

제 08회 담낭 용종 연구 보고

2021.01.16



실험 세팅

➤ 데이터 구성

- 178명의 환자 데이터 (서울대 전체 데이터)
- Neoplastic : 100명, Non-neoplastic : 78명

➤ Train & Test Set

- 2,916장의 데이터셋
- Train Set : 142명(2243장)
- Test Set : 36명(673장)

➤ Input Image

- Outline, Inline, Polyp, 담낭벽+Polyp 이미지

➤ 모델 구성

- 갑상선에서 사용한 모델을 담낭 용종 연구에 맞게 조정한 모델
- 데이터 불균형 문제를 해소하기 위한 Focal loss function 적용

➤ 30번 반복 실험

Proposed Voting Method

➤ Top-k Voting Method

1. 모든 이미지 중 레이블 결정에 대한 영향값 계산

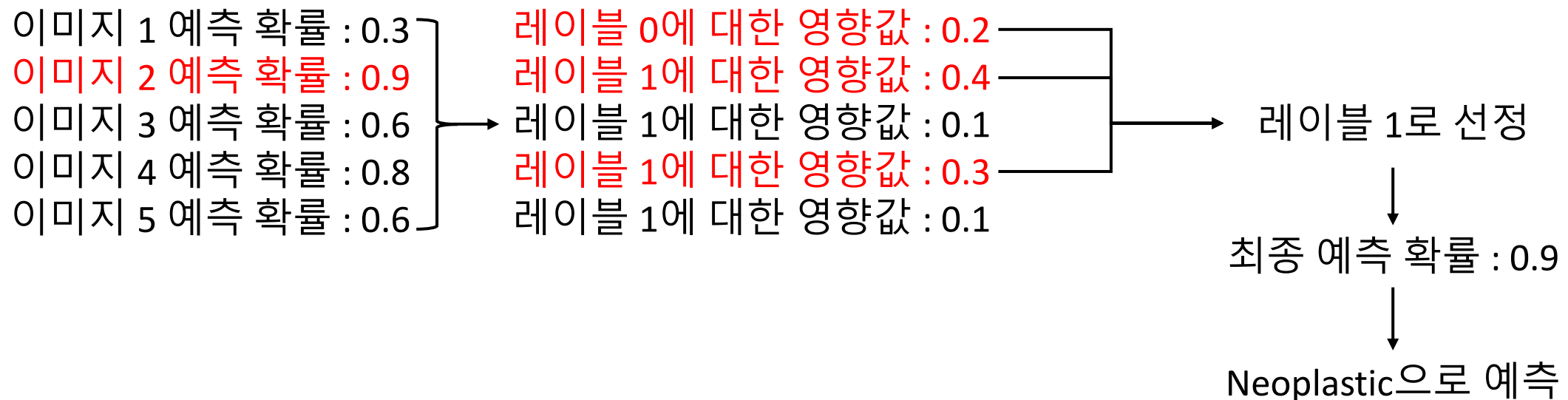
$$f = \begin{cases} |\hat{y} - 0.5| & \text{if } \hat{y} \geq 0.5 \\ |0.5 - \hat{y}| & \text{otherwise.} \end{cases}$$

2. 큰 영향을 미치는 이미지 k개를 선택
3. k개의 이미지에서 다수의 레이블에 대한 확률값 중에서 가장 큰 값을 최종 결과값으로 선정

Proposed Voting Method Example

Top-3 방식) 환자 1명에 대해 5장의 이미지로 예측하는 경우

- 0 ~ 1의 확률값을 가지고 0.5 를 기준으로 0에 가까우면 Non-neoplastic, 1에 가까우면 Neoplastic
- 레이블에 대한 영향값 계산
- 다수의 레이블 선정
- 선정 레이블의 확률값 중 가장 큰 값을 최종 결과값으로 선



Vote Method Classification Performance Table

Table . Metrics with 95% confidence interval of five Images (▼/△ indicates that the corresponding method is significantly worse/better than Top-10 vote method based on paired t-test at 5% significance level).

Vote Method	Metrics	AUC Mean	95% CI		p-value
			Lower	Upper	
Top-3	AUC	0.922	0.899	0.945	0.988
	Accuracy	0.834	0.806	0.863	0.750
	Sensitivity	0.912	0.887	0.936	0.365
	Specificity	0.738	0.677	0.799	0.388
Top-5	AUC	0.922	0.900	0.944	0.994
	Accuracy	0.840	0.814	0.865	0.955
	Sensitivity	0.906	0.882	0.930	0.541
	Specificity	0.757	0.702	0.813	0.672
Top-10	AUC	0.922	0.900	0.943	
	Accuracy	0.841	0.814	0.867	
	Sensitivity	0.894	0.866	0.922	
	Specificity	0.774	0.720	0.828	

AUC, area under the curve; CI, confidence interval; NN, neural network. *: p-value < 0.01, **: p-value < 0.001

Vote Method Classification Performance Table

Table . Metrics with 95% confidence interval of five Images (▼/△ indicates that the corresponding method is significantly worse/better than Top-10 vote method based on paired t-test at 5% significance level).

Vote Method	Metrics	AUC Mean	95% CI		p-value	
			Lower	Upper		
Top-10	AUC	0.922	0.900	0.943		
	Accuracy	0.841	0.814	0.867		
	Sensitivity	0.894	0.866	0.922		
	Specificity	0.774	0.720	0.828		
Soft	AUC	0.911	0.887	0.935	0.516	
	Accuracy	0.716	0.683	0.749	4.52e-07	**▼
	Sensitivity	0.967	0.952	0.983	6.01e-05	**△
	Specificity	0.401	0.330	0.473	1.01e-10	**▼

AUC, area under the curve; CI, confidence interval; NN, neural network. *: p-value < 0.01, **: p-value < 0.001