

LG 부트캠프 8기 프로젝트 C반 1팀

프로젝트 결과보고서

# Signal EQ & Analyzer

RTOS, Sw2Pjt

최준하, 장다운, 이승종

# 목차구성

CONTENTS COMPOSITION

1. 프로젝트 목표 및 결과
2. 개발 목표
3. 핵심 기술
4. 결과 분석 및 기대 효과
5. 향후 연구 과제

# 1. 프로젝트 목표 및 결과

## 프로젝트 주제: Signal EQ & Analyzer



" Signal의 주파수를 분석하여 시각화"

" 주파수 밴드를 맞춤 제작하여  
Signal Processing"

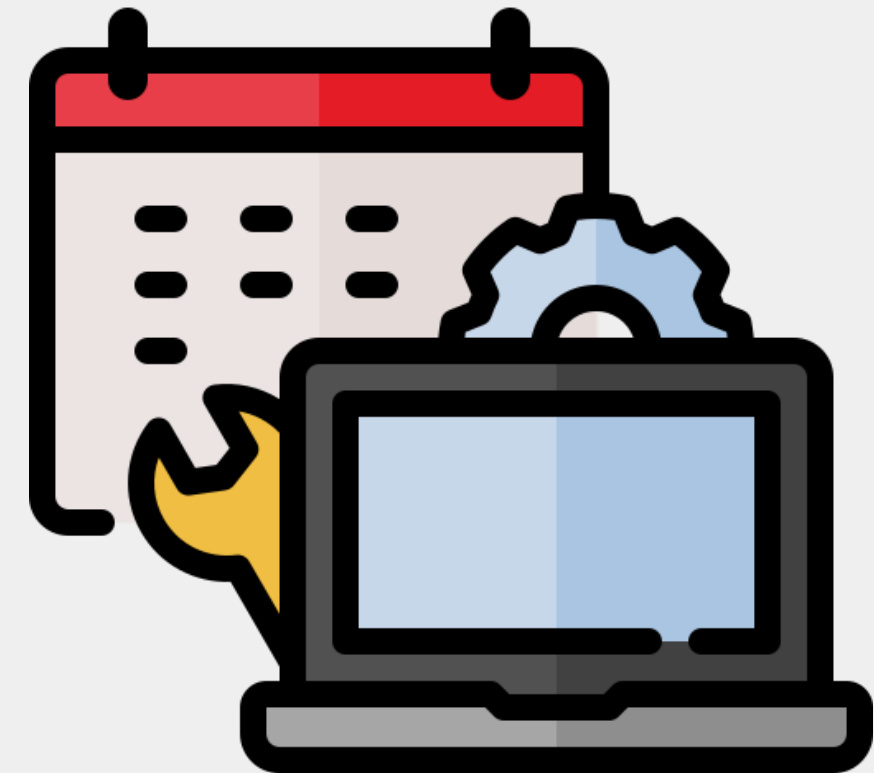


## 2. 개발 목표



### OS Components 목표

커널을 가볍게 설계하여  
**안정성**을 유지하고,  
응용 프로그램에 필요한 메모리와 CPU 자원을  
**최적화**하여 여유 확보.



### APP Components 목표

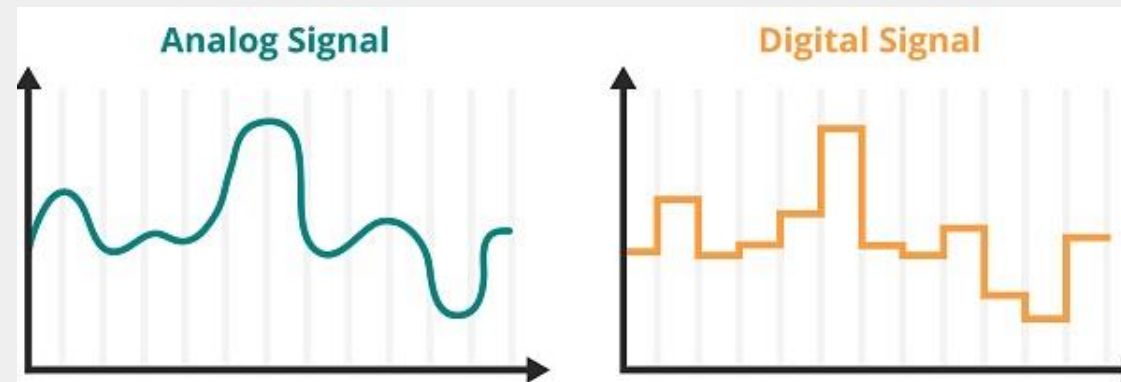
C++를 사용하여 OOP 기반으로 설계하고 구현함으로써  
**유지보수성**과 **확장성**을 확보,  
FPU 없이 MCU만으로 DSP 기능을 구현하여  
**성능**을 **최적화**.

# 3. 핵심 기술



RTOS

- Task Manager
- Queue
- Gate Keeper
- Mutex
- Interrupts
- Lock Manager
- Signal



DSP

- FFT (Fast Fourier Transform)
- Filter (LPF, HPF, BPF)
- 머신러닝을 통한 필터 최적화



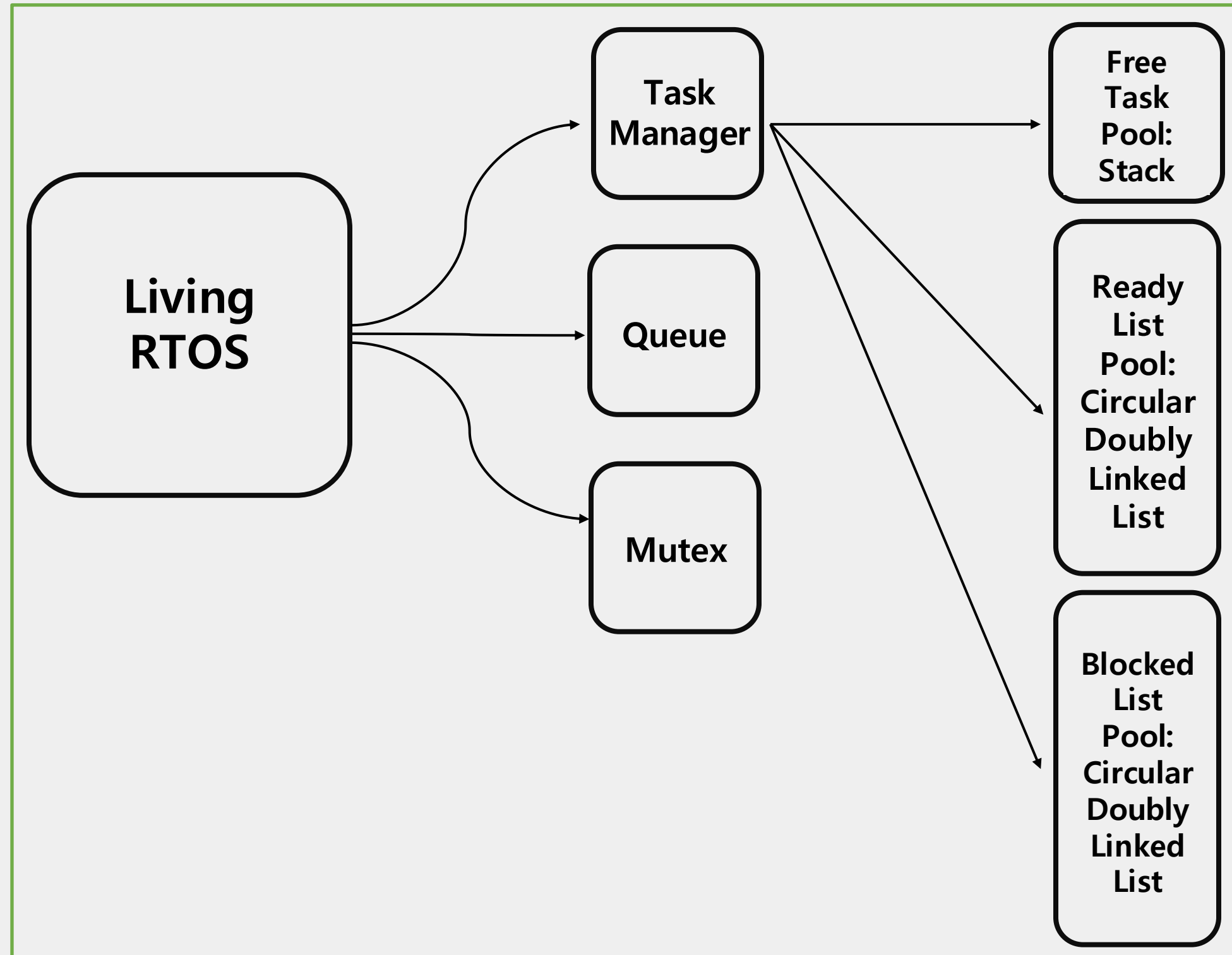
팀워크

- 현업에서부터 한 팀

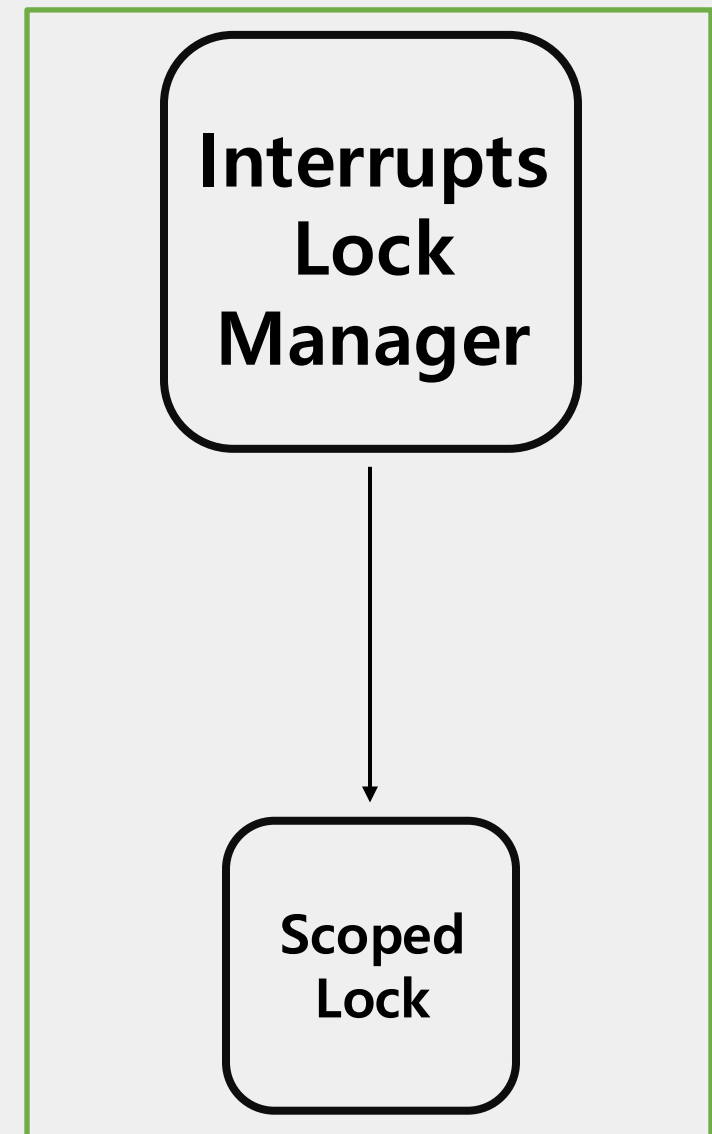
# 3. 핵심 기술

## OS Kernel Components

\*유지보수성: OOP, 책임분리

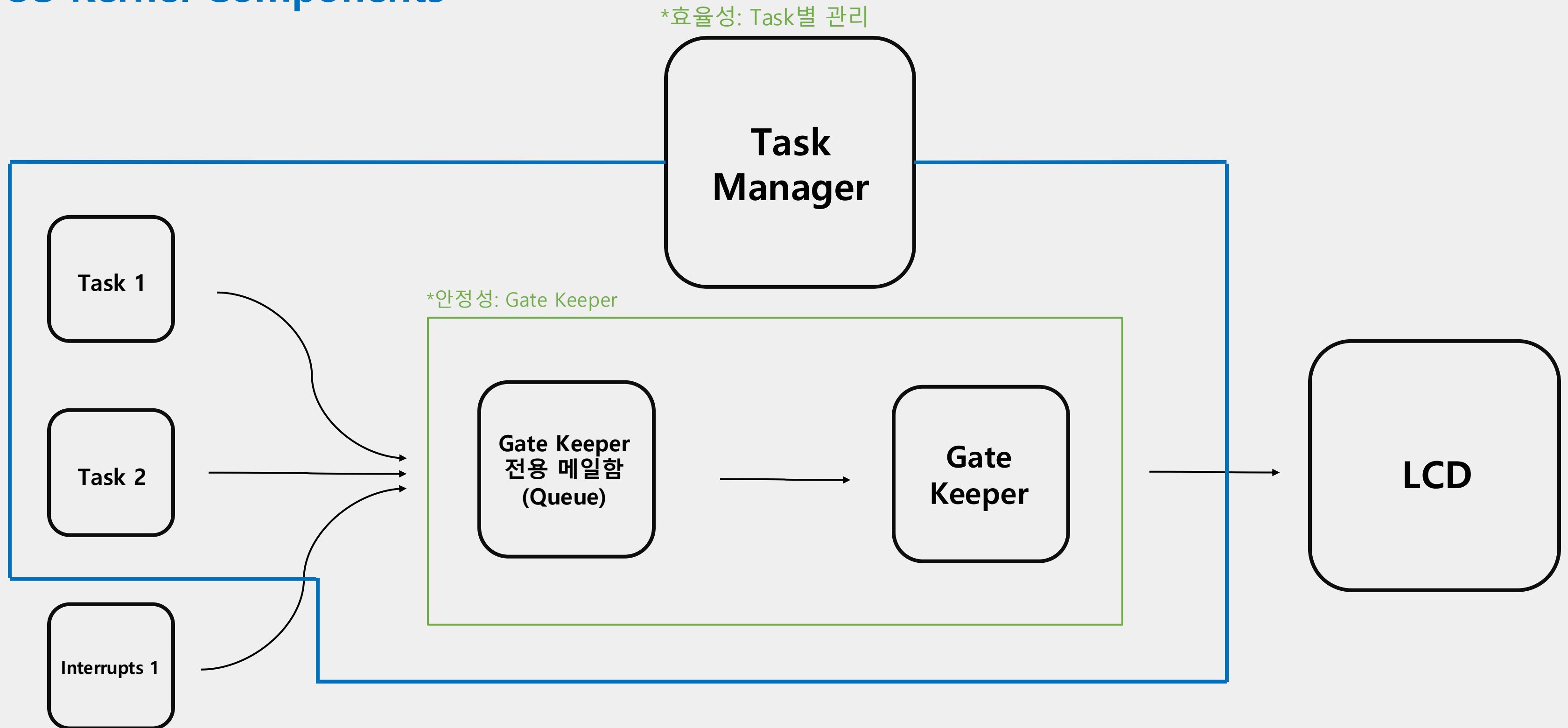


\*안정성: RAIL, Counter, Tail



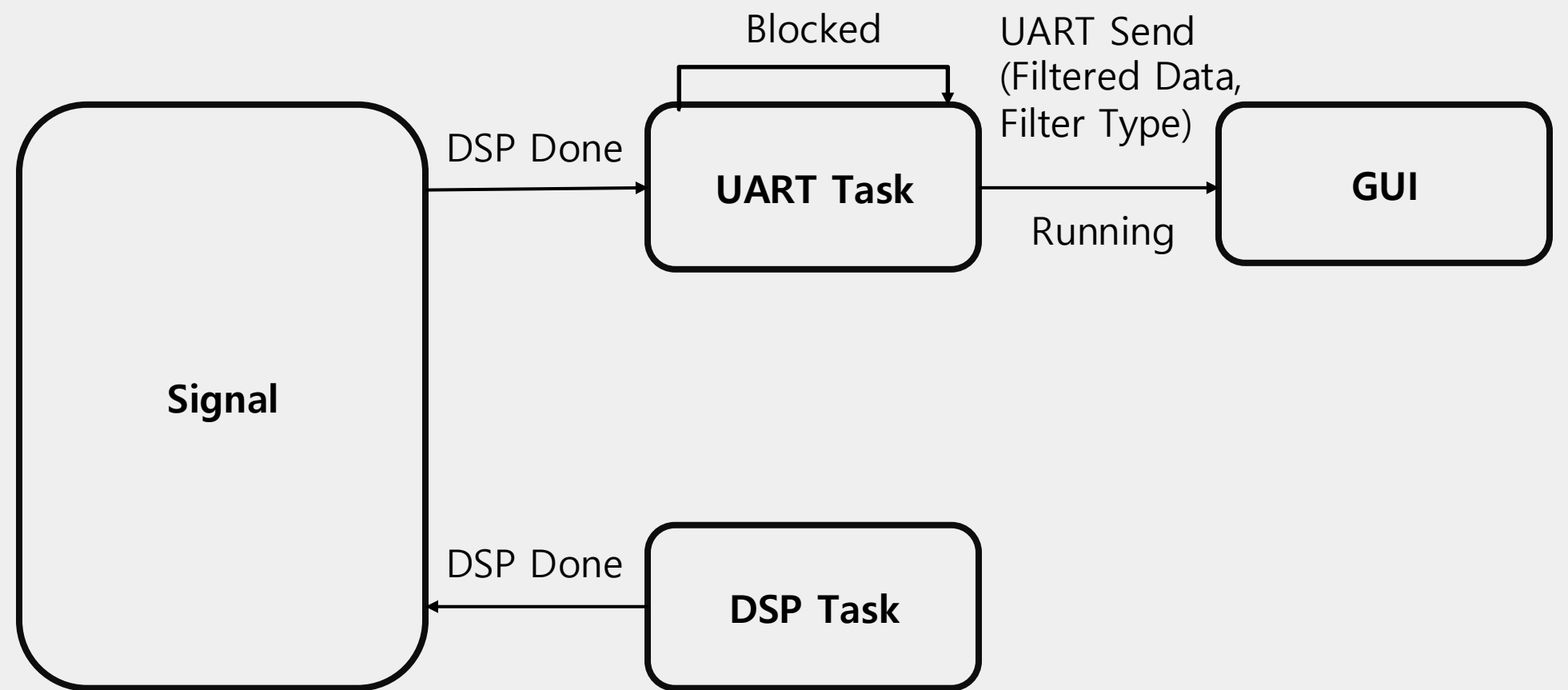
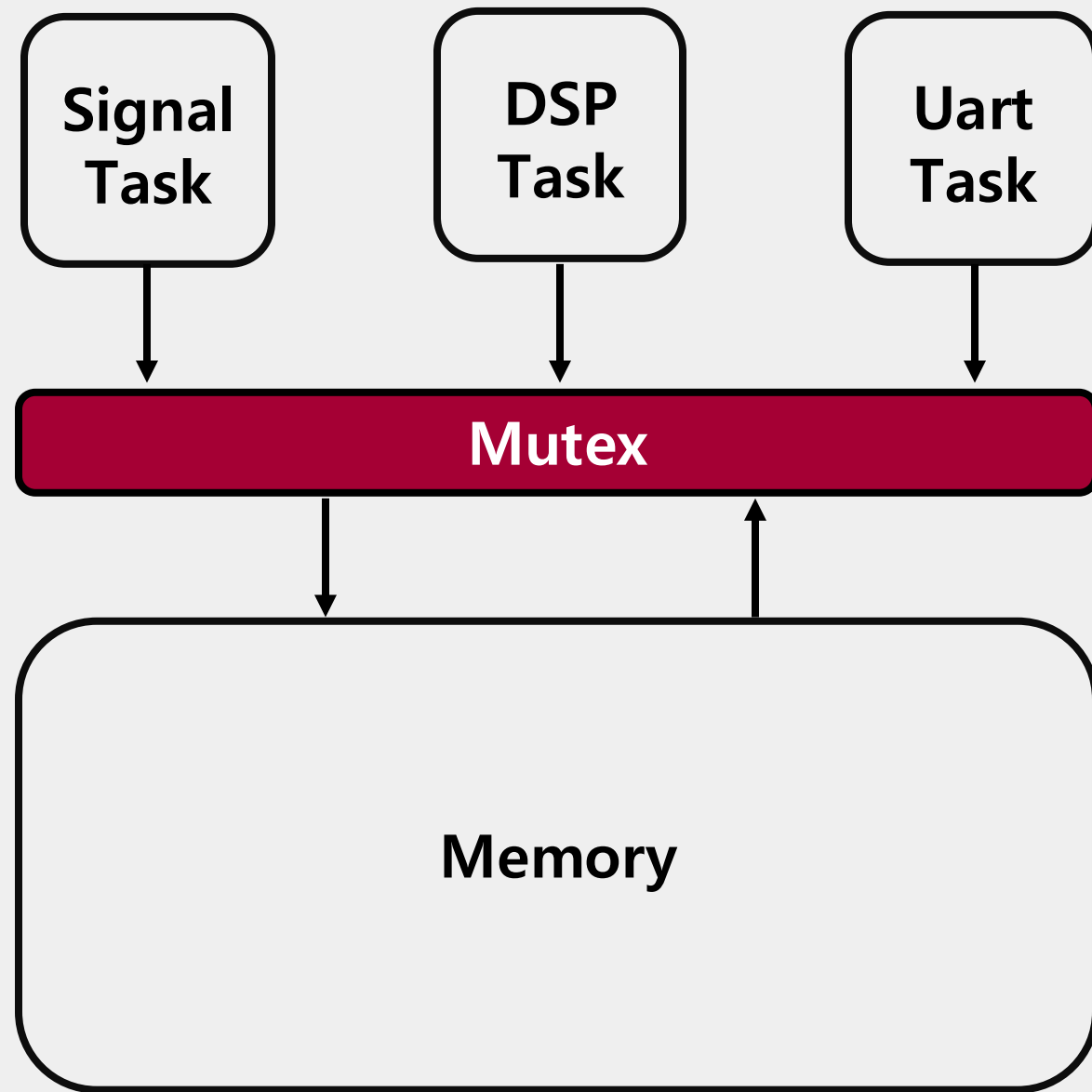
# 3. 핵심 기술

## OS Kernel Components



# 3. 핵심 기술

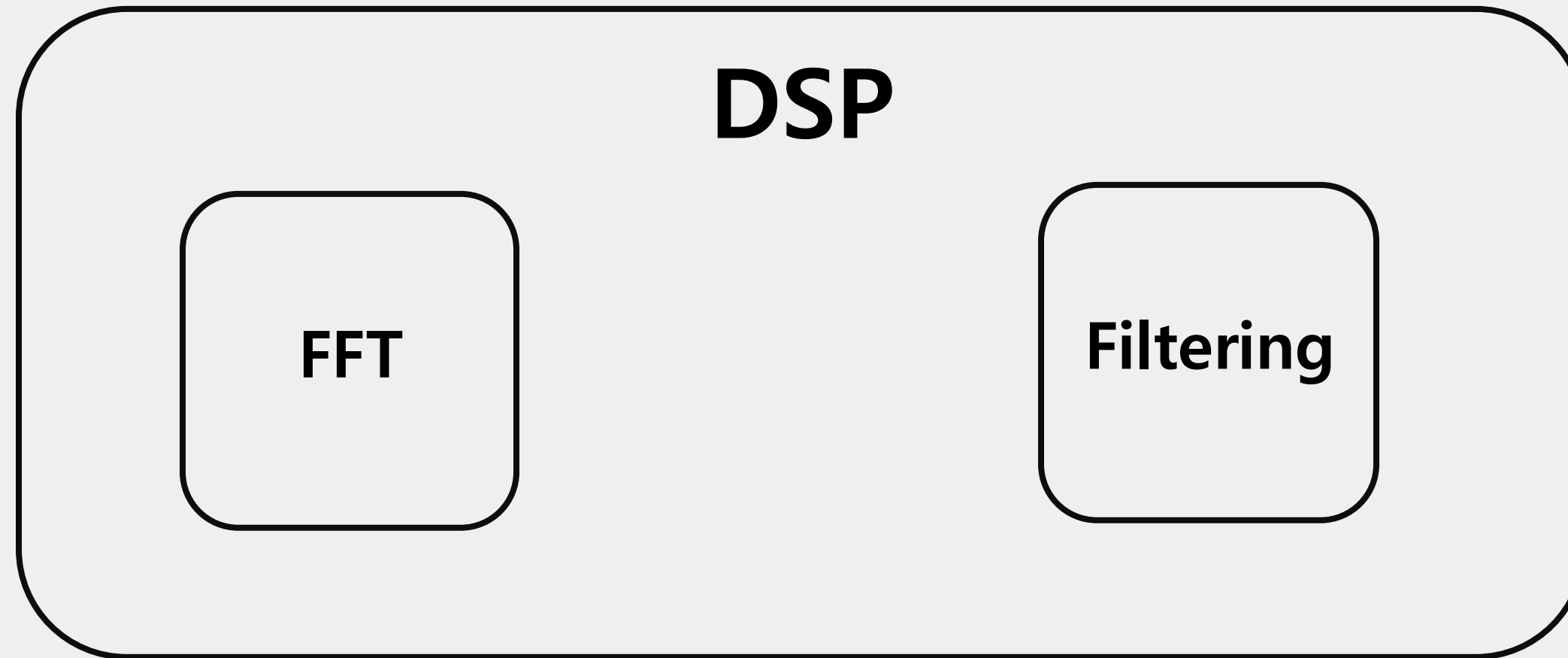
## OS Kernel Components





# 3. 핵심 기술

## Application Components - DSP



Twiddle Factor LookUp Table

CMSIS-DSP 모방

Loop 최적화 (Unrolling)

# 3. 핵심 기술

## Application Components - DSP



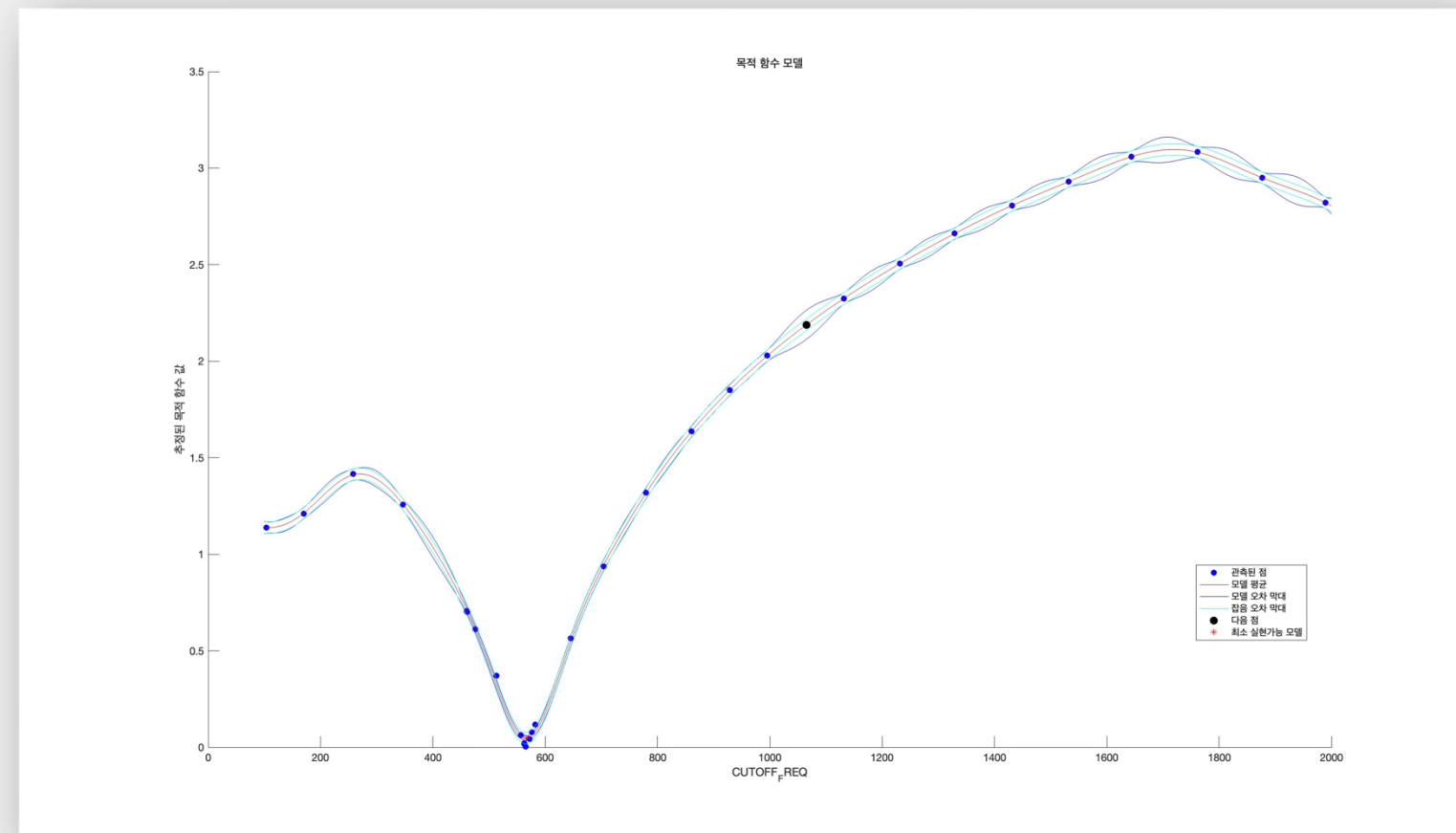
### 필터선별

IIR (ButterWorth 4th)

FIR (Hanning Window 32th)

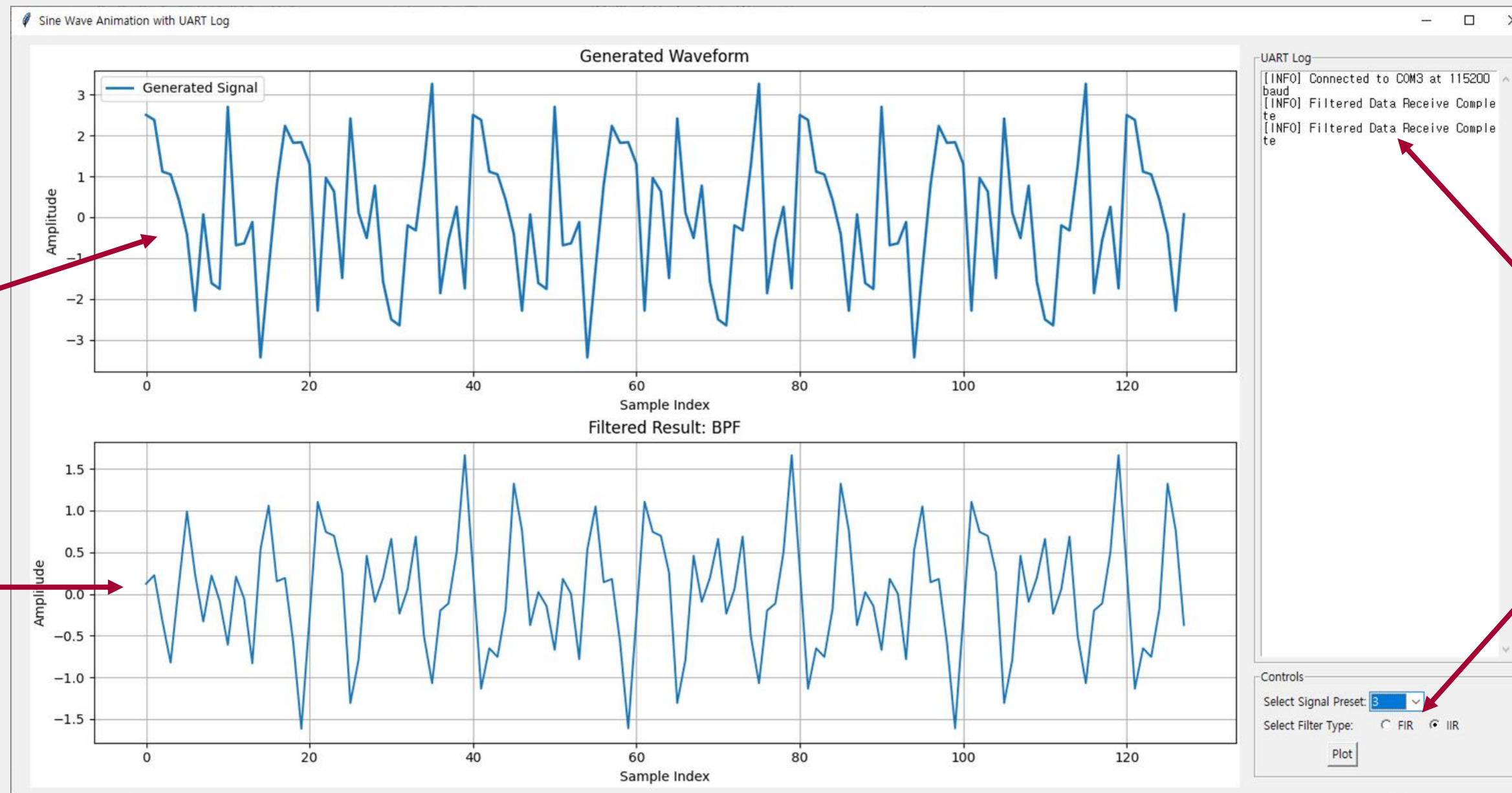
## Filter Kernel Design

### Bayesian 최적화



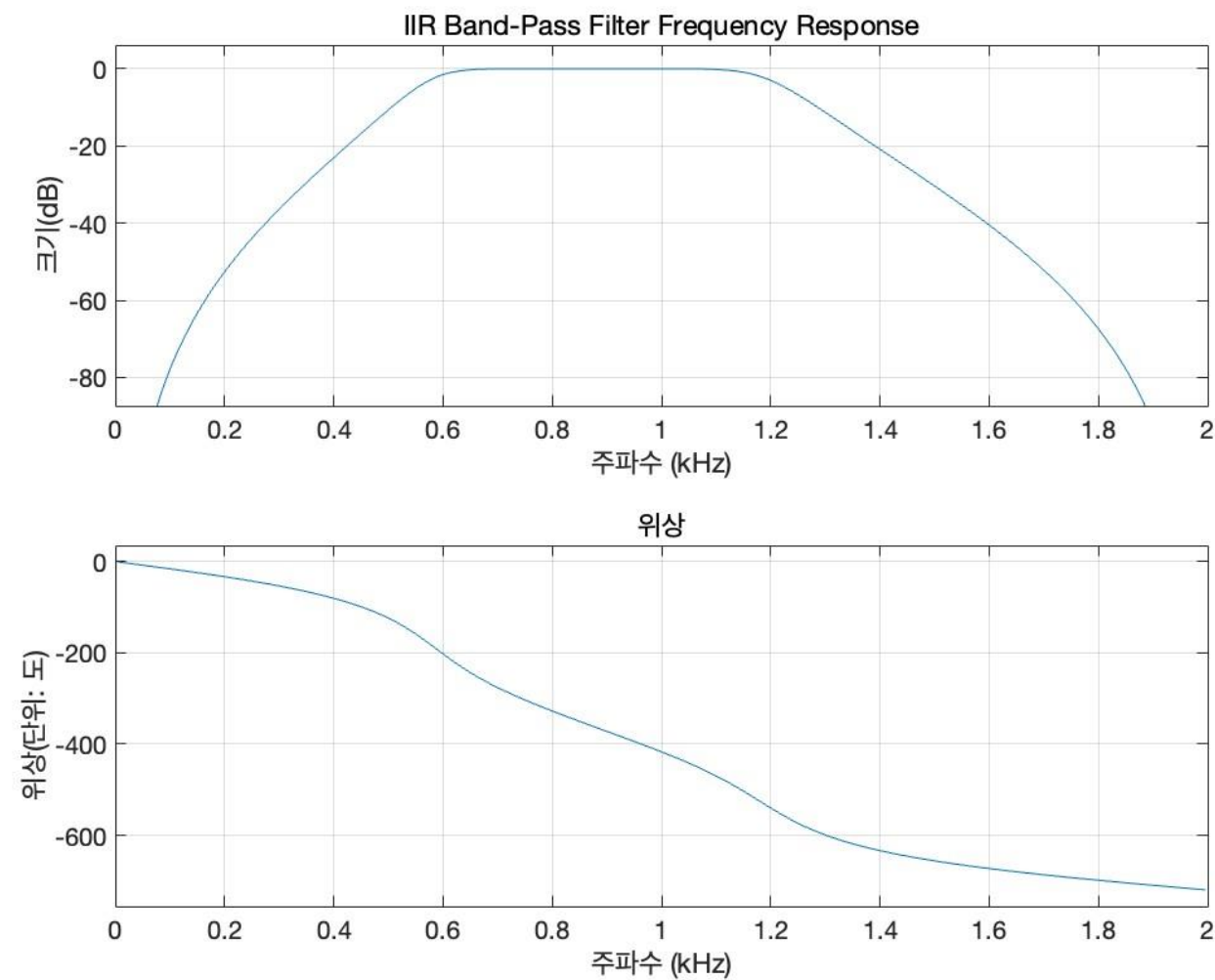
# 3. 핵심 기술

## Application Components – GUI

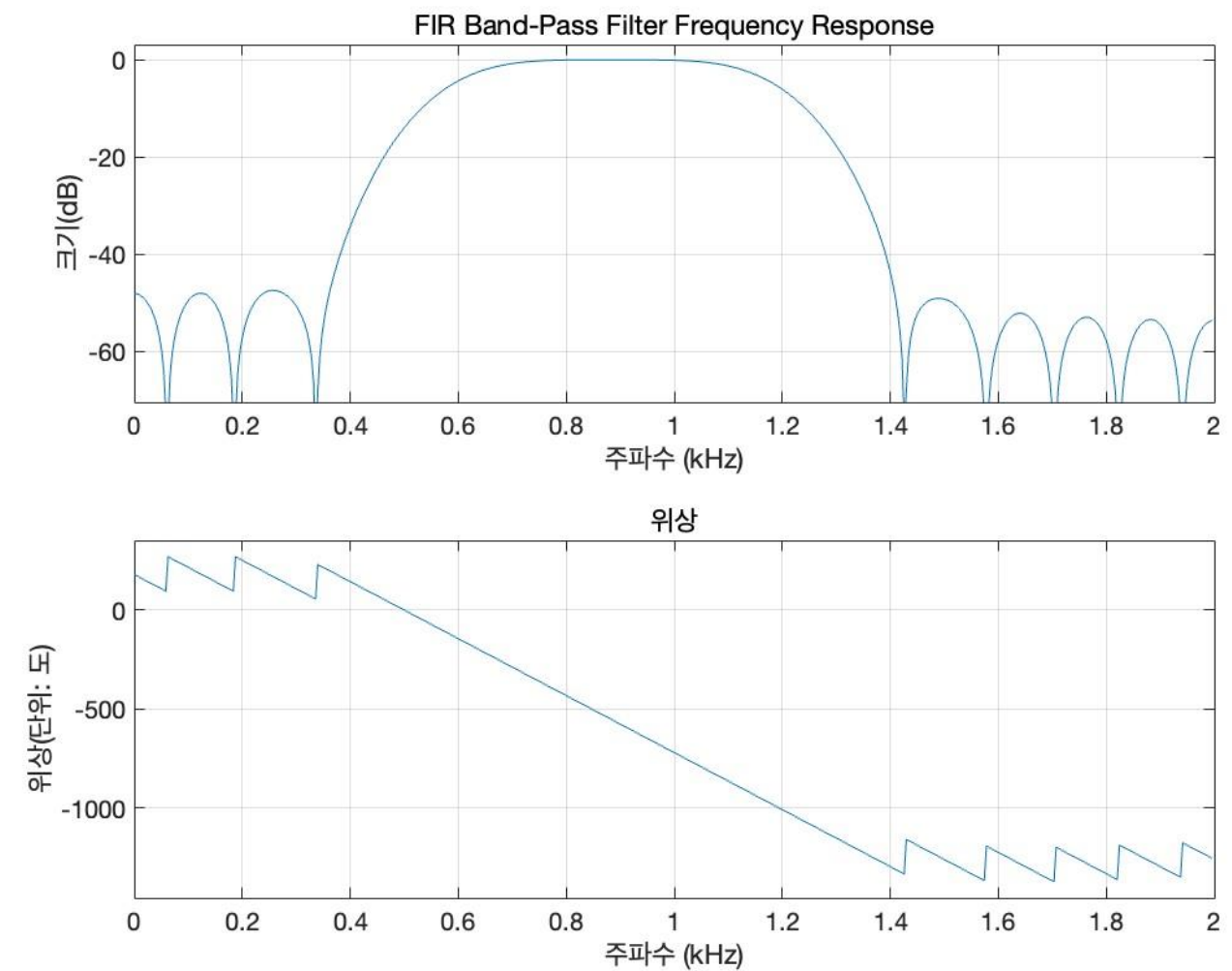


# 3. 핵심 기술

## Application – Filter 특성 (BPF)



IIR Filter



FIR Filter

# 4. 결과 분석 및 기대 효과

## 결과 분석

### 1. 구현성

Analyzer, 3-band(LPF,HPF,BPF)

### 2. OS 안정성

SW인정시험 통과(자체)

### 3. Application 성능

- 실시간 Filtering
- Filtering 성능 준수 & GUI확인

## 기대 효과

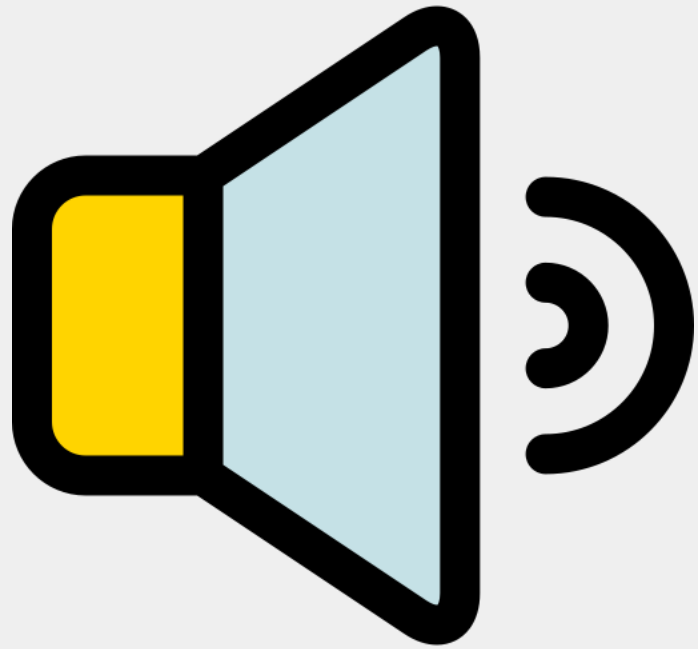
### 1. 원가 개선

FPU탑재 모델 Cortex-M33 대비 절반 가격인 Cortex-M3

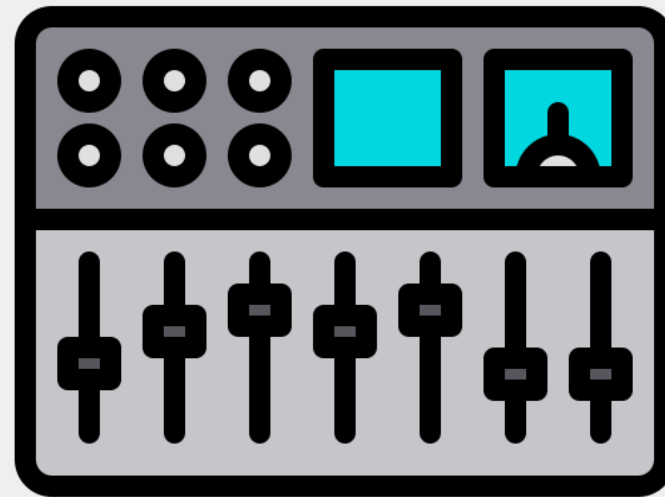
### 2. 맞춤 제작

고객에 최적화된 맞춤 커널로 만족도 상승

## 5. 향후 연구 과제



ADC/DAC를 확보한 후, 실시간  
음악 데이터를 입력받아  
Processing하고, 오디오 출력을  
통해 결과물을 확인



Adaptive한 밴드 조절 기능을  
적용하여 원 EQ의 기능 추가



Cortex-M0에서 구현 가능하게  
하여 최적화 하여 원가개선

**Thank You**

**Q&A**