

## 디지털 신호처리 프로젝트 (점수 : 10 %)

2019년 11월 21일

### 1. 프로젝트 제목 : **Sonar Signal Processing** (잠수함 탐지)

#### ■ 문제 :

- 구축함에서 복잡한 잡음환경으로 구성되어 있는 수중으로 음파를 발사하였다. 발사한 결과 목표물인 두 개의 잠수함 A와 B로부터 반사되어 되돌아오는 신호로부터 각각 주파수  $f_1 = 200 \text{ Hz}$  와  $f_2 = 400 \text{ Hz}$  인 정현파를 수신하였다. 수신신호를 표본 주파수가  $1000 \text{ Hz}$  인 ADC를 통과시켜 DSP 프로세서에서 다음과 같은 내용으로 분석하고자 한다.

- (1) 잡음이 전혀 없는 경우 수신신호의 신호파형과 스펙트럼 특성
- (2) 신호대 잡음비가  $-10 \text{ dB}$ ,  $0 \text{ dB}$  및  $10 \text{ dB}$  인 경우의 수신신호의 스펙트럼 특성 차이
- (3) 두 목표물(신호)를 분리하기 위한 FIR 저역통과필터(LPF) 및 대역통과필터(BPF)를 설계 : 여기서 BPF의 중심주파수는  $f_2 = 400 \text{ Hz}$
- (4) LPF 및 BPF의 출력신호의 파형과 스펙트럼 특성
- (5) 표본 주파수를 변경하였을 경우에 설계된 LPF의 사양(Spec.)의 특성변화

( Hint : 수신 신호  $x(t) = \cos 2\pi f_1 t + \cos 2\pi f_2 t + n(t)$  )

$$\text{SNR(dB)} = 10 \times \log\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right) \quad \sigma^2 = \text{잡음 } n(t) \text{의 분산}$$

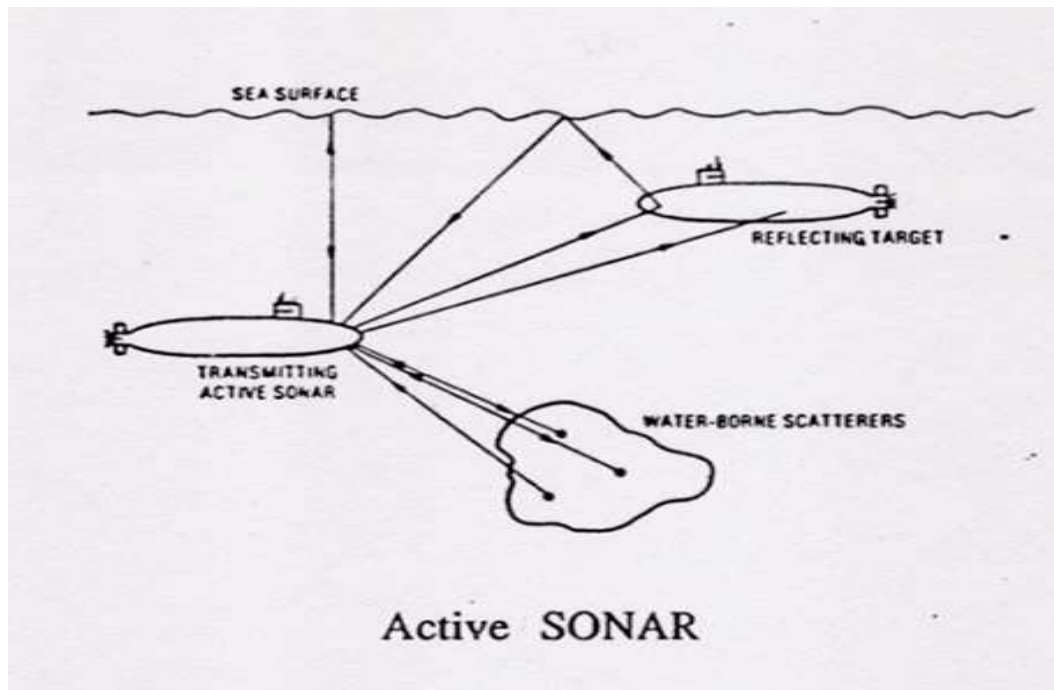
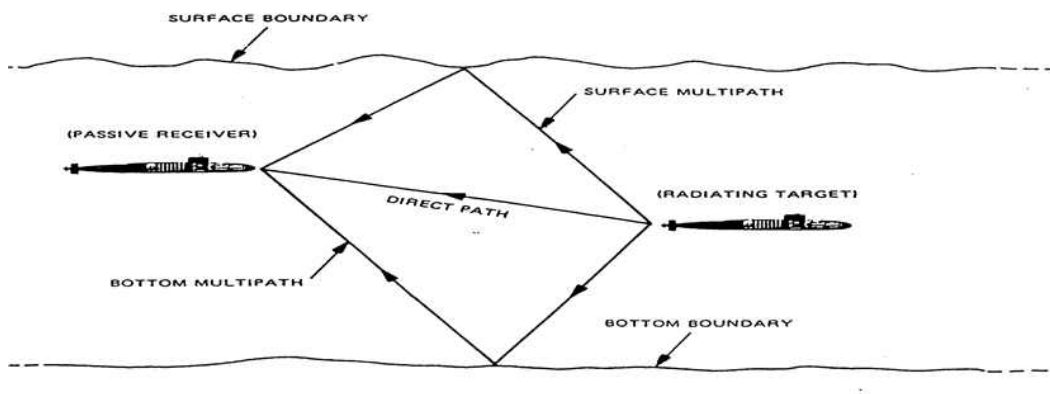
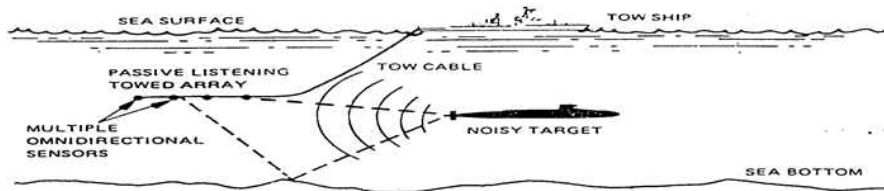
### 2. 결과 보고서 내용 ( 가능하면 10 pages 이내를 권고)

- 문제 순서에 맞추어 보고서 작성 : 실험결과 및 고찰을 기록
- 결론
  - ~ 자기가 수행한 내용을 아주 간단히 요약하고 무엇을 배웠는지 혹은 무엇을 알게 되었는지 등을 기술
- 참고문헌 (참고한 문헌 있는 경우에)
  - [1] 저자명, 제목, 출판사, 인용한 내용이 있는 pages, 출판년도
  - [2] 저자명, 제목, 출판사, 인용한 내용이 있는 pages, 출판년도

### 3. Due day 및 주의사항

- 보고서 제출 Due day : 2019년 12월 5일(목)  
(수업 시작 전에 조교에게 제출)
- 제출물 : 1. 발표 PPT 및 프로젝트 보고서 (Hard Copy : 프린트물),  
2. 프로그램 소스( 프로그램 소스코드와 Soft copy는 KLAS에)
- 12월 5일(목) 수업시작 이후에는 안 받음
- 프로그램 언어 : C, C++, MATLAB 등
- 서로 간의 토론은 하되 **copy** 한 경우에는 관련된 모든 프로젝트는 **0 점** 처리

# Sonar Signal Processing



# Active SONAR System

