

# AI 교과

## 프로젝트 결과 보고서

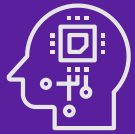
2018156001 고나연

[Read more](#)

최진구 교수님



## 프로젝트 개요



Read more

NO

내용

- 01 실습보드를 기반으로 그림판 겸용 MP3 Player을 구현하고자 한다.
- 02 SD 메모리에 저장되어 있는 MP3 파일을 재생을 하고, 재생에 필요한 기능 (Play/Pause/Next/Previous/)과 한 곡 반복, 랜덤 재생을 구현한다.
- 03 LCD에 재생되는 음악 리스트 표시, 음악 선택기능. 음악의 시간 표시와 재생되는 음악명을 표시한다. 또한, 현재 시각은 LCD에 표시되도록 한다.
- 04 재생 음량을 조절할 수 있도록 한다.
- 05 리모컨으로 음량 및 음악을 선택할 수 있게 한다.
- 06 UI는 터치기능을 사용하여 구현한다. 이 터치 기능으로 그림판 기능도 할 수 있게 한다.

# MP3 PLAYER

### 명세서:

전원 공급 장치 유형: DC(DC) 5V-24V 전원 공급 장치

외관 크기: 120(L) \* 70(H)mm

패널 인터페이스 방식: USB, SD

출력 진폭: "600MV

정격 소비 전력: USB 재생 전류 "350MA

다른 주 "300MA

작동 온도: -20°C ~ 60°C

표준 구성: 1PCS 21키 전도성 원격 제어



[블루투스 5.0 MP3 오디오 디코더](#)  
[음악 플레이어 USB TF FM 라디오](#)  
[DH 디지털 디코딩 모듈 DIY 사운드](#)  
[홈 스피커 앰프 \(elecbee.com\)](#)

### 애플리케이션:

1. HDCD, CDG, MPEG4 AVI VOB DIVX 형식 디지털 사진 프레임, PMP, 광고 기계를 할 수 있습니다.
2. 프로젝터 제조업체를 위한 스피커, HD TV, LCD 모니터, 셋톱 박스, HDMI 및 임베디드 애플리케이션을 위한 지원 보드를 제공할 수 있습니다.



### 손을 자극하는 "햅틱 센서"

#### 소리의 감동이 입체적인 떨림의 감동으로

귀로 들었던 소리의 감동과 눈으로 보았던 소리의 파장이 이제 손끝에서 느껴집니다.  
터치스크린의 평면적인 음악이 햅틱 센서를 통해 입체적인 떨림의 감동으로 업그레이드됩니다.

[삼성전자 앱 YP-P3 햅틱 MP3플레이어  
\(11st.co.kr\)](http://11st.co.kr)

## 프로젝트 개요



Read more

## MP3

터치스크린



영상 재생에 대한 옵션 버튼



리모컨



# 프로젝트 목표

터치스크린을 통해 그래픽 인터페이스 기술을 체감할 수 있게 하며 오디오 효과를 통해 생생한 서비스의 품질을 개선시킨다. 또한 리모컨으로 추가적인 컨트롤러를 통해 편리하고도 가지고 다닐 수 있는

MP3 Player를 개발하고자 함

- (1) One Cortex-M4 STM32F407IGT6 개발보드 + 3.2 TFT 터치 LCD
- (2) One 12V DC Adapter
- (3) One Ethernet cable
- (4) One serial cable
- (5) One UART cable
- (6) One USB Mini cable
- (7) One Software source CD



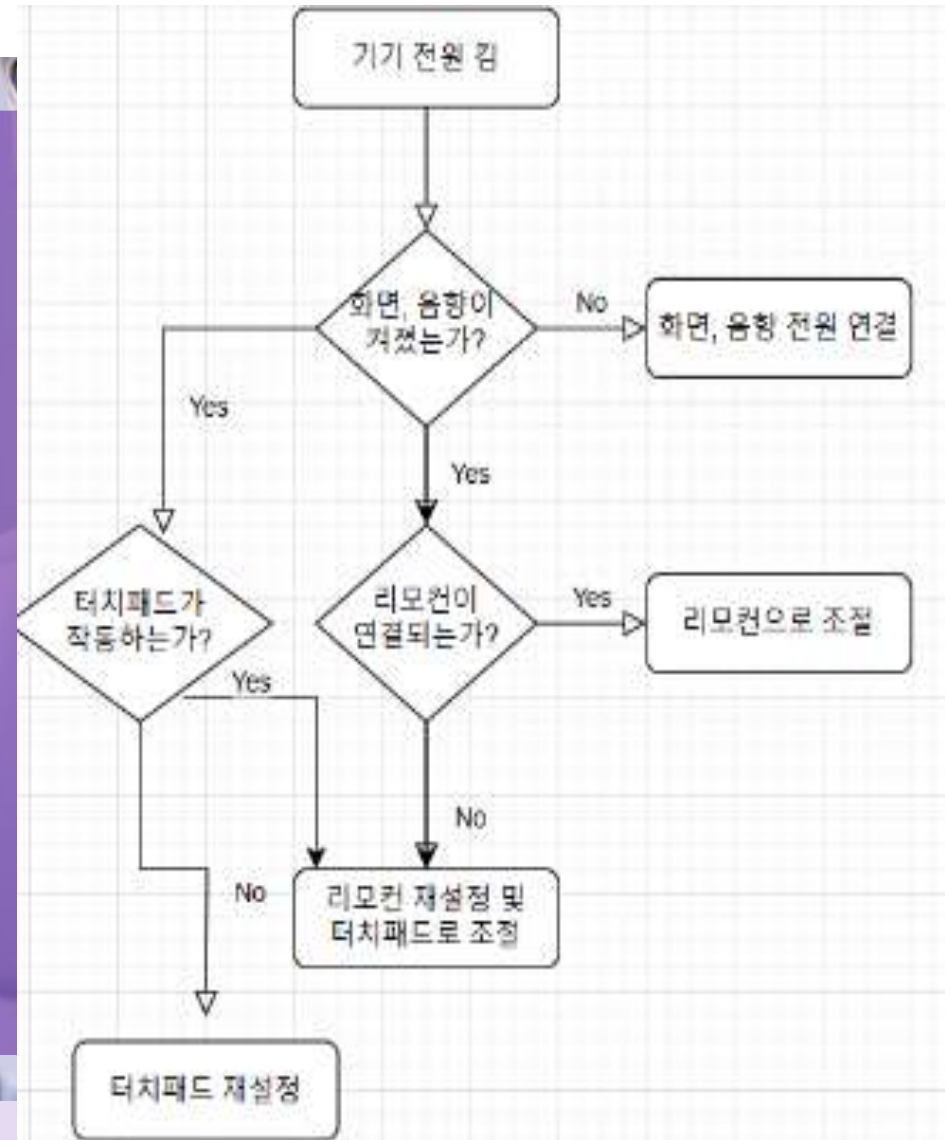
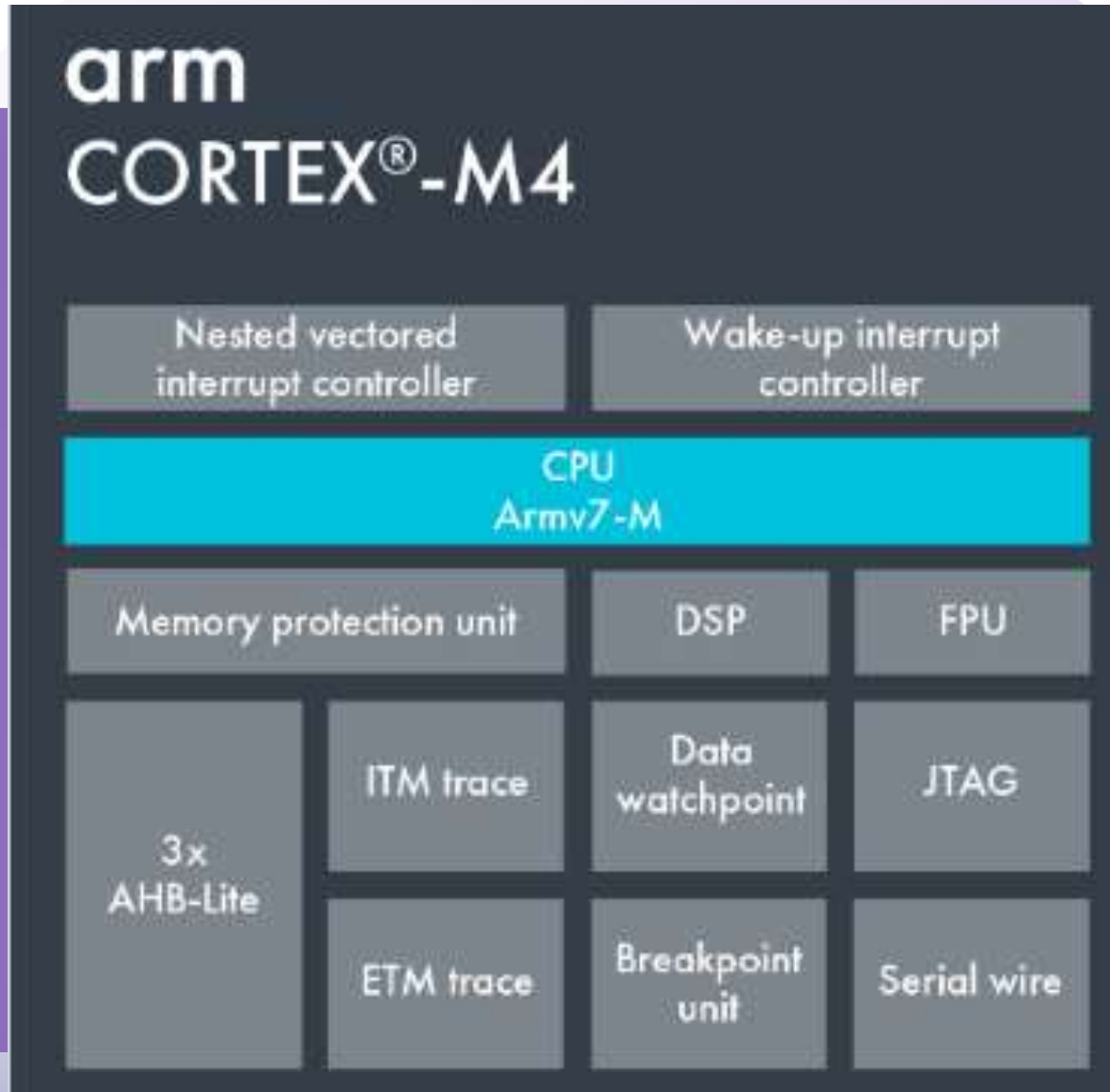
- 수업시간에 배운 것들을 바탕으로 간단한 프로젝트를 구상하고 구현해봄으로써
- 종합적인 복습을 할 수 있게 함

## Hardware Features

CPU	Cortex-M4 32bit STM32F407IGT6 with PFU LQFP176, 168MHz 1MB Flash, 192KB RAM
External SRAM	2M bytes of SRAM (high-speed SRAM)
External NOR	16M bytes of NOR Flash
External NAND	128M bytes NAND Flash
LED	1 x Power LED 4 x User LED
신원공급	USB신원과 7-32V DC 어댑터 신원 공급 선택 가능
USB	1 x USB2.0 full-speed interfaces-DEVICE 1 x USB2.0 full speed HOST interface
LCD	4.3 inch TFT 터치 LCD
Ethernet	2 x 10/100 Ethernet MAC(MII, RMII two configuration mode)
무선통신모듈	1 x 2.4G expansion interface 1 x 433M expansion interface 1 x duplex I2S audio CODEC chip (WM8978) 1 x Mic 1 x Mic In Put Jack 1 x speaker 1 x stereo headphone output jack 1 x line input jack
Radio	1 x AM / FM radio module (Si4730)
CAN	2 x CAN(2.0B Active)

SD Memory	1 x MicroSD card connector
LED	1 x Power LED 4 x User LED
Button	3 x User Button 1 x Reset button 1 x 5-way rocker
Mouse/Key Board	1 x PS/2 socket 1 x three-axis gyroscope (MPU-6050) 1 x three-axis magnetometer (HMC5883L) 1 x light sensor (BH1750FVI) 1 x pressure intensity sensor (BMP085)
Sensor	1 x power switch
Switch	1 x SDIO WIFI module expansion interface
WIFI	1 x camera module expansion interface
Camera	SWD debug interface (with SWD adapter plate)
SWD	1 x CR1220 battery holder
Battery	1 x AD7606 octal ADC acquisition module expansion interface
ADC	1 x ADC-DAC oscilloscope module expansion interface
Oscilloscope	1 x GPS module expansion interface
GPS	1 x GPRS wireless communication module expansion interface
GPRS	1 x DS18B20 Temperature Sensor Expansion Interface
Temperature Sensor	1 x DTH11 temperature and humidity sensors extend the interface
temperature and humidity sensor	1 x 16K bytes of serial EEPROM
EEPROM	179.5mm x 140 mm
Size	

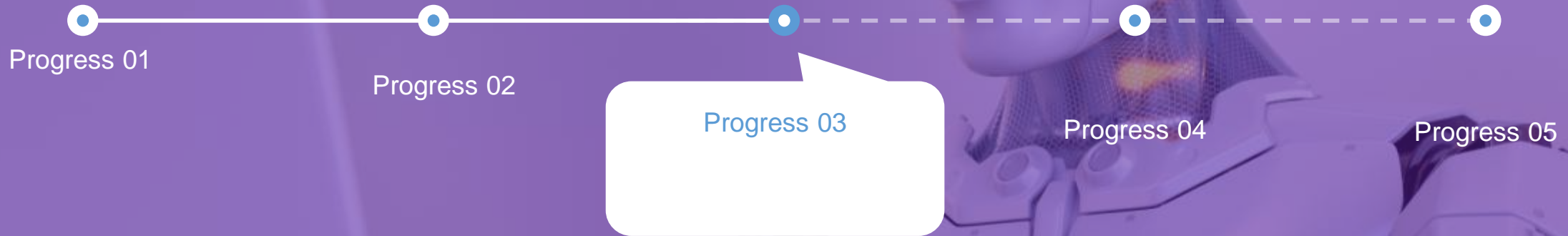
# 시스템 구성도-초기설정





# 시스템 순서도

## System Process



## 주요 개발 내용



Read more

## Mp3 player

- 터치스크린 구현
  - 음악 리스트 표시(번호)
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  -
- 리모컨 기능 구현
  - 음량조절 기능 구현
  - 한 곡 반복 재생 구현
  - 재생 제어 및 방법 기능 구현
  -

# 구현 내용 및 process

## 터치 패드

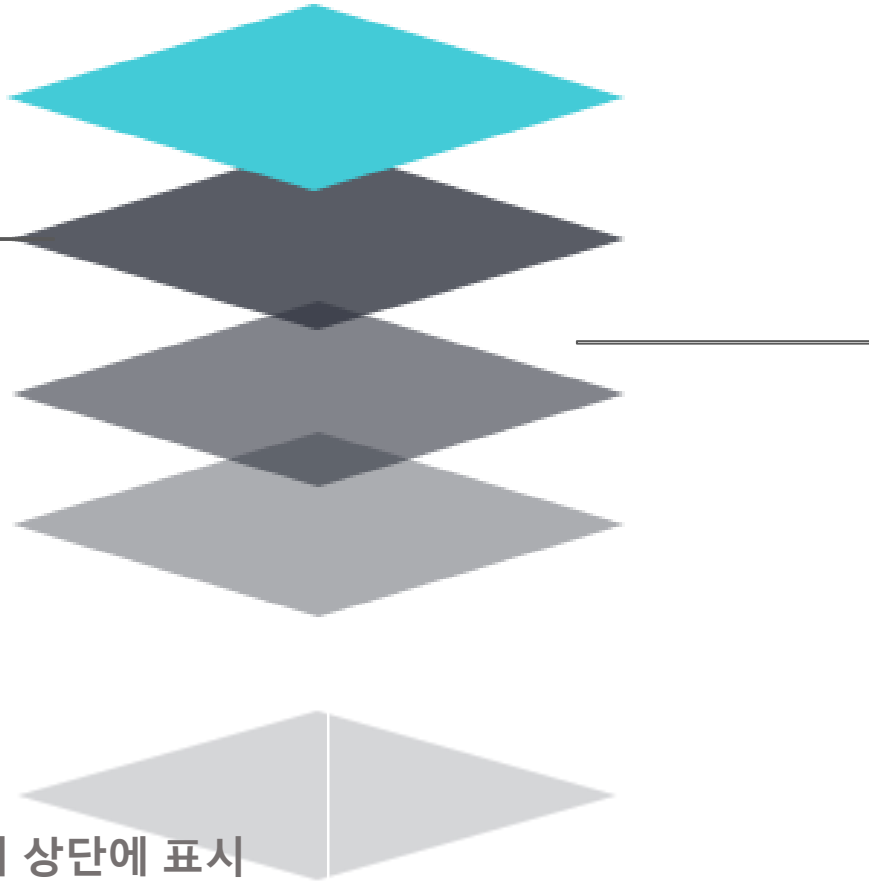
1. playlist 클릭: 음악 목록 표시
2. back클릭: 빈 화면
3. memo클릭: memo할 수 있게 윗 화면 빈 화면으로 출력
4. 손가락으로 간단한 선긋기 낙서 가능

## 리모컨

1. CH press시 -> 한곡 반복
2. CH+ press시 -> 곡 랜덤 재생
3. EQ press시 -> 스피커 가능
4. 그 외 기능: 재생 및 일시정지, 다 음곡, 전곡, 음량 조절 가능

## 스크린

1. 현재 날짜, 시간 상단 표시
2. memo일 때와 mp3 player mode일 때 상단에 표시
3. playlist와 곡 정보 표시
4. 재생 시간과 음량 표시



## 1. 음악 리스트 표시

터치스크린 앱을 실행하면 화면 상단 특정 부분에 음악 리스트가 표시됨. 각 음악은 번호가 붙어 있어 사용자는 원하는 음악 쉽게 선택 가능

## 2. 음악 음량 표시 및 조절

앱의 화면에는 현재 음량이 표시되어 있어 사용자는 시각적으로 현재 음량을 확인 가능. 리모컨으로 음량 조절 슬라이더를 조작하여 원하는 음량으로 설정가능

## 3. 재생 시간 표시

현재 재생 중인 음악의 경과 시간이 실시간으로 표시됨 이를 통해 사용자는 현재 음악의 진행 상황을 파악 가능

## 4. 현재 날짜 및 시간 표시

화면의 한 코너에는 현재 날짜와 시간이 표시됨 이를 통해 사용자는 현재 시간을 쉽게 확인 가능

## 5. 재생 중인 음악 정보 표시

앱 화면에는 현재 재생 중인 음악의 정보가 표시됨. 사용자는 현재 재생 중인 곡의 제목 등 확인 가능.

## 6. 간단한 그림판 기능

화면에서 특정 버튼(memo)을 눌러 그림판 기능을 활성화할 수 있음 이후에는 터치로 그림을 그릴 수 있고 back버튼을 눌러 지우기 기능

## 7. 리모컨 기능

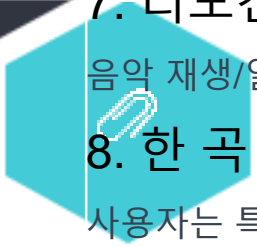
음악 재생/일시정지, 이전 곡/다음 곡 재생, 음량 조절 등이 리모컨에서 가능, 특정 버튼으로 스피커 기능 활성화

## 8. 한 곡 반복 재생

사용자는 특정 버튼을 눌러 현재 재생 중인 곡을 반복 재생 가능.이 버튼을 다시 누르면 반복 재생이 해제., 단 리모컨에서만 작동 가능

## 9. 랜덤 재생

랜덤 재생 버튼을 누르면 음악이 랜덤으로 재생됨. 단, 리모컨에서만 작동 가능





## 구현 내용 - 소프트웨어 편

### 1. 음악 리스트 표시

음악데이터 연결 및 저장, 화면의 특정 부분에 해당 음악 목록을 표시. 이를 위해 리스트 형태의 UI 요소를 만들어 음악 번호와 함께 사용자에게 보여줌

### 2. 음악 음량 표시 및 조절

음량 데이터를 시각적으로 표시, 사용자의 조작에 따라 음량 데이터를 조절하여 음량을 변경.

### 3. 재생 시간 표시

현재 재생 중인 음악의 경과 시간을 실시간으로 업데이트하여 화면에 표시. 음악 재생 시간을 추적하여 사용자에게 보여줌

### 4. 현재 날짜 및 시간 표시

화면의 특정 부분에 현재 시스템 시간을 표시함. 이를 위해 소프트웨어에서 현재 시간을 읽어와 화면에 출력.

### 5. 재생 중인 음악 정보 표시

현재 재생 중인 음악에 대한 정보(제목 등)를 화면에 표시함. 이를 위해 음악 데이터베이스에서 현재 재생 중인 음악 정보를 가져와 화면에 표시함

### 6. 간단한 그림판 기능

특정 버튼을 눌러 활성화되는 그림판 기능은 터치 입력을 받아 그림을 그리거나 지울 수 있도록 UI를 구성함. 사용자의 터치 동작에 따라 화면에 그림을 생성하거나 삭제함

### 7. 리모컨 기능

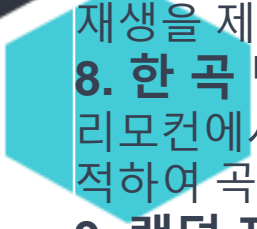
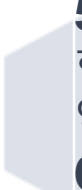
음악 재생/일시정지, 이전/다음 곡 재생, 음량 조절 등을 처리하는 버튼을 구현하여 사용자의 명령에 따라 음악 재생을 제어합니다. 또한, 특정 버튼을 눌러 스피커 기능을 활성화할 수 있도록 구성.

### 8. 한 곡 반복 재생

리모컨에서 특정 버튼을 누르면 현재 재생 중인 곡을 반복 재생하도록 소프트웨어를 구현. 해당 버튼의 상태를 추적하여 곡의 반복 재생 여부를 제어.

### 9. 랜덤 재생

리모컨에서 랜덤 재생 버튼을 누르면 음악을 랜덤으로 선택하여 재생하는 기능을 추가. 사용자의 명령에 따라 랜덤 재생 모드를 활성화하고 음악을 선택하는 알고리즘을 구현.



## 구현 내용 - 코드 편

```
volatile unsigned short tick, jiffes;
volatile unsigned char time_led, read_key, old_key, volume, volume_flag;
volatile short mx, my, old_x, old_y, pen_x, pen_y, pen_x2, pen_y2;
volatile unsigned short tpad_press;

FLASH_Status FLASHStatus = FLASH_COMPLETE;

extern volatile unsigned char rxck1, rxck2, rxck3, rx_led, tx_led;
extern volatile unsigned short rxcnt1, rxcnt2, rxcnt3;
extern volatile unsigned char play_key, play_audio;
extern unsigned char display_line_flag, audio_delay, audio_pause;
extern volatile unsigned char audio_run;
```

### 전역 변수 함수 정의:

- ⑩ wait\_ms: 밀리초 단위로 지연을 생성하는 함수
- ⑩ hex2dec 및 dec2hex: 16진수 문자를 10진수로 변환하거나 그 반대로 변환하는 함수
- ⑩ Periph\_Configuration, GPIO\_Configuration, NVIC\_Configuration: 다양한 주변장치 및 GPIO의 구성 함수
- ⑩ SysTick\_Handler: SysTick 타이머를 위한 인터럽트 서비스 루틴
- ⑩ watch\_dog\_init: 워치독 타이머를 초기화
- ⑩ tick\_process: 주요 틱 및 사용자 입력 처리를 위한 함수.
- ⑩ memo\_process: 메모 섹션에서 터치 입력을 처리하는 함수.

### 1. 메인 함수:

- 주변 장치 및 클럭 설정과 같은 시스템 초기화를 수행
- 읽기 보호 수준을 확인하고 필요한 경우 장치를 재설정
- 시리얼 통신, 위치독, LCD, 터치 패널 등과 같은 다양한 하드웨어 구성요소를 초기화
- 사용자 입력을 계속해서 확인하고 처리하며, 디스플레이를 업데이트하고 오디오 재생을 처리

### 2. 터치스크린 처리:

- 터치스크린을 사용하여 볼륨 제어, 오디오 재생 및 메뉴 탐색과 같은 다양한 측면을 제어.
- 프로그램은 오디오 파일 재생, 라인 표시 및 메모 처리와 관련된 섹션을 포함

### 3. 메뉴 시스템:

- LCD에 "play\_list", "back", "memo"와 같은 옵션을 표시.
- 터치스크린 입력이 선택된 옵션을 결정

### 4. 오디오 처리:

- 프로그램에는 오디오 재생과 볼륨 제어와 관련된 함수가 포함

### 5. 메모 처리:

- memo\_process 함수는 메모 섹션에서 터치 입력을 처리

## +화면전환 기능 구현

# 구현 DEMO



초기화면

곡 선택 시 곡에 대한 정보나 음량 정보 나타남



MEMO클릭 시 그림판 모드로 변경-> 터치패드를 이용해 선긋기 가능 (왼쪽 상단에 memo 모드라고 나타남)



Back 클릭시 메모 지워짐



리모컨 조작 가능



# 결론

- ❑ 개발 결과(기능 동작여부)
- ❑ TV와 같은 기능은 배우지 않아서 현실적으로 구현하지 못하였지만, 방향을 바꾸어서 기존 MP3에 터치패드로 그림을 그릴 수 있고 시간을 확인할 수 있는 기능을 구현할 수 있었고 다 정상적으로 동작하였다.

## <구현 내용>

- 화면전환 기능
- 시간, 날짜 화면에 표시
- 그림판 기능
- 음악 랜덤, 반복재생

- ❑ 진행시 문제점 및 소감

나의 실력을 너무 과신한 것인지, 아니면 간단할 거라는 오만함때문인지 tv기능도 배운 것과 비슷하게 하면 되지 않을까

단순하게 생각하여서 중간에 낭비한 시간이 많다는 것이 그 문제점이었다. 중간에 노선을 바꾼 것은 잘한 일이지만 그에

따라서 과제를 다소 급한 감으로 했던 점이 아쉬웠다. 그래도 이번 과제를 통해 내가 소프트웨어로 짠 것이 컴퓨터 상에서 나타나는 현상이 아니라 하드웨어로 직접 나타나는(노트북 제외) 것이 신기하고 재미있었다. 주석 처리를 하거나, 기존 소스코드를 조금만 수정해도 다른 기능이 똑딱 만들어지기도 하는 게 나한테는 신선한 충격으로 다가왔다.