### 사용자 식별 시스템 구축을 위한 연합학습 적용

Deep-dive Topic Proposal

#### 바이오 인증 기술

- 패턴이나 비밀번호보다 탈취의 위험이 적고 편리한 장점
- 대표적으로 홍채, 지문, 얼굴인식 등이 사용됨
- 지문영상의 품질이나 환경적 요인으로 인식률이 떨어짐
- 도용 및 위조기술이 발달되어 위·변조 가능성이 높음

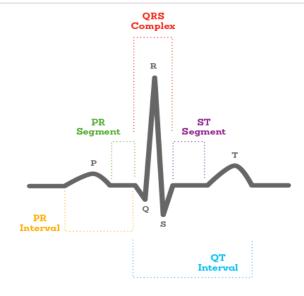
### ECG를 이용한 사용자 식별 시스템



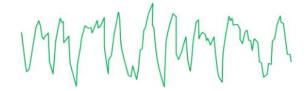
- 신체 내부에서 취득되는 신호로 위·변조가 어려움
- 개인의 고유한 신호이기 때문에 고유성이 존재
- 다른 전기생리학적 신호인 근전도, 뇌전도에 비해 뚜렷한 특징이 존재

#### **ECG(electrocardiogram)**

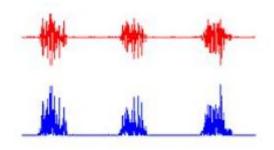
- PQRST파의 형태학적 특징을 가지고 있음
- 심장을 박동하게 하는 전기신호의 간격과 강도로 쉽게 위조가 어려움
- 근전도, 뇌전도와 같은 신체 내부에서 취득되는 전기신호 중 가장 형태학적 특징이 뚜렷함
- 최근 연구에서 심전도 신호분류를 위해 딥러닝 사용에 중점을 두고 있음



ECG(electrocardiogram)



EEG(electroencephalogram)



EMG(electromyography)

#### 연합학습



- 데이터 유출 문제 최소화
- 커뮤니케이션 효율성 향상
- 인공지능 학습 지원

#### 사용자 식별 시스템

- 정보유출에 민감
- 지속적인 인증 시스템 필요
- 사용자 식별 정확도 중요



### 연합학습을 활용한 사용자 식별 시스템 구축

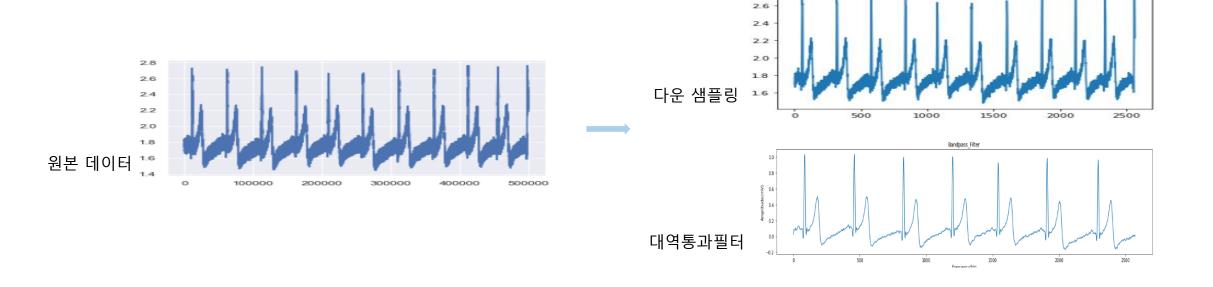
#### 다운 샘플링 대역통과 필터 R피크 탐지 덴이터 연합학습 분할 적용

- 데이터 처리량을 줄이기 위해 다운 샘플링 진행
- 심전도 신호에 포함된 노이즈 제거하기 위해 대역통과 필터 적용
- 형태학적 특징을 고려한 데이터 분할을 위해 피크탐지 과정 수행
- R피크를 기반으로 심전도 데이터 분할
- 분할된 데이터를 연합학습에 적용

• 심전도DB 데이터 사용 (비공개 데이터)

측정 기간	2016.08.23. ~ 2016.12.27.	측정 담당자	최규호
측정 인원	- 100명: 조선대학교 IT융합 대학	피험자 상태	- 의자에 앉은 편안한 상
	대학원생 및 학부생	및 조건	태
측정 시간	- 1회 측정 시간: 10초 - 총 60회 측정	데이터 sampling rate	- 50만 Hz
 심전도 유형	- 심전도 Lead- I		- 습식 전극
	C - Leau- I	μη πο	-







- Pan-tompkins algorithm 이용하여 탐지된 R피크를 기반으로 데이터 분할 진행
- 신호처리에 용이한 1D CNN 및 LSTM 모델 사용 예정

```
D:/Data/ECGDB_preprocessing/peak/87/r_peak_4.csv
     ECG_R_Peaks
             374
                                                                                                                                                                             ECG
             932
                                                                                                                                                                               Convoluted
                                                                      Band-pass Filtering
             1505
            2093
            2396
      1, dtype: object
      565
      580
      295
RR_avg = 497.5
                                                                                      1500
                                                                                                                                              2000
                                                                                                                                                                           2500
```

# ECG Identification For Personal Authentication Using LSTM-Based Deep Recurrent Neural Networks

- 생체인식을 이용한 사용자 인증의 보안성을 높이기 위해 심전도 적용
  - 위조 및 변조가 어렵고 비교적 취득이 쉬움
  - NSRDB, MITDB 데이터 사용
- 심전도 데이터 전처리, 비 기준점 기반 심전도 신호 분할 및 R 피크 기반 분할, 정규화, 심전도 신호 그룹화 과정 수행
- ECG 신호를 이용한 사용자 식별을 위해 LSTM 기반 모델 제안(DRNN 모델)
- NSRDB: 정밀도 100%, 재현율 100%, 정확도 100%, F1-score 1
- MITDB : 정밀도 99.8%, 재현율 99.8% , 정확도는 99.8%, F1 점수는 0.99

### Sensors Sensors ECG Identification For Personal Authentication Using LSTM-Based Deep Recurrent Neural Networks Brown-Ham Kim ® and Jac-Yawag Pyun • ®

\* Correspondence (ppyunllchosun.ac.kr

Abstract. Neurity present administration in a improvement only in the field of severity formation, for terminating the termination who were used for present administration. However, those systems under from certain issues, such as fragraphing foregrey or envisionmental. However, those systems under from certain issues, such as fragraphing foregrey or envisionmental between considerable. In addition, and the system of the considerable is the considerable in the level of the considerable in the level of the considerable in the considerable in the level of the considerable in the co

Keywords: RNN; ECG; biometrics; identification; signal process

#### 1. Introducti

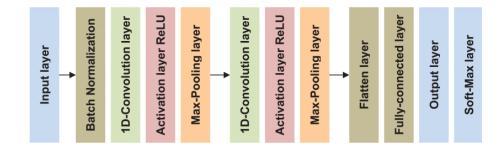
Exceeding, several studies involving different basis methods have been conducted in bisometic systems, such as fingeriprinting, for recognition, vote recognition, and device-acting smill Coll. However, fingeriprinting and lase mengintion systems designed for severa personal admirated and last of gains. Carmello, when recognition systems are cummonly used for performing singletable, such as harming the highest off or on, making a please cell, see changing the Y-channel However, voter recognition systems are not stilling solven cell, see the performing singletable, such as harming the highest off or on, making a please cell, see changing the Y-channel However, voter recognition systems are not stilling symphoticated but to considered as a relation solution for an authentication system onesing to the risk of speculing with an excended vote instead of the legislants were. We recover, and admire support a powerful genine and to make a different systems, and extended to the second of the still and the second of the second of

Senure 2020, 31, 3069; doi:10.3090/s2011306

www.mdpi.com/journal/sens

# One-Dimensional CNN Approach for ECG Arrhythmia Analysis in Fog-Cloud Environments

- ECG 부정맥 분석을 위한 1D CNN 접근 방식 제안
  - MIT-BIH 데이터베이스 사용
  - 다중 클래스 분류 작업(N,S,V,F 클래스 고려)



- 계산 오버헤드를 줄이고 새로운 데이터로 추론 모듈에 대한 ML 모델 주기적 업데이트 가능
- ECG 신호 분류 정확도 99.46% 검증



#### Asynchronous Federated Learning-based ECG Analysis for Arrhythmia Detection

- 부정맥을 감지하기 위한 Async-FL 제안
  - 사용자의 건강 데이터 및 개인 정보 보호 및 네트워크 오버헤드 완화
  - MIT-BIH Arrhythmia, INCART 12-lead Arrhythmia, Sudden Cardiac Death Holter 데이터 사용
  - 다중 클래스 분류 작업(N,S,V,F 클래스 고려)
- 개인정보 보호로 중단 없는 원격 상태 모니터링 용이
- 1D CNN 기반 딥러닝 모델 사용하여 AI 모델 구현
   (DL-LAC: Deep Learning-Based Lightweight Arrhythmia Classification 모델)
- 1Round 에서 90% 이상의 정확도, 시간이 지남에 따라 95% 이상의 정확도 검증

Asynchronous Federated Learning-based ECG

Analysis for Arrhythmia Detection

Salama Salah Marka Marka

979.3-6654-6503-6239533 6016:3023-6666<sub>9</sub> Distributer 2 \$2.00 11,022 of 25 62 22 UTC from \$197 Aprilla Perfordance

# 감사합니다

Email: najin2445@gachon.ac.kr