

# 기초설계 결과보고서

# 기초설계 최종발표 UCC

(전자 포스트잇)

전자정보통신공학  
과

19010836 조영우



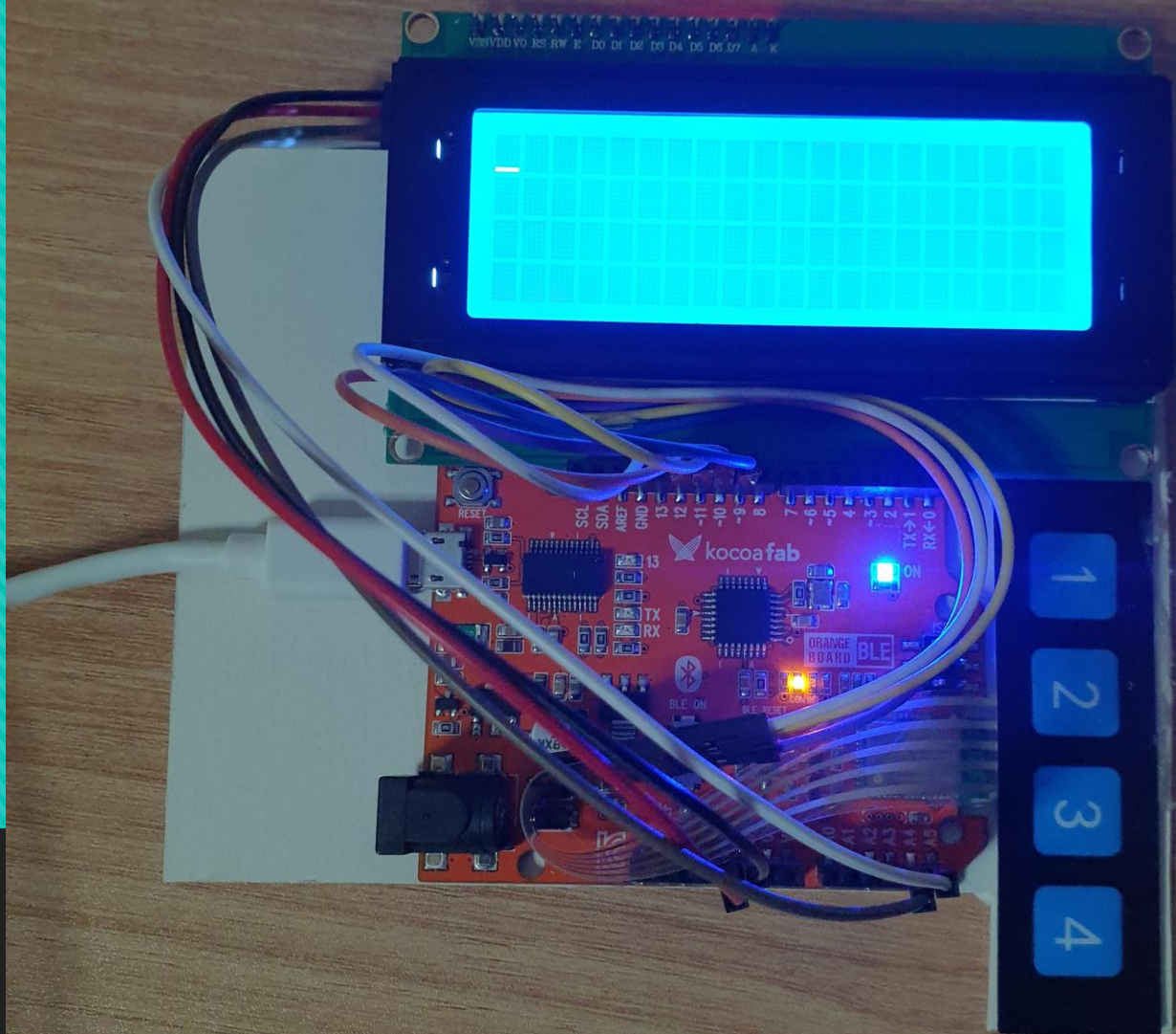
< 이 표시는 UCC 발표를 위한 슬라이드에 다는 표시  
※슬라이드 전체가 ppt 형식의 결과보고서

스마트폰 내의 **To-Do list**의 내용을 받아와 관리할 수 있는 -

# 전자 포스트잇

이름이 바뀜 : 전자 계획표 -> 전자 포스트잇

이유는 현재 이름이 제품의 정체성을 나타내기에 더 적합하다고 판단!



# 목 차

1. 설계 사양
2. 기존 제품과의 차이 분석
3. 제작 과정
4. 원가 계산 및 근거
5. 현실적 제한조건 평가
6. 작동 설명 및 영상(**Demo**)
7. 설계의 구성요소 충족 여부 검토

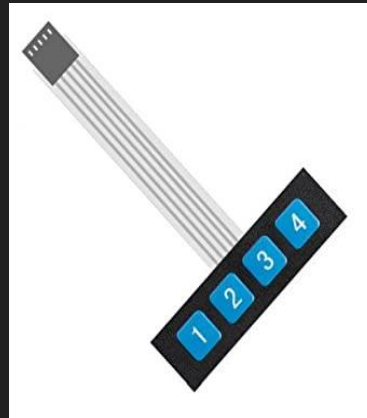


# 1. 설계 사양 - 부품 구성

20\*4 I2C LCD Display



1\*4 Membrane Button



Orangeboard BLE

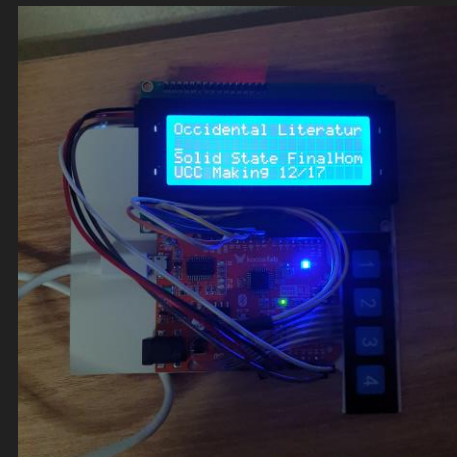


= 중간보고서와 비교했을 때, 부품 구성 면에서 거대한 변화가 생김!

# 1. 설계 사양 - 기능 구성(표면)



1. 블루투스를 이용해 To-do List를 받아 옴
2. 4개의 저장공간으로 구성, 각 줄마다 하나씩 따로따로 저장됨
3. 필요 없는 To-do 삭제 기능
4. 화면 On/Off 설정 기능



# 1. 설계 사양 - 기능 구성(내부)



1. 이전/다음 키로 현재 설정 중인 To-do 바꾸기 기능
2. 현재 선택 중인 To-do가 20자가 넘어갈 시 스크롤 하는 기능
3. 스크롤 중 버튼이나 블루투스 입력이 들어오면 빠져나오는 기능
4. 전원 연결 초기에 Initializing 화면 띄우는 기능(기계 구동 가능/불가능 상태 구분)
5. 블루투스로 데이터 수신 후 String 자료형으로 형식 전환 기능
6. String으로 바뀐 데이터를 현재 선택 중인 줄로 옮겨 저장하는 기능
7. 현재 저장 중인 문자열이 20자가 넘을 시 20자 까지만 분할하여 화면에 표시하는 기능

## 2. 기존 제품과의 차이 분석(기존)



1. dataSTICKS

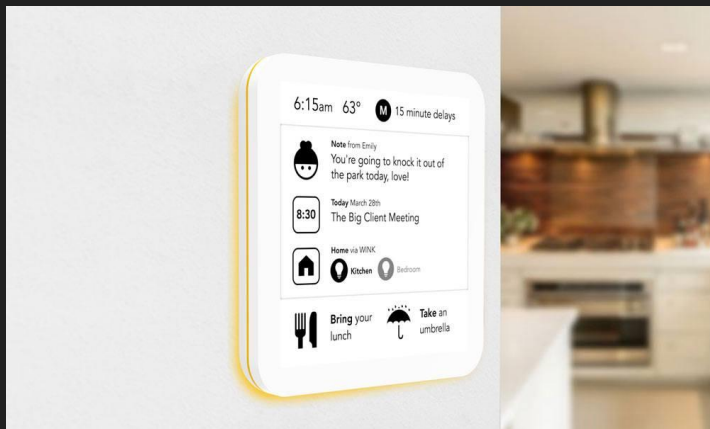
최종 제출 작품과 디자인적으로 상당히 유사함  
아주 얇은 USB + 포스트잇 형태  
다이어리나 노트 등에 쉽게 부착 및 보관에 용이함

특이점으로 그래핀을 이용함.

2016년도 국내 기사 수록됐으나 디자인 단계 혹은  
프로토타입 제작 이상의 성과는 이루지 못한 것으로 추정



## 2. 기존 제품과의 차이 분석(기존)



내가 생각하던 실제 기능과 굉장히 유사한 제품 중 하나  
노트 기능/캘린더/시계/ 날씨 알림 등 기능

작동영상/실물 사진/ 제품 후기 없음.  
현재 공식 홈페이지 폐쇄되어 정보 얻기 힘들.  
상용화에 실패한 것으로 보임

### 2. Seenote Digital Sticky Note

## 2. 기존 제품과의 차이 분석(기존)



Google Japan에서 해당 아이디어를 2017년 소개했음  
단순하고 미려한 디자인

‘디지털의 편리함에 아날로그의 시인성을 더한다’

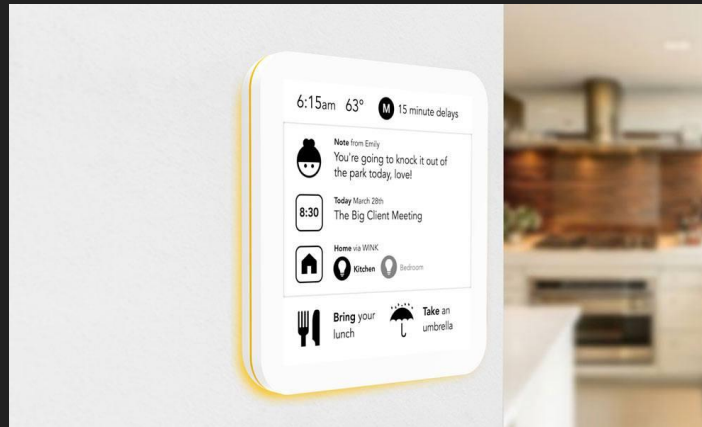
2017년 이후 추가 소식 없음.

### 3. Magic Calendar

## 2. 기존 제품과의 차이 분석(기존)



1. dataSTICKS



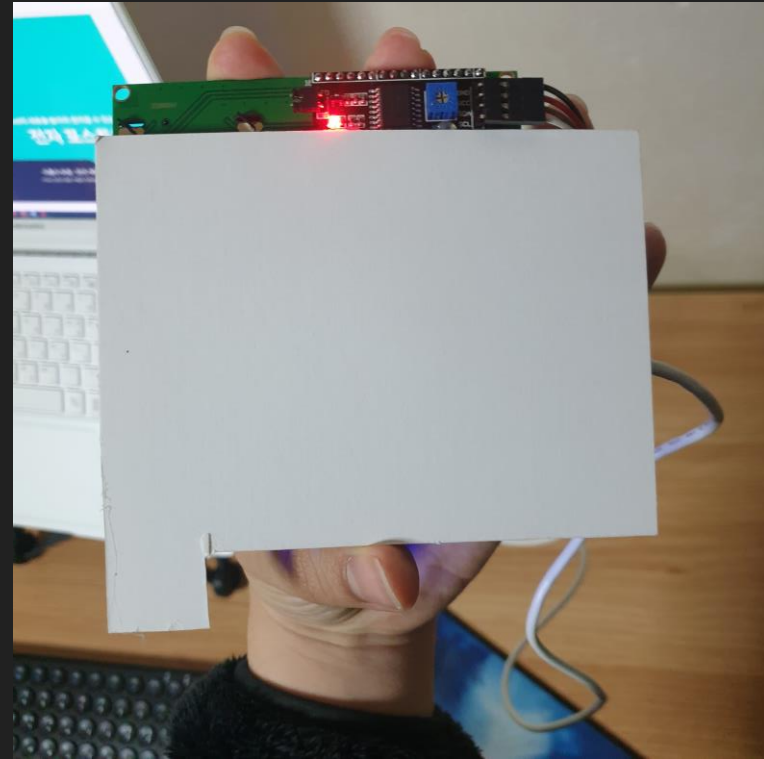
2. Seenote Digital Sticky Note



3. Magic Calendar

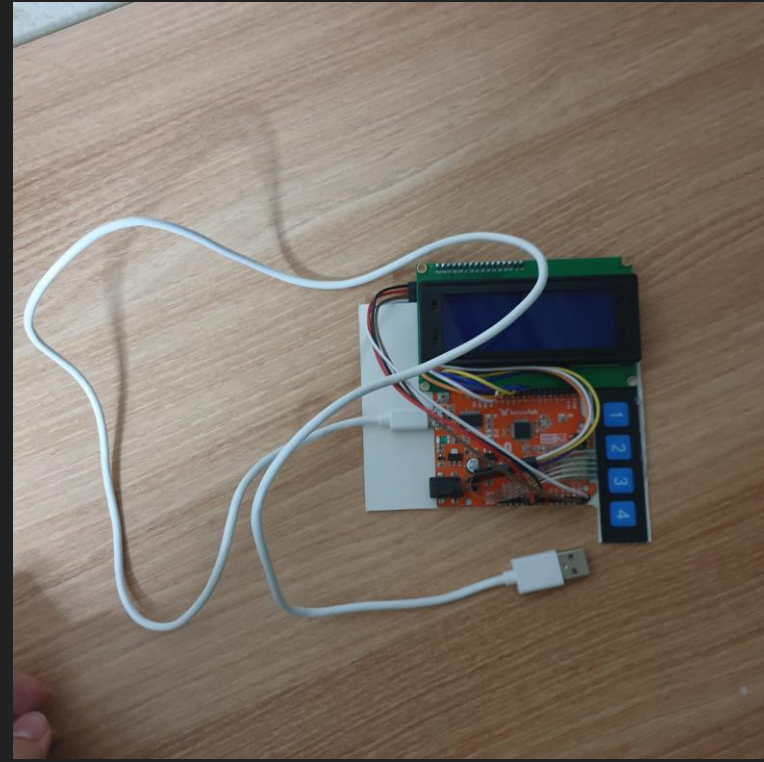
이 제품들의 공통점 :  
적합한 디스플레이, 다양한 기능, 준수한 디자인,  
가격이 비쌌음, 상용화에 실패함

## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품) ●



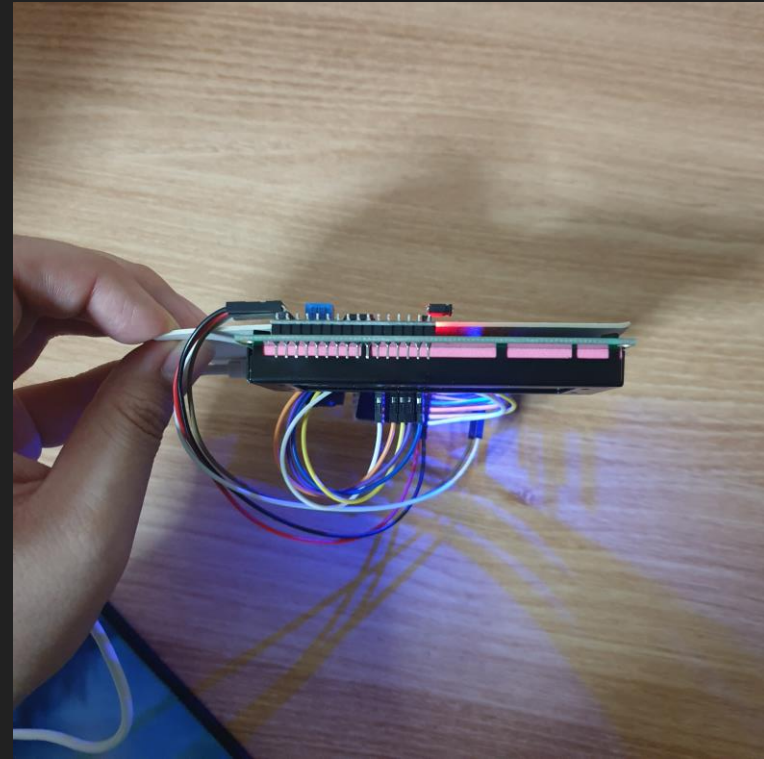
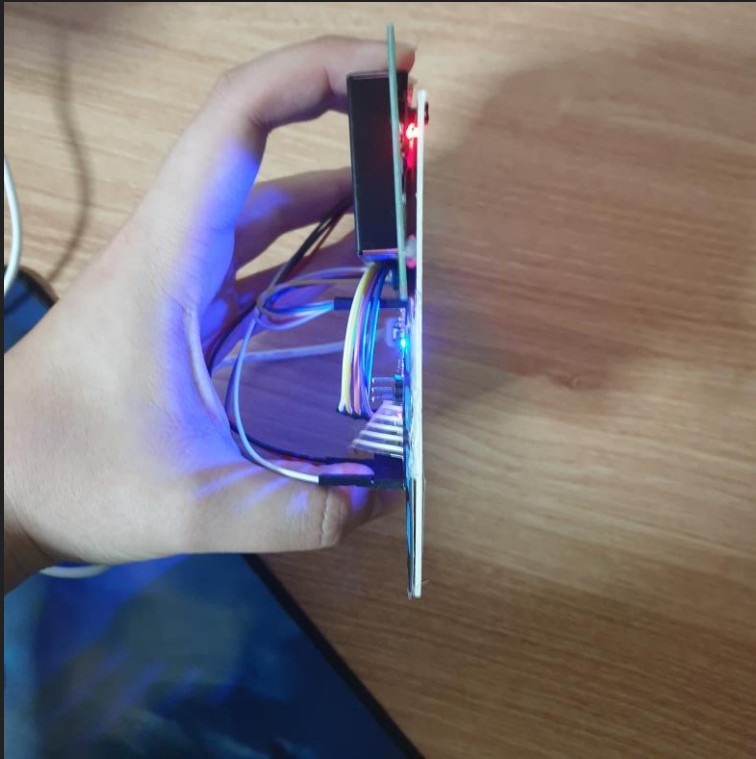


## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품)

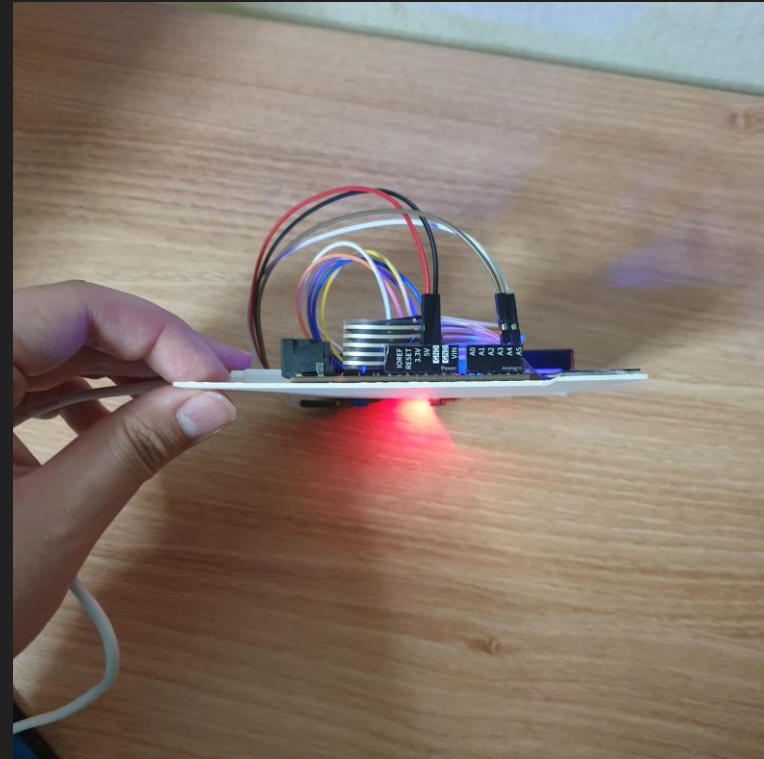
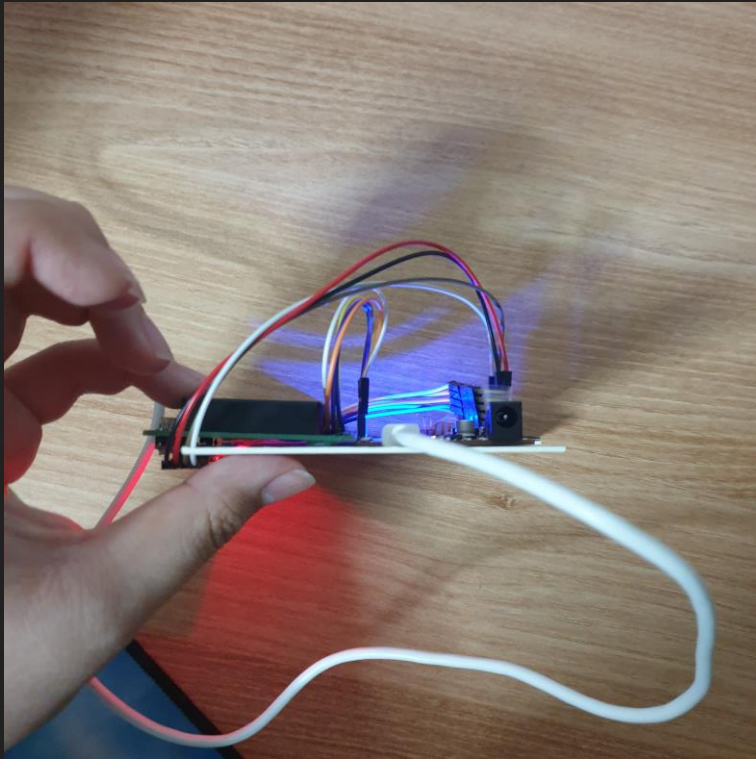




## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품)



## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품)



## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품)

### ○ I2C LCD 사용

- > 배터리 사용시 장시간 이용에 부담
- > 화면 on/off로 배터리 문제 개선
- > 압도적으로 가격이 저렴함

### ○ 1\*4 멤브레인 버튼

- > 터치보다는 떨어지는 직관성
- > 단순한 부품이므로 조작이 쉬움
- > 터치형식보다 안정적인 구조임

### ○ Orangeboard BLE

- > 설계 시 꼭 들어가야하는 고정 부품
- > 안드로이드/IOS/Windows 등 OS 없음
- > 저전력, 단순한 기능 구현에 유리



제품단가 ↓ ↓, 필수 기능만 탑재, 부가 기능 희생,  
단순하고 안정적 부품 사용, 쉬운 조작

## 2. 기존 제품과의 차이 분석(내 작품)

- 우수성 :
  - 단순한 부품 구성으로 고장 시 부품 테스트 및 교체에 용이하다.
- 독창성 :
  - **To-Do List**를 받아 처리하는 포스트잇 컨셉의 기계는 상용화된 제품 중에서는 없다.
- 경제성 :
  - 시장에 나오지 못했던 유사 컨셉 제품들에 비해 단가가 비교도 안되게 저렴하다.

# 3. 제작 과정 (시기별 핵심 정리)



## ○ E-paper

- Orangeboard BLE
- Buttons
- DIY Case



## ○ TFT LCD Touch

- OrangeBoard or ESP32
- DIY Case



## ○ 20\*4 I2C LCD

- OrangeBoard
- 1\*4 Membrane Button



1~2 주차  
구상 단계  
이상적  
방향



3~7 주차  
설계 단계  
타협점  
찾기



8~9 주차  
구현 단계  
현실적  
방안



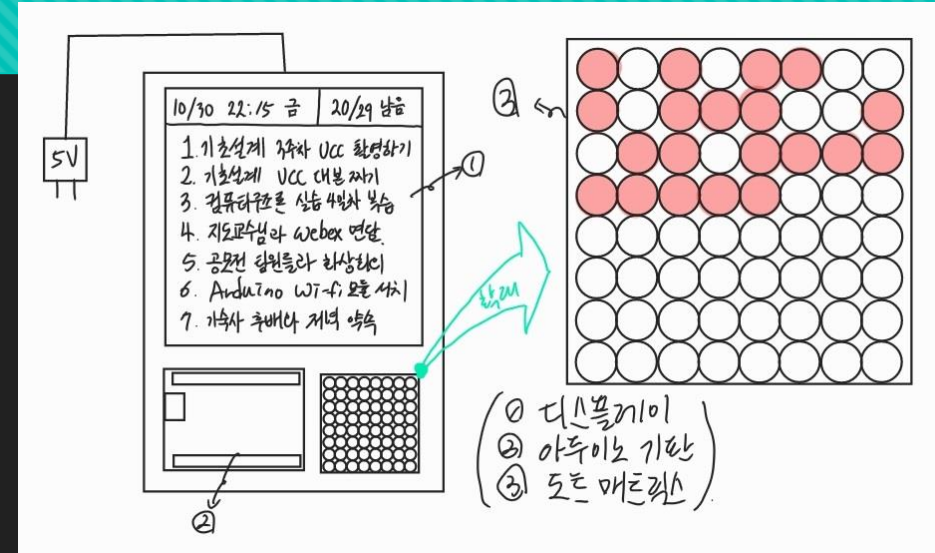
# 3. 제작 과정 - 1차 부품 구성

- Raspberry pi zero WH → Arduino 설계의 핵심에서 벗어남, 난이도 문제
- Google tasks API 동기화 → Raspberry pi 도입 무산으로 자동 파기, 난이도 문제
- Orangeboard UNO → OK!
- E-paper display → 가격이 매우 비싸다. 터치 불가능
- Buttons → 부피가 매우 크다.

총평 : S/W적 장벽이 크다. 총 비용이 30,000원이 넘어가 H/W에서 절충안을 모색해야 한다.

# 3. 제작 과정 - 2차 부품 구성

- Orangeboard UNO → OK!
- E-paper 2.3 inch display → 가격 문제 해결 불가능, 도입 포기!
- Buttons → 부피가 매우 크다, Touch Display 도입 시 뺄 수 있음
- Bluetooth로 Text를 받아와 처리하는 방식 → 단순함, 저렴함, 기능 구체화 필요!
- 8x8 도트 매트릭스 → 아이디어 차별화 시도, 디자인 관련 문제 가능성 있음



총평 : E-paper의 대체 디스플레이를 찾아야 한다. 디자인적으로 조잡해 보일 수 있다.

# 3. 제작 과정 - 3차 부품 구성

- Orangeboard UNO → 부피를 더 줄일 수 있을까?
- TFT LCD display → 전력소비 손해지만 매우 매우 경제적임!
- Buttons → 부피가 매우 크다, Touch Display 도입 예정이라 뺄 수 있음
- Bluetooth로 Text를 받아와 처리하는 방식 → 기능 구체화 완료! (3. Spec. 에서 확인 가능)

총평 : 어느정도 현실성 있는 플랜이 나왔다. 디자인과 휴대성을 고려해보자.

# 3. 제작 과정 - 4차 부품 구성

- ESP32 → 컴팩트하다. 보드에 Wi-Fi 기능도 내장되어 있다.
- 2.4 inches TFT LCD touch display → 다 좋은데 화면이 좀만 더 크면 좋겠다.
- Bluetooth로 Text를 받아와 처리하는 방식 → Wi-Fi 방식은 어떨까?

총평 : Wi-Fi 방식도 조사해보자. 이젠 휴대성을 위해 리튬 폴리머 전지도 알아보자.

### 3. 제작 과정 - 5차 부품 구성

- Orangeboard UNO → 해당 부품은 고정적으로 들어가야한다.
- 2.4 inches TFT LCD touch display → 4차와 의견 동일하다.
- Bluetooth로 Text를 받아와 처리하는 방식 → Wi-fi 방식은 어떨까?

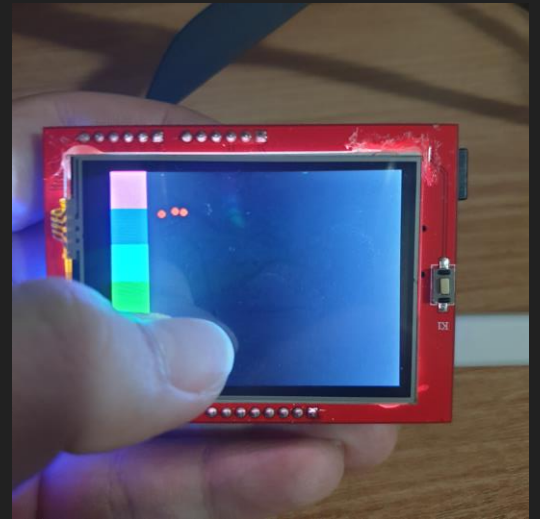


총평 : 보드는 오렌지보드로 고정해야 한다.



### 3. 제작 과정 - 6차 부품 구성

- Orangeboard UNO → 해당 부품은 고정적으로 들어가야한다.
- 2.4 inches TFT LCD touch display → 문제 해결 안되면 부품 교체 필수
- Serial을 이용해 시리얼 모니터로 Text를 받아와 처리하는 방식 → 불편하다.



총평 : 블루투스 기능을 사용할 수가 없다. 터치 기능을 사용 할 수 없다.  
작은 착오 때문에 기능을 전면 수정해야한다. 부품 재구성이 불가피한  
상황이다.

### 3. 제작 과정 - 7차 부품 구성(최종)



- Orangeboard UNO
- 20\*4 I2C LCD Display
- 1\*4 Membrane Button
- Bluetooth로 Text를 받아와 처리하는 방식



총평 : 상당히 안정적인 구성이다. 따라서 부품 구성은 위 7차의 형식으로 완전히 결정되었다.

### 3. 제작 과정 (구체적, 1주차)

날짜	계획	비고
~10/23 (~23:59)	1주차 일지 수립 및 제출	시간 엄수!

### 3. 제작 과정 (구체적, 2주차)

날짜	계획	비고
10/23 (~23:59)	1주차 일지 수립 및 제출	시간 엄수!
10/24	없음(중간고사 대체과제 수행으로 인한 공백)	-
10/25		
10/26	시장 조사로 유사한 제품 찾기	(~4주차)
10/27	전자종이 패널 조사 및 타당성 조사	(~3주차)
10/28	키트 내 사용 가능 부품 추리기	원가절감 가능?
10/29 (~23:59)		
10/30 (~23:59)	2주차 일지 수정 및 제출	수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요

### 3. 제작 과정 (구체적, 3주차)

날짜	계획	비고
10/30 (~23:59)	2주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
10/31 (~23:59)	TFT LCD 관련 타당성 조사 전자종이 패널 조사 및 타당성 조사	-
11/01	-	-
11/02 (~23:59)	2주차 일지 기반으로 컨셉 다듬기	UCC 전 단계
11/03	UCC 발표 아웃라인 잡기 및 보조 자료 확보	유동적으로 이루어질 예정
11/04	UCC 제작 및 대본 작성, 중간보고서 작성	
11/05 (~23:59)	UCC 촬영 및 제출, 중간보고서 작성 완료	
11/06 (~23:59)	3주차 일지 수정 및 제출 중간품평서 작성 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요



### 3. 제작 과정 (구체적, 4주차)

날짜	계획	비고
11/06 (~23:59)	3주차 일지 마무리 및 제출 중간품평서 작성 및 제출	시간 엄수!
11/07	-	-
11/08	-	실험 및 과제로 인해 연기됨
11/09	-	
11/10 (~21:00)	최종 부품 정하기 Bluetooth - 시리얼 보드 간 통신 시험	sd카드, TFT LCD, ESP32
11/11	필요 부품 주문 완료 및 가격 산정	
11/12 (~23:59)	세부 일정표 작성 및 디자인 목표 설정	마일스톤에서 일정표로 구체화
11/13 (~23:59)	4주차 일지 수정 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요

### 3. 제작 과정 (구체적, 5주차)

날짜	계획	비고
11/13 (~23:59)	4주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
11/14	-	퀴즈 및 과제 일정 있음
11/15	-	
11/16 (~23:59)	부품 수령 및 크기 확인, 변동사항 있음 혹은 예상과는 다를 시 디자인 수정	
11/17	부품 조립으로 제품 하드웨어 구성- ESP32-TFT LCD 간의 조립관련 공부	sd카드, TFT LCD, ESP32
11/18 (~23:59)		
11/19	부품 변경 및 하드웨어 및 외관 디자인 변경 (Orangeboard - TFT LCD) TFT LCD 학습 시작	~6주차까지
11/20 (~23:59)	TFT LCD 학습 2일차 5주차 일지 수정 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요

### 3. 제작 과정 (구체적, 6주차)

날짜	계획	비고
11/20 (~23:59)	5주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
11/21	-	
11/22	케이스 관련 내용 수정 TFT LCD 관련 코드 지식 습득	
11/23		
11/24 (~23:59)		
11/25		~8주차까지
11/26 (~23:59)	TFT LCD - Bluetooth 통신 코드 지식 습득	
11/27	6주차 일지 수정 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요

### 3. 제작 과정 (구체적, 7주차)

날짜	계획	비고
11/27 (~23:59)	6주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
11/28	Bluetooth 기능 이용 불가함을 파악함	
11/29		
11/30	디스플레이 기능 구현 및 터치스크린 구현 연구	
12/01		
12/02	부품 선정 및 I2C LCD 관련 정보 수집	
12/03		
12/04	7주차 일지 수정 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요

### 3. 제작 과정 (구체적, 8주차)

날짜	계획	비고
12/04 (~23:59)	7주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
12/05	새로운 부품 조합 (20*4 I2C LCD, 1*4 Key)	
12/06		
12/07	중간고사 기간	
12/08		
12/09		
12/10	부품 조립 및 동작 테스트	
12/11	8주차 일지 수정 및 제출	수업 전 완료 목표(~13:00), 수업에 나온 요구사항 추가 수록 필요



### 3. 제작 과정 (구체적, 9주차)

날짜	계획	비고
12/11 (~23:59)	8주차 일지 마무리 및 제출	시간 엄수!
12/12	코드 구성 1- 기본 (기본적인 입출력, 블루투스 입출력)	
12/13	코드 구성 2- 심화 (입력 데이터 String화, 변수 선언 기능, 스크롤 구현)	
12/14	코드 구성 3- 심화 및 세부사항 (스크롤 탈출 기능, 스크롤 기능 수정)	
12/15	코드 구성 3- 세부사항 (초기 화면 설정, delay 값 최적화 설정)	
12/16	최종보고서, UCC 외 5개의 항목 및 보고서 작성	
12/17	최종보고서, UCC 외 5개의 항목 및 보고서 수정 및 제출	
12/18	9주차 일지 수정 및 제출 최종 품평서 제출	설계 일정 종료 :)

## 4. 원가 계산 및 근거





기본 키트 부품 + 20\*4 I2C LCD Display ₩6,200 + 1\*4 Membrane Button ₩550 = ₩6,750

※ 배송비 제외

※ 사소한 비용이 드는 부수 부품들은 가격 산정에서 제외  
(ex. 양면테이프 조금, 하드보드지 ¼ 쪽 등...)

# 4. 원가 계산 및 근거(영수증)



영수증 발급내역			Pay
주문영수증확인			
상품정보	상품가격	배송비	
 아두이노 우노용 아크릴 케이스 / Arduino Uno R3 Acrylic Case	3,300원 현금영수증		
 아두이노 4x4 매트릭스 키패드 버튼 모듈 / Arduino Keypad Module	900원 현금영수증		
 아두이노 9V용 배터리 커넥터 케이블	2,250원 현금영수증	2,500원	현금영수증
 아두이노 LCD 20x4 4핀 (I2C제어) 디스플레이 모듈 / Arduino 2004 Module	6,200원 현금영수증		
추가상품 : 아두이노 점퍼케이블 암-수 20cm 40핀	3,000원 현금영수증		

# 4. 원가 계산 및 근거(영수증)



영수증 발급내역

Pay

주문영수증확인

상품정보	상품가격	배송비
 아두이노 라즈베리파이 1X4 멤브레인 키패드 모듈	550원 현금영수증	2,700원 현금영수증

구매영수증

현금영수증은 발급 완료된 주문건에 한해 조회 및 출력이 가능하며, 구매확정일 기준으로 발급됩니다.  
신용카드 매출전표는 결제완료 시 자동 발급되며, 결제완료 후 확인 및 출력이 가능합니다.

**[현금영수증 안내]**

- 현금영수증은 발급 완료된 주문건에 한해 조회 및 출력이 가능하며, **구매확정일** 기준으로 발급됩니다.
- 단, 네이버페이 포인트로 결제한 경우 현금영수증 신청을 한 경우라도 포인트 충전 시, **신용카드/무통장입금/계좌이체/상품권으로 충전한** 결제 금액에 대해서만 현금영수증이 발급됩니다.
- 현금영수증에는 개인소득공제용과 사업자증빙용이 있으며, **세금계산서가 필요하신 경우 사업자증빙용 현금영수증**을 신청하시면 됩니다.
- 네이버페이 포인트를 충전한 내역에 대해서는 **[포인트 > 충전]**에서 영수증을 확인하실 수 있습니다.

확인

# 5. 현실적 제한조건 평가



제한요소	내용
산업표준	산업 표준을 따르고 있는지 여부
경제성	제조원가분석, 개발경제성분석, 생산성설계
윤리성	엔지니어의 직업윤리, 시험부정행위 자율방지 선서
안정성	안전설계, 강건설계 (robust design), 인간중심설계 ( ergonomic design)
신뢰성	신뢰설계, FEMA(failure effect and mode analysis)
미학	감성, 스타일링, 산업디자인
환경에 미치는 영향	친환경적 설계
사회에 미치는 영향	제조물 책임법, 지적재산권, 정부규정

다양한 제한조건 有,

일부는 중립적이거나 큰 영향이 없는 조건이며  
일부는 비교적 **빈약한** 조건이며  
일부는 **충분한** 조건이 있다.

## 5. 현실적 제한조건 평가(중립적 조건)●

- 산업표준:
  - 사용 중인 부품 모두 일반적으로 팔리는 부품들임.
  - 사무용이기 때문에 상용화에 있어 제도적으로 까다로운 제약조건이 따라붙지 않음.
  - 이 제품을 다듬어 실제로 판매한다고 해도 산업표준 상 큰 장애는 없을 것으로 보임.
- 윤리성:
  - 코드 작성에 큰 영향을 받거나 복사를 해온 경우, 출처를 남기기 때문에 큰 문제는 없음.
- 사회/환경에 미치는 영향:
  - 별도의 친환경 설계는 없으나, 환경에 유해한 요소가 들어가 있지도 않음.



## 5. 현실적 제한조건 평가(빈약한 조건)●

- 안전성:
  - 제품/시스템이 사용 관련해서는, 별다른 위험한 요소는 없어 안심하고 사용할 수 있음.
  - 다만 별도의 케이스가 없기 때문에 외부 충격에 약간 민감함.
- 미학:
  - 별도의 케이스가 적용하지 않았기 때문에 제품 디자인적 요소에서 약간의 흠이 있음
  - 내부 부품이 그대로 외부에 노출된 상태임.

## 5. 현실적 제한조건 평가(충분한 조건)●

- 경제성:
  - 이전에 개발되었던 유사제품과는 비교도 할 수 없을 정도로 원가가 저렴함.
- 신뢰성:
  - 부품 수가 적으므로, 부품이 고장이 났을 때 망가진 부분을 쉽게 드러내 교체할 수 있음
  - 작동 기능의 수가 적고 단순하므로, 문제가 생겼을 때 직접 디버그해보고 고칠 수 있음.



## 6. 작동 설명 및 영상(Demo)

## 6. 작동 설명

안드로이드의 경우 이 어플을 통해 블루투스 송신을 진행하는 것이 편하다.

[https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai\\_morich.serial\\_bluetooth\\_terminal](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai_morich.serial_bluetooth_terminal)

## 6. 작동 설명

해당 어플을 다운받은 후에 연결 버튼을 눌러 'Kocoafab\_BLE'라고 적힌 항목을 클릭하여 연결하면 블루투스 송신 기능을 사용할 수 있다.

조금 더 쾌적한 사용을 위해 애플리케이션 내 설정을 조율하고 싶다면, 어플 초기 화면에서 [왼쪽으로 슬라이드] - [Settings]에 접속하여, 각 세부사항들을 다음 슬라이드에서 보이는 [사진]처럼 설정하면 된다.

# 6. 작동 설명

