

2022학년도 2학기

산학연계 캡스톤디자인

최종보고서

과제구분	<input checked="" type="checkbox"/> 산학연계 캡스톤디자인		<input type="checkbox"/> 산학연계 융합 캡스톤디자인	<input type="checkbox"/> 산학연계 글로벌 캡스톤디자인
교과목명	데이터사이언스 캡스톤디자인			
과 제 명	차세대 응급안전안심 서비스 데이터 기반 생활패턴/이상징후/응급상황 빅데이터 분석 및 시각화			
팀 명	넥스트레벨			
팀 원	성 명	학 과	학 번	역 할
	박형륜	건축공학부	2017112460	팀장
	이다경	통계학과	2018110515	팀원
	이용휘	통계학과	2017110515	팀원
	장문주	통계학과	2017110499	팀원
지도교수	학과(부)	AI융합학부	성 명	박성식
기업정보	기업명	주식회사 고그린테크	성 명	박해만 / 연구개발직

성 과 (해당부분√)	논문 발표	특허 출원	SW 등록	시제품, 영상물 제작	외부대회 출품	기타
						√

과제명	차세대 응급안전안심 서비스 데이터 기반 생활패턴/이상징후/응급상황 빅데이터 분석 및 시각화
과제 개요	차세대 응급안전안심 서비스 데이터를 기반으로 응급상황을 판단할 수 있는 모델 생성 및 시각화
과제 수행 목표 및 필요성	<p>1. 개발 배경</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 독거노인 가구의 증가 2) 독거노인 고독사 문제 3) 노인들의 높은 실내 안전사고 비율 <p>2. 개발 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 응급상황 판단 모델 생성 IoT 센서를 통해 얻은 데이터를 기반으로 응급상황을 판단하는 모델 생성 2) 응급상황 모니터링 서비스 개발 IoT 센서에 수집되는 데이터에 대해 실시간으로 응급상황 여부를 판단하는 모델을 이용하여, 시각화를 통해 응급상황임을 알 수 있도록 하는 모니터링 서비스 개발 <p>3. 개발 필요성</p> <p>독거노인의 경우 주택에서 응급상황이 발생했을 때 도움을 청하기 어려우므로, 센서를 통해 얻은 데이터를 기반으로 한 신속한 인지가 필요</p>
진행 과정	<p>1. 데이터 수집 및 전처리</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 앱 제작 센서 게이트웨이에 수집된 데이터를 받을 수 있는 안드로이드 앱 제작 2) DB에 저장 안드로이드 앱을 서버와 연결하고 센서로부터 수집되어 들어오는 데이터들을 DB에 저장

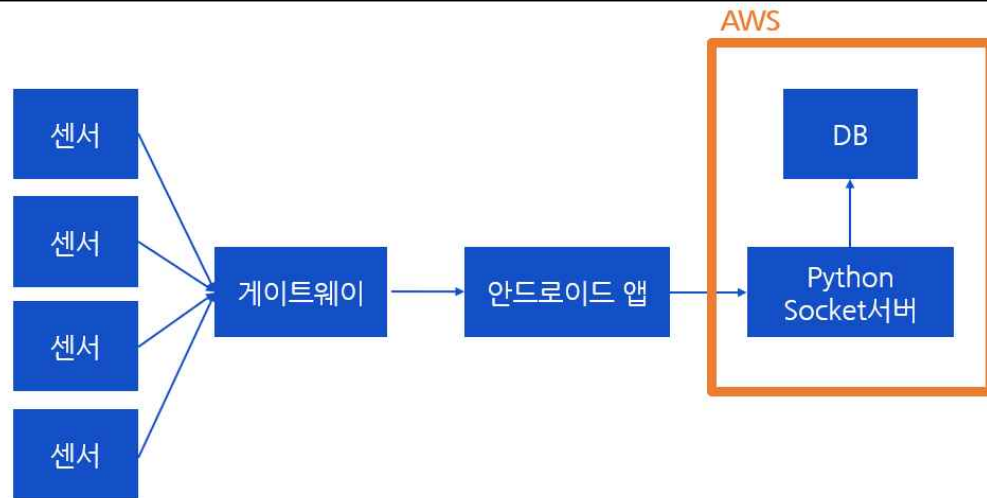


그림 1. 센서 데이터 수집 구조

3) 데이터 전처리

Hex 형태로 DB에 저장된 데이터를 불러온 후 Bytes 형태로 변환하여 필요 데이터만 추출

id	packets_db	STX	length	Sequence Number	Direct	CMD	Sensor ID	Sensor Number	Data	Checksum	ETX	Time
0	1	33	0070	af	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b323032322e31312e33305d5b30303a...	ac	55	12/02/2022, 00:23:35.387428
1	2	33	0070	b0	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b323032322e31312e33305d5b30303a...	b2	55	12/02/2022, 00:23:40.502810
2	3	33	006f	b1	91	80	ff	ff	5b475d5b323032322e31312e33305d5b30303a32333a34...	bd	55	12/02/2022, 00:23:45.235745
3	4	33	0073	b2	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b323032322e31312e33305d5b30303a...	58	55	12/02/2022, 00:23:45.430515
4	5	33	0070	b3	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b323032322e31312e33305d5b30303a...	b2	55	12/02/2022, 00:23:45.819193
...
27455	27456	33	0072	98	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b303030302e30302e30305d5b30343a...	0f	55	12/04/2022, 17:27:47.141868
27456	27457	33	0072	99	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b303030302e30302e30305d5b30343a...	13	55	12/04/2022, 17:27:52.065474
27457	27458	33	0072	9a	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b303030302e30302e30305d5b30343a...	13	55	12/04/2022, 17:27:57.090601
27458	27459	33	0036	9b	91	80	ff	ff	5b475d5b303030302e30302e30305d5b30343a34313a30...	20	55	12/04/2022, 17:27:57.270396
27459	27460	33	0072	9c	91	80	ff	ff	5b4556454e545d5b303030302e30302e30305d5b30343a...	12	55	12/04/2022, 17:28:02.116160

그림 2. DB에 저장된 데이터

time	PD	ACT	BR	HR	X	Y	time	Temp
15850 07:03:38	1	2	27	51	0	10	0 00:10:01	23.4
15851 07:03:43	1	10	24	51	255	9	1 00:02:01	24.0
15852 07:03:48	1	3	7	51	255	10	2 00:04:01	24.2
15853 07:03:53	1	10	9	51	255	10	3 00:06:01	24.3
15854 07:03:58	1	10	19	51	0	9	4 00:08:01	24.0

그림 3. 추출한 데이터

2. 시각화 및 모델링

1) 대시보드

Python으로 Dash와 Plotly를 이용하여 DB에 저장된 데이터를 실시간으로 모니터링할 수 있는 대시보드 제작



그림 4. 대시보드

2) 시계열 예측 모델

가장 최근 30개의 데이터를 이용하여 다음값을 예측하는 1D CNN을 이용한 시계열 예측 모델을 구축함

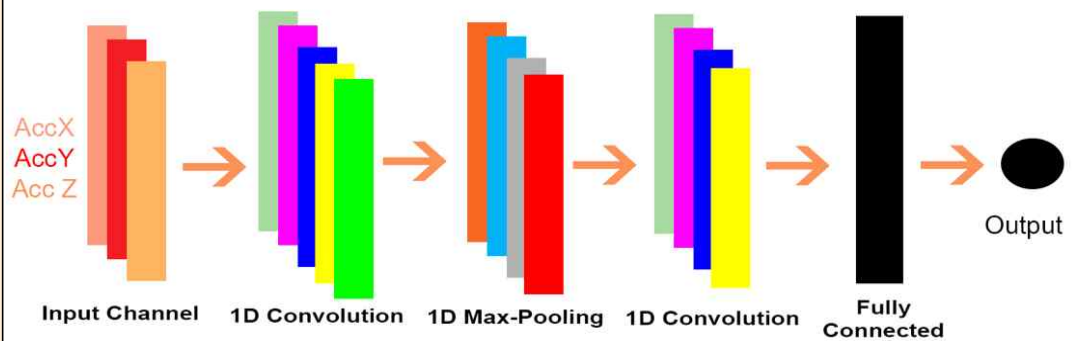


그림 5. 1D CNN

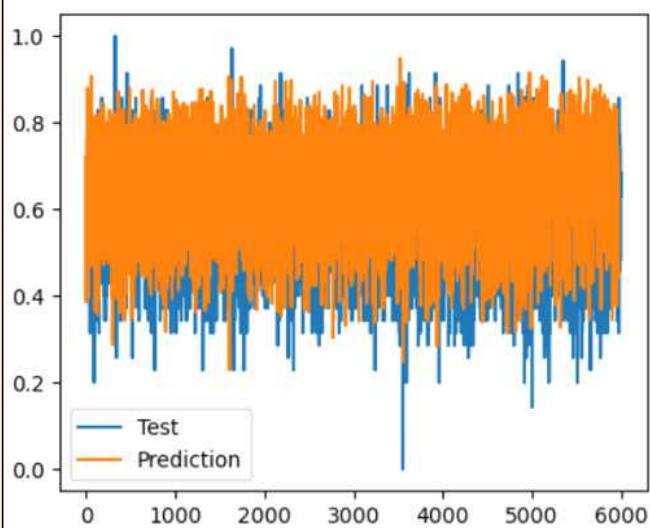


그림 6. 호흡데이터 실제-예측 비교

3. 응급상황 판단

예측 모델을 통해 예측값을 구하고 실제값과 비교하여 오차의 표준점수가 3이상이 되는 데이터가 들어오면 응급상황으로 판단

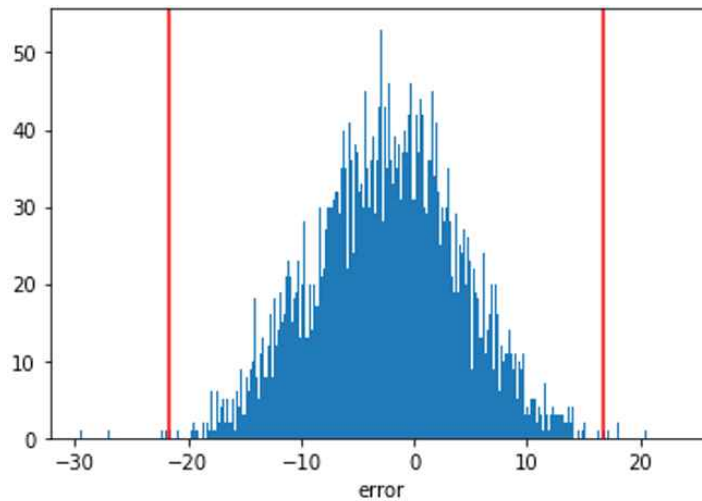


그림 7. 오차의 분포

	Test	Prediction	Error
297	32.0	11.489244	20.510756
298	35.0	11.388643	23.611357
3520	0.0	29.538159	-29.538159
3552	31.0	13.791346	17.208654
3561	9.0	31.278177	-22.278177
3827	30.0	11.998289	18.001711
4255	9.0	30.656013	-21.656013
4727	29.0	10.987053	18.012947
4969	5.0	32.062293	-27.062293
5623	8.0	29.987748	-21.987748
5770	30.0	13.119659	16.880341

그림 8. 오차의 표준점수가 3이상인 호흡데이터

과제 결과

1. 안드로이드 앱

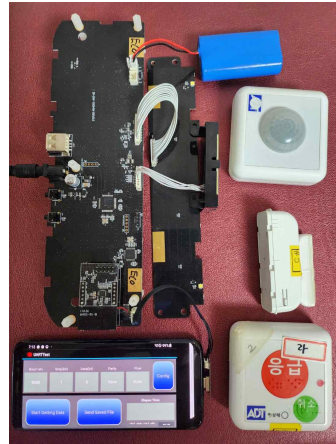
센서 게이트웨이에서 수집된 데이터를 실시간으로 DB에 저장할 수 있는 안드로이드 앱 제작

2. 대시보드

DB에 저장된 데이터를 시각화하는 것뿐만 아니라 센서에서 데이터가 들어올 때마다 예측 모델의 예측값과 실제값을 비교하여 응급상황임을 실시간으로 모니터링할 수 있는 대시보드 제작

활용방안 및 기대효과	1. 낙상사고, 심정지, 호흡정지 등 직접 응급버튼을 누르기 힘든 상황에서도 응급상황을 빠르게 탐지함으로써 독거노인의 실내 응급상황 발생 시 신속한 대처를 가능하게 함 2. 센서의 정확도와 측정 주기가 개선된다면 더욱 정확한 응급상황 탐지가 이루어질 수 있음	
참고 문헌	1. Deep Learning for Anomaly Detection: A Review (Guansong Pang, Chunhua Shen, Longbing Cao, Anton van den Hengel, Submitted on 6 Jul 2020) 2. Dash/Plotly Documentation (https://dash.plotly.com/) 3. 주성분 분석기반 저복잡 이상탐지 기술 연구(계효선, 권민혜, 2021.06)	
팀원 역할	1. 박형륜(팀장) : 전체적인 프로젝트 관리, 게이트 웨이 앱 개발 2. 이다경 : 데이터 분석 및 발표 자료 제작 3. 이용휘 : 모델 개발 및 발표 4. 장문주 : 웹 시각화 개발 및 데이터 분석	
멘토 역할	1. 센서 게이트웨이 장비 기증 2. 센서 데이터 패킷 프로토콜 교육 3. 게이트웨이 안드로이드 앱 제작 도움 4. 회사 방문 기술 자문	
성 과	논문 발표	해당없음
	특허 출원	
	SW 등록	
	시제품, 영상물 제작	
	외부대회 출품	
	기타	웹 시각화 대시보드 생성

결과물
사진



센서 게이트웨이 및 안드로이드 앱



웹 시각화 대시보드

2022학년도 2학기 캡스톤디자인 최종보고서 요약문

과제구분	산학연계 캡스톤디자인			
교과목명	데이터사이언스 캡스톤디자인			
과제명	차세대 응급안전안심 서비스 데이터 기반 생활패턴/이상징후/응급상황 빅데이터 분석 및 시각화			
팀명	넥스트레벨		지도교수	박성식
팀원	성명	학과 / 학번	성명	학과 / 학번
	박형륜	건축공학부 / 2017112460	이다경	통계학과 / 2018110515
	이용휘	통계학과 / 2017110515	장문주	통계학과 / 2017110499
지도교수	학과(부)	AI융합학부	성명	박성식
기업정보	기업명	주식회사 고그린테크	성명	박해만 / 연구개발직
KeyWords	응급상황탐지 IoT 센서 대시보드 시계열 예측 모델			
과제 목적	<p>1. 배경</p> <p>1) 독거노인 가구의 증가</p> <p>2) 독거노인 고독사의 사회문제</p> <p>3) 노인들의 높은 실내 안전사고 비율</p> <p>2. 목적 및 목표</p> <p>1) 응급상황 판단 모델 생성</p> <p>2) 응급상황 모니터링 서비스 개발</p> <p>3) 독거노인의 실내 응급상황 발생 시 빠른 인지를 통한 신속한 대처</p>			
진행 내용	<p>1. 데이터 수집</p> <p>1) 센서 게이트웨이에 수집된 데이터를 받을 수 있는 안드로이드 앱 제작</p> <p>2) 센서로부터 수집되어 들어오는 데이터들을 DB에 저장</p>			

	<p>2. 시각화</p> <p>1) 데이터 전처리</p> <p>2) 대시보드 생성</p> <p>3. 모델링</p> <p>1) 시계열 예측 모델 생성</p> <p>2) 응급상황 여부 판단</p>
<p>과제 결과 및 기대효과</p>	<p>1. 과제 결과</p> <p>1) 센서 게이트웨이에 수집된 데이터를 받을 수 있는 안드로이드 앱 제작</p> <p>2) 센서로부터 수집되는 데이터를 실시간으로 확인할 수 있는 시각화 대시보드 생성</p> <p>2. 기대효과</p> <p>1) 독거노인의 실내 응급상황 발생 시 신속한 대처 가능</p> <p>2) 센서의 정확도와 측정 주기 개선 시, 더욱 정확한 응급상황 탐지 가능</p>