

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
6. 시연 영상

1. 프로젝트 목표 및 결과

프로젝트 주제: Signal EQ & Analyzer



" Signal의 주파수를 분석하여 시각화"

" 주파수 밴드를 맞춤 제작하여
Signal Processing"

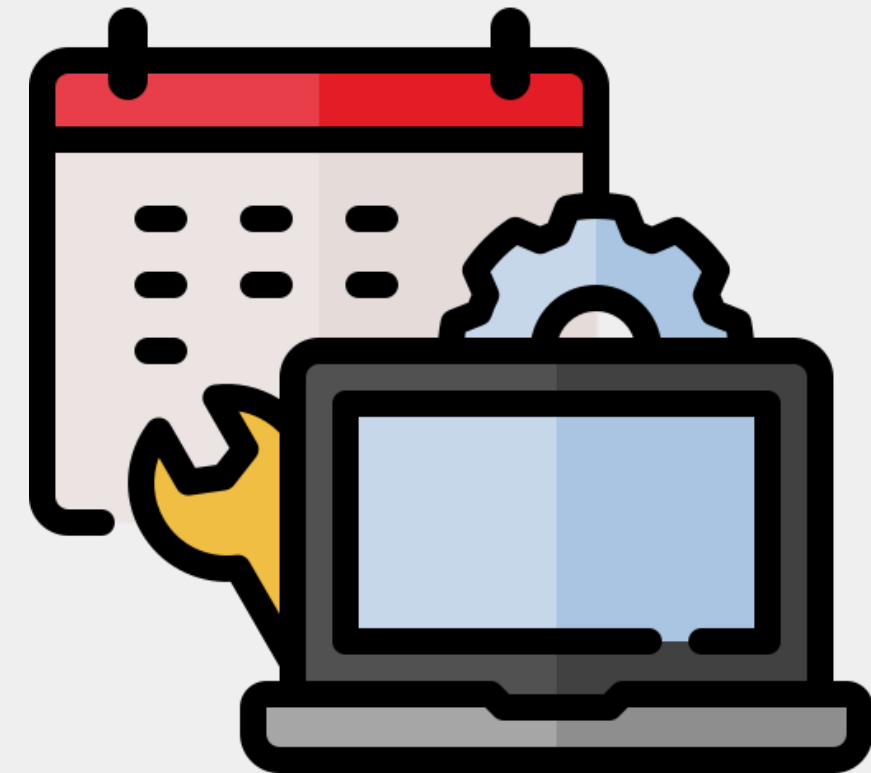


2. 개발 목표



OS Components 목표

커널을 가볍게 설계하여
안정성을 유지하고,
응용 프로그램에 필요한 메모리와 CPU 자원을
최적화하여 여유 확보.



APP Components 목표

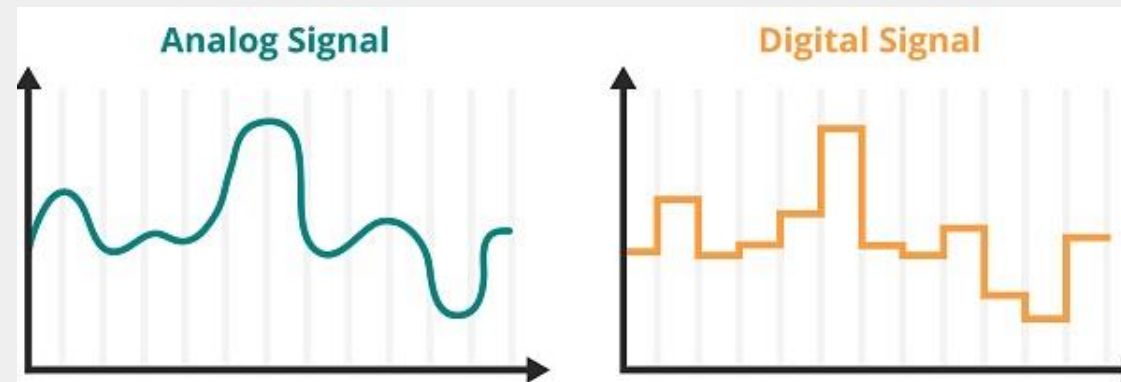
C++를 사용하여 OOP 기반으로 설계하고 구현함으로써
유지보수성과 **확장성**을 확보,
FPU 없이 MCU만으로 DSP 기능을 구현하여
성능을 **최적화**.

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



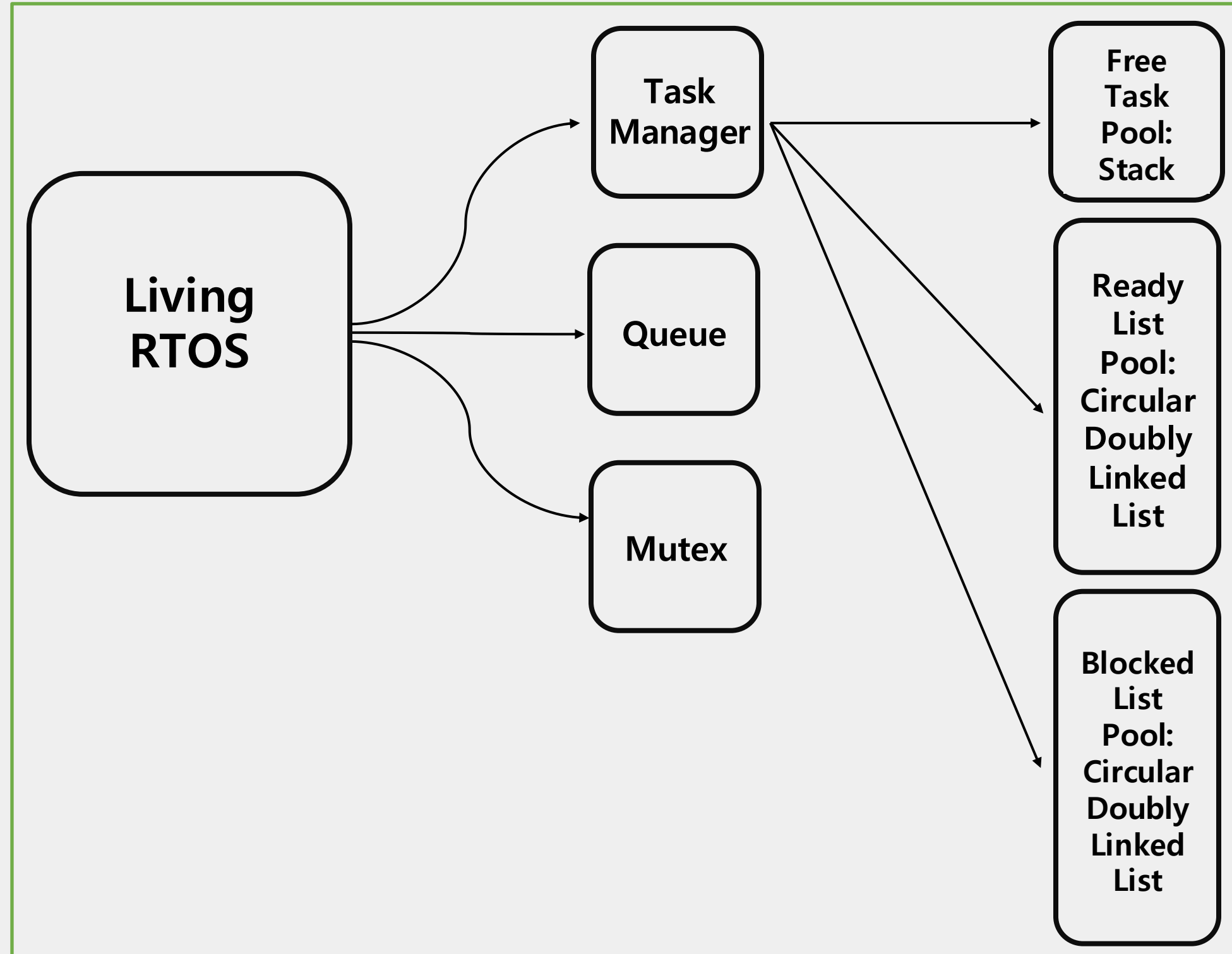
팀워크

- 현업에서부터 한 팀

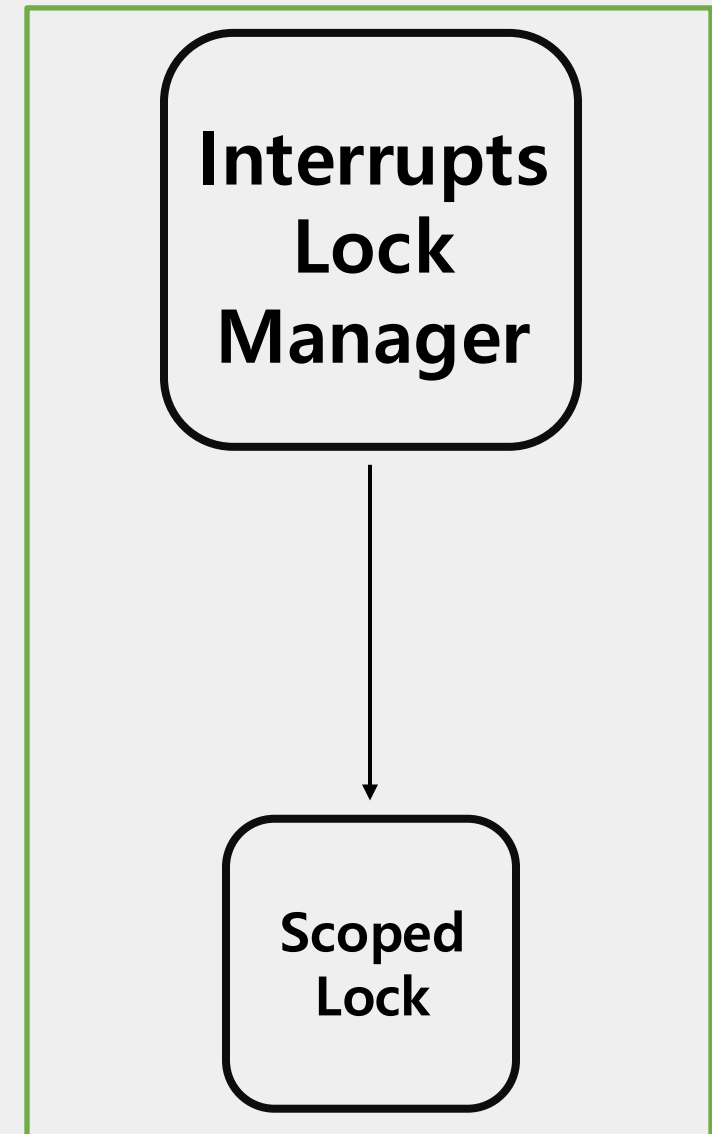
3. 핵심 기술

OS Kernel Components

*유지보수성: OOP, 책임분리, Self

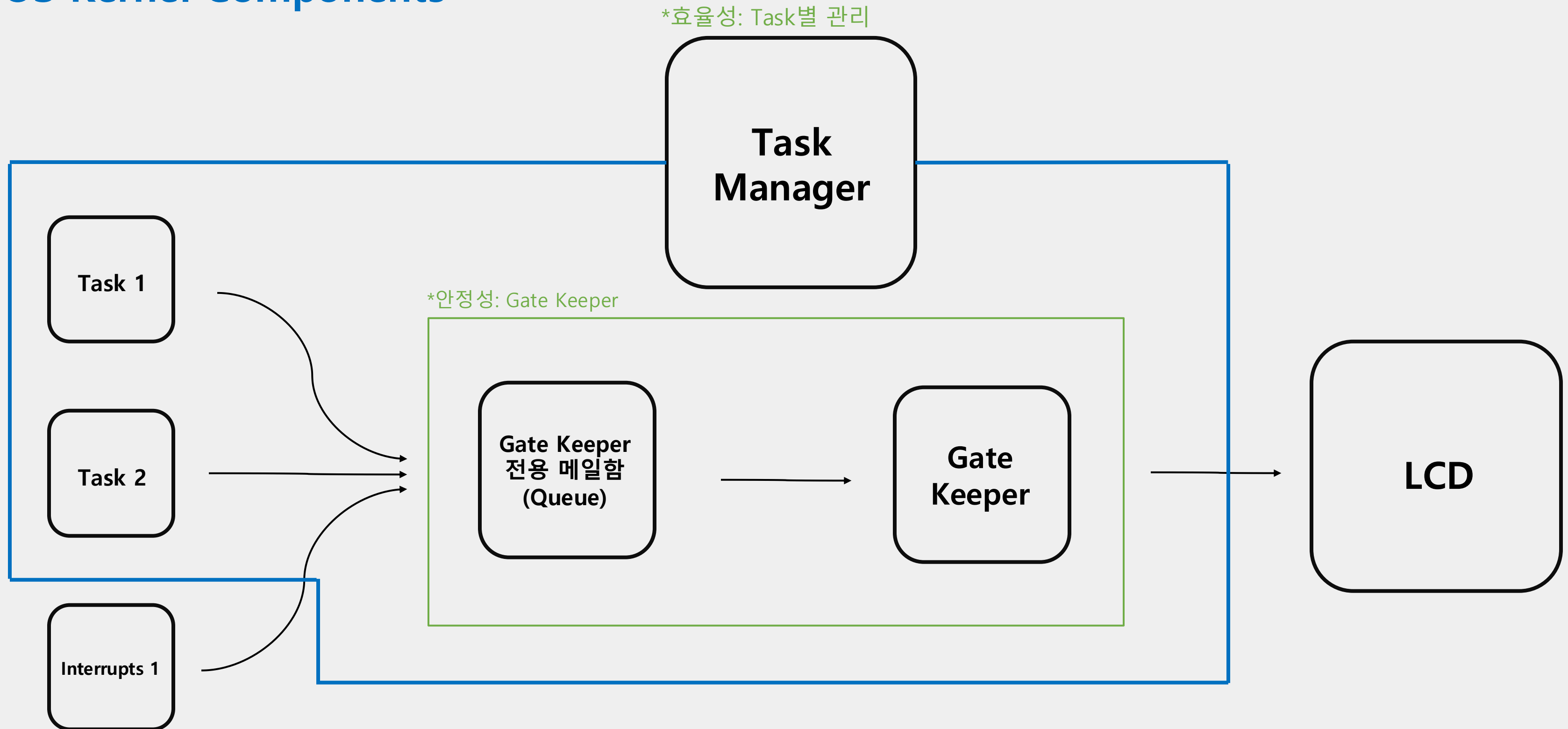


*안정성: RAIL, Tail, Counter



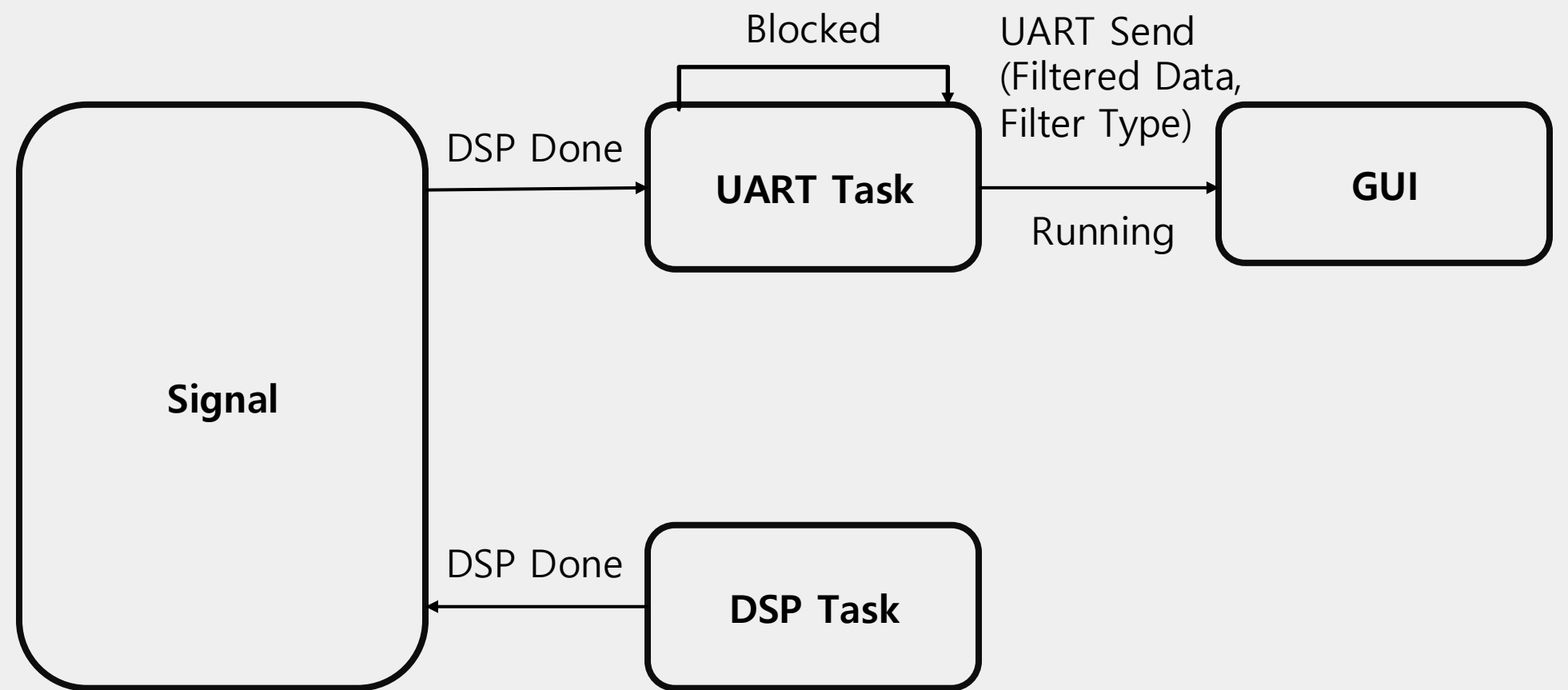
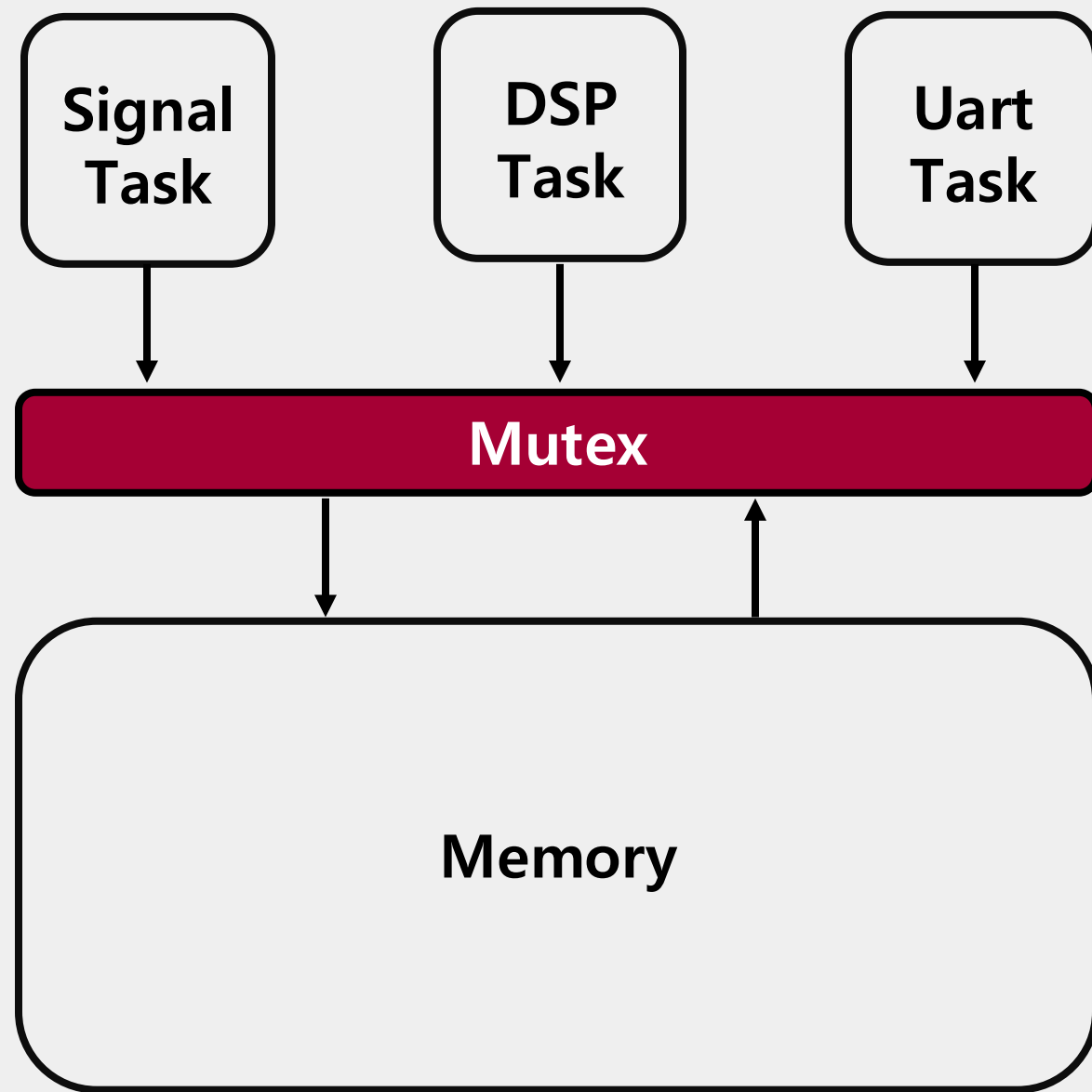
3. 핵심 기술

OS Kernel Components



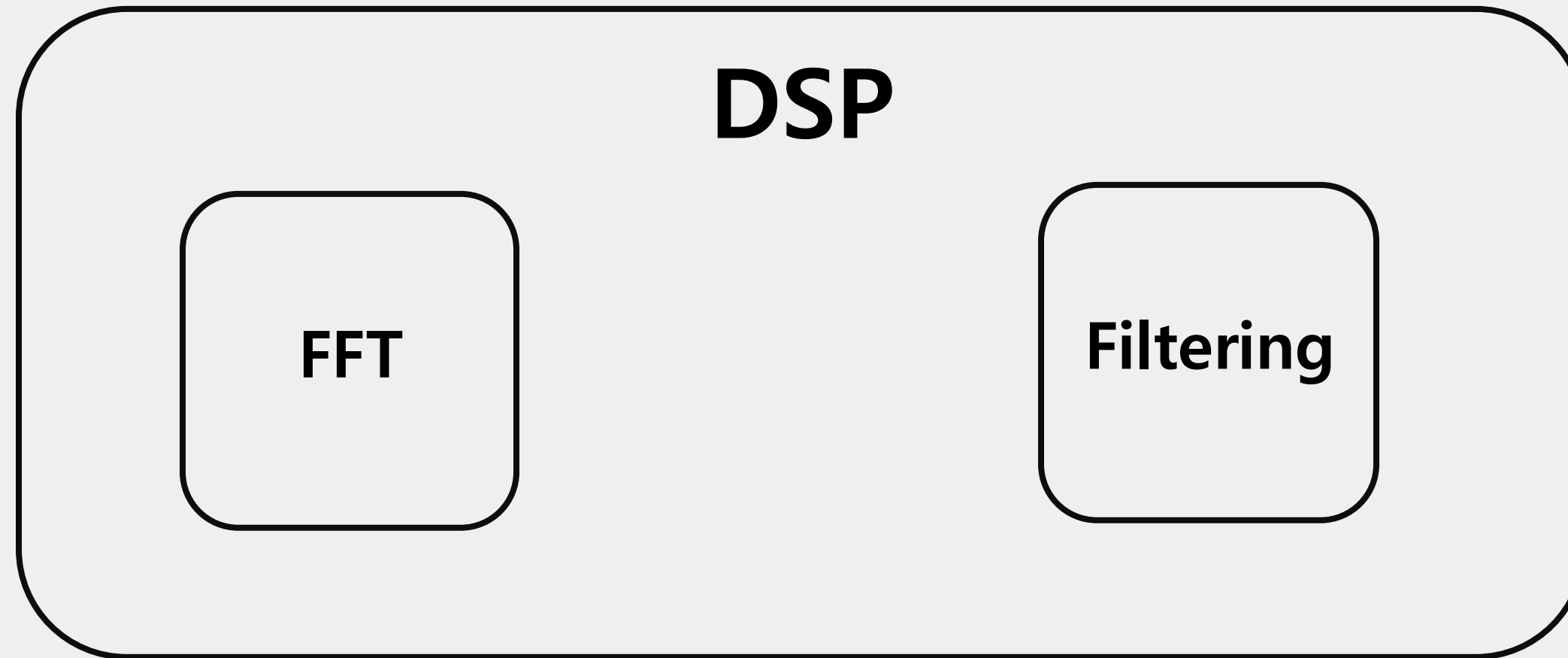
3. 핵심 기술

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

*복잡한 요구조건 대응



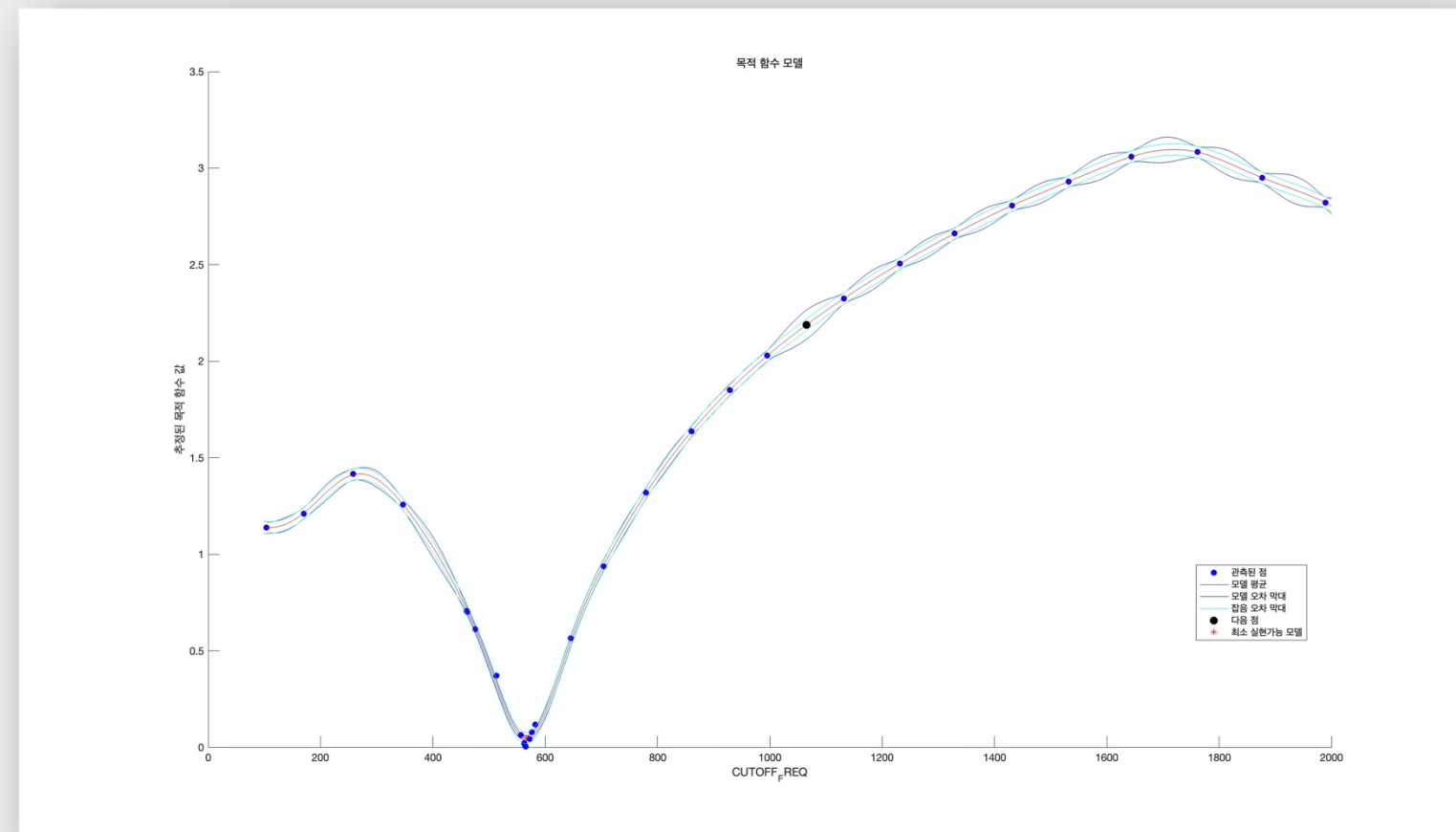
필터선별

IIR (ButterWorth 4th)

FIR (Hanning Window 32th)

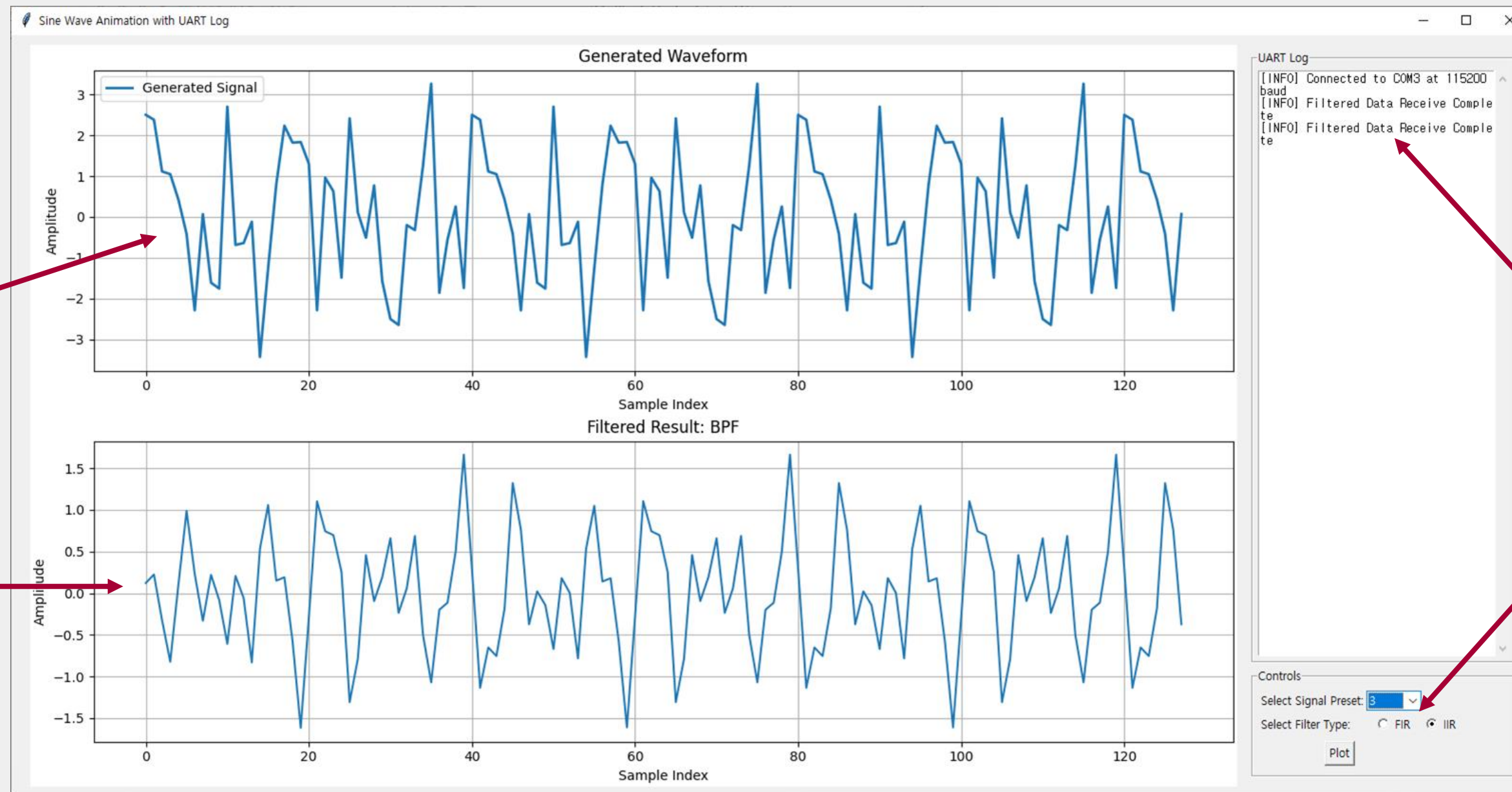
Filter Kernel Design

Bayesian 최적화



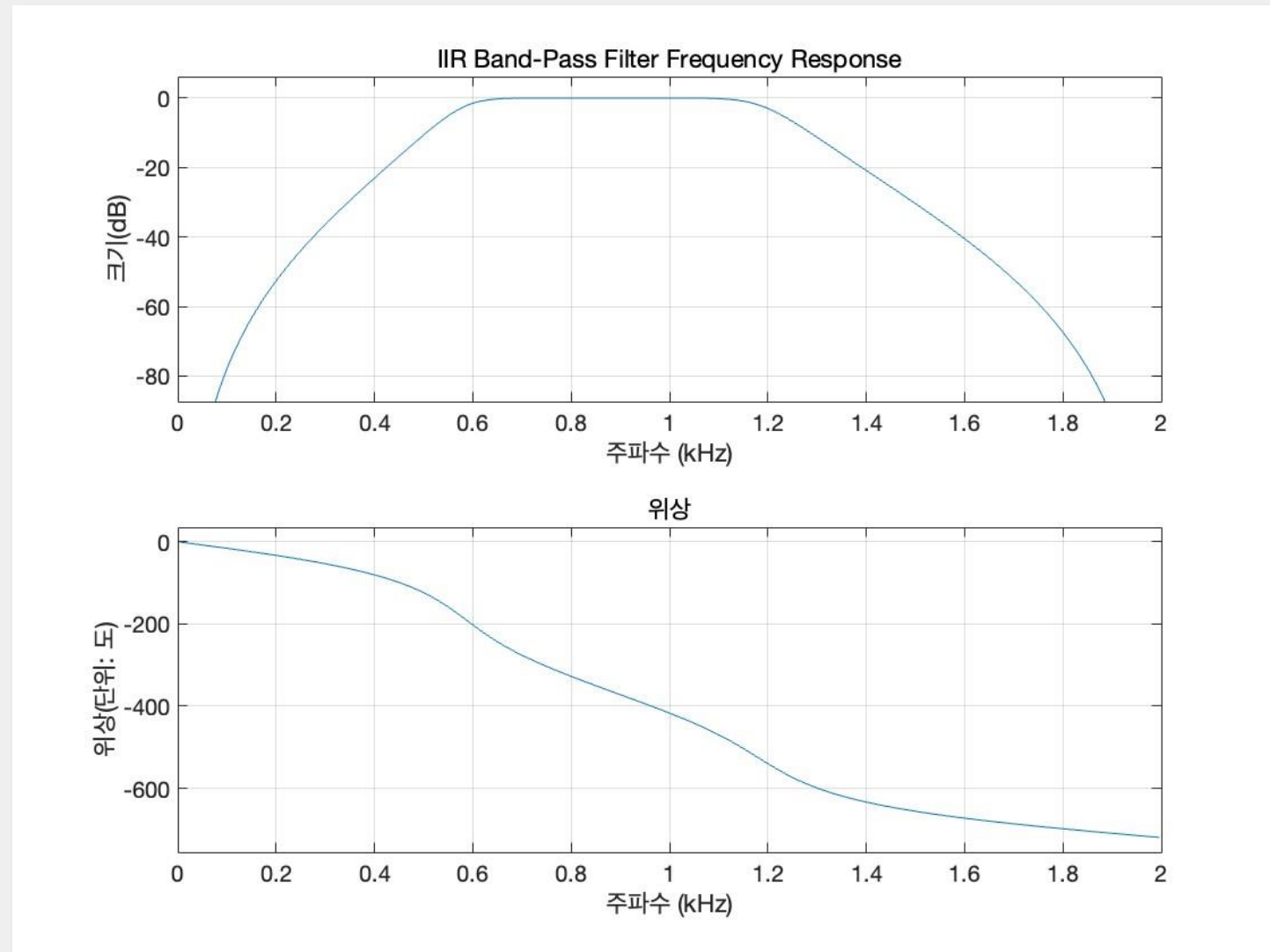
3. 핵심 기술

Application Components – GUI

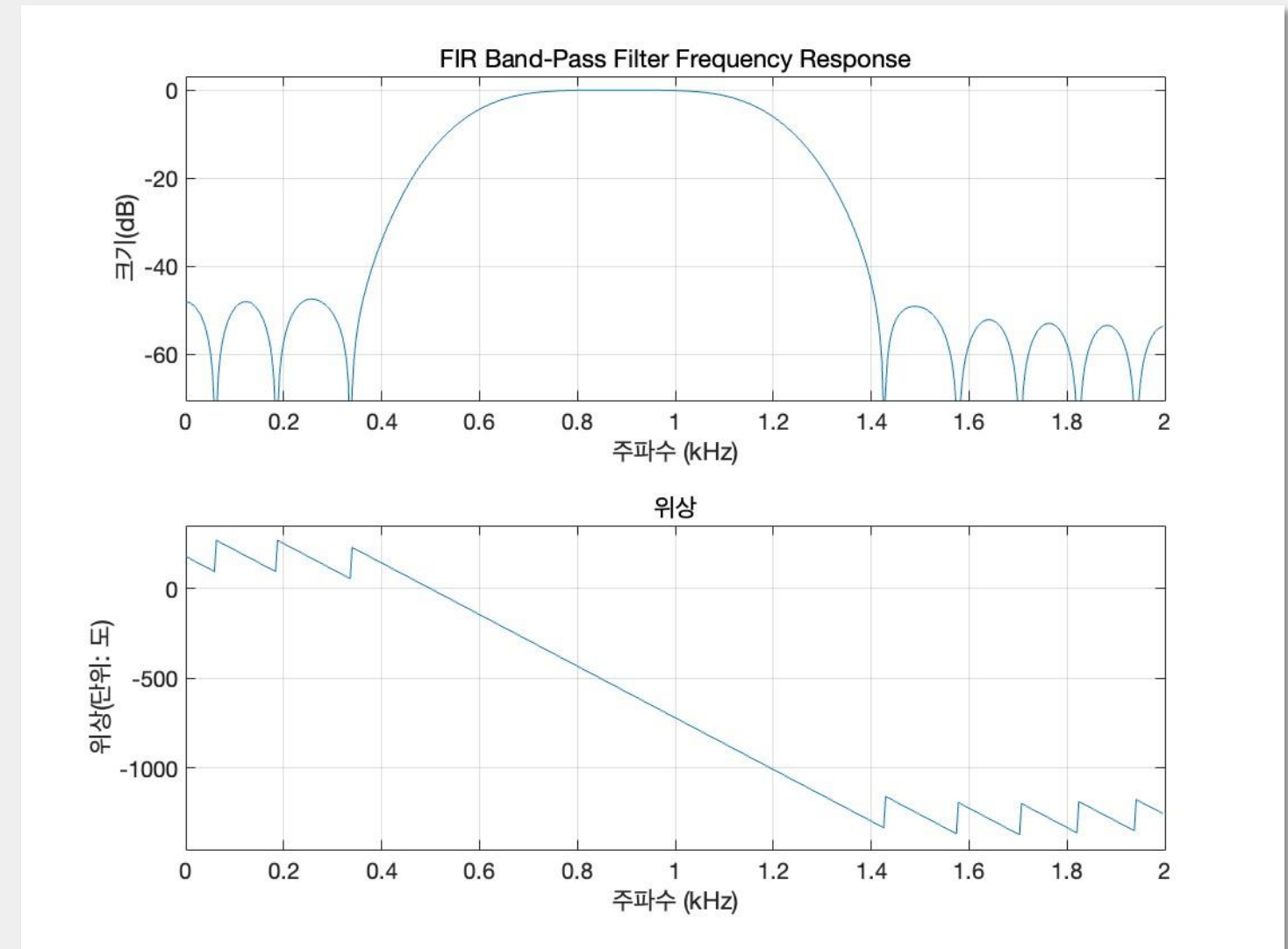


3. 핵심 기술

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

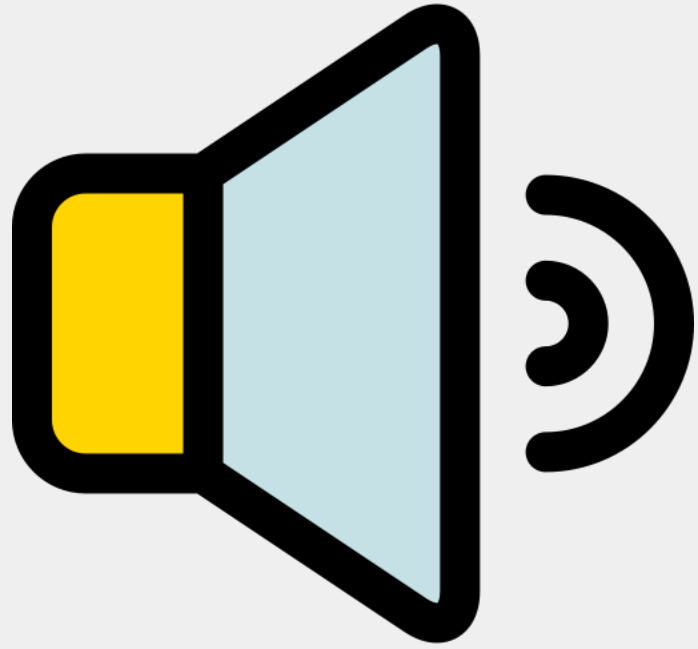
1. 원가 개선

- FPU탑재 모델 Cortex-M33 대비 절반 가격인 Cortex-M3

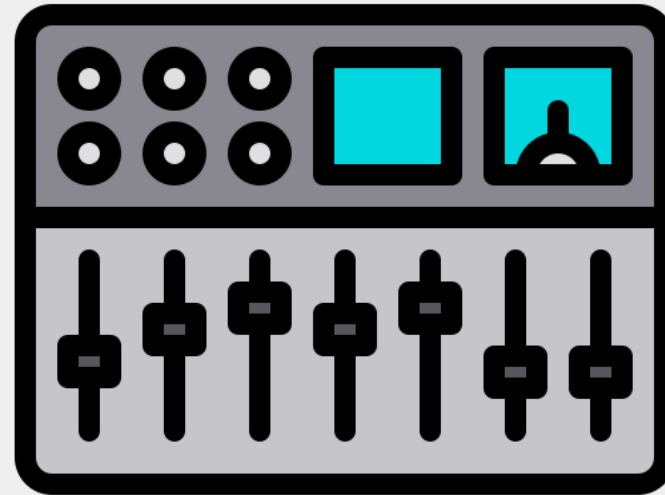
2. 맞춤 제작

- 고객에 최적화된 맞춤 커널로 만족도 상승

5. 향후 연구 과제



ADC/DAC를 확보한 후, 실시간
음악 데이터를 입력받아
Processing하고, **오디오 출력**을
통해 결과물을 확인



Adaptive한 **밴드 조절** 기능을
적용하여 원 EQ의 기능 추가



Cortex-M0에서 구현 가능하도록
최적화 하여 **원가개선**

6. 시연 영상



Thank You

Q&A