

### 별첨3

## 산학협력 프로젝트 결과보고서

프로젝트명	애완 동물 건강 상태 모니터링 센서 모듈 (Health Monitoring Sensor Module for Pets)			
협력기관(국가)	(주)우레		과제책임자	이현빈 교수
수행기간	2022년 9월 1일 ~ 2022년 12월 31일 (4개월)		소요예산	15,000천원
소요예산 세부내역	비목		계획	
	인건비	내부인건비 (기업 참여연구원 현물)	5,000 (현물)	
		대학원생 인건비	8,000	
	학부생 장학금		2,000	
	합계		15,000	
	(SW중심대학 지원금 : 최대 10,000 천원, 기업 현물 : 5,000 천원)			
참여인원	구분	인원수	성명(모두 기재)	
	교수	1	이현빈	
	석박사과정	2	이보석, 한재훈	
	학부생	2	김현민, 박종호	
	기업체	1	윤섭	
	계	6		
추진배경				

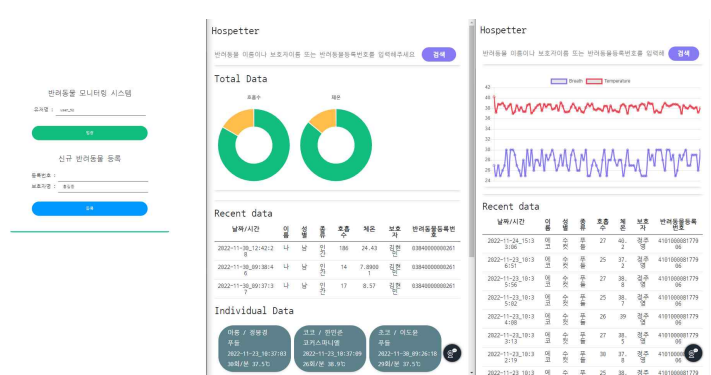
동물병원을 운영함에 있어서 가장 많은 인건비를 차지하는부분이 전문 테크니션을 고용하는 부분이라고 한다. 반려동물의 사이즈에 따라 차이가 있지만 병원에 입원을 해야하는 동물의 경우 주기적으로 생체데이터를 기록해야할 필요가 있고, 적어도 2-4명의 테크니션들이 1마리의 반려동물에 붙어 체온, 심박수, 호흡수 등을 체크하고 추가적인 정밀검사가 필요한 경우 더 많은 테크니션들이 필요하다. 해당 문제점이 충분히 수요가 있을 것으로 판단, 동물병원에서 사용하는 웨어러블 디바이스를 개발하는 것으로 주제의 방향을 잡았다.

현재 동물병원에서는 주기적으로 입원한 반려동물에 대해 생체정보를 시트에 기록한다. 때문에 동물병원에서는 이를 수집하고 기록하는 일만 전담으로 하는 전문 테크니션을 고용하기도 한다. 대형병원의 경우에는 이에 따른 인건비가 만만치 않다. 때문에 동물병원에서 이를 자동으로 측정해주는 웨어러블 디바이스를 개발하려고 한다. 해당 기기를 통해 동물병원에서의 인건비를 줄이고, 데이터를 자동으로 측정하여 이를 문서화하여 테크니션들의 업무 부담을 줄이고자 한다.

### 목표 및 내용



▲ 모니터링 센서 모듈



▲ 모니터링 시스템

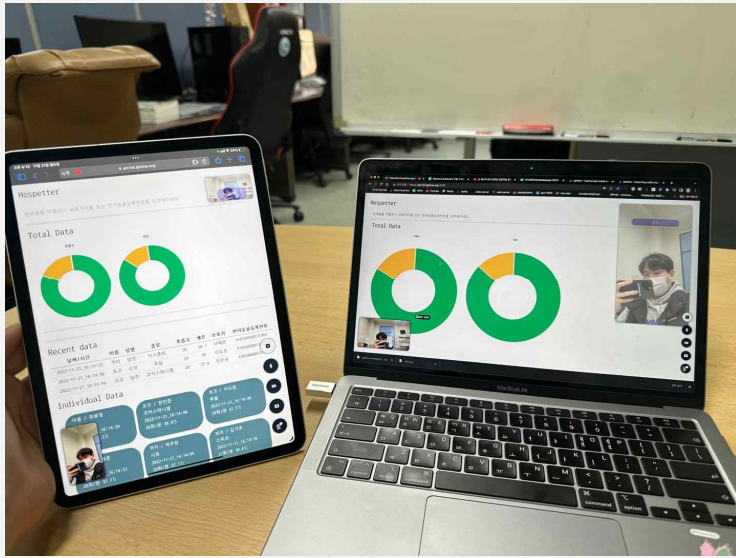
## 1) 상태모니터링 모듈 개발

- ESP32를 활용한 센서데이터 무선 수집, WiFi Provisioning 사용
  - ▶ 모듈의 성능/기능을 고려하여 Espressif 사의 IoT 임베디드 SoC 칩 ESP32 사용
  - ▶ ESP32의 듀얼코어를 통해 데이터 수집과 송신을 동시에 수행
  - ▶ ESP32의 WiFi모듈을 통해 인터넷 환경에 연결
  - ▶ WiFi Provisioning을 구현하여 사용자가 시스템에서 손쉽게 IT 인프라를 설정 할 수 있도록 함
- RFID리딩, 호흡수, 체온 측정기능 구현. 데이터베이스 저장
  - ▶ RFID리더 모듈을 활용하여 반려동물의 생체 인식칩을 인식함
  - ▶ 장력측정(로드셀:hx711)을 활용하여 모듈의 밴드부분의 장력을 측정, 이를 활용하여 호흡수를 검출
  - ▶ 적외선 온도센서(gy906)를 활용하여 모듈 하우징 아랫부분의 체온을 측정, 이를 활용하여 반려동물의 체온을 검출
  - ▶ 검출된 센싱데이터는 수집과 동시에 json화 하게되고, 일정 주기에 따라 API서버로 전송됨.
- 3D프린터를 활용한 하우징 제작
  - ▶ 3D 모델링 프로그램을 활용, 하우징을 직접 설계하고 프린팅



## 2) 모니터링 시스템 개발

- MySQL을 사용하는 데이터베이스 구현
  - ▶ MySQL과 phpMyAdmin(DBMS)를 활용하여 센싱데이터, 반려동물 정보를 저장
- 데이터베이스서버와 WAS서버 간 데이터 교환을 위한 API서버 구현
  - ▶ Node.js의 프레임워크중 하나인 Express를 활용하여 api서버 구현
  - ▶ api서버는 모듈에서 전송해온 데이터를 데이터베이스 서버에 저장
  - ▶ api서버는 WAS서버에서 요청해오는 데이터를 데이터베이스를 호출하여 전송
- 모니터링 시스템을 구현하는 WAS서버 제작
  - ▶ Node.js의 프레임워크중 하나인 Express를 활용하여 api서버 구현
  - ▶ 반려동물 등록 기능은 모듈을 통해 데이터베이스 서버에 저장된 반려동물의 RFID값을 참조
  - ▶ 반려동물 모니터링 기능은 데이터베이스 서버에 저장된 반려동물 정보와 센싱데이터 정보를 JOIN하여 테이블로 출력
  - ▶ 테이블 외에 도넛차트, 꺾은선 그래프를 통해 반려동물의 정상/비정상 여부를 시각화



## 기대효과

현재 디지털 온도계, 디지털 청진기 등은 특허로 출원되어있지만 호흡수를 측정하는 디바이스는 없는 상황이며, 이 세가지 기능을 모두 탑재한 제품이 없다. 제품이 온전하게 개발되어 동물병원에 보급할 수 있다고 한다면, 각각의 동물병원이 부담해야 하는 테크니션 고용으로 인한 인건비를 크게 줄일 수 있을것으로 생각된다. 더 나아가 센싱된 데이터들이 정확하고 더 많은 종류의 센싱 데이터를 측정 할 수 있으며, 오랜 기간동안 수 많은 데이터들이 축적된다고 가정하에 머신러닝, 딥러닝 기술을 접목하여 보조적인 수단으로 1차 진단을 내릴 수 있다고 한다면 동물병원 의료 관계자들의 수고를 더 많이 덜 수 있지 않을까 생각된다.