

캡스톤디자인 II 계획서

제 목	국문	블록코딩 및 드론을 활용한 자기 주도 학습 서비스			
	영문	Self-directed learning Service using Block Coding and Drone			
프로젝트 목표 (500자 내외)	2018년부터 초·중·고등학교의 소프트웨어 교육이 강화되고 정규 교육 과정으로 편성되면서 프로그래밍 교육에 대한 중요성이 대두되고 있다. 그러나 소프트웨어 교육 기기는 비교적 고가라는 단점이 있어 지도자 입장에서는 다양한 수업을 시도하기가 어렵다. 또 단순 컴퓨터 프로그래밍만 하기에는 학생들의 흥미를 유발하는 데 한계가 있다는 단점도 존재한다. 이러한 문제점을 해결하고자 드론을 결합시킨 프로그래밍 서비스를 개발하고자 한다. 본 프로젝트는 구글 블록 프로그래밍 라이브러리인 Blockly를 사용한 블록 코딩 환경과 하드웨어인 드론을 활용한 자기 주도적 학습 서비스를 개발하는 것이다.				
프로젝트 내용	<p>블록 코딩이 가능한 워크스페이스와 블록을 제공하고, 서버에서는 드론과 통신하여 명령을 전달한다. 각 단계별 콘텐츠를 제작하여 학습을 진행하고 평가시스템을 통해 스스로 문제를 풀고 해결해나갈 수 있도록 하여 자기 주도 학습을 돕는다. 또한 드론과 통신하여 명령을 전달할 수 있도록 서버를 구축한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 블록 코딩 웹페이지 구현 2. 학습 콘텐츠 웹페이지 구현 3. 평가시스템 구현 4. 드론 통신을 위한 서버 구현 5. 알파 테스트 후 사용자 요구사항에 따른 추가 기능 구현 				
기대효과 (500자 이내) (응용분야 및 활용범위)	본 서비스에서 사용하는 하드웨어는 비교적 저렴한 가격대인 텔로 드론을 선택하여 기존에 소프트웨어 교육 기기가 고가라는 단점을 보완하였다. 또한 학습자는 프로그래밍 결과를 드론을 통해 즉시 시각적으로 확인할 수 있어 학습을 위한 동기 유발이 가능하다. 학습자는 학습 콘텐츠 및 평가 시스템을 통해 자기 주도적 학습이 가능하다. 프로그래밍 문제를 해결하는 과정에 있어서 블록 코딩 단독의 학습 보다는 블록 코딩에 드론을 혼합한 방식이 학습 효과가 더 클 것으로 기대한다. 궁극적으로, 소프트웨어 교육의 중요성이 대두된 현 시점에서 본 프로젝트의 서비스가 소프트웨어 교육의 다양성에 이바지 할 수 있는 것을 기대효과로 본다.				
중심어(국문)	자기 주도 학습	블록 코딩	드론	학습 콘텐츠	
Keywords (english)	self-directed learning	block coding	drone	learning contents	
멘토	소속		이름		
팀 구성원	학년/반	·학 번	이 름	연락처(전화번호/이메일)	
	4/H1	20191743	이민주	010-6308-7346 / 20191743@edu.hanbat.ac.kr	
	4/H2	20191775	백아름	010-8402-3036/dkfma1458@naver.com	
	4/H2	20191777	송민지	010-3249-0332/alswl5436@naver.com	
<p>컴퓨터공학과 캡스톤디자인 관리규정과 모든 지시사항을 준수하면서 본 캡스톤디자인을 성실히 수행하고자 아래와 같이 계획서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">2022 년 7 월 1 일</p> <p style="text-align: right;">책 임 자 : 이민주 이민주 지도교수 : 최창범 (인)</p>					

캡스톤디자인 계획서

1. 캡스톤디자인의 배경 및 필요성

1) 수행하려는 프로젝트 과제와 관련된 국내·외 연구, 산업 현황, 문제점 및 전망 파악

한국정보기술학회에서 발행한 논문 「Blockly 라이브러리를 이용한 소프트웨어 교육용 프로그램 서비스 구현」에 의하면 4차 산업 혁명에 따른 프로그래밍 능력이 중요시됨에 따라 2018년부터 초·중·고등학교에서 소프트웨어교육이 강화되었지만 관련 전문 교육용 프로그램이 없는 등의 문제점이 존재한다. 해당 논문에서는 비교적 쉽게 프로그래밍을 학습할 수 있도록 구글의 Blockly 라이브러리를 활용한 블록 코딩 프로그램을 개발하였다. 이처럼 소프트웨어 교육 현황의 문제점을 해결하고자 하는 다른 사례들 또한 적지 않게 확인할 수 있었다. 한국융합학회논문지의 「Blockly webc 프로그래밍 융합 학습시스템」에서는 구글에서 개발한 Blockly graphic 툴을 이용해서 웹상에서 실행하는 webc 프로그래밍 융합 학습시스템을 구현하였고, 한국컴퓨터교육학회의 「BSQL : Blockly를 활용한 SQL 학습용 블록 코딩 환경 개발」에서는 블록 코딩의 시각적 효과를 장점으로 들어 Blockly를 활용하여 SQL을 학습할 수 있는 웹 환경을 개발하였다. 또한 교육부 공식 블로그에 포스팅 된 ‘초등학교 선생님은 소프트웨어를 어떻게 가르치고 있나요?’라는 인터뷰에서 해당 교사는 ‘소프트웨어 교육 기기는 비교적 고가라 다양한 수업을 진행할 수 없음’을 현재 소프트웨어 교육의 문제점이라고 지적하였다.

2) 프로젝트의 필요성

현재 소프트웨어 교육이 강화되어 초·중·고등학교의 필수 교과목이 되었지만 교육용 수단이 많지 않고 소프트웨어 교육용 기기의 단가가 높아 다양한 수업을 진행하기가 쉽지 않은 상황이다. 본 프로젝트에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위해 접근이 쉬운 블록 코딩 방식과 프로그래밍 결과를 시각적으로 확인할 수 있는 하드웨어를 결합하여 자기 주도적 학습 서비스를 개발하고자 한다. 하드웨어는 산업적으로 활용 분야가 다양한 드론을 사용하였고, 사용자는 프로그래밍과 드론을 제어 하는 과정에서 관련 분야에 흥미를 느낄 수 있다. 흥미 유발뿐만 아니라 학습 및 평가 과정을 통해 자기 주도적 학습 능력도 기를 수 있다.

2. 캡스톤디자인 목표 및 비전

본 프로젝트에서는 블록 코딩 환경을 제공해주는 Blockly 와 하드웨어인 드론을 활용하여 자기 주도적 학습이 가능한 교육용 프레임워크를 개발하고자 한다. ‘자기 주도적 학습을 위한 서비스’라는 주제에 맞게 목표는 ‘학습 및 평가’부분에 초점을 맞추었다. 이에 따라 과제 목표는 학습을 위한 ‘동기유발, 학습 콘텐츠 및 자기 주도적 학습을 위한 평가시스템 제공’으로 설정하였다.

사용자는 웹 페이지에 접속 후 드론을 연결하면 블록 프로그래밍으로 드론 제어가 가능하다. 기존의 일반 프로그래밍과는 다르게 학습자는 프로그래밍 결과를 드론을 통해 즉시 시각적으로 확인할 수 있어 학습을 위한 동기 유발이 가능하다. 드론과 프로그래밍에 대한 흥미를 유발하고, 더 나아가 공학적인 문제 해결이 가능하게 한다. 프로그래밍 교육이 보편화되고 중요성이 강화된 현 상황에서 본 프로젝트의 서비스가 소프트웨어 교육의 다양성에 이바지 할 수 있는 것을 기대효과로 본다.

3. 캡스톤디자인 내용

1) 요구사항 목록

내용	개수	비고
기능 요구사항(SFR) (System Function Requirement)	5	
시스템 장비 구성 요구사항(ECR) (Equipment Composition Requirement)	3	
성능 요구사항(PER) (Performance Requirement)	2	
인터페이스 요구사항(SIR) (System Interface Requirement)	3	
데이터 요구사항(DAR) (Data Requirement)	3	
테스트 요구사항(TER) (Test Requirement)	3	
품질 요구사항(QUR) (Quality Requirement)	2	
제약사항(COR) (Constraint Requirement)	3	
프로젝트 관리 요구사항(PMR) (Project Management Requirement)	2	
합 계	26	

2) 상세 요구사항

가. 기능 요구사항 (System Function Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
프로그래밍 작업 공간 구현	SFR-01	① 사용자가 블록을 드래그 하여 프로그래밍 할 수 있는 작업 공간 기능 ② 프로그래밍을 위한 블록이 담긴 툴박스 기능 - 툴박스는 기본 제공 블록들 및 필요한 블록은 커스터마이징 하여 추가한다.	
코드 실행 및 코드 저장 기능	SFR-02	① 사용자가 프로그래밍 한 것을 하드웨어에 전달해주기 위한 실행 버튼 기능 ② 사용자 데이터(프로그래밍 로직)를 저장하기 위한 기능	
하드웨어 연결 기능	SFR-03	- 사용자의 pc와 하드웨어의 통신을 위한 연결 기능 - 사용자는 웹 페이지에서 버튼을 클릭하고, 서버와 하드웨어 간의 통신이 가능하도록 함	
사용자 로컬에 블록 저장 기능	SFR-04	① 현재 작업 공간에 있는 블록을 저장하는 기능 - 저장 시 key 값을 입력받도록 함. ② key값을 입력 받고, 해당 key값을 가진 블록들을 작업 공간에 불러오는 기능 (현재 작업 공간에 있는 블록들은 사라지기 때문에 주의가 필요함) ③ 사용자가 입력한 key값을 가진 요소를 제거하는 기능 ④ 현재 저장된 블록 목록을 전체 삭제하는 기능	
로그 작성 기능	SFR-05	- 에러의 심각성에 따라 다른 로그 파일을 작성하는 기능 - 에러 발생 시간과 에러의 종류를 포함하여 작성함.	

나. 시스템 장비 구성 요구사항 (Equipment Composition Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
드론 성능	ECR-01	<ul style="list-style-type: none"> - 장비 품목 : 드론(텔로 드론) - 장비 수량: 프로그램 진행 인원에 따라 유동적임 - 장비 기능 : 사용자가 입력한 명령을 동작으로 수행 - 장비 성능 : 완충 시 최대 15분 동안 작동, 배터리 완충까지 1시간 소요. - 통신 방법 : 텔로 드론은 UDP 통신함 	
노트북 성능	ECR-02	<ul style="list-style-type: none"> - 장비 품목 : 컴퓨터(노트북) - 장비 수량: 프로그램 진행 인원에 따라 유동적임 - 장비 기능 : 사용자가 프로그래밍 할 수 있음 - 장비 성능 및 특징 : Visual Studio Code가 실행 가능할 정도의 성능, WiFi 연결이 가능해야 함 	
소프트웨어 장비	ECR-03	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그램 진행을 위한 Blockly 소스 코드 파일 (깃허브를 통해 소스코드 저장) - 코드를 실행시키기 위한 에디터인 Visual Studio Code 프로그램 설치 	

다. 성능 요구사항 (Performance Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
처리 속도 및 시간	PER-01	<ul style="list-style-type: none"> - 드론은 처리 속도의 제한을 최대 15초로 설정함. - 처리 속도 지연 시 에러 로그를 작성함. 	
느린 작업에 대한 사전 경고	PER-02	<ul style="list-style-type: none"> - 일정 시간 이후에도 하드웨어에서 응답이 오지 않는다면 화면을 통해 사용자에게 팝업 메시지로 알림. 	

라. 인터페이스 요구사항 (System Interface Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
UI 표준 준수	SIR-01	<ul style="list-style-type: none"> - UI 표준에 근거한 일관성 있는 사용자 인터페이스를 설계함. - 시스템의 추후 확장성을 고려하여 카테고리 별로 구조화함. 	
직관성	SIR-02	<ul style="list-style-type: none"> - 조작방법이 편리하고 인터페이스의 각 버튼 부분이 어떤 기능을 수행하는지 알아보기 쉽게 설계함. - 사용자 편이를 위해 웹 기반으로 구축함. - 모든 시스템 기능은 웹 브라우저를 통해 작동되도록 함. 	
서버와의 통신	SIR-03	<ul style="list-style-type: none"> - 웹 페이지에서 서버에게 데이터를 요청함. - 드론에서 수집한 데이터는 웹 페이지에서 확인이 가능하도록 설계함. 	

마. 데이터 요구사항 (Data Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
초기 자료 구축	DAR-01	<ul style="list-style-type: none"> - 커스터마이징한 블록은 Json 형태로 저장함. - GET 방식으로 드론 연결 여부를 확인함. - POST 방식으로 Json 형태의 데이터를 전송함. 	
데이터 변환	DAR-02	<ul style="list-style-type: none"> - 결합된 블록의 코드를 다양한 프로그래밍 언어로 변환함. - 드론에서 수집한 데이터는 사용하기 편리하도록 적절히 변환함. 	
데이터 정합성 검증	DAR-03	<ul style="list-style-type: none"> - 결합된 블록을 저장한 XML 데이터는 XML 스키마를 이용하여 데이터 정합성을 검증함 - 드론에서 수집한 데이터처럼 외부 데이터 연계 시 데이터의 정합성을 체크하고 고품질 데이터를 유지함 	

바. 테스트 요구사항 (Test Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
장비 성능 테스트	TER-01	<ul style="list-style-type: none"> - 연결 예정인 드론의 배터리 성능을 파악함. - 드론의 정상적인 동작 여부를 테스트 함. 	
단위 테스트	TER-02	일부 선행되어 개발되는 부분은 일정에 맞춰 계획 수립 후 부분적으로 테스트를 진행함.	
인수 테스트	TER-03	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자를 대상으로 알파 테스트를 진행함. - 사용자의 추가 요구사항 수집 후 해당 내용을 바탕으로 기능을 추가하는 등의 프로젝트를 보완 함. 	

사. 품질 요구사항 (Quality Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
대응성	QUR-01	<ul style="list-style-type: none"> - 에러 발생 시 빠르게 디버깅을 진행해서 높은 품질을 유지함 - 알파테스트 진행 시 발생하는 오류를 수렴 후 디버깅 함 	
도움말 제공	QUR-02	<ul style="list-style-type: none"> - UI 구성도를 설명 - 각 블록에 대한 설명을 제공 - 연습용 콘텐츠를 통해 블록 사용을 익히게 함 	

아. 제약사항(Constraint Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
시스템 개발 제약사항	COR-01	<ul style="list-style-type: none"> - front-end 개발을 위한 언어인 자바스크립트를 숙지해야 함. - back-end(서버) 구현을 위한 언어인 Python과 프레임워크인 Flask를 숙지해야 함. 	
설계 및 구현 제약사항	COR-02	<ul style="list-style-type: none"> - Blockly 오픈 소스를 활용하여 프로젝트에 맞게 인터페이스가 구현 및 확장 되어야 함. - 하드웨어와의 통신이 원활하게 이루어질 수 있도록 구현해야 함. 	
프로그램 테스트 제약사항	COR-03	<ul style="list-style-type: none"> - 해당 프로그램의 정상 동작 여부 및 교육 목적에서의 효과 등을 알아보기 위한 테스트 실행에 시공간적 제약이 있음. 	

자. 프로젝트 관리 요구사항 (Project Management Requirement)

요구사항명	고유번호	요구사항 정의 및 세부내용	비고
프로젝트 품질 관리	PMR-01	<ul style="list-style-type: none"> - 계획 수립, 중간 점검, 최종 단계별로 보고서를 작성해 품질을 관리해야 함. - 주기적인 업데이트를 통해 프로젝트의 품질을 유지보수 함. - 변경된 내용은 명세화해서 정리함. 	
교육 및 사용자 매뉴얼 제공	PMR-02	<ul style="list-style-type: none"> - 개발 시스템에 대한 사용자 관점 교육을 운영함. - 사용자 관점에서 매뉴얼을 작성하고 지속적으로 보완함. 	

4. 캡스톤디자인 추진전략 및 방법

1) 캡스톤디자인 목표 달성을 위한 추진전략, 수행방법 및 추진절차를 기술함

(1) 캡스톤디자인에 대한 이해

캡스톤디자인 추진을 위한 예상 문제점을 식별하고 프로젝트 추진을 위한 준비방안 수립

	예상 문제점	준비방안
개발 측면	① 드론과의 연결을 끊는 부분이 구현하기 어려움 ② 사용자의 코드로 평가를 하는 데 있어서 모호한 측면이 있음(정해진 답만 답답처리가 되는 등) ③ 학습 내용 제공의 한계	① 스레드 동기화에 대한 부분을 찾아보고 접근한다. ② 문제에 대한 답을 여러 가지 측면으로 고려한다. ③ 레벨 별 태스크를 제시하는 등의 방법을 이용하여 개발을 진행하면서 문제도 계속 추가한다.
사용자 측면	① 처음 사용 시 드론을 연결하는 것에 어려움이 있음 ② 프로그래밍을 아예 접해보지 않은 경우, 블록 코딩도 어려울 수 있음 ③ 사용자가 원하는 블록이 없을 수 있음 ④ 코드 로직의 문제로 인한 드론의 손상 및 사용자 부상 위험이 있을 수 있음	① Blockly 웹 페이지에 이에 대한 설명을 상세히 적어놓는다. ② 블록 기능에 대한 매뉴얼을 제공한다. ③ 유지보수를 통해 개선 ④ 예상 위험 상황 시뮬레이션을 통해 해당 코드가 실행되는 것을 막도록 함

(2) 캡스톤디자인 경험

2022년 1학기에 캡스톤디자인1을 진행하였다. 캡스톤디자인1 진행 당시 일정 관리, 프로젝트 관리 등 역할을 나누어 진행하였는데, 캡스톤디자인2에서도 같은 방식으로 진행할 것이다. 매주 한 요일을 정해 다음 주 일정에 대해 파악하고 개발을 할 예정이다.

또한 캡스톤디자인1에서 진행한 테스트 내용을 바탕으로 캡스톤디자인2에서도 테스트를 진행할 것이며, 테스트 문제점(사전 설문조사 준비, 충분한 배터리 준비 필요 등)을 보완하여 진행할 예정이다.

(3) 프로젝트 관리체계 수립

① 프로젝트 통합 관리:

프로젝트 진행 상황, 태스크 관리, 코드 병합 등 프로젝트 전체를 관리한다.

② 일정 및 범위 관리:

매주 해야 할 태스크를 세부적으로 정리하고 분담한 후, 수행 기간을 공지한다.

③ 코드 관리:

코드의 복잡성, 오류 등을 검사해서 간결하고 깔끔한 코드가 유지 되도록 관리한다.

④ 태스크 정리 및 공유:

자신이 수행한 태스크, 질문 등을 정리해서 매주 공유한다.

(4) 수행방법

캡스톤디자인2에서의 수행방법은 ‘개발 및 테스트’에 초점을 맞추는 것이다. 캡스톤디자인1에서 Blockly를 이용하여 드론을 제어하는 것까지 개발하였다. 이를 이용하여 중·고등학생을 대상으로 테스트를 진행하여 프로그램의 문제점이나 교육적인 효과 등을 확인하는 방식으로 프로젝트를 진행할 것이다. 테스트는 동기유발, 학습, 평가 단계를 나누어 동일한 학생들을 대상으로 진행하고자 한다. 각 단계 별로 학생들의 흥미 변화, 학습의 정도 등에 대한 설문조사를 통해 이 시스템이 교육용으로 효과가 있는지에 대한 것을 확인하고 테스트 진행 시 발생하는 오류 사항을 수정하여 시스템을 안정적으로 만들 수 있도록 한다.

2) 캡스톤디자인 목표 달성을 위한 팀 구성 체계 및 역할

(1) 프로젝트 관리 역할

- ① 프로젝트 통합 관리: 이민주
- ② 개발일정 및 범위 관리: 백아름
- ③ 코드 관리 및 테스트 관련 관리: 송민지
- ④ 태스크 정리 및 공유 : 공동

(2) 개발 관련 역할

- ① front-end : 공동
- ② back-end : 공동

5. 캡스톤디자인 결과의 활용방안

2018년부터 초·중·고등학교의 소프트웨어 교육이 강화되고 정규 교육 과정으로 편성되면서 프로그래밍 교육에 대한 중요성이 대두되고 있다. 그러나 소프트웨어 교육 기기는 비교적 고가라는 단점이 있어 지도자 입장에서는 다양한 수업을 시도하기가 어렵다. 또 단순 컴퓨터 프로그래밍만 하기에는 학생들의 흥미를 유발하는 데 한계가 있다는 단점도 존재한다. 이러한 문제점을 해결하고자 드론을 결합시킨 프로그래밍 서비스를 개발하였다.

본 서비스에서 사용하는 하드웨어는 비교적 저렴한 가격대인 텔로 드론을 선택하여 기존에 소프트웨어 교육 기기가 고가라는 단점을 보완하였다. 또한 학습자는 프로그래밍 결과를 드론을 통해 즉시 시각적으로 확인할 수 있어 학습을 위한 동기 유발이 가능하다. 학습자는 학습 콘텐츠 및 평가 시스템을 통해 자기 주도적 학습이 가능하다. 프로그래밍 문제를 해결하는 과정에 있어서 블록 코딩 단독의 학습 보다는 블록 코딩에 드론을 혼합한 방식이 학습 효과가 더 클 것으로 기대한다. 궁극적으로, 소프트웨어 교육의 중요성이 대두된 현 시점에서 본 프로젝트의 서비스가 소프트웨어 교육의 다양성에 이바지 할 수 있는 것을 기대효과로 본다.

6. 참고문헌

• 논문

- [1] 오주연 외 2명, 「BSQL : Blockly를 활용한 SQL 학습용 블록 코딩 환경 개발」, 한국컴퓨터교육학회, 2020년
- [2] 조상, 「Blockly webc 프로그래밍 융합 학습시스템」, 한국융합학회논문지, 2015년
- [3] 조은주, 문미경, 「오픈소스 Blockly를 활용한 모바일용 피지컬 컴퓨팅 개발환경 구축」, 한국차세대 컴퓨팅학회, 2017년
- [4] 양승의 외 3명, 「전기화재 예측 및 예방을 위한 IoT센서-게이트웨이-서버 플랫폼 개발」, 한국정보통신학회, 2021년
- [5] 김영호, 최동식, 김윤희, 성경, 「Blockly 라이브러리를 이용한 소프트웨어 교육용 프로그램 서비스 구현」, 한국정보기술학회, 2019년

• 네이버 공식 블로그

- <https://blog.naver.com/moeblog/222697613974>
(초등학교 선생님은 소프트웨어를 어떻게 가르치고 있나요?|작성자교육부)

캡스톤디자인 II 계획발표 채점표

팀 구성원	학년/반	학 번	이 름				
제 목							
항목			점수				
			1	2	3	4	5
1. 프로젝트 주제의 필요성이나 중요성이 적절히 서술되었는가?							
2. 국내외 동향(문제 제기), 주요 기능(특징 포함) 및 범위가 적절히 서술되었는가?							
3. 기대효과(사회적, 기술적, 경제적 파급효과)가 적절히 서술되었는가?							
4. 추진 전략과 수행방법이 적절한가?							
5. 팀 구성과 역할 분담이 적절히 이루어졌는가?							
합계							
*수정 및 개선 의견							
<div style="text-align: center;">2013년 월 일</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> 심사위원 : (인) </div>							

※ 채점은 각 영역별 5점 만점을 기준으로 채점함.(상 5, 중 3, 하 1)

※ 계획서와 발표내용을 참고하여 채점표에 따라 평가함.