



Deep learning based Feature Selection Study

Sanghyuck Lee

2021. 07 20.

Outline

- Knockoffs Pruning for Segmentation Model
- 중견 연구 과제
- 갑상선 연구 과제
- 산학 협력 과제

Knockoffs Pruning for Segmentation Model

Knockoff Generate Model: Generative Adversarial Network (GAN) (Goodfellow, Ian, et al., 2014)

Loss function: KnockoffGAN (Jordon et al., 2018)

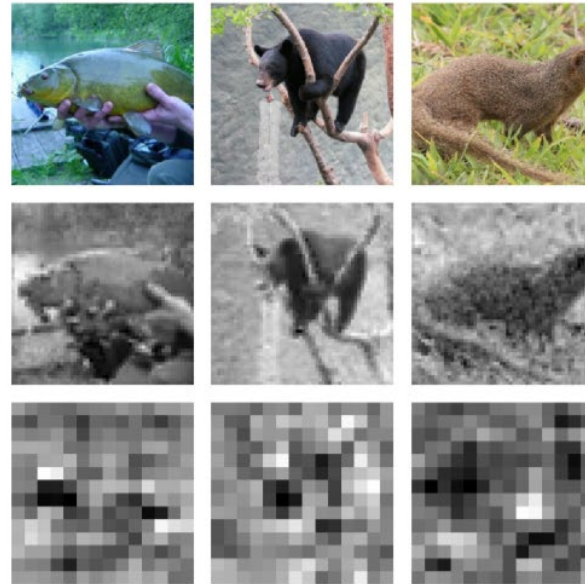
Two Dataset in SCOP: CIFAR-10, ImageNet

SCOP vs Ours:

Image Classification

vs

Image Segmentation



(a) Real data and features



(b) Knockoff data and features

중견 연구 제안서 작성

- 가제:

한글: 의료 분야내 주요 관심 구조물 세그멘테이션을 위한 사전훈련 최신 딥러닝 모델 개발

영문: Development of Pre-trained Deep Learning Model for Segmentation of Structures of Major Interest in the Medical Field

- 연구 목표:

본 과제에서는 몇몇 주요한 해부학적 구조에 대해서 세계 최고 수준의 성능을 갖는 사전학습된 세그멘테이션 모델을 배포함으로써, 다양한 의료분야 응용에 성공적으로 기여하는 것을 최종 목표로 하며, 이를 위해 다음과 같은 연차별 연구 목표를 설정하여 추진한다.

중견 연구 제안서 작성

1. 연구의 목표 (2페이지)

- 최종 연구 목표
- 연차별 목표 및 개요도
- 연차별 연구 개발 내용, 창의성 및 도전성, 추진 전략, 주요 결과물

2. 연구의 필요성 (2페이지)

- 4~5개로 나누어 총 2페이지

3. 연구자의 연구 수행역량 (1페이지)

- 연구실 스펙 및 노하우 등 자랑거리

중견 연구 제안서 작성

4. 연구의 추진 전략 및 방법 (연차별 1.5페이지)

- 연차별 상세 내용 및 주요 기술 설명 (그림 포함하여, 연차당 3가지 정도)

5. 연구결과의 중요성 (0.5페이지)

- 학문적/기술적 파급 효과
- 경제적/사회적 파급 효과

6. 연구기간 및 연구비 적정성 (0.5페이지)

- 추진일정 등
- 연구비 적정성

중견 연구 제안서 작성

- 진행 중인 내용:

- 다운 가능한 17개(/53개) 데이터셋(추가 확보 조사 긍정적), 단순 배열 파일(npz) 및 이미지 파일(jpg) 형식으로 저장하여, 직접 확인 후, 중견 연구 계획에 포함할지 결정

- 이슈 사항

- Mask 데이터 관련 이슈: Mask 데이터의 포함이 고려되지 않았는데, 추후에 연구에 포함된다면, 세그멘테이션 관련 자문 및 검수를 전문가에게 따로 의뢰해야할 경우 발생할 수 있음

- 데이터셋에 대한 저작권 이슈: 챌린지를 위한 데이터셋 등, 해당 데이터를 우리 연구에 포함하고 추후 연구 결과 발표를 진행할 때, 행정적인 부분에서 추후 문제 발생 가능 사항에 대해, 지식이 현재 연구진들에게 다소 부족해보임

- > 실제로 추후 연구 과정 동안 우리 연구진이 공식적으로 사회에 내놓을 결과물(ex, 논문, 결과 보고서, 소프트웨어 등)과 경제적 교환(연구비 획득 등)에 대한 구체화가 일부 필요해보임

- + 사사표기나 래퍼런스 표기 문의, 해당 데이터셋을 사용한 기존 논문 조사 등도 간단하게 필요해보임

- 다음 주 보고 예상 내용: jpg 파일에 대한 보고 중심

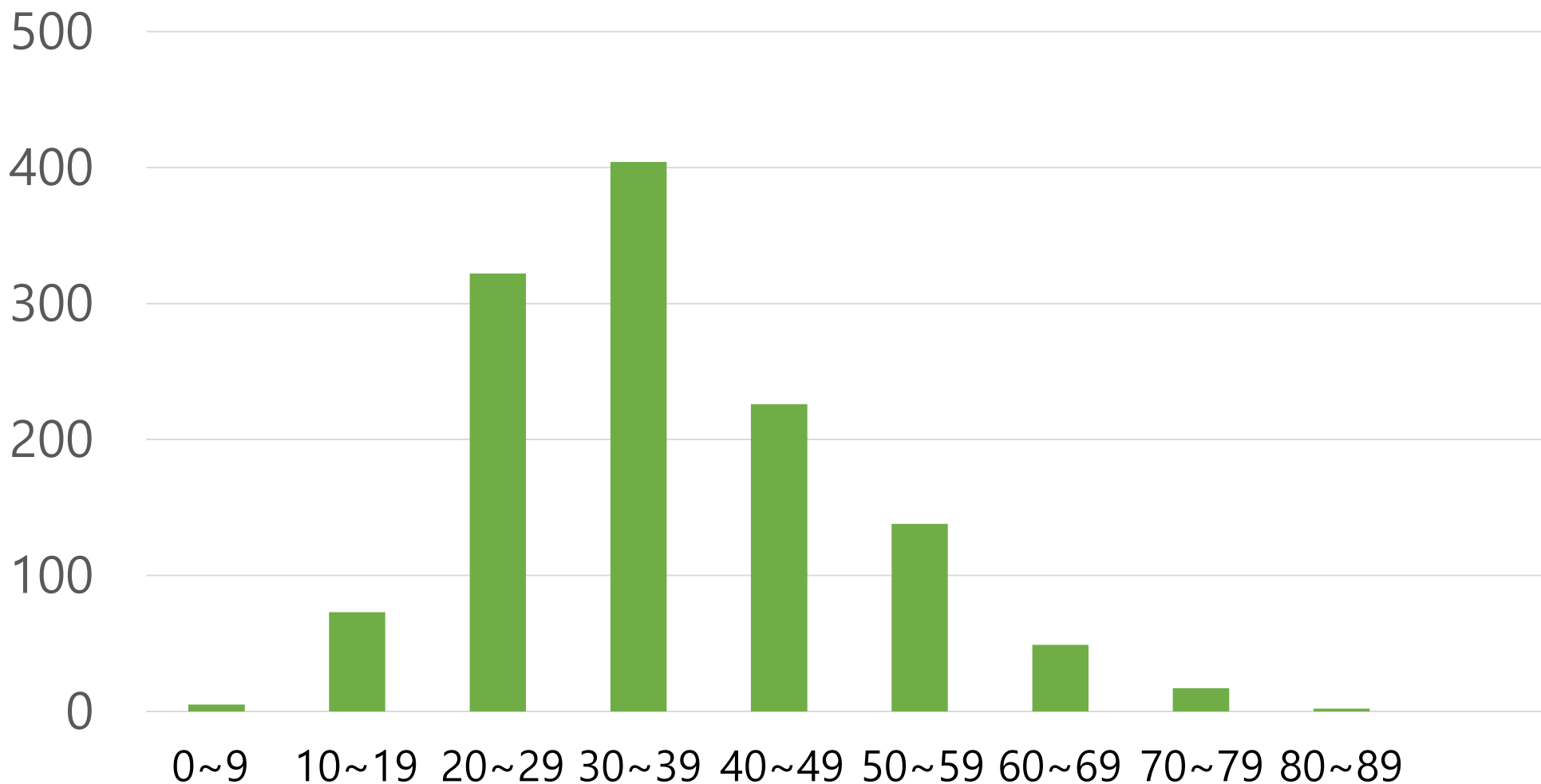
갑상선 연구: 세그멘테이션 실험 데이터셋

- 총 1237 환자
- Activity:
 - Active: 149
 - Inactive: 932
 - Normal: 122
 - Active or inactive equivocal: 31
 - Normal or inactive equivocal: 1
 - nan: 2

갑상선 연구: 세그멘테이션 실험 데이터셋

- 나이:

나이	카운트
0~9	5
10~19	73
20~29	322
30~39	404
40~49	226
50~59	138
60~69	49
70~79	17
80~89	2
nan	1



갑상선 연구: 세그멘테이션 실험 데이터셋

- 성별:

F: 878

M: 341

Y: 1

N: 2

nan: 15

- 기타:

lid problem, 가족력, 흡연유무, 과거 질병

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX1)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX1 내직근 Left	0.896	0.797	0.917	0.124	U-Net 3+
AX1 내직근 Right	0.919	0.894	0.907	0.156	U-Net
AX1 눈 Left	0.988	0.967	0.988	0.322	U-Net
AX1 눈 Right	0.984	0.974	0.986	0.305	U-Net 3+
AX1 시신경 Left	0.738	0.695	0.750	0.046	U-Net 3+
AX1 시신경 Right	0.754	0.643	0.735	0.026	U-Net
AX1 외직근 Left	0.901	0.866	0.933	0.099	U-Net 3+
AX1 외직근 Right	0.916	0.905	0.931	0.087	U-Net 3+

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX2)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX2 내직근 Left	0.963	0.957	0.963	0.148	U-Net
AX2 내직근 Right	0.967	0.956	0.965	0.162	U-Net
AX2 눈 Left	0.992	0.988	0.992	0.340	U-Net
AX2 눈 Right	0.993	0.980	0.992	0.346	U-Net
AX2 시신경 Left	0.943	0.916	0.941	0.092	U-Net
AX2 시신경 Right	0.887	0.866	0.895	0.088	U-Net 3+
AX2 외직근 Left	0.962	0.950	0.967	0.065	U-Net 3+
AX2 외직근 Right	0.963	0.934	0.951	0.068	U-Net

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX3)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX3 내직근 Left	0.944	0.941	0.948	0.127	U-Net 3+
AX3 내직근 Right	0.947	0.939	0.952	0.153	U-Net 3+
AX3 눈 Left	0.989	0.979	0.989	0.333	U-Net
AX3 눈 Right	0.990	0.985	0.990	0.335	U-Net 3+
AX3 시신경 Left	0.951	0.933	0.950	0.123	U-Net
AX3 시신경 Right	0.941	0.934	0.940	0.123	U-Net
AX3 외직근 Left	0.915	0.904	0.916	0.062	U-Net 3+
AX3 외직근 Right	0.922	0.906	0.921	0.072	U-Net

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX4)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX4 내직근 Left	0.914	0.900	0.913	0.119	U-Net
AX4 내직근 Right	0.958	0.932	0.963	0.123	U-Net 3+
AX4 눈 Left	0.992	0.989	0.992	0.334	U-Net 3+
AX4 눈 Right	0.991	0.989	0.991	0.336	U-Net 3+
AX4 시신경 Left	0.914	0.886	0.918	0.114	U-Net 3+
AX4 시신경 Right	0.938	0.927	0.943	0.129	U-Net 3+
AX4 외직근 Left	0.914	0.860	0.907	0.054	U-Net
AX4 외직근 Right	0.904	0.824	0.910	0.075	U-Net 3+

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX5)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX5 내직근 Left	0.731	0.635	0.743	0.046	U-Net 3+
AX5 내직근 Right	0.374	0.139	0.748	0.041	U-Net 3+
AX5 눈 Left	0.972	0.963	0.972	0.293	U-Net 3+
AX5 눈 Right	0.972	0.965	0.975	0.300	U-Net 3+
AX5 시신경 Left	0.339	0.197	0.367	0.017	U-Net 3+
AX5 시신경 Right	0.659	0.348	0.518	0.032	U-Net
AX5 외직근 Left	0.546	0.115	0.369	0.009	U-Net
AX5 외직근 Right	0.761	0.358	0.776	0.051	U-Net 3+

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (AX6, CO1)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
AX6 눈물주머니 Left	0.910	0.890	0.900	0.087	U-Net
AX6 눈물주머니 Right	0.887	0.886	0.887	0.075	U-Net 3+
CO1 눈 Left	0.982	0.982	0.983	0.582	U-Net 3+
CO1 눈 Right	0.982	0.981	0.982	0.588	U-Net 3+

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교 (CO2)

Target	U-Net	U-Net (Attention)	U-Net 3+	Hard-Net	Best Model
CO2 내직근 Left	0.933	0.922	0.929	0.110	U-Net
CO2 내직근 Right	0.934	0.920	0.932	0.122	U-Net
CO2 상직근 Left	0.930	0.899	0.937	0.148	U-Net 3+
CO2 상직근 Right	0.940	0.935	0.942	0.140	U-Net 3+
CO2 시신경 Left	0.941	0.942	0.941	0.108	U-Net
CO2 시신경 Right	0.942	0.937	0.943	0.090	U-Net 3+
CO2 외직근 Left	0.946	0.937	0.945	0.133	U-Net
CO2 외직근 Right	0.951	0.923	0.948	0.122	U-Net

U-Net~Hard-Net in bold type: Best Model, Best Model in bold type: More than 1% difference

갑상선 연구: 세그멘테이션 성능 비교

	U-Net	U-Net 3+
1% 이상 차이	AX1 내직근 Right, AX1 시신경 Right, AX2 외직근 Right	AX1 내직근 Left, AX1 시신경 Left, AX1 외직근 Left, AX1 외직근 Right, AX5 내직근 Left, AX5 시신경 Left, AX5 외직근 Right
10% 이상 차이	AX5 시신경 Right AX5 외직근 Right	
30% 이상 차이		AX5 내직근 Right
총 횟수	5회	9회

산학 협력 프로젝트

- 제출 실적

- SW 제작 (산학 1), 국제학술대회 논문 1편 이상 게재 (산학 2), 국내 특허출원 1건 이상 (산학 2)

- 현재 진행 사항

- ~~—SW 등록: 완료~~

- 특허 출원: 문서 제출 완료

- ~~—국제 컨퍼런스 논문 작업: 아성이 PlatCon 컨퍼런스 논문 작업~~

References

Goodfellow, Ian, et al. "Generative adversarial nets." *Advances in neural information processing systems* 27 (2014).

Jordon, James, Jinsung Yoon, and Mihaela van der Schaar. "KnockoffGAN: Generating knockoffs for feature selection using generative adversarial networks." *International Conference on Learning Representations*. 2018.