Deep learning based Feature Selection Study

Sanghyuck Lee

2021. 12. 07.

To DO List

➢Last Week

- Survey Related Works
- 갑상선 연구 보고 : 데이터셋 검수 완료 기대
- 산학 협력 프로젝트 보고 : 제출 예정

➢This Week

- Study Related Works
- 갑상선 연구 보고 : INVASE 적용 파일럿 실험
- 산학 협력 프로젝트 보고 : 제출 완료

Study Related Work

- ✓ Zhong, Jia-Xing, and Hongbo Zhang. "Uncertainty-aware INVASE: Enhanced Breast Cancer Diagnosis Feature Selection." *arXiv preprint arXiv:2105.02693* (2021).

  => Vanilla INVASE + New Module (Uncertainty Quantification Module)

- ✓ L2X: (2018 AISTATS) Chen, Jianbo, et al. "Learning to explain: An information-theoretic perspective on model interpretation." International Conference on Machine Learning. PMLR, 2018.

  => Like INVASE, a popular model

  => 3 Main differences(Objective function, Baseline first, then Selector, Fixed number of features)

- ✓ Real-X: (2020 NeurIPS) Jethani, Neil, et al. "Can We Learn to Explain Chest X-Rays?: A Cardiomegaly Use Case."

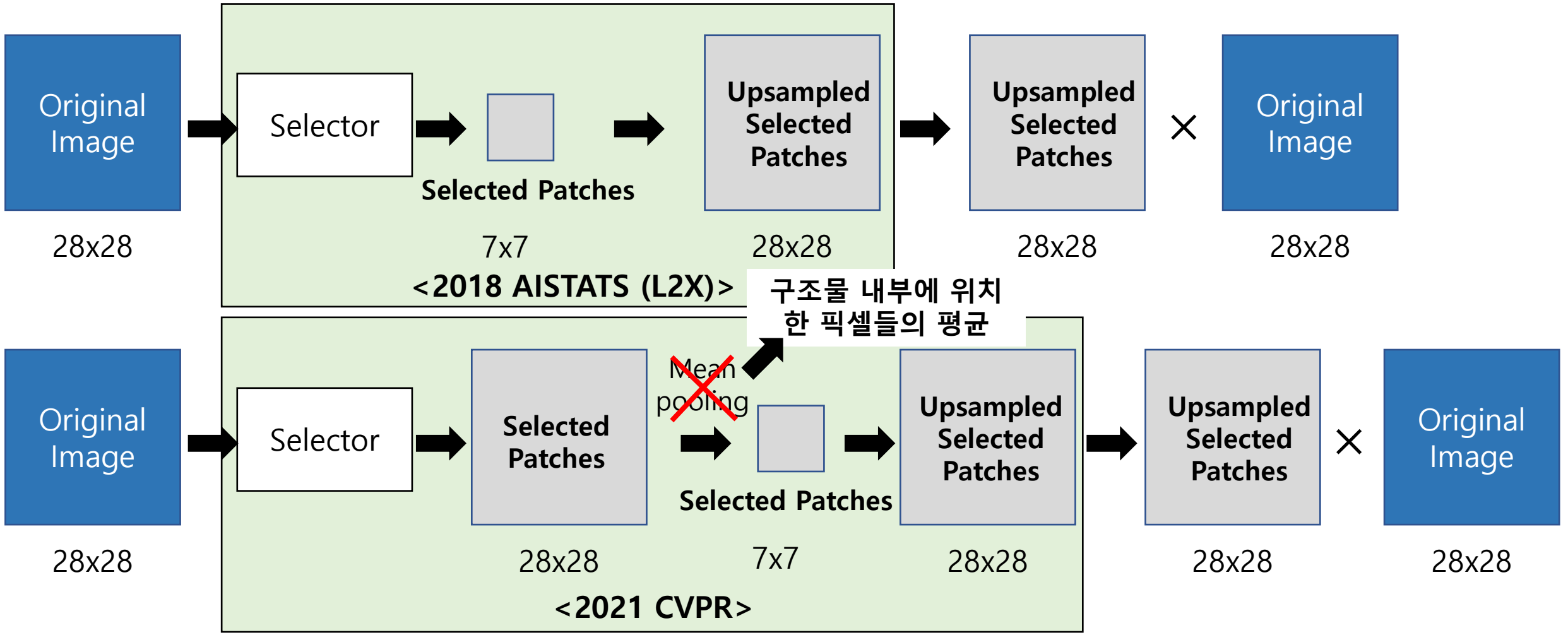
  => Recent Model

  => Similar with L2X

- ❖ SCM: (2021 CVPR) Panda, Pranoy, Sai Srinivas Kancheti, and Vineeth N. Balasubramanian. "Instance-wise Causal Feature Selection for Model Interpretation." *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. 2021.

- ❖ Cxplain: (NeurIPS 2019) Schwab, Patrick, and Walter Karlen. "Cxplain: Causal explanations for model interpretation under uncertainty." *arXiv preprint arXiv:1910.12336* (2019).

갑상선 연구


Original Image
28x28
Selector
Selected Patches
7x7
Upsampled Selected Patches
28x28
<2018 AISTATS (L2X)>
Upsampled Selected Patches
28x28
×
Original Image
28x28
구조물 내부에 위치한 픽셀들의 평균
Original Image
28x28
Selector
Selected Patches
28x28
Mean pooling
Selected Patches
7x7
Upsampled Selected Patches
28x28
<2021 CVPR>
Upsampled Selected Patches
28x28
×
Original Image
28x28

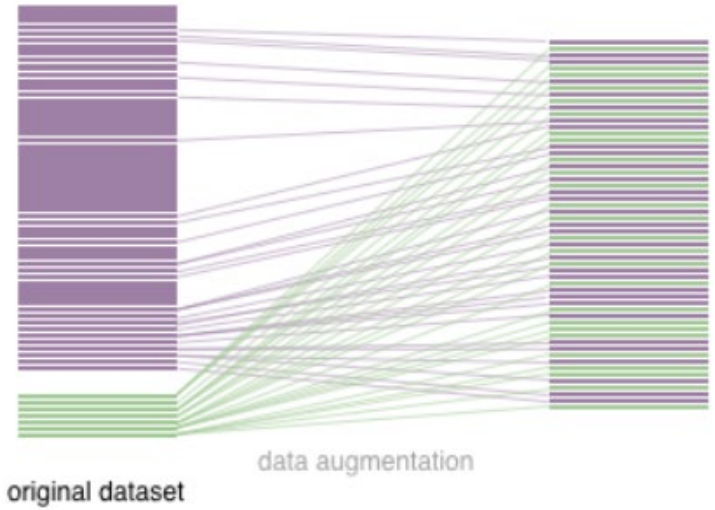
갑상선 연구: 실험 세팅

- Dataset : active / inactive / normal = 144 / **924** / 121
  train / validation / test = 0.8 / 0.1 / 0.1
- Selector Network: UNet
- Predictor & Baseline Network: GoogLeNet
- resize: 512x512 -> 256x256

갑상선 연구: 실험 세팅

- Dataset : active / inactive / normal = 144 / **924** / 121
  train / validation / test = 0.8 / 0.1 / 0.1

Train set



Balanced Train set

MIT licence

갑상선 연구: 실험 결과

- Experiment Results (119 test samples):

	Acc	Balanced Acc	AUC (one vs rest)	AUC (one vs one)
Predictor	58.52%	**57.86%**	**75.85%**	**77.64%**
Baseline	**73.95%**	46.67%	72.96%	70.86%

	Sensitivity: TP/(TP+FN)			Specificity: TN/(TN+FP)			Precision: TP/(TP+FP)		
Class	**Active**	**Inactive**	**Normal**	**Active**	**Inactive**	**Normal**	**Active**	**Inactive**	**Normal**
Predictor	**61.11%**	59.52%	**52.94%**	74.26%	**65.71%**	89.22%	29.73%	**80.65%**	45.00%
Baseline	38.89%	**95.25%**	5.88%	**96.04%**	22.86%	**100.00%**	**63.64%**	74.77%	**100.00%**

Number of average Selected Features: 29.26 / 78

Selector에 의해서, 3개 클래스을 균등하게 잘 학습하도록 되는 것처럼 보임.(Table 1)

Normal에 대한 성능이 떨어지는듯, P를 찾아내지 못함(FP=0, Table 2) -> Selctor에 의해서 일부 극복

Selector에 의해서, Inactive 오진률을 낮춤

갑상선 연구: 실험 결과

테스트 인스턴스 수: 119

특징	선택 횟수	특징	선택 횟수	특징	선택 횟수	특징	선택 횟수
ax1 내직근 left	119	ax3 내직근 left	2	ax4 외직근 left	1	co2 시신경 left	2
ax1 내직근 right	119	ax3 내직근 right	119	ax4 외직근 right	0	co2 시신경 right	119
ax1 눈 left	0	ax3 눈 left	1	ax4 지방 left	116	co2 외직근 left	119
ax1 눈 right	3	ax3 눈 right	119	ax4 지방 right	34	co2 외직근 right	0
ax1 뼈안와 left	9	ax3 뼈안와 left	2	ax5 내직근 left	0	co2 하직근 left	119
ax1 뼈안와 right	118	ax3 뼈안와 right	3	ax5 내직근 right	4	co2 하직근 right	55
ax1 외직근 left	0	ax3 시신경 left	0	ax5 눈 left	0	co3 안와 left	119
ax1 외직근 right	21	ax3 시신경 right	0	ax5 눈 right	0	co3 안와 right	2
ax2 내직근 left	14	ax3 외직근 left	1	ax5 뼈안와 left	0	lt 눈	0
ax2 내직근 right	0	ax3 외직근 right	77	ax5 뼈안와 right	23	lt 상안검	119
ax2 눈 left	7	ax3 지방 left	119	ax5 외직근 left	0	lt 상직근	87
ax2 눈 right	0	ax3 지방 right	119	ax5 외직근 right	2	lt 시신경	0
ax2 뼈안와 left	78	ax4 내직근 left	0	ax6 눈물주머니 left	108	lt 하직근	0
ax2 뼈안와 right	0	ax4 내직근 right	119	ax6 눈물주머니 right	118	rt 눈	0
ax2 시신경 left	71	ax4 눈 left	37	co1 눈 left	0	rt 상안검	77
ax2 시신경 right	1	ax4 눈 right	119	co1 눈 right	0	rt 상직근	0
ax2 외직근 left	0	ax4 뼈안와 left	119	co2 내직근 left	119	rt 시신경	0
ax2 외직근 right	0	ax4 뼈안와 right	0	co2 내직근 right	29	rt 하직근	109
ax2 지방 left	1	ax4 시신경 left	119	co2 상직근 left	110		
ax2 지방 right	119	ax4 시신경 right	109	co2 상직근 right	77		

평균 선택한 특징 수: 29.26 / 78

갑상선 연구: 극복 사항 및 추후 진행사항

- Predictor & Baseline Network 설계
    - 현재는 일반적인 RGB 이미지에 최적화된 모델
    - 본 데이터셋에 특화된 세팅 설계 필요
- 불균형 데이터 조치 변형 가능 (다른 Augmentation 기법)
- 이후 Selector Network 세부 설계

산학 협력 프로젝트

- 제출 완료, 회의비 영수증 회의록 제출 남음