

음향공학 및 오디오 연구실

- ▶ 위치: IT-1호관 520호, 821호
- ▶ 전화: 053-950-5523, 053-940-8642
- ▶ E-mail: sjlee6@knu.ac.kr

▶ 홈페이지: <https://aaalab.knu.ac.kr>

01

연구실구성원

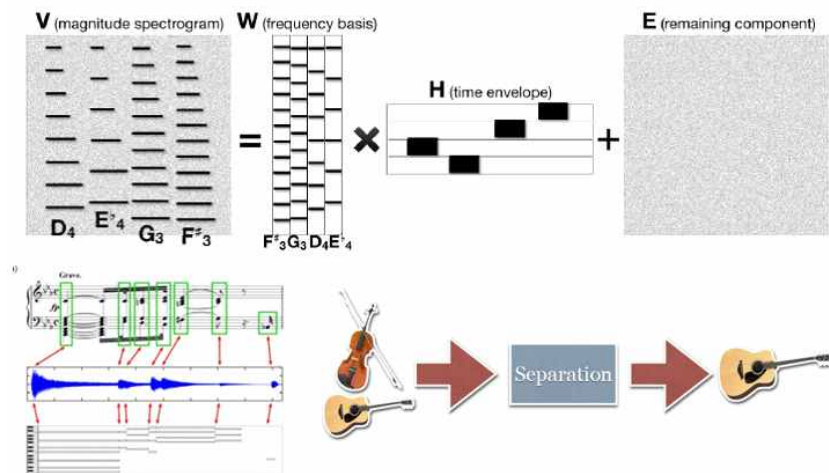
- 지도교수 : 이석진 교수님
- 박사과정 : 김민한, 신승현, 이대호, 이원녕, 전인구, 유예나
- 석사과정 : 김한영, 이덕재, 이승현, 강준형

02

연구분야

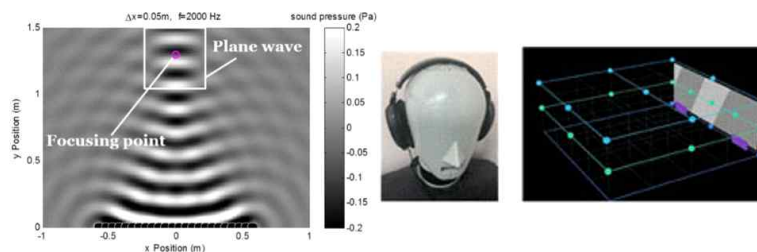
□ 음악 및 음성 신호 처리 및 분석 기술

- 행렬 분해 알고리즘 등을 이용한 음악 및 음성 신호 처리 및 정보 분석
- 기계학습 등을 이용한 음향 환경 인식
- 신호처리 기술을 이용한 음향 탐지 및 기타 전처리



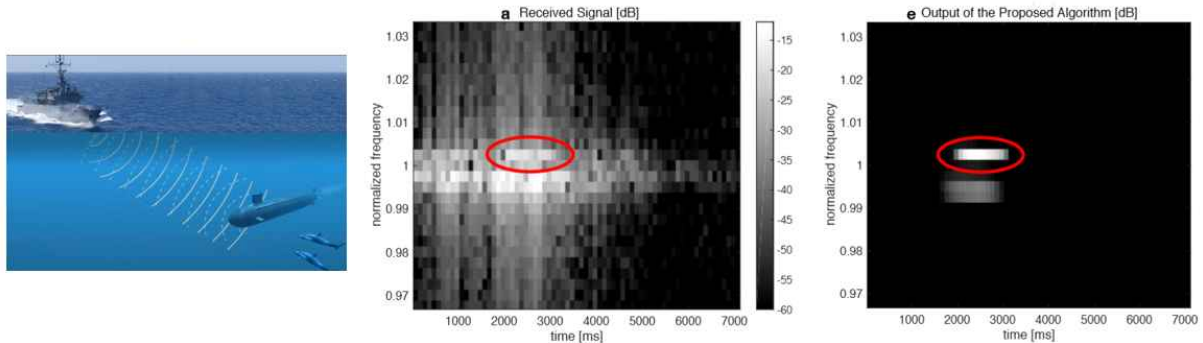
□ 배열 스피커(Array Loudspeaker) 및 바이노럴(Binaural) 시스템을 이용한 차세대 음향 재현 기술

- 음향 신호의 전달에 대한 음향학적 분석 및 인간의 청각 특성을 이용한 실감 음향 재현
- 배열 스피커를 이용한 음장 제어 및 가상 서라운드 재현
- 헤드폰을 이용한 가상현실 재현 기술



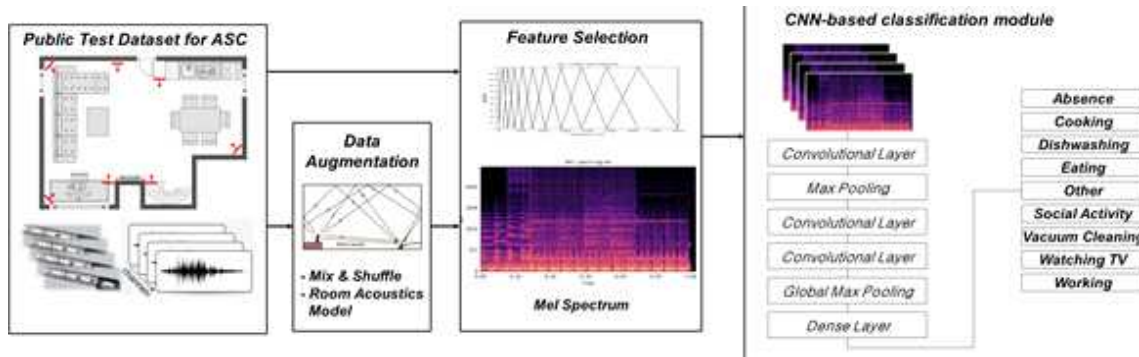
□ 수중 음향 시스템을 위한 신호 처리 기술

- SONAR 등 수중에서 음향 신호를 탐지하기 위한 잡음 제거 및 신호 보강 기술



□ 기계 학습 기반의 음향 환경 인식 및 음향 이벤트 탐지 기술

- 딥러닝 등 기계 학습 기법을 이용하여 주변의 음향 환경을 인식하거나 음향 이벤트를 탐지하는 기술



03

주요 수행과제 및 최근 5년간 연구 논문

□ 주요 수행과제

- 실사용 저소음 제어를 위한 적응형 신호처리 기술개발 / (주) LG전자
- 실시간 능동 신호처리 및 표적탐지 기법 연구 / (주) 한화시스템
- 개인공간 소음 문제 해결을 위한 소음 시뮬레이션 기반 개인 맞춤형 소음 완화 기술 및 서비스 개발 / 한국산업기술평가관리원
- 주변 소음 감지를 통한 최적운전 / (주) LG전자
- Low SNR 환경에서의 로봇 음원 탐지 기술 개발 / (주) LG전자
- 사운드 마스킹 시스템용 자동 음향조절 알고리즘 개발 / (주)인포마크
- 청각 특성 반영 오디오 변환 기술 연구 / 전자통신연구원(ETRI)
- 신체기능의 이상이나 저하를 극복하기 위한 휴먼 청각 및 근력 증강 원천 기술 개발 / 정보통신기획평가원
- 음악 정보 분석 기반의 음악을 이해하는 인공지능과 개인형 악기 튜터 응용에 대한 연구 / 교육부
- DNN 기반 음향 특징 추출 및 이벤트 인식 알고리즘 연구 / 전자통신연구원(ETRI)

□ 대표 연구 논문

- "Design of Generalized Sinusoidal Frequency Modulated Pulse Train Waveform to Improve Tracking Performance of High Duty Cycle Sonar Systems," **IEEE Access**, Vol. 10, pp. 106543-106555, Sep. 2022.
- "Ensemble-Guided Model for Performance Enhancement in Model-Complexity-Limited

- Acoustic Scene Classification," **Applied Sciences**, Vol. 12, no. 1, p. 44, Jan. 2022.
- "On the window choice of two DFT magnitude-based frequency estimation methods," **IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications, and Computer Sciences**, Vol. E105-A, no. 1, pp. 53-57, Jan. 2022.
 - "Reverberation Suppression Method for Active Sonar Systems Using Non-Negative Matrix Factorization With Pre-Trained Frequency Basis Matrix," **IEEE Access**, Vol. 9, pp. 148060-148075., Nov. 2021.
 - "A Study on Pulse Train Waveforms for High Duty Cycle Sonar Systems: Optimization Scheme and Relationship Between Orthogonality and Bandwidth," **IEEE Access**, Vol. 9, pp. 119800-119817, Aug. 2021.
 - "A Modified Recursive Regularization Factor Calculation for Sparse RLS Algorithm with l1-Norm," **Mathematics**, Vol. 2021, no. 9, pp. 1580, Jul. 2021.
 - "Data-Dependent Feature Extraction Method Based on Non-Negative Matrix Factorization for Weakly Supervised Domestic Sound Event Detection," **Applied Sciences**, Vol. 11, no. 3, pp. 1040, Jan. 2021.
 - "Discrete Fourier Transform-based Method for Analysis of a Vibrato Tone," **Journal of New Music Research**, Vol. 49, no. 4, pp. 307-319, Jul. 2020.
 - "Feature Extraction Based on the Non-Negative Matrix Factorization of Convolutional Neural Networks for Monitoring Domestic Activity With Acoustic Signals," **IEEE Access**, Vol. 8, pp. 122384-122395, Jul. 2020.
 - "Estimating the Rank of a Nonnegative Matrix Factorization Model for Automatic Music Transcription Based on Stein's Unbiased Risk Estimator," **Applied Sciences**, Vol. 10, No. 8, p. 2911, Apr. 2020.
 - "Estimation of the Matrix Rank of Harmonic Components of a Spectrogram in a Piano Music Signal based on the Stein's Unbiased Risk Estimator and Median Filter," **IEICE Transactions on Information and Systems**, Vol. E102-D, No. 11, pp. 2276-2279, Nov. 2019.
 - "Reverberation Suppression using Non-negative Matrix Factorization to Detect Low-Doppler Target with Continuous Wave Active Sonar," **EURASIP Journal on Advances in Signal Processing**, vol. 2019, no. 11, pp. 1-18, Feb. 2019
 - "Regularization Factor Selection Method for l1-Regularized RLS and Its Modification against Uncertainty in the Regularization Factor," **Applied Sciences**, vol. 9, no. 1, pp. 202-212, Jan. 2019.

04

특허 및 등록출원 현황

□ 국내특허 출원 및 등록

- 음고 정보에 기반하여 오디오 신호를 인코딩 및 디코딩하는 전자 장치 및 이의 동작 방법 / 10-2022-0126529/2022-10-04(출원)
- 음향 장면 분류 모델의 학습 방법 및 음향 장면 분류 방법, 및 상기 방법을 수행하는 전자 장치 /1020210156679/2021.11.15.(출원)
- 신호 압축 방법, 신호 복원 방법 및 상기 방법을 수행하는 신호 압축 장치 및 신호 복원 장치 /1020220045799/2022.04.13.(출원)
- 음향 이벤트의 인식 방법 및 장치/1020210031397/2021.03.10.(출원)
- 잔향 신호 제거 장치 및 방법/1020783620000/2020.02.11.(등록)
- 노치 필터를 이용한 학습 데이터 증강 장치 및 방법/1020190163701/2019.12.10.(출원)
- 동적 포맷 변환을 지원하는 오디오 메타데이터 제공 장치 및 오디오 데이터 재생 장치, 상기 장치가 수행하는 방법 그리고 상기 동적 포맷 변환들이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체/ 1019933480000 /2019.06.20.(등록)
- 지연 시간 추정 장치 및 방법/1019918440000/2019.06.17.(등록)

□ 국제특허 출원 및 등록

- SIGNAL COMPRESSION METHOD AND APPARATUS, AND SIGNAL RESTORATION METHOD AND APPARATUS / 18/118,604/ 2023-03-07(출원)
- Audio Metadata Providing Apparatus and Method, and Multichannel Audio Data Playback Apparatus and Method to Support Dynamic Format Conversion, US 9774974, USA. (등록)
- Apparatus and Method for Augmenting Training Data using Notch Filter, US11657325, 2023.05.23, USA. (등록)

05

기타

- 주요 국제 음향 검출/인지 경진대회인 DCASE 2021 Task1A 에 참가하여 31개팀 중 10위 (국내대학 참가팀 중 2위)