

# 캡스톤 디자인 2

# FINAL PRESENTATION

2022. 06. 10.

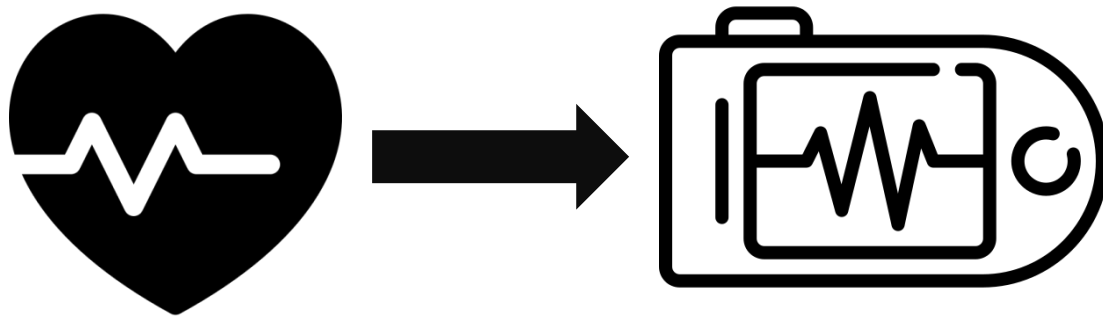
2015104236

컴퓨터공학과 황채은

# Self-Improving BeatGAN Via Knowledge Distillation And Contrastive Learning



# BEATGAN



생성자와 구분자, 두 네트워크를 적대적으로 학습시키는  
비지도 학습 기반의 생성 모델을 사용하여  
주어진 심전도 데이터(ECG)에서 비정상 심전도(부정맥 등)을 잡아내는  
딥러닝 모델.

## [세계 부정맥주간] 생전 처음 느끼는 '가슴 두근거림'...젊은층도 안심 금물

장인선 기자 (insun@k-health.com) | © 승인 2022.06.01 11:13 | 댓글 0



가슴 두근거림, 흉통, 실신 등 종류별로 증상 다양  
운동선수, '유전성부정맥' 위험 ↑...미리 심질환 확인  
평소 맥박 측정하는 습관...부정맥 조기진단 도움



부정맥은 종류와 그에 따른 증상이 다양하게 나타나며 젊은 나이에도 발생할 수 있다. 특히 50대 이상 중장년층은 뇌졸중을 유발할 수 있는 심방세동 발생위험이 높아 더 각별한 주의가 필요하다(사진=클림아트크리아).

**6월 첫째 주는 '세계 부정맥주간'**이다. 부정맥은 심장박동이 불규칙하게 될 때 생기는 질환으로 '천의 얼굴'로 불릴 만큼 종류와 증상이 다양하다. 흔히 나이가 지긋한 중장년층에서 발생한다고 생각하기 쉽지만 **젊은층도 결코 안심할 수 없다**.

정상 맥박은 보통 1분에 60~100회로 이를 기준으로 50회 이하로 떨어지면 맥이 느리게 뛰는 '서맥성부정맥', 100회 이상 빨리 뛰면 '빈맥성부정맥'으로 본다.

### 인기기사

- 124-TB성분 염색상무, 무엇이 문제인가?
- [세계 부정맥주간] 생전 처음 느끼는 '가슴 ...
- 일상 회복 시작되도 우울감은 여전...정신건강 ...
- [배현 약사의 약 부작용이야기] 비타민C 과 ...
- "탈모에 관한 국내외 최신지견 한자리에"
- 소고기에 비빔밥까지...바이든 대통령 만찬 ...
- [2022 K-농산어촌 한마당 현장에서] '오감' ...
- [건강과 법률] 문전약국 '공동 호객행위, 왜 ...
- 항노화 치료 시술의 모든 것...대전에서 꽃 ...
- [헬스경향의 특별 추천운동] 알고 타면 더 좋...

### 최신기사

- 대한소화기내시경학회, 탄소중립 향한 첫 신호탄 쫓다
- 삼성서울병원, 한국생명존중희망재단과 자살 예방 적극 나서
- 새빛안과병원 6년 연속 '아벨리노 베스트클리닉' 선정



LIVE ISSUE 건강in

## [헬스 프리즘] '알쏭달쏭' 부정맥, 문제 없는 증상도 있지만...

입력 2022.05.15 21:30

4 0

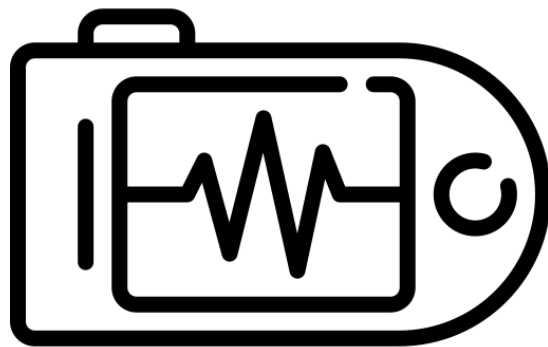
노태호 가톨릭대



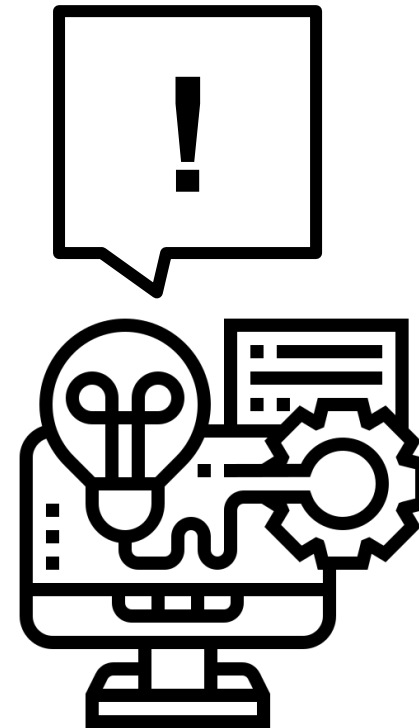
잠을 자려고 누었는데 갑자기 심장이 덜컥댄다. 전에도 한두 번 이런 일이 생겼지만 크게 신경 쓰지 않았는데 오늘은 더 심장이 요동치는 것 같다. 일어나 TV에서 본 대로 조심스럽게 손목 맥을 잡아보지만 잘 모르겠다.

몇 년 전 부정맥이 있다는 얘기를 들었지만 그때 의사는 심각하지 않다고 했는데... 오늘은 아무래도 이상하다. 심장마비로 세상을 뜬 친구가 갑자기 떠오른다. 의사가 오진한 건 아닐까? 부정맥이 더 심해졌나? 나도 큰일을 당하는 건 아닐까?



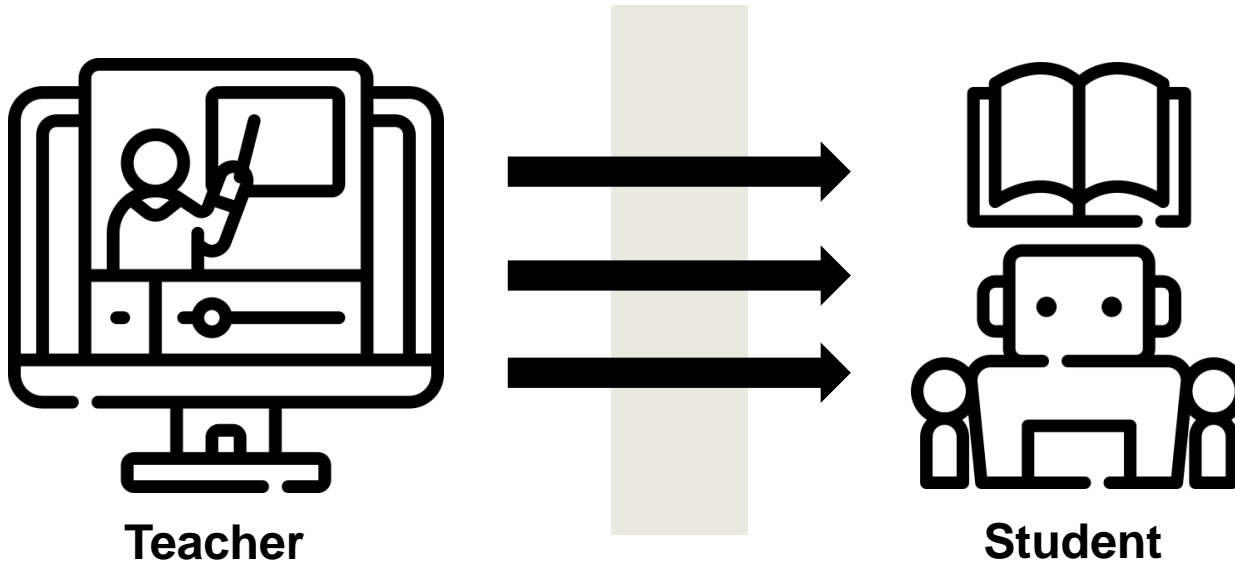


**ECG data**

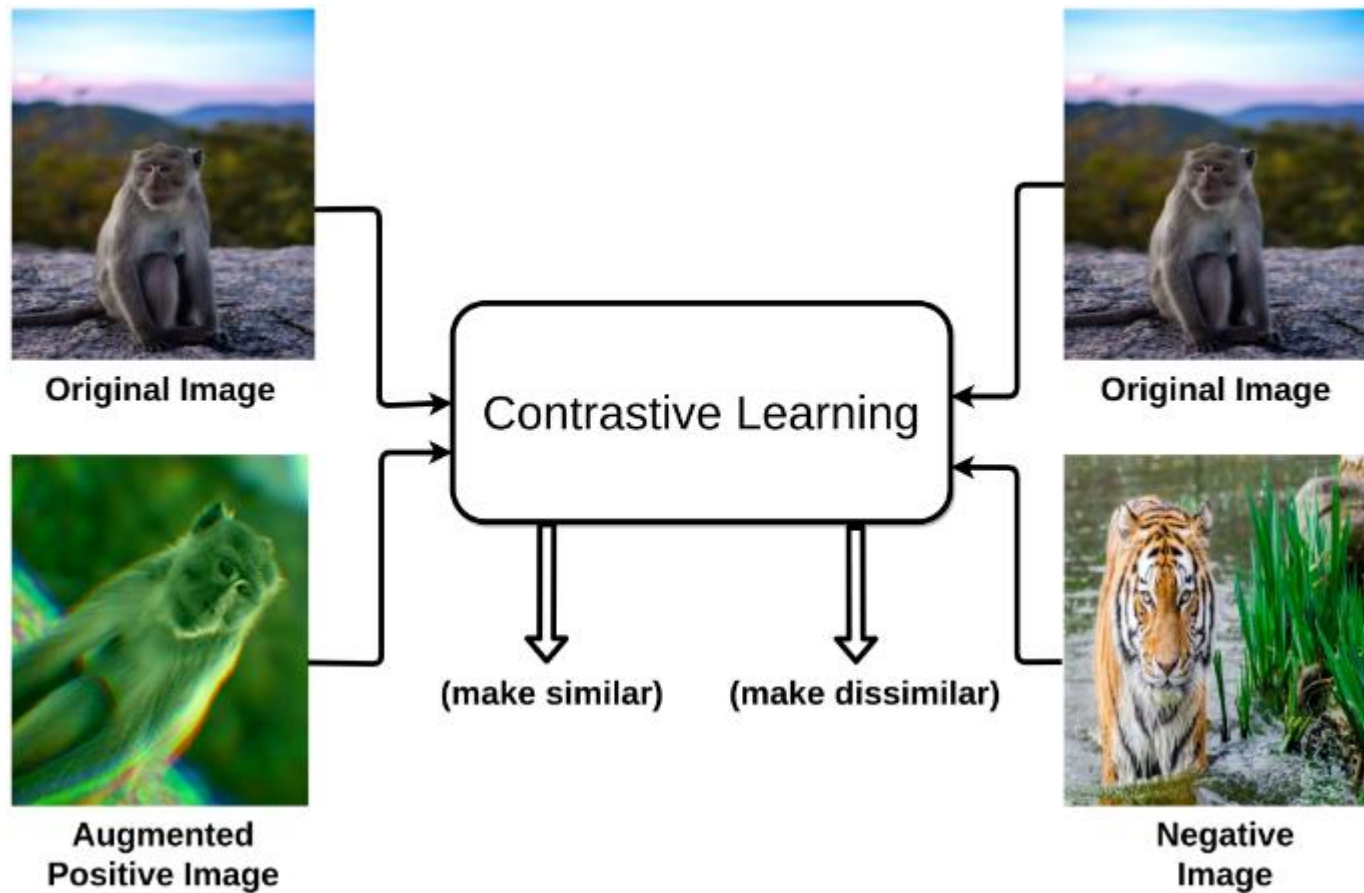


**BeatGAN**

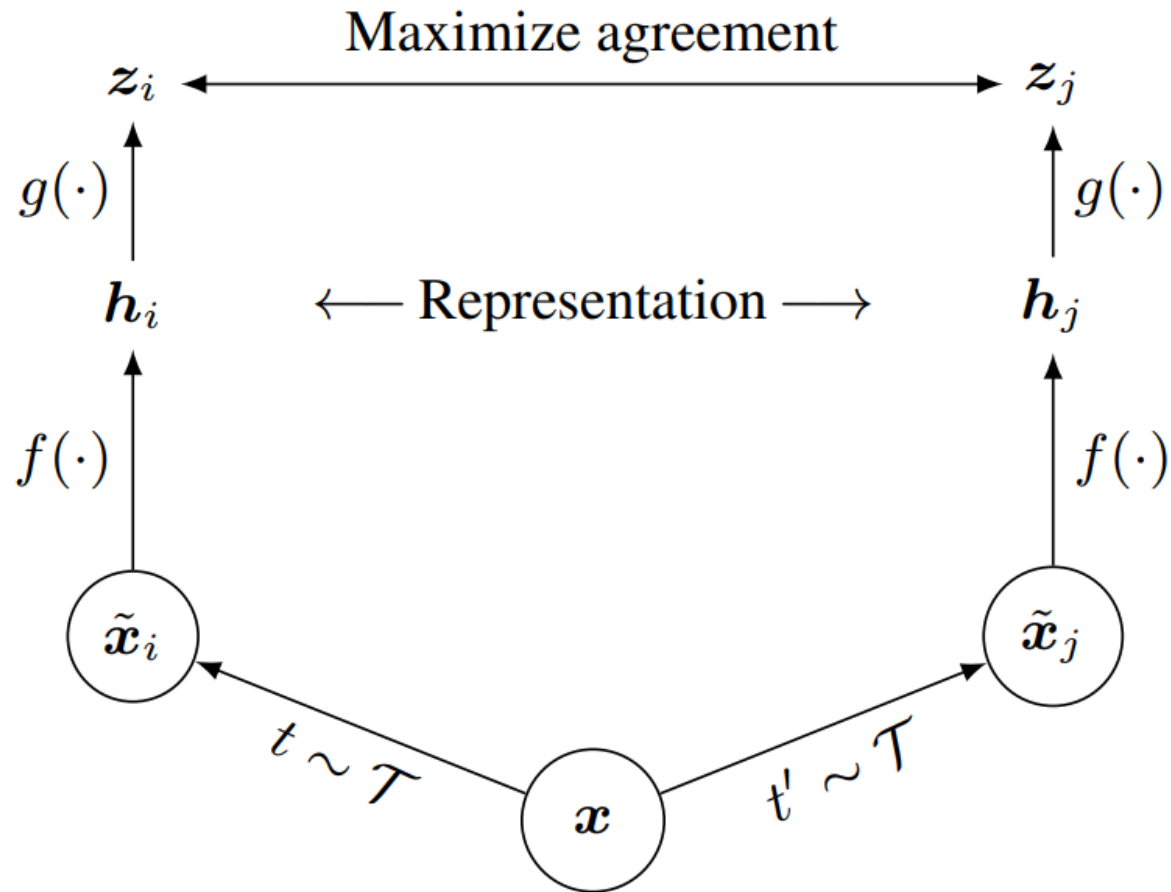
# KNOWLEDGE DISTILLATION



# CONTRASTIVE LEARNING

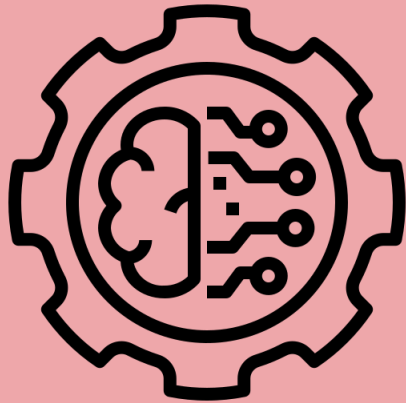


# SIMCLR

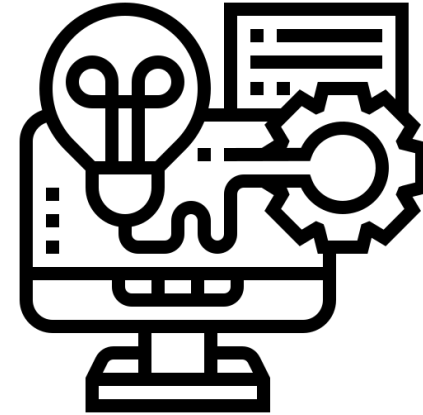




## SUGGESTION 1



SimCLR



BeatGAN

## SUGGESTION 2

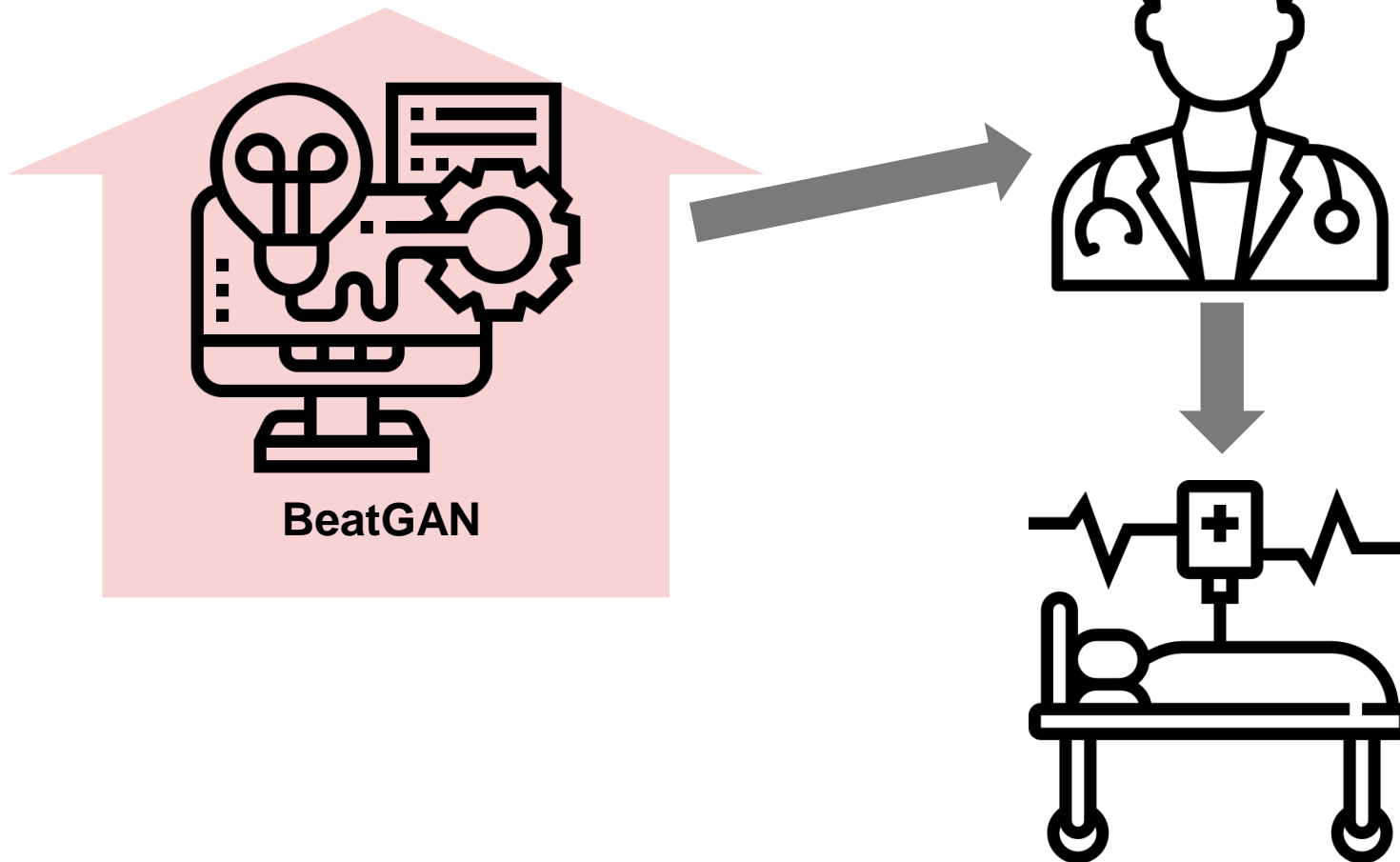
### SI-BeatGAN

$$\begin{aligned}L_G &= ||x - x'||_2 + \lambda ||f_D(x) - f_D(x')||_2 \\L_{KD}(x; \theta_s, \theta_t, T) &= D_{KL}(\text{softmax}(\frac{f_s(x; \theta_s)}{T}) || \text{softmax}(\frac{f_t(x; \theta_t)}{T})) \\L &= L_G + L_{KD}(x; \theta_s, \theta_t, T)\end{aligned}$$

$$\ell_{i,j} = -\log \frac{\exp(\text{sim}(z_i, z_j)/\tau)}{\sum_{k=1}^{2N} \mathbb{1}_{[k \neq i]} \exp(\text{sim}(z_i, z_k)/\tau)}$$

Contrastive Learning

# EXPECTATION EFFECTIVENESS



# SUBSEQUENT STUDY

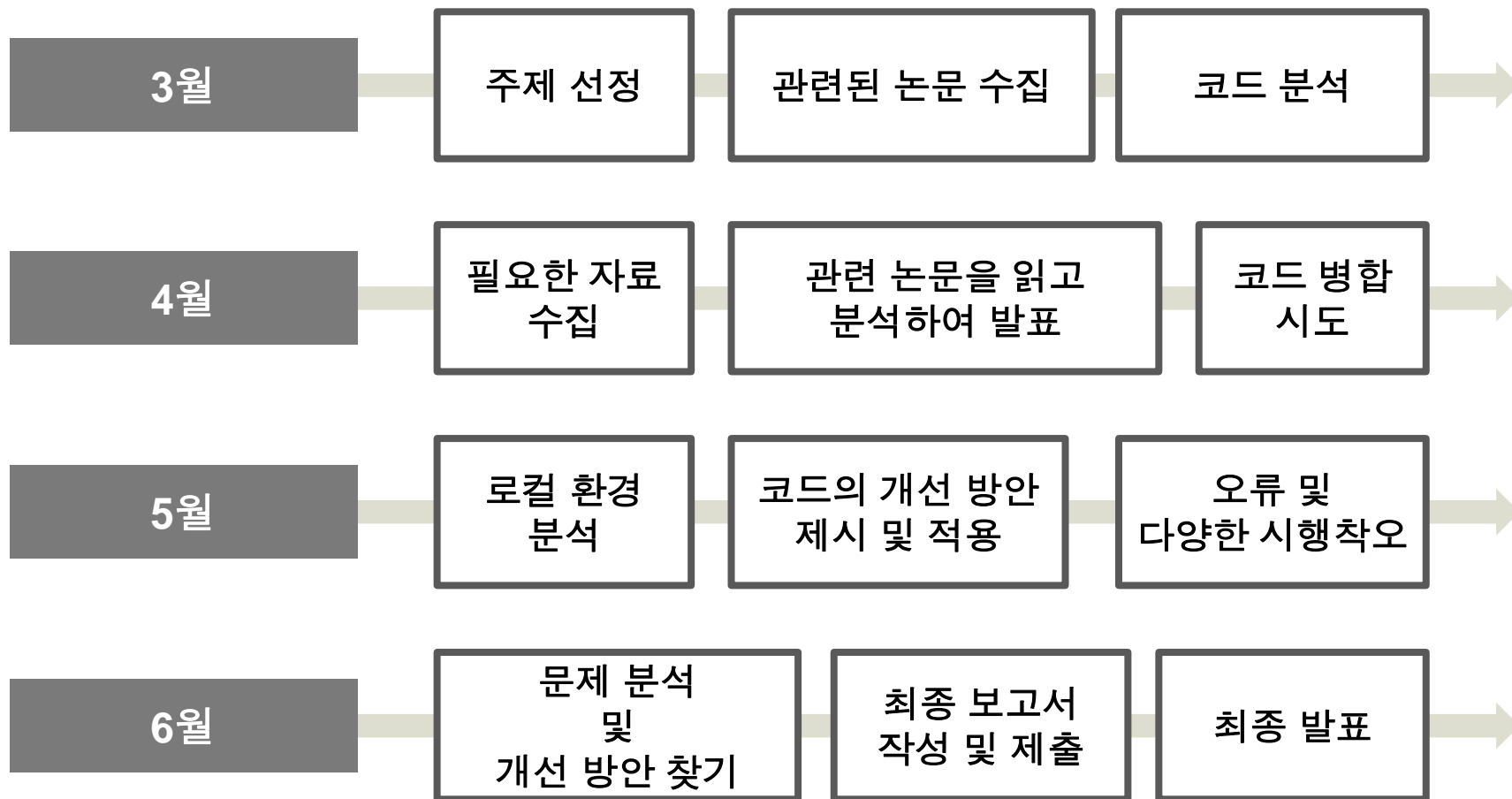


- 로컬 환경의 한계
- 전체적인 코드 개선의 부재



- 실제 코드로의 접목과 전체적 개선
- 향후 더 발달한 모델과의 접목 가능성

# 프로젝트 진행



# 참고문헌

- [1] Zhou B, Liu S, Hooi B, Cheng X, Ye J. BeatGAN: Anomalous Rhythm Detection using Adversarially Generated Time Series, Proceedings of the Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence Main track. Pages 4433-4439, 2019
- [2] Ji M, Shin S, Hwang S, Park G, Moon I. Refine Myself by Teaching Myself : Feature Refinement via Self-Knowledge Distillation. Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 10664-10673, 2021
- [3] 임에딘, 황채은. (2021). 지식 증류를 통한 자가 개선 BeatGAN(Self-Improving BeatGAN via Knowledge Distillation). 경희대학교 컴퓨터공학과 학부생논문.
- [4] Chen, T., Kornblith, S., Norouzi, M., & Hinton, G. (2020, November). A simple framework for contrastive learning of visual representations. In International conference on machine learning (pp. 1597-1607). PMLR.
- [5] Alec Radford, Luke Metz, Soumith Chintala. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks. arXiv preprint arXiv:1511.06434, 2015
- [6] George B Moody and Roger G Mark. The impact of the mit-bih arrhythmia database. IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine, 20(3):45–50, 2001

**THANK YOU**