 등 실전 경험과 함께 지식재산 자격증 취득으로 경쟁력있는 특허엔지니어 배출
 - 취업 후 지식재산 전문가(특허엔지니어링)로서 직무 수행
- 동 프로그램 도전경험이 취업 면접과정에서 강점으로 활용
 - 취업 시 특허엔지니어의 직무선정의 동기, 특허포트폴리오 전략 및 실행, 핵심특허 대응전략등 실제 기업현장에서의 이슈에 대한 직무수행능력 포트폴리오로 제출가능
 - * 직무중심채용으로 직무의 적합성과 역량의 구체적인 포트폴리오 제출로 인한 경쟁우위로 활용 (취업성공사례 : LG전자, 현대자동차 지식재산전담부서 특허엔지니어 등)
- 기업의 지식재산 현장의 문제점에 대한 해결방안 도출 역량 확보로 경쟁력 강화

- 지식재산 직무 특허엔지니어링 분야의 인하우스(대기업 지식재산전담부서) 직무역량강화
- 지식재산 기반 창업에 활용가능 (중장기)
 - 실전을 통한 지식재산 기반 발명/사업화 아이디어의 모방불가능성 확보전략을 포함한 창업가능
 - 핵심특허보유로 인한 NPE(Non-Practicing Entity)로의 특허기반 Biz. 가능
- 아주대의 지식재산 융합인재 양성과관련 모범사례로 활용
 - 타 대학에서 벤치마킹 관심
 - 파란학기 학제화로 보다 실용적인 APEC과정을 운영가능하게 됨

5. 도전과제 세부일정

주차	도전과제 목표 및 활동	투입시간
1주차	1. 파란학기제 오리엔테이션 2. 지식재산 일반 학습(발명 Ideation, 특허요건, 특허조사/분석/전략수립) 3. 지식재산 자격증 학습계획 수립	20
2주차	1. 발명 Idea 도출(에뮬레이션 기법, Power Process 등) 2. 발명 Idea 확장을 위한 선행기술조사(해결과제, 해결수단) 3. 목적, 구성, 효과 분석을 통한 발명 Idea 차별성 도출 및 검증 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
3주차	1. 선행기술조사 보고서 작성 2. 지식재산 기반 발명/사업화 아이디어 경진대회 출품 3. 심사 대응 및 Idea 구체화 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
4주차	1. 특허경진대회 Idea 도출 및 구체화 2. 선행기술조사를 통한 특허 Idea의 적합성 확장 3. 기술성, 시장성, 사업성 확보방안 도출 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
5주차	1. 특허경진대회 출품 2. 명세서 작성과정 참여 및 인사이트 도출 3. 강한 청구범위 작성방안 고찰 및 토론 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
6주차	1. 특허출원과정의 사례연구 2. 특허중간 심사과정에서 대응과 관련된 사례연구 3. 특허등록과정과 이후의 관리방안 관련 사례연구 4. 해외 특허출원 및 중간과정에 대한 사례연구 5. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
7주차	1. 특허전략 수립방법론 학습 2. 정량/정성분석 방안 학습 3. 핵심특허 대응프로세스 학습 3.4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20

주차	도전과제 목표 및 활동	투입시간
8주차	1. 기업의 지식재산 현장 이슈사항 선정 2. 문제점 분석과 특허전략 수립 방향성 도출 3. 기술사항의 이해 및 Target 방향 도출 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
9주차	1. 분석 Set 마련을 위한 검색식 작성 2. 기술분류, 중요도 기준 체계 수립 3. 1장 서론 장표 작성 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
10주차	1. 기술, 국가, 회사, 연도를 기준으로 기본 정량 분석 그래프 그리기 2. 기본 정량분석의 해석 및 시사점 도출 3. 기술흐름도 작성 4. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
11주차	1. 특허지수 분석 그래프 그리기 2. 특허지수 분석의 해석 및 시사점 도출 1. 지식재산 자격증 (IPAT 시험) 스터디 (동영상 강의 수강 등)	20
12주차	1. 중요도 기준 적용 Set 확정 2. 핵심특허 후보군 도출 3. 핵심특허의 선정 4. 지식재산능력시험 자격증 응시	20
13주차	1. 핵심특허에 대한 상세 분석을 통한 Grading 실시 2. 핵심특허에 대한 대응방향의 검토 3. 핵심특허에 대한 대응방향 확정	20
14주차	1. 침해/ 비침해의 판단 및 논리 개발 2. 무효자료 조사 및 검토 3. 무효의 논리개발	20
15주차	1. 회피설계 방안 도출 및 검증 2. 특허포트폴리오 확보 방향 도출 3. 특허포트폴리오 확보 방안 확정	20
16주차	1. 최종보고서, 자기평가서 제출 2. 도전성과 제출 3. 지도교수와 종합 평가회의	20

제안2

프로그램 명		AEyeMouse v4
프로그램 목표		파킨슨/루게릭병 환자向 AEye Mouse(feat. AI마우스)
제안자	성명	박정훈
	소속 및 직위	소프트웨어융합대학 부교수
	연락처 (학생 공지용)	- 내선번호 : 2439 - 이메일 : stevejobs@ajou.ac.kr

1. 운영개요

운영규모(인원)	5명
소요예산	5명*6학점*10만원 = 300만원
연계기관	없음
연계사업/ 연구과제	없음/없음
파란학기제 운영사유	학생들의 HW+SW가 연계된 Total System구축 운영경험 습득

2. 주요내용

1 개요

“장애인 접근권”이란 장애인이 사회 전 분야에 걸쳐 기회의 균등과 적극적 사회 참여를 목적으로 교육, 노동 그리고, 문화생활을 향유할 수 있는 근본적 권리이다. 미국의 경우 장애인들의 접근권을 보장해주기 위한 여러 가지 제도들이 존재하는데 비해 우리나라는 이 접근권 보장을 위한 정책적, 기술적 지원이 소홀하다. 현재에는 다양한 IT 기술 발달로 여러 종류의 첨단 장비가 개발되는 동시에, 접근권 보장에 대한 중요성 역시 강조되고 있지만, 장애인들이 자신들이 가진 장애로 인해 첨단 장비 사용에 제약을 받으면서 비장애인과 장애인간의 접근권 행사 격차는 더욱 벌어지는 추세로, 장애인들은 각자의 장애정도에 따라 다양한 스마트기기를 접하며 IT관련 생활을 하고 있는데, 이번 파란학기에서 제안하는 Eye Mouse는 주로 얼굴위쪽으로만 움직임이 가능한 지체 장애인을 주로 위하는 솔루션이라 볼 수 있다. 지체장애인 병증 중 ALS(Amyotrophic lateral sclerosis)는 불규칙한 사지의 약점, 몸 전체의 떨림 및 / 또는 언어 장애로 시작되는 질환으로, 질환이 발현하면, 수개월 이내에 숨을 쉬며, 먹고, 마시며, 말하고 움직이는 능력을 단계적으로 잃게되는 중증 질환으로, 급속히 진행되는 이 치명적인 신경근 질환은 척수와 뇌의 운동 뉴런을 공격하여 모든 자발적인 근육의 희생자를 만들고 있다. 또한, 사고나 다양성의 질병으로 인체를 움직이기 어려운 환자 수는 나날이 증가하고 있으며, 서서히 잃게 되는 능력들 중 눈을 사용하는 부분이 마지막까지 남아있는 확률이 높아, 이를 이용한 의사소통 방법이 루게릭병이나 파킨슨병같은 환자들을 위해 이용되고 있으나, 이 의사소통 방법은 “예/아니오”등을 눈깜빡 제스처등을 통해 간단한 의사소통으로서만 사용되고 있어, 시간도 많이 걸리고, 제대로 된 의사소통인지 확인시에도 환자와 보낸 시간에 따라 경험적으로, 초기 단계의 의사소통 방법으로 통용되고 있다. 눈을 사용한 입력 장치를 원하는 잠재적 요구는 일본에서만 30,000 명에 이르며, 각 사용자는 컴퓨터를 사용했던 경험과 각자의 경제적 상황에 따라 개인별로 다르며, 비용 측면에서도 소수의 사용자가 사용하므로 가격이 1200만원에 달하는 등, 굉장히 비싼 편이다. 이에, 시선추적이 가능한 저렴한 AEyeMouse 제작을 통하여 환자와의 대화를 하고자하는 의사나 환자를 가족으로 두고 있는 분들의 적극적인 의사소통을 위해 AEyeMouse를 제작해보려 한다.

3. 학점인정

이수학점	인당 6학점	
예상 투입시간	한 주당 약 16-20시간	
학점산정 세부기준		
학점	세부목표 및 활동	주요 평가지표
6(1명)	웨어러블 AEyeMouse HW 기획 및 구현	알고리즘 기반 AEyeMouse HW 커스터마이징 구현
6(1명)	AEyeMouse (영상기반) 시선추적 알고리즘	영상기반 시선추적/ (PC)시선좌표 구현
6(1명)	PC向 Compatible UX/GUI 셋업/구현	GUI(GUI/UI/UX) 구현
6(1명)	멀티유저向 AI기반 Calibration 및 구현(PL)	캘리브레이션 통한 멀티유저 시선 틀어짐 보정 알고리즘 구현/시스템 통합
6(1명)	AEye Mouse기록/홍보/영상제작	AEye Mouse시스템 이해/대내외 홍보 및 영상제작

4. 기대효과

손을 사용하지 못하는 지체 사용자를 위해 오직, 눈만을 사용하여 PC를 사용할 수 있는 실시간/저비용 시선추적 시스템을 구현하려 하는 파란학기제를 통하여, 다양한 스마트 디바이스들과 복합적으로 연계하면, 스마트폰, 다른 여러 종류들의 기기로 확장되어 차세대 시선 인터페이스로 사용될 수 있을 것으로 예상된다.

수요 대상이 장애인이라는 특수성을 고려하였을 때, 본 시스템은 장애인용 전문 디바이스 또는 소프트웨어 개발 도구와 비교해 높은 시장 점유율을 기대하기는 어렵다. 하지만, 본 제안시스템을 개발하며 구축될 사용 기술들은 ALS향 기술이기는 하나, 실제로 일반인이 쓰기에 편리하게 사용가능한 기술로 예측된다.

국내의 경우, 장애인을 위한 통합 솔루션이 전무한 상태로 본 파란학기제에서 개발될 Prototyping System을 통하여 이 분야에 대한 새로운 시장 창출과 특허를 기대할 수 있다. 또한, 장애인을 위한 소프트웨어 프레임워크와 개발 환경의 제공은 관심이 부족한 여러 기업 또는 연구기관들로 하여금 어플리케이션 프로그램의 개발을 장려할 수 있게 할 수 있으며 다양한 새로운 아이디어를 가지고 있는 학교에서의 구현경험은 학생들로 하여금 의욕고취와 뿌듯함을 가지게 하기에 모자람이 없을 것으로 기대한다.

이후, Github 오픈시스템, 학기별 Version을 관리, 저장된 시스템을 통하여, 필요한 모든 사람들이 쉽게 제작 이를 만들 수 있게 하여 학교의 명성을 드높힐 수 있는 기회가 될 것으로 기대한다.

5. 도전과제 세부일정

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
1주차	지난학기 V3 공부 (전원 공부 필요/하드웨어 지식 및 전체 알고리즘이해) 1. Gaze Tracking 관련 선행 연구 논문 공부 2. 개인 업무 관련 기초 공부 (ML/FaceDetection/EyeDetection/눈이미지 처리방법)	70
2주차	3. Wearable Prototype을 위한 안경 3-4개 확보/보철기능 보조철사 제작/ 조도계사용조도측정(조도계구매, 3-4만원) 3.1. 시선추적 알고리즘 2-3가지 공부 및 최적화 알고리즘 공부	
3주차	4. 장비 프로토타입 보완형 신속히 제작. - 안정적이고 지속적인 실험 전력 공급을 위해 배터리 대신 DC전원(SMPS) 사용/ 이후 전력체크하여 충전형 회로 제작(일정전류아래이면 빨간색표시) - SNS계정 개설, 팀 로고 제작	
4주차	카메라 동기신호 획득 실험후 거리와 IR 조사량 그래프 작성 Arduino + 조도센서를 이용한 LED 컨트롤 연습(가변저항 사용)관계그래프작성 - GPIO LED의 ON/OFF 상태를 감지하고 반대 상태가 되도록 동작하는 시스템 구현. 초당 최대 반응 횟수 검증 - --> 소형 Arduino 혹은 소형 라즈베리파이로 구현(안경다리위 거치목표)	20
5주차	팀 소개 게시물 제작, 팀원 소개 게시물 제작 ● 동기신호 실험에는 오실로스코프가 필요(학교 실험실을 대여할 필요-가설을 세우고 검증하는 짧은 과정을 여러 번 반복해야 하므로, 여러 주차에 걸쳐 본 활동을 수행)	20
6주차	카메라 동기신호 획득 실험 (PCCR 방식과 영상처리 방법 2-3가지 고려) Glint 2개를 거리를 달리하여 고정점으로 활용할 수 있는 조건 실험w 영상처리형식으로 시선추적점 찾아내는 방법 Survey 및 비교 - LED 밝기에 따른 명/암동공의 검출 여부와 glint 발생 여부를 비교 라즈베리파이(Arduino or소형 라즈베리) GPIO 신호를 고전류 LED 회로의 스위치로 구현 중간교류회 영상 촬영	20

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
7주차	카메라 동기신호 획득 실험 Glint를 고정점으로 활용할 수 있는 조건 실험 동기신호를 사용하지 않고 명/암동공을 번갈아 촬영 (Raspberry Controlling) 촬영한 이미지의 특성과 시간 간격 따위를 고려해 PCCR 적용 가능 여부 검토, 불가능할 경우 필요한 조건 구체화(기계적 Subtraction-->Adaptive subtraction) 중간교류회 영상 편집	20
8주차	카메라 동기신호 획득 실험 End-to-End 프로그램 통합 연동 1차 시도 - GUI와 마우스 조작 프로그램의 상호 소통을 중심으로 중간교류회 발표 준비 (중간교류회 피티 자료 제작)	20
9주차	카메라 동기신호 획득 실험 - 신호 획득 실험 영상 촬영 (다양한 사람의 눈을 촬영해서 DB로 만들, >30명) --> (시선추적점 계산 체크용) 마우스 움직임 구현 - GUI 프로그램이 마우스 조작 SW 컨트롤	20
10주차 11주차	동기신호를 사용하여 명/암동공을 번갈아 촬영 - Time-periodical 회로 상태를 PC에서 동기신호에 근거해 추정 촬영한 이미지의 특성과 시간 간격 따위를 고려해 PCCR 적용 가능 여부 검토 불가능할 경우 필요한 조건 구체화 및 이를 달성하기 위한 시스템 재설계 무작위적으로 흔들리는 좌표를 안정화하는 알고리즘 구현 Calibration 알고리즘 작성1(+AI기반 멀티유저 적용) - Interpolation의 nonlinear application을 기반으로 - Glint를 이용한 실시간 자동 보정 가능성 검토 - 아이콘 선택 시 실시간 자동 보정 가능성 검토 신호 획득 실험 영상 편집	40

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
12주차	Calibration 알고리즘 작성2 - 초기 측정루틴없는 시선추적 알고리즘 작성 - 필요시, 바탕화면의 아이콘들을 쳐다보며 이에 대한 보정 알고리즘 구현 - Glint를 이용한 실시간 자동 보정 가능성 검토 - 아이콘 선택 시 실시간 자동 보정 가능성 검토 PCCR /영상처리 기반 이미지 처리 알고리즘 고도화(1/2) 하드웨어 및 GUI의 사용자 경험을 고려한 최적화(1/2) 라즈베리파이 zero, PC 환경에서 각각 PCCR 기반 영상처리 실험 - 동공 추적 정확도와 프레임 별 소요 시간을 중심으로 활동 현황 카드뉴스 제작	20
13주차	PCCR 기반 이미지 처리 알고리즘 고도화(2/2) 하드웨어 및 GUI의 사용자 경험을 고려한 최적화 (2/2) 활동 내용 포스터 제작 GUI와 시선추적, 마우스 구현 관련 프로그램과 HW 통합 연동, 디버깅(1/2)	20
14주차	GUI와 시선추적, 마우스 구현 관련 프로그램과 HW 통합 연동, 디버깅(2/2)	40
15주차	프로젝트 발표 준비 - 성과발표회 자료 제작, 성과발표회 발표 준비	
16주차	실험마무리 / 프로젝트 발표자료 작성	20

제안3

프로그램 명		Vacumn Amplifier 제작 v1 (6L6 2단 파워앰프 제작)
프로그램 목표		진공관 2단 파워앰프 제작
제안자	성명	박정훈
	소속 및 직위	소프트웨어융합대학 부교수
	연락처 (학생 공지용)	- 내선번호 : 2439 - 이메일 : stevejobs@ajou.ac.kr

1. 운영개요

운영규모(인원)	4명
소요예산	4명*6학점*10만원 = 240만원
연계기관	없음
연계사업/ 연구과제	없음/없음
파란학기제 운영사유	학생들의 생활 전자공학 System구축 경험 습득

2. 주요내용

1. 개요

진공관앰프란 Tube Amplifier(Valve Amplifier 혹은 Valvestate Amplifier) 진공관을 증폭소자로 선택하여 만든 증폭기(앰프)를 말한다. 주로 통신을 하기위해 사용하던 3극관(300B, 2A3 등)을 이용한 앰프, 그리고 오디오용으로 사용되는 빔관[1](6V6,6L6, KT88, 6550 등)을 사용한 앰프, 비교적 후기에 개발된 5극관(EL34(6CA7), EL84(6BQ5) 등)을 이용한 앰프로 나눌 수 있으며, 3극관은 여성적인 음색, 빔관이나 5극관은 남성적인 음색으로 흔히 알려져 있다.

쌍3극관(12AX7, 12AU7, 12BH7, 6SN7GT, 6DJ8 등)이라는 것도 있는데, 이는 주로 프리앰프용 초단관으로 사용된다. 사운드카드가 융성하던 1990년대는 컴퓨터에서 뽁뽁소리만 나던 소리를 사운드카드를 통해 아름다운 음악재생기로도 PC가 사용될 수 있다는 가능성을 보여준 바 있다. PC-Fi가 대중화되고 저출력 앰프가 각광받게 된 이후에는 주로 작은 크기의 MT형 5극관인 EL84(6BQ5)[4]나, 심지어 주로 초단관으로 사용되는 쌍3극관[5]을 출력관으로 사용한 앰프도 등장하고 있다.

진공관앰프의 장점은 회로가 트랜지스터 앰프에 비해 상대적으로 단순하여 설계하기 쉽고, 진공관 특유의 음색이 나기 때문에 음색 면에서 트랜지스터 앰프에 비해 선호하는 사람이 많다. 그리고, 트랜지스터 보다 왜곡률이 훨씬 높지만, 제2 하모닉에 의해 특성을 가지므로, 특유의 음색을 낼 수 있다.

앰프에서 추가되는 하모닉 노이즈(배음 노이즈)가 원음과 조화되는 화음 특성을 가지기 때문에 소위 말하는 '풍성한 소리'를 내며, 트랜지스터 앰프에서 하모닉 노이즈가 많을수록 무조건 듣기 싫은 소리(불협화음)가 나는 것과는 반대로 볼수 있다.

그렇지만, 제대로 만든 하이파이 진공관 앰프는 이러한 하모닉 노이즈가 많이 생기지 않도록 제작이 되고, 구조적으로도 단순하기 때문에, 이는 신호 경로가 단순하다는 이야기이므로 신호에 잡음이나 왜곡이 가해질 가능성도 충분히 낮으며, 오디오용 진공관 앰프의 경우엔 단지 진공관 자체의 특성에 의해 어느 정도 음색의 변화가 있고 그것을 즐기는 것에 더 가깝다.



그림 1 오디오 회로 분해도

그림 2 제작회로 샘플

진공관앰프의 단점으로는 발열이 심하고, 무겁고, 진공관의 내구성이 약하며, 트랜지스터 앰프에 비해 출력이 약하다는 것이다. 출력 대비 전력 소모도 트랜지스터 앰프에 비해 상당히 높으며, 음질이나 음색이 부품에 의존하는 경향이 심해서 부품을 어느 수준 이상 되는 것을 사용하여야만 제 소리가 나온다는 점도 단점이라고 할 수 있다.

사실상 소리의 수학적 특성인 Total Harmonic Distortion (THD, 전고주파 왜곡), Signal-to-Noise Ratio(SNR, 신호 대 잡음비) 은 트랜지스터가 모든 면에서 앞서고 특성 또한 우수하다는 것이 공학자들의 주장이기는 하지만, 진공관이 주는 그 분위기와 진공관 특유의 왜곡은 트랜지스터에서 느끼기 어려운 부분이기도 하며, 진공관 앰프를 주로 즐기는 사람들은 이후 빈티지 오디오 매니아로 진화하는 경우도 많다.

스피커의 트위터 처럼 만지는 것을 삼가야 하며, 그 이유는. 유리는 고온에서 전기가 통하기 때문에 감전될 수 있고, 끈 상태라도 화상을 입을 수 있다. 또한 진공관을 식히기 위한 목적으로 물 같은 액체상태의 물질과 접촉하는 것은 절대 금물이다(물티슈, 물방울 튀는 것 포함) 진공관의 수명이 단축될 수 있는것은 물론이고 자칫하면 온도 변화로 유리가 깨지며관이 폭발할 수 있다. version 1에서는 높은 전압이 아닌 Ax7류의 간단한 초단관 앰프로 진공관 앰프를 만들어 생활속의 전자공학을 이해하며 비 전자공학 학생과 전자공학 학생의 콜라보를 통해서 우리 주변에 있는 간단한 앰프를 진공관 앰프로 만들어 보려 한다.

3. 학점인정

이수학점	인당 6학점	
예상 투입시간	한 주당 약 16-20시간	
학점산정 세부기준		
학점	세부목표 및 활동	주요 평가지표
6(1명)	진공관 앰프 신호 회로 구성	아날로그 신호 회로 이해
6(1명)	전원회로 및 새시 제작	전원 회로이해 및 새시 제작

6(1명)	전체시스템 제작/구현(PL)	전체 시스템 이해 및 제작 총괄
6(1명)	진공관 앰프 제작기록/홍보/영상제작	진공관시스템 이해/대내외 홍보 및 영상제작

4. 기대효과

전자회로를 전공으로 공부하는 학생이나, 주변의 오디오기기를 인지하지만, 그속에 있는 회로들이 어떻게 동작하는지 아는 것은 별개의 문제이다. 평생 이부분을 모르고 지나갈 수도 있고, 파란학기라는 수업을 통해 전자공학 전공학생과 비전자공학 전공학생의 눈과 손을 통해 오디오 기기가 만들 어지는 과정을 경험하며, v1에서는 비교적 안전한 초단앰프를 제작하여 회로를 이해하고, v2에서는 증폭관이 추가된 앰프를 제작해보려 한다. 다양한 환경과 여러전공에서의 학생들을 하나로 연결하는 전공과 생활의 쉬운 이해를 통해 파란학기 기반의 완성품 제작은 학생들로 하여금 의욕고취와 뿌듯함을 가지게 하기에 모자람이 없을 것으로 기대한다.

이후, 쉽게 만드는 진공관 앰프제작기등의 공유를 통해 생활속의 전자공학을 좀 더 가까이 느낄 수 있을 것으로 기대하며, 좀 더 전문적인 v2는 v1제작시 연습을 해보거나, v1의 완성을 보고 v2로 이어 좀 더 고성능 앰프를 제작해보며, 이 또한 관심있는 사람들이 쉽게 제작 이를 만들 수 있게 하여 학생들의 다양한 취미 생활을 영위해 주고자 한다.

5. 도전과제 세부일정

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
1주차	(전원 공부 필요/하드웨어 지식 및 전체 기본 소자 동작 이해) 1. 회로 공부 2. 개인 업무 관련 기초 공부 (아날로그 회로, 신호 및 시스템)	70
2주차	3. 부품수배/공구수배 및 비교 소형 TR앰프 구매계획 / 중고 스피커 구매 4. 음원소스 확보(유선으로 연결될 수 있는 음원소스 확보, 예:CD플레이어 혹은 Lossless 음원공급이 가능한 음원소스)	
3주차	5. 프로토타입 보완형 신속히 제작. - SNS계정 개설, 팀 로고 제작 6. 필요 스피커 탐색 및 구매 (중고)	

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
4주차	비교 실험 청취 의견 수집 팀 소개 게시물 제작, 팀원 소개 게시물 제작	20
5주차	● 신호단 체크를 위해서는 오실로스코프 필요 (학교 실험실을 대여할 필요-가설을 세우고 검증하는 짧은 과정을 여러 번 반복해야 하므로, 여러 주차에 걸쳐 본 활동을 수행)	20
6주차	아날로그 전원회로 및 앰프 Proto 제작1 진공관 전원회로를 구성하고 단계별 체크 (전원 공급전 육안체크 및 실제 전원인가후 차단, 다시 육안검사 및 에러체크) 중간교류회 영상 촬영	20
7주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 제작2 - 기본동작 테스트 - 음원소스가 신호라인으로 제대로 전달되는지 체크 중간교류회 영상 편집	20
8주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 제작3 - 음원소스가 신호라인으로 제대로 전달되는지 체크 - 전원회로가 제대로 동작하는지 체크 중간교류회 발표 준비 (중간교류회 피티 자료 제작)	20
9주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 제작4 - TR앰프와 제작된 Proto 앰프 비교	20
10주차 11주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 보완1 - 아날로그 신호단 체크 - 전원단 체크 - TR앰프와 제작된 Proto 앰프 비교/보완	40

주차	도전과제 목표 및 활동	투입 시간
12주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 보완2 - 아날로그 신호단 체크 / 전원단 체크 - TR앰프와 제작된 Proto 앰프 비교/보완 활동 현황 카드뉴스 제작	20
13주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 보완3 - 아날로그 신호단 체크 / 전원단 체크 - TR앰프와 제작된 Proto 앰프 비교/보완 - 활동 내용 포스터 제작 - 시스템 디버깅(1/2)	20
14주차	아날로그 전원 회로 및 앰프 Proto 보완4 - 아날로그 신호단 체크 / 전원단 체크 - TR앰프와 제작된 Proto 앰프 비교/보완	40
15주차	- 활동 내용 포스터 제작 - 시스템 디버깅(2/2) 프로젝트 발표 준비 - 성과발표회 자료 제작, 성과발표회 발표 준비	
16주차	실험마무리 / 프로젝트 발표자료 작성	20



그림 3 필요 공구

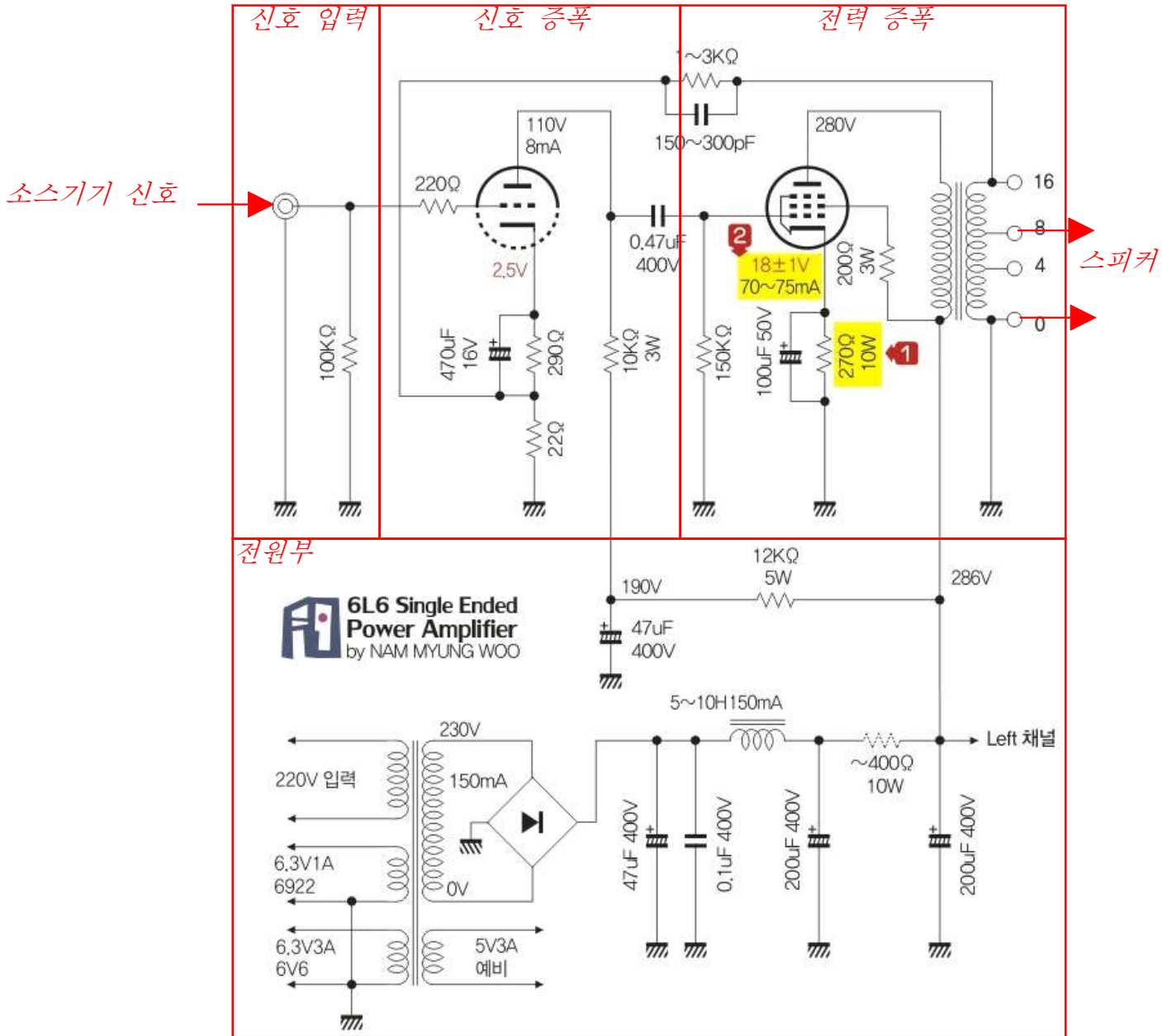


그림 4..6L6 진공관앰프 회로도

1

제안4

프로그램 명		SITL 기반 소형 자율 임무 수행 로봇 개발 연구
프로그램 목표		자율 임무 수행을 위한 로봇의 AI 기능 및 모의 기법 구현
제안자	성명	권용진
	소속 및 직위	산업공학과/교수
	연락처 (학생 공지용)	- 내선번호 : 010-2070-6204 - 이메일 : yk73@ajou.ac.kr

1. 운영개요

운영규모(인원)	4 - 7 명
소요예산	250 - 350 만 원
연계기관	LigNex1 판교 R&D Center
연계사업/ 연구과제	초소형 로봇 동적 임무 수행 시뮬레이터 개발 사업
파란학기제 운영사유	학과에서 배우지 못하는 최신 인공지능(AI), 로봇 융합 연구를 통해 통합적 사고 및 System Integration 능력 배양

2. 주요내용

- 본 연구는 인공지능(AI)이 접목된 소형 로봇을 활용하여 변화하는 외부 환경에 스스로 적응하며 임무를 수행할 수 있는 시스템을 개발하는 것을 목표로 함
- 또한 지상 환경의 모의가 가능하며, 다수의 로봇이 군집제어로 협동 임무 수행이 가능하도록 하는 인공지능(AI) 기반 시뮬레이터와 연동하는 것이 목표임. 이를 SITL (Simulator in the Loop)이라고 함
- 소형 로봇에는 경로 주행을 위한 모터와 임무컴퓨터 (PixHwak FCC), 센서(초음파, 라이다, 3D Camera), Edge Computer (RaspberryPi, NVIDIA Jetson) 등이 통합되어 스스로 상황을 판단하며 경로 주행이 가능하도록 구성할 예정임
- 다양한 인공지능(AI) 알고리즘을 연구하여 접목하며, 이를 하드웨어(로봇)과 연동하기 이전에 시뮬레이션 SW를 통한 충분한 모의 실험을 거치는 과정을 학습할 예정임
- 인공지능 학습을 위해 Tensorflow, Keras, Torch, RL, CNN, 등의 다양한 AI Package를 연동하는 것을 목표로 함
- 이를 위해 제시되는 연구 내용은 기존에 수행된 시뮬레이션에 초점이 맞춰진 연구와 차별성을 가지며, 로봇 HW 시스템이 AI와 결합된 내용을 중점적으로 기술함 [그림 1 참조]

(1) AI 기반 자율 임무 수행을 위한 로봇 시뮬레이션 환경 개발

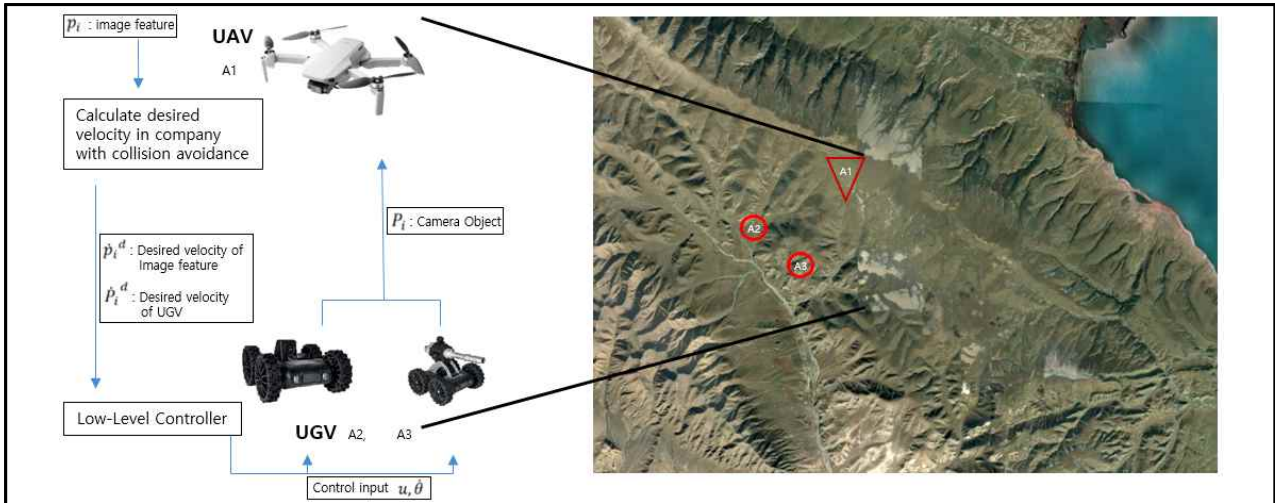


그림 1. 동역학적 반영이 들어간 무인로봇의 임무 환경의 예시

- SITL에서는 (1) Command Terminal, (2) Execution Window, (3) Simulation 가시화 Window, (4) AI-연동 Window 총 4개 부분으로 구성되며, 각각의 I/O Interface를 통해 데이터를 송수신할 수 있는 구조로 설계할 예정임 [그림 2 참조]

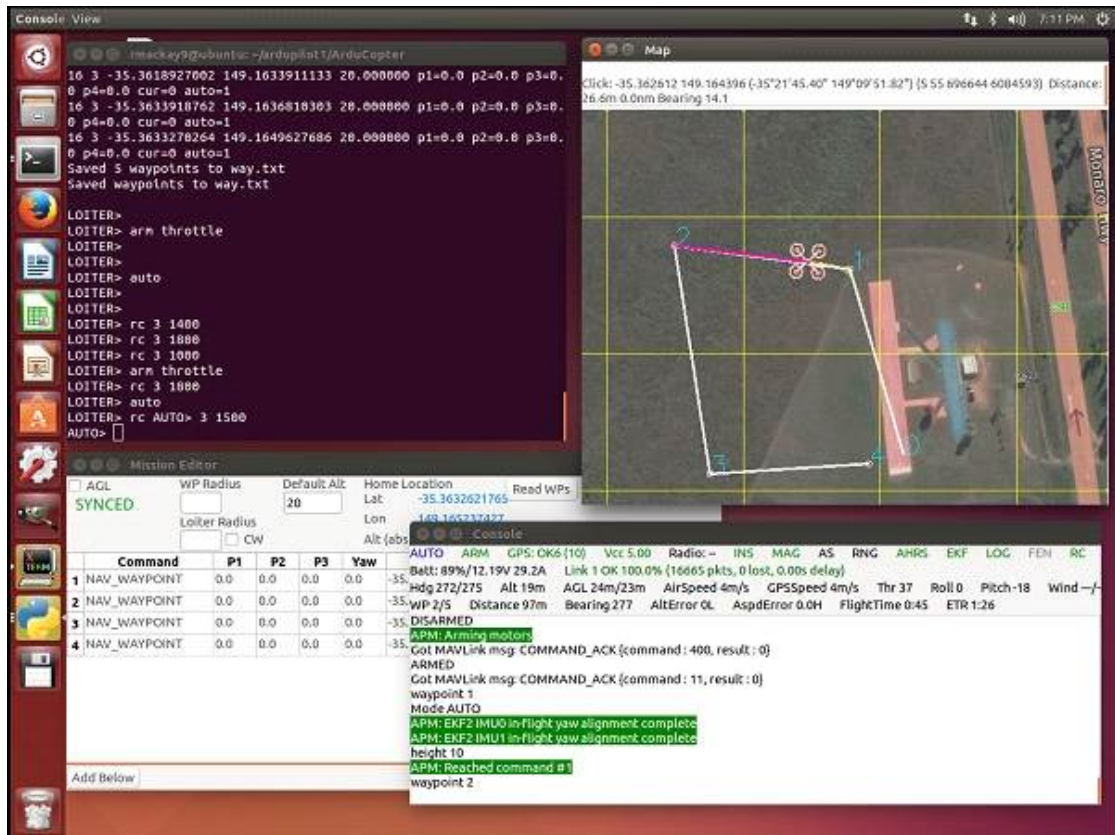


그림 2. 드론 운용을 위한 SITL의 User Interface 예시

- SITL 구동을 위해서 (1) PixHawk Flight Control Computer Firmware, (2) MAV Proxy Developer GCS SW, (3) Python Interface Control SW, (4) AI-Training SW 등 4개 부

분으로 구성되며, PixHawk FCC 제어를 위한 Firmware와 가시화 툴인 MAVProxy GCS SW를 연동하여 로봇의 운용 상황을 모의

- 사용자 명령 SW와 경로 생성 및 제어 로직은 데이터 형식, 입출력 인터페이스 등이 최적화되도록 진행하며, 본 연구팀이 보유 중인 Unity3D기반 산출물을 적극 활용함
- 또한 Unity3D에서 제공하는 강화학습 라이브러리인 ML-Agent를 Customize 하여 다양한 AI 학습 모델 및 패키지 연동을 수행할 뿐만 아니라 Tensorflow, Pytorch, Keras 등 여러 딥러닝 프레임워크에 따른 학습할 수 있는 확장형 구조로 설계
- Simulator에서는 실제 환경과 유사한 가상환경에서의 임무 모의를 가시화하는 부분으로, 로봇 제어 컴퓨터와 데이터를 송수신하여 로봇 센서값을 실시간으로 표현함
- 생성된 임무 객체와 환경에 대한 동역학 모델이 포함되어 있어 주변 상황에 대한 센서 데이터나 현재 상태정보를 Control SW로 송신하고 이를 토대로 임무 객체의 입력값을 제어함 [그림 3 참조]

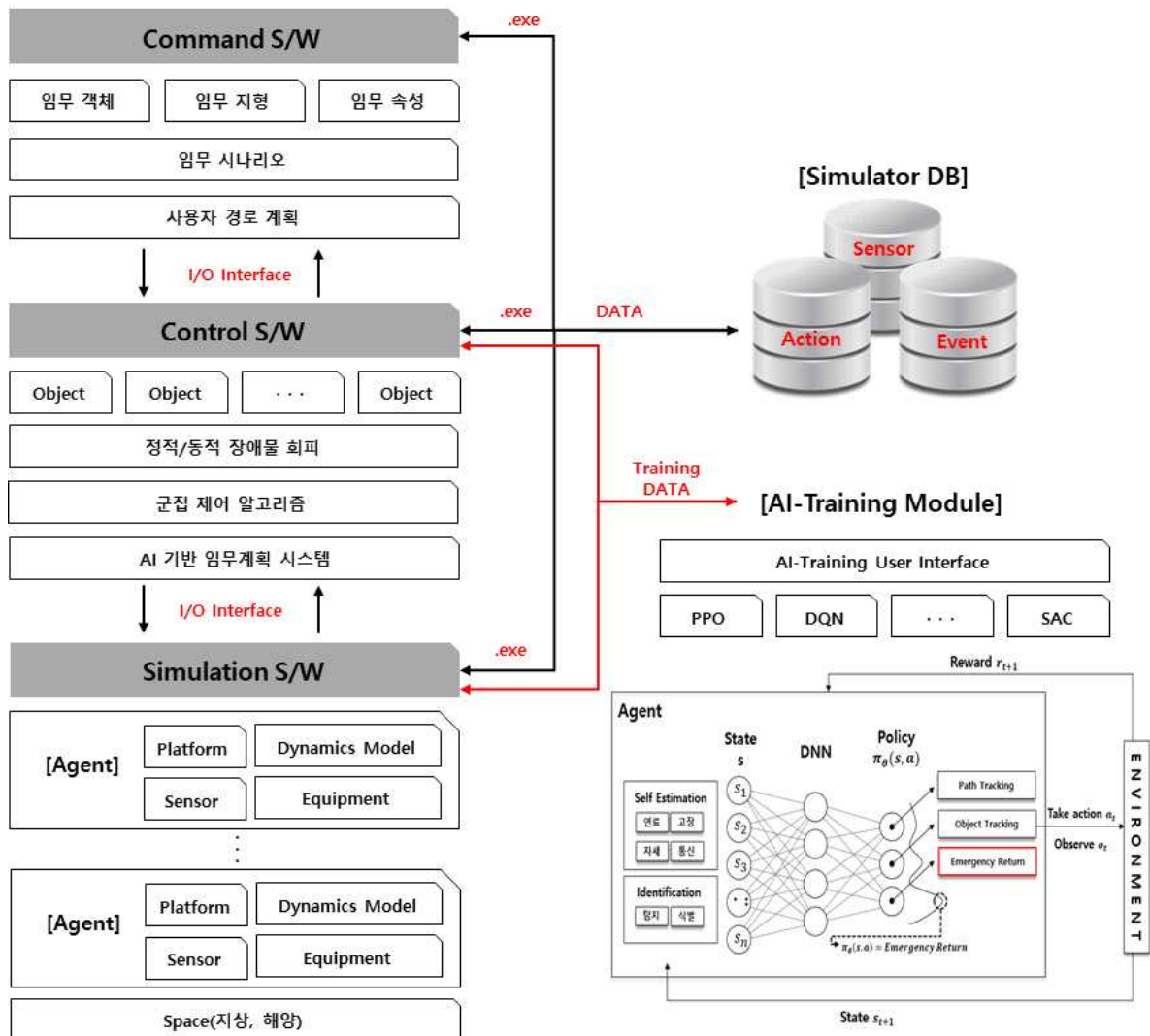


그림 3. 본 연구에서 제안하는 AI기반 시뮬레이터 구조

(2) 소형 로봇 센서 통합 및 AI 제어 SW 개발

- 본 연구팀은 다양한 종류의 소형 로봇 시스템을 보유하고 있으나, 이들 로봇은 FCC(Flight Control Computer), 수신기, 센서, 모터 등이 장착돼 있을 뿐 아직 AI를 실행할 수 있는 장비가 없는 상태임 [그림 4, 5 참조]



그림 4. 본 연구팀이 보유 중인 라이다, 비전 센서가 연동된 드론



그림 5. 본 연구팀이 보유 중인 Autonomous Rover

- 위의 예에서 보듯이 현재 상태의 로봇들이 AI와 연동되기 위해서는 Companion Computer가 추가로 장착되어 센서와 FCC와 함께 구성이 이루어져야 함
- 현재 전 세계적으로 사용되는 대표적인 Companion Computer 중에는 NVIDIA Jetson Kit나 RaspberryPi Computer 등이 있음
- 본 연구팀에서는 대표적인 Companion Computer 들을 활용하여 로봇에 인공지능(AI) 기능을 부여할 수 있도록 개발할 예정임 [그림 6 참조]
- 이를 위해서는 각 로봇에 경로주행을 위한 FCC, 모터 제어 모듈, 배터리, 통신을 위한 송수신 모듈, 전방 영상 카메라, 3D Depth Camera, Lidar, Ultrasonic Sensor, Optical Sensor 등의 센서 모듈과 센서 신호를 받아들여 인공지능으로 처리하는 연동부분이 구현되어야 함
- 그림 7에서는 FCC, 전방 카메라, 송수신기, 모터 제어 모듈, 배터리 등과 통합하여 개발한 4륜 구동 방식의 주행 로봇 예시를 보여줌

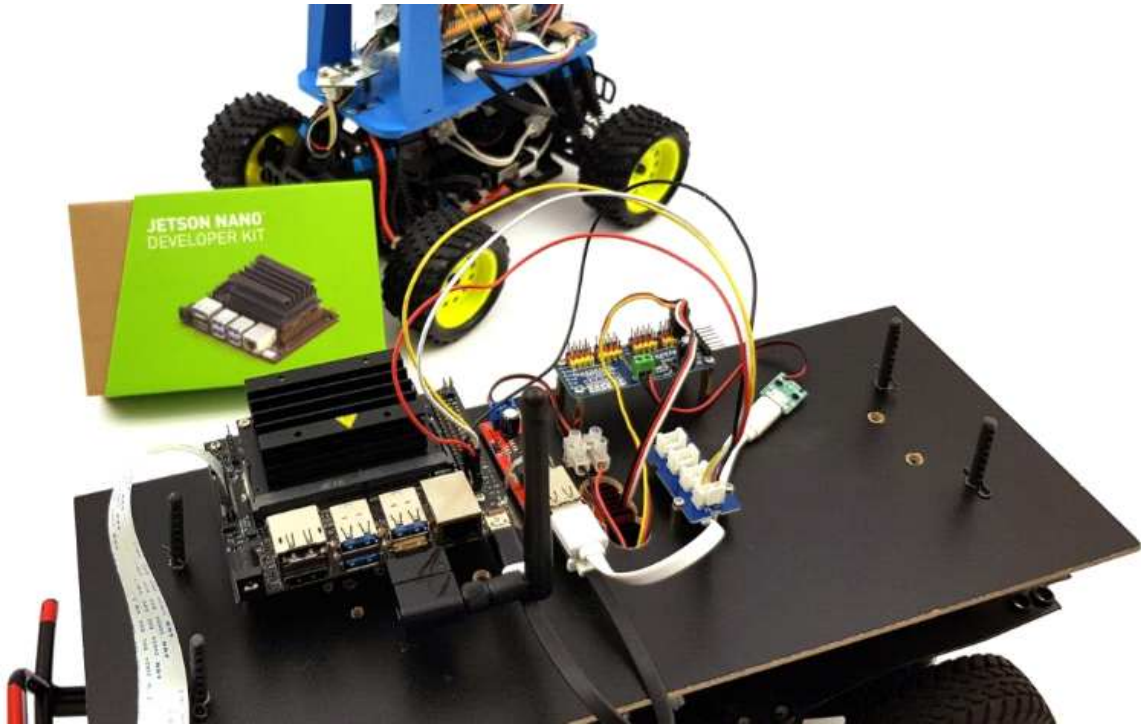


그림 6. Jetson 컴퓨터로 AI 기능이 구현된 로봇 예시



그림 7. FCC와 센서 모듈 등이 통합된 4륜 구동 주행 로봇 예시

3. 학점인정

이수학점	6학점	
예상 투입시간	한 주당 약 15시간	
학점산정 세부기준		
학점	세부목표 및 활동	주요 평가지표
1	PixHawk Firmware, MAVProxy연동	가상 모의 환경 구축 성공률(%)
2	로봇 제어 컴퓨터와 PixHawk Firmware/MAVProxy 연동	로봇 임무 수행 모의 SITL 성공률 (%)
3	객체인식 및 상황판단 인공지능 구현	AI 기능 정상 작동 여부
4	로봇, 센서, Companion Computer 통합	다양한 시스템 통합 및 정상 작동 여부
5	영상분석 CNN 모델, 상황판단 모델 Companion Computer 연동	인공지능 모델의 Edge Computing 환경 구동 여부
6	전체 시스템 통합 및 구현	전체 시스템 정상 작동 여부

4. 기대효과

- 가. 학생들이 인공지능 관련 코딩 및 작동 노하우를 배울 수 있는 기회 제공
- 나. 로봇 모의를 통해 제어의 원리를 익히고 분석할 수 있는 능력 배양
- 다. 향후 큰 성장이 예상되는 무인 로봇 산업 분야에 진출할 수 있는 역량 배양
- 라. 인공지능과 로봇 모의 융합을 통한 SITL 시스템 제작 기회 제공

5. 도전과제 세부일정

주차	도전과제 목표 및 활동	투입시간
1주차	PixHawk FCC Firmware 원리 및 구성 요소 Study	15
2주차	MAVProxy Developer GCS SW 구성 요소 및 내부로직 Study	15
3주차	FCC Firmware와 MAVProxy 연동을 위한 SW 구축 및 Test	15
4주차	GCS(Ground Control Station) SW와 FCC 간 신호 송수신 구축 및 Test	15
5주차	PixHawk FCC를 통한 로봇 경로 계획 생성 및 Test	15
6주차	SITL 개발-(1): 로봇 FCC와 GCS SW, MAVProxy 연동 및 Test	15
7주차	SITL 개발-(2): 로봇 센서 신호와 GCS SW, MAVProxy 연동 및 Test	15
8주차	SITL Simulator 부분 완성 및 Test	15
9주차	로봇 개발을 위한 Preliminary Design & Brainstorming Work	15
10주차	로봇 디자인 상세설계 및 부품 구입	15
11주차	로봇 조립 및 센서, Companion Computer 센서 연동 Test	15
12주차	AI 인공지능 Package 연구 및 Test	15
13주차	로봇 임무계획 수행을 위한 AI Model 개발 및 Test-(1)	15
14주차	로봇 임무계획 수행을 위한 AI Model 개발 및 Test-(2)	15
15주차	로봇, AI Model, SITL 통합 및 연동 Test	15
16주차	최종 완성 및 보완	15

제안5

프로그램 명		NTU 해외 공동 융합형 프로젝트: 컴퓨터비전 기반의 로봇 구현
프로그램 목표		싱가포르 NTU와 공동으로 융합형 로봇 프로젝트를 구현하여 센싱 기반의 인공지능 로봇 이해 및 산업의 활용 기술을 해외 대학생들과 팀워크를 통해 배우는 것을 목표로 한다. 파란학기 달성목표: 이동로봇/협동로봇 및 컴퓨터비전 (실험실습 기자재 제공 및 기업의 로봇 운용 특강)의 사물 인식과 로봇 제어 기술을 학습하고, 로봇 서비스 주제 안에서 구현하고자 하는 프로젝트를 자유로 제안할 수 있으며 NTU 학생들과 공동 팀워크로 알고리즘을 개발하고 구현함. 로봇 이외의 필요한 실험환경은 자체 제작
제안자	성명	민현정
	소속 및 직위	융합시스템공학과 조교수
	연락처 (학생 공지용)	- 내선번호 : 3844 - 이메일 : solusea@ajou.ac.kr

1. 운영개요

운영규모(인원)	2-6명 (2명 1팀)
소요예산	600,000~1,200,000
연계기관	NTU (Nanyang Technological University), Singapore, (주) 코보시스, ISA Technology (Singapore)
연계사업/ 연구과제	2023 A-LINC Borderless Education Project
파란학기제 운영사유	해외 공동 융합형 교육모델 개발에 적용하여 다른 지역, 언어, 그리고 다른 문화의 학생들과 팀 융합으로 인공지능 로봇 산업이라는 도전 과제 수행을 위해 파란학기제 활용

2. 주요내용

<p>1) 주제:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 기술로 기업과 연계한 프로젝트를 통해 서비스 로봇을 설계 및 구현을 위한 컴퓨터비전의 사물인식 (사람 또는 사물) 기술과 로봇 제어 (이동로봇 제어, manipulator 제어) 기술을 익힌다 - NTU 학생들(학부 3,4학년)과 아주대학교 본 파란학기제 강의에 참여하는 학생들 간의 융합형 비전 및 로봇 설계 팀을 구성한다. - 온라인 줌(zoom)을 통하여 팀활동을 진행, 함께 프로젝트 주제와 방법을 설계하고
--

알고리즘을 함께 구현한다.

- 대면으로 각 대학의 독립된 로봇 플랫폼에 따로 적용하는 과정과 온라인 공동 팀 활동과 토론을 통해 스스로 학습 및 토론하는 팀활동 방식으로 진행한다.
- 경우에 따라 싱가포르의 NTU에 방문하여 로봇 실험 및 성과 발표회를 진행할 수 있다.

2) 목적: 학생들에게 다른 지역, 다른 언어, 그리고 다른 문화의 학생들과의 다양한 경험을 온라인이라는 특성을 통해 접할 수 있도록 한다. 실제 로봇 플랫폼으로 제어를 설계하고 알고리즘을 적용하는 구현을 통해 자기주도적 학습 효과를 높인다. 또한, 다른 언어와 문화의 학생들 간의 협력을 통해 소통력, 창의성, 사고력, 개방성의 역량을 높인다.

3) 결과물 및 구현

- 융합형 팀 프로젝트 팀활동 및 결과 보고서
- 온라인 제안발표/중간발표/최종발표 (싱가포르 방문 가능, 사용언어: 영어)
- 로봇 및 비전센서 플랫폼으로 시연 (실습 가능한 로봇 플랫폼: RealSense/Azura, LIDAR를 갖춘 이동로봇, ROS 기반의 Manipulator)

3. 학점인정

이수학점	3	
예상 투입시간	한 주당 약 8시간	
학점산정 세부기준		
학점	세부목표 및 활동	주요 평가지표
1	목표를 위한 이동로봇 및 manipulator 제어	로봇 구현 (planning/task scheduling 설계)
1	로봇의 자율행동 제어를 위한 비전 센서 사물인식 (Mask R-CNN 또는 YOLO 기반의 인식)	사물 인식 구현 및 적용
1	온라인 융합형 팀 활동	팀활동, 팀평가, 발표, 보고서

4. 기대효과

- 재직자 전형학과인 융합시스템공학과 학생들과 해외 대학과의 공동 교육 모델 적용을 시작으로, 아주대학교 학부생 3,4학년을 대상으로 해외 공동 교육 모델 적용을 확대하고자 함.
- Covid-19 이후의 온라인 교육의 장점으로 직접 물리적인 공간에 함께 있지 않고도 동일한 인터넷 공간 안에서 강의와 활동을 주고받을 수 있는 점을 활용하여, 해외 우수 대학과의 공동 교육 모델 적용으로 문화, 사고, 언어 등 다방면으로 글로벌 교육의

로 확대할 수 있음

- 파란학기제 교육 결과에 대하여 교육부의 개정교육과정에 따른 6가지 핵심 역량 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량의 평가를 통해 교육의 효과성을 분석
- 해외 대학과의 교류를 통한 정보교환 및 실제 로봇 설계를 통한 팀활동으로 학습 효과 상승 기대
- 글로벌 학교 간의 연결, 직접 방문하지 않고도 다른 문화를 가진 학생들과의 교류를 통한 이해와 공감의 교육 실현
- 교육환경 (공간) 구축: 온라인 융합형 프로젝트 구성과 오프라인 실험 실습 플랫폼 구축 및 공간 확보의 온/오프라인 융합 교육의 시도이며 잠재적인 교육 효과를 기대할 수 있음

5. 도전과제 세부일정

주차	도전과제 목표 및 활동	투입시간
1주차	NTU 학생들과의 공동 팀 구성 및 팀웍 다지기, background 나누기	3-5시간
2주차	공동 프로젝트 구체화 및 계획 (로봇 제어/비전센서/LiDAR센서/ROS2/응용 등) 세우기	5시간
3주차	Linux+ROS2 이해하기 및 실습	8시간
4주차	Linux+ROS2 이해하기 및 실습 (RViz 및 Navigation)	8시간
5주차	ROS를 이용한 이동로봇 제어와 SLAM으로 맵 만들기	8-10시간
6주차	ROS를 이용한 이동로봇 제어와 SLAM으로 맵 만들기	8-10시간

주차	도전과제 목표 및 활동	투입시간
7주차	OpenCV로 이미지/카메라 다루기	8시간
8주차	Mask R-CNN (또는 YOLO) 사물 인식	8시간
9주차	RealSense (또는 Azura) depth camera와 ROS2 연결	5시간
10주차	RealSense (또는 Azura) depth camera로 사물 인식 (실시간)	8-10시간
11주차	RealSense (또는 Azura) depth camera로 사물 인식 (실시간)	8-10시간
12주차	Robot Manipulator 특강	3시간
13주차	Robot Manipulator와 camera 기반의 사물인식으로 응용	8-10시간
14주차	Robot Manipulator와 camera 기반의 사물인식으로 응용	8-10시간
15주차	Robot Manipulator와 camera 기반의 사물인식으로 응용	8시간
16주차	결과 발표 (공동 발표)	3시간