

## 발표

1. 안녕하세요? HRRS에 대해 발표를 맡은 mechanics 팀장 이민성입니다.
2. 목차는 다음과 같습니다.
3. 다음 그래프를 보면 알 수 있듯이 최근 5년간 한강 교량 투신 자살율은 132.56% 증가하였습니다. “한강” 하면 아름답고 여유로운 일상이 떠오르기도 하는데요? 한편으로는 사건/사고에 대한 이미지가 떠오르기도 합니다.
4. 그래서 저희는 한강 교량 투신 자살을 예방하고자 Hydrophone 수중 음향기를 이용해 한강의 수중 소음 패턴을 파악하고 사람이 떨어지게 된다면 이상 상황이 감지되게 될 텐데 이때 소방서로 알림을 보내는 HRRS라는 프로그램을 만들어 보았습니다.
5. 계속 하이드로폰 하이드로폰 하는데 대체 하이드로폰이 뭘까요?  
하이드로폰은 수중의 넓은 범위의 주파수의 초음파를 고분해능으로 측정할 수 있는 기기입니다.
6. 하이드로폰의 주요 특성은 주파수 응답과 민감도입니다.
7. 하이드로폰의 사용 용도는 다음과 같습니다. 저희 팀의 연구 취지와 적합합니다.
8. 하이드로폰을 이용한 측정 방법은 첫째, 하이드로폰 설치, 둘째, 감지 민감도 설정, 셋째, 배경 소음 기록, 넷째, 경보 시스템 연결, 다섯째 테스트 및 보정, 여섯째 지속적 모니터링 및 유지보수입니다.
9. 많은 하이드로폰 중 저희가 고른 모델입니다. 물 속에서 최대 20kHz까지 측정이 가능한 모델입니다.

10. 이 하이드로폰을 선택한 이유는 첫째, 높은 민감도 둘째, 와이드 주파수 응답, 셋째, 깊은 수심에서도 사용 가능, 넷째, 플러그앤플레이, 다섯째, 에너지 효율, 여섯째, 안정적인 모니터링과 같은 이유 때문입니다.
11. 하이드로폰은 대교의 평균 길이 1200m를 고려하여, 감지 범위가 겹치지 않게 100m 간격으로 12개가 필요할 것으로 추정됩니다.
12. 다음과 같은 가정에서 사람이 떨어지게 된다고 가정합니다. 하이드로폰을 다리 밑 강 속에 12개를 골고루 분포했다고 가정하면 22시 30분에 측정되는 데시벨은 다음 그래프처럼 순간적으로 튀게 됩니다.
13. 이제 두 가지 정도의 의문이 드실 수 있습니다. 저희도 이 두가지에 대해서 깊은 고민을 해보았는데요.

첫 번째 의문으로는 “어떻게 한강이 그렇게 큰데, 파동을 감지할 수 있을까?” 라는 의문입니다, 소리의 밀도는 물속에서가 공기에서 보다 1000배가량 크기 때문에 소음 전달이 매우 쉽고, 다리 하나에 하이드로폰을 계획적으로 설치하면 충분히 감지할 수 있다고 판단했습니다.

두 번째로 “배나 외부요인 고려는 어떻게 할거냐?” 라는 의문에는 저희가 만든 시뮬레이션 그래프를 보시면 배와 자연요인들 같은 경우에는 지나갈 때 소음이 증가하다 감소하는 양상을 보이지만, 사람이 약 10m 높이에서 추락해 물 속으로 떨어지는 경우에는 순간적인 이상치가 관측될 거라고 예상됩니다. 그래서 외부요인과 사람을 구별할 수 있게 됩니다.

또한 이상 상태 감지 시 알림과 동시에 센서가 달린 위치의 수직 방향에 있는 CCTV 영상이 실시간으로 소방서에 전송되므로 만일 오차로 인해 다른 외부요인이 있더라도 CCTV 영상을 통해 출동오류를 방지할 수 있습니다.

14. Hydrophone 센서를 통해 수집한 데이터를 게이트웨이를 통해 IoT 디바이스로 보내는 과정은 총 5단계가 있습니다.

첫째, 센서 데이터 수집

둘째, 게이트웨이로의 데이터 전송

셋째, 게이트웨이에서의 데이터 처리

넷째, 클라우드 또는 중앙 서버로의 데이터 전송

다섯째, IoT 디바이스로의 데이터 전달

입니다.

이러한 다섯단계를 거쳐 센서에서 측정된 데이터는, IoT 디바이스에서 최종적으로 활용됩니다.

15. 예상 비용은 다음과 같습니다. 설치 비용과 유지보수 비용은 일반적인 조사를 통한 예시입니다. Hydrophone의 개당 가격은 41만원이며, 자세한 실제 설치 비용과 유지 보수 비용을 알려면 관련 전문가나 업체에 문의해야 합니다.

16. 다음은 시연 과정을 보여드리겠습니다.

지도에 보이시는 용산 소방서 서빙고 119안전센터에서 모니터링을 시작하려 합니다.

→ 프로그램을 실행합니다.

-> 로그인을 합니다. 만약 로그인이 실패했다면 에러 메시지가 발생합니다.

-> 재 로그인을 합니다. 로그인에 성공하였습니다.

-> 인근 다리의 과거 이상 감지 기록을 확인해 봅니다.

----- 규현이형이 2개 확인 후 -----

-> 관할 다리인 반포대교 실시간 모니터링을 시작합니다.

-> 평소에는 5-60데시벨 사이를 왔다갔다 하도록 가정하였습니다.

그리고 계속 보시죠.

-> 30초에 100dB이상 상황이 발생하여 기록된 CCTV 영상을 확인하고 바로 출동합니다.

시현은 종료되었습니다. 저희 팀의 아이디어는 단순히 짧은 발표를 들으시는 분들은 실현이 불가능하다고 생각하실 수도 있는데, 저희는 실험값만 있다면 실현 가능하고 굉장히 좋은 기술이라고 판단합니다.

현실적인 문제 때문에 실험 값을 얻지 못했던 것이 너무 아쉽고, 좋은 기회로 이렇게 참여할 수 있게 되어서 기쁩습니다. 감사합니다.