

슬라이드 시스템

Incremental learning

Module design

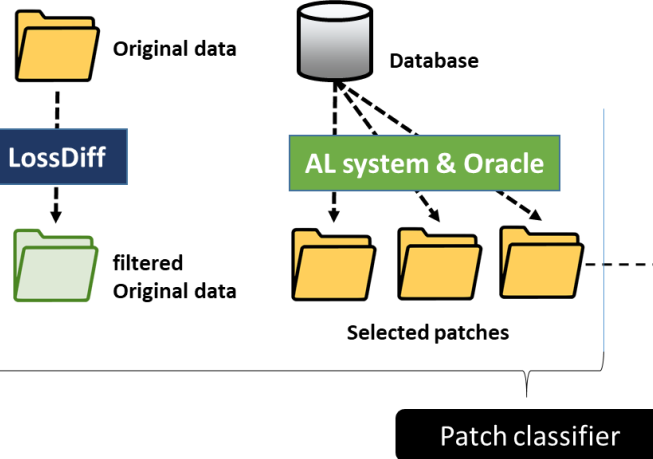
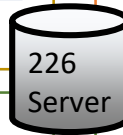
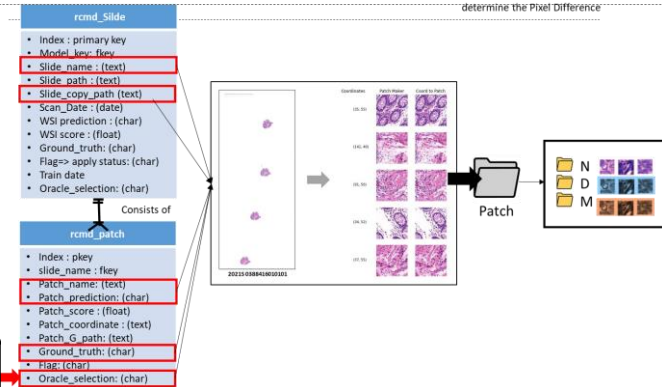
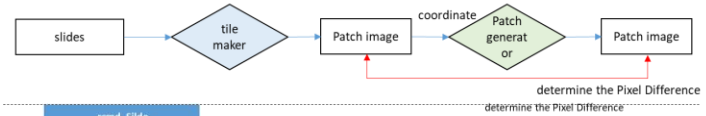
AL part

Recommendation module

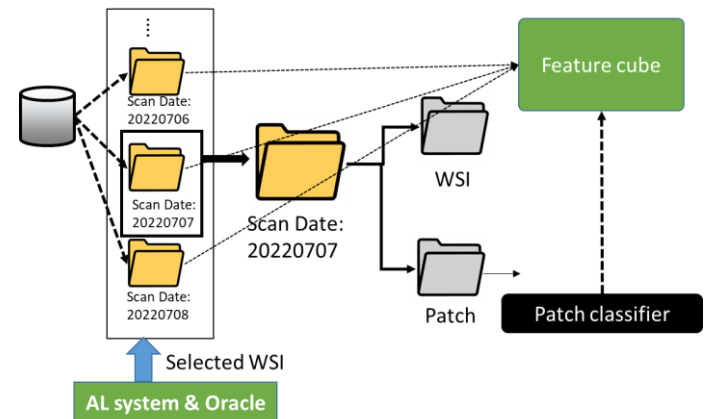


RCMD module

Patch generator module



Patch classifier train module



WSI classifier train module

Training part

추후 개발 계획 (AL)

* 개발 계획은 현재 서버에 대한 현황 파악이 완전하지 않음으로, 변경될수 있음

범위		항목	내용	기간
추천 파트	1	DB 확인	<ul style="list-style-type: none"> DB 체크 및 복구 확인. 정상 작동 여부등에 대한 확인 절차 	10/25~31 (완료)
	2	WSI 분류기 수정	<ul style="list-style-type: none"> 기존 시스템 수정 작업 patch p-value 정보 생성하도록 변경 DB 변경 필요 씨젠 AI 팀과 협의 필요함 	11/1~11/9 (완료)
	3	WSI 추천 모듈 설치	<ul style="list-style-type: none"> 일부 개발 및 설치된 모델에 대한 확인 및 테스트 	11/7~15 (완료)
	4	Patch 추천 모듈 설치	<ul style="list-style-type: none"> 패치 추천 모듈 설치 region-based 기반 알고리즘 	11/15~25 (1차 완료)
	5	Patch generator 설치	<ul style="list-style-type: none"> 패치 생성기 설치 	11/24~12/2 (12/6 완료)
	6	추천 파트 모듈 테스트	<ul style="list-style-type: none"> 추천 파트 모듈의 정상 작동 테스트 	12/3~9
UI	1	UI 개발 협의	<ul style="list-style-type: none"> UI 개발과 관련한 주요 내용 논의 개발 기능등에 대한 협의 필요 	11/1~

* 추천 모듈 테스트는 UI 개발 및 사용이 가능한 수준일때 테스트 가능

훈련 파트	1	storage 협의	<ul style="list-style-type: none"> storage에 대한 구성을 최종적으로 정의 추천 파트 설치 이후, (테스트를 통해) oracle의 업무 처리 가능량, 하루 적합한 추천수, 작업 기간 등을 고려 	추천 파트 설치 이후
	2	patch training 모듈	<ul style="list-style-type: none"> 생성된 패치로 모델 훈련이 storage에 적합하게 구동하도록 설치. 각 모델의 저장 방법 및 관리 방법 등을 협의 필요 	12/9 ~ 12/16
	3	WSI training 모듈	<ul style="list-style-type: none"> 수집된 WSI로 모델 훈련이 storage에 적합하게 구동하도록 설치. 각 모델의 저장 방법 및 관리 방법 등을 협의 필요 	12/19 ~ 12/23
	4	전체 모듈 테스트	<ul style="list-style-type: none"> 추천 파트 및 훈련 파트에 대한 작동 확인 및 모델 성능의 영향 등을 평가. 	12/23 ~

슬라이드 시스템

Incremental learning – UI

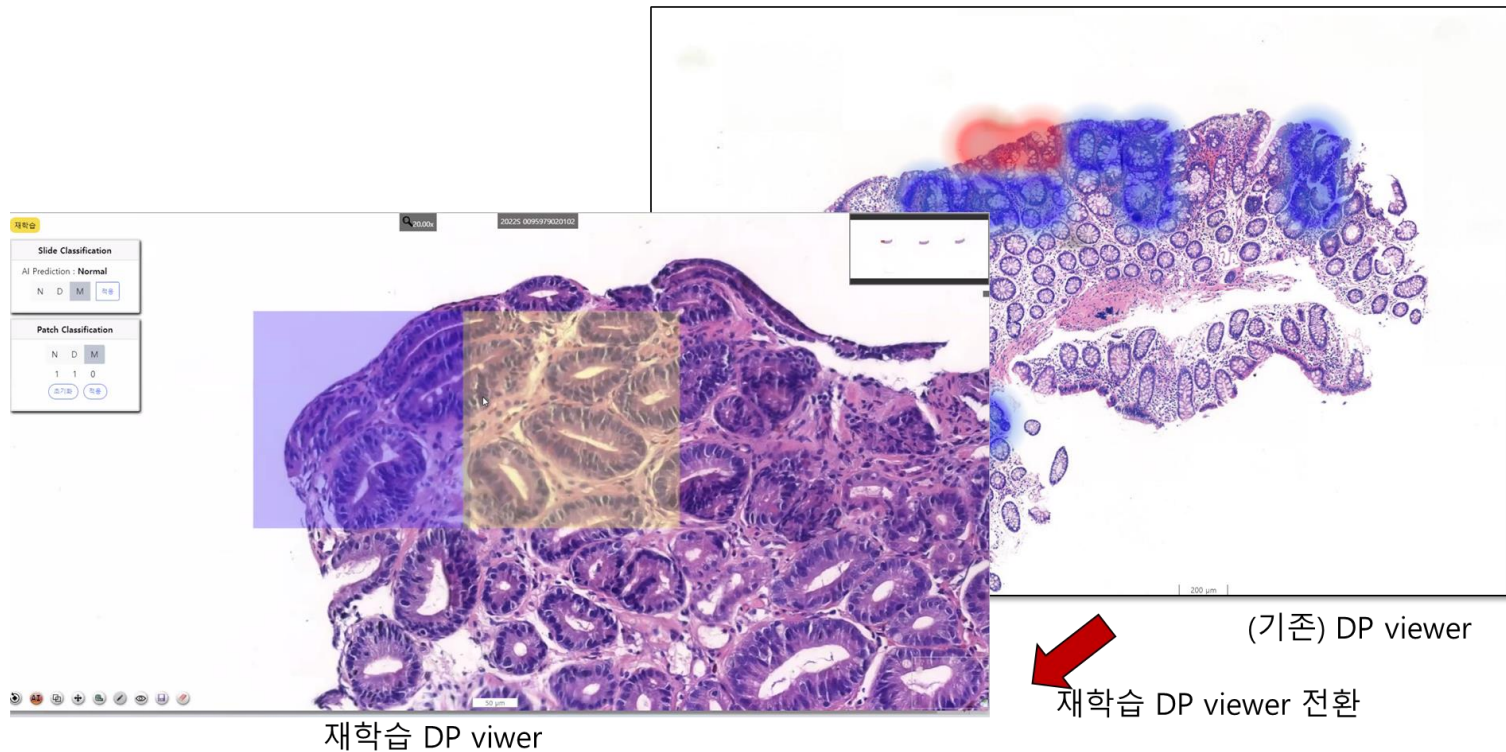
논의 필요 사항

- 다음의 경우에 대해서, **notice**할 장치가 필요함
 - <Oracle selection> = 3 (disappeared) : system recommended but ORACLE disagreed
 - ‘추천 list’ 에서 삭제됨 => 다른 Oracle에 의해 중복 작업이 이루어지는 등의 이슈 가능
 - 중복 선택시 팝업 메시지 등 **작업 완료 여부를** 확인 할 수 있는 **장치 필요**
 - **=> 색상으로 구분**
- 패치 추천
 - 패치 추천 결과를 DP viewer에서 확인했을 때
 - 결과를 무시, 실수로 놓치는 경우에 대한 처리 방법 논의 필요
 - => 날짜 별로 관리 되기 때문에 일정 기간이 지난 후 반응 하지 않은 것은 disagree
- 현재 패치의 선택 (전문의/추천) 방법에 따른 tracking이 필요함
 - 레이블링 보조 시스템 계획중
 - **재학습 DP viewer** 작동 방법 조금 더 구체적으로 작성 필요함
 - => 전문의 선택/ 추천에 따른 폴더 분리. 재학습 DP viewer 작동 방법 논의 완료

2. UI 관련

1) DP viewer 작동 예상 시나리오 논의

- (1) 재학습 DP viewer 가 바로 작동?
 - (2) 재학습 탭으로 이동 후 재학습 DP viewer 작동?
 - (3) 재학습 DP viewer 작동 버튼 생성
- ↳ '(3) 재학습 버튼' 형태로 개발될 예정 (일부 개발 완료)



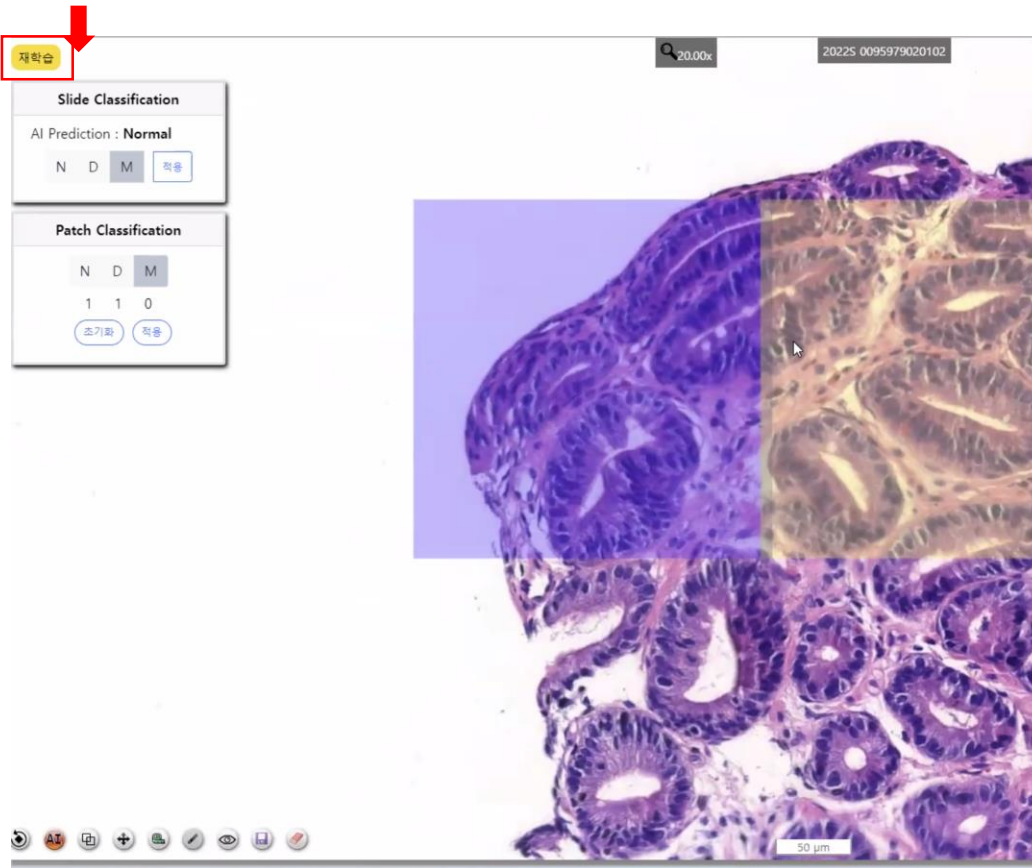
슬라이드 시스템 |

2) 비추천 학습 사례 논의

- 비추천 학습의 경우 -> DP viewer -> 에서만 추가하도록
- 원인: **메타 정보만을** 가지고 학습 여부를 결정하는 것은 모호함
- 따라서, DP viewer에서만, 재학습 list로 넘어 가도록. (시나리오)

3) 검사 결과 추천 여부 확인 논의

- 색깔 혹은 칸을 추가 할 예정 (중복 선택 방어)



← → ↺ 주의 요함 | sdp.seegenemical.com/aiResult.html

시진의료재단 검사결과 통계 누락대장

Q 조회조건 ◦ 검사학부 조직병리학팀 ◦ 전문의 ALL

환자 LIST

전문의 ALL 전문의 진단 AI 예측 DP리뷰

전체 일치 불일치 기타 [초기화] [EXCEL 저장] 평가 조건

접수일자	검사일자	병리번호	환자명	전문의 진단	AI 예측	일치 여부	AI모델 (장기)	전문의	[R]	[B]
20221101	20221102	2022S 042540602	유정옥	D	N (99.33%)	불일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042540801	최현복	N	N (99.49%)	일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042540901	최현복	D	D (99.99%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042540902	최현복	N	N (100.00%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541001	LEE	N	N (99.38%)	일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541101	LEE	D	D (99.99%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541102	LEE	D	D (99.21%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541103	LEE	D	D (98.42%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541104	LEE	D	D (99.80%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541105	LEE	D	D (90.23%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541201	이규환	N	N (99.49%)	일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541301	정민선	D	D (79.52%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541401	신경원	N	N (67.38%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541501	구경자	N	N (99.41%)	일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541601	김춘호	N	N (73.50%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541701	고미숙	D	D (97.92%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541801	김경호	N		기타	Esophagu	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042541901	박상희	D	D (98.69%)	일치	Colon	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042542001	정병호	N	N (99.49%)	일치	Stomach	김수희	선택	선택
20221101	20221102	2022S 042542101	정병호	D	D (99.97%)	일치	Colon	김수희	선택	선택

4) 완료 인지자 관련 논의

- 내용: 완료 여부를 확인 할수 있는 **인지자가 필요함** (DB 변경 및 중복 작업 방지 목적)
 - => 날짜별 관리임으로 문제가 없을 것임
- 즉, 날짜별 로딩을 통해서, 해당 날짜가 지난 경우 **디스플레이 하지 않는** 방식을 사용
- 따라서, code =3 (disagree)에 대해서 disagree 케이스와 code 1 케이스를 합쳐도 문제가 없음
 - 날짜 별로 관리 하는 경우, disagree를 구분하는 것이 필요성이 떨어짐

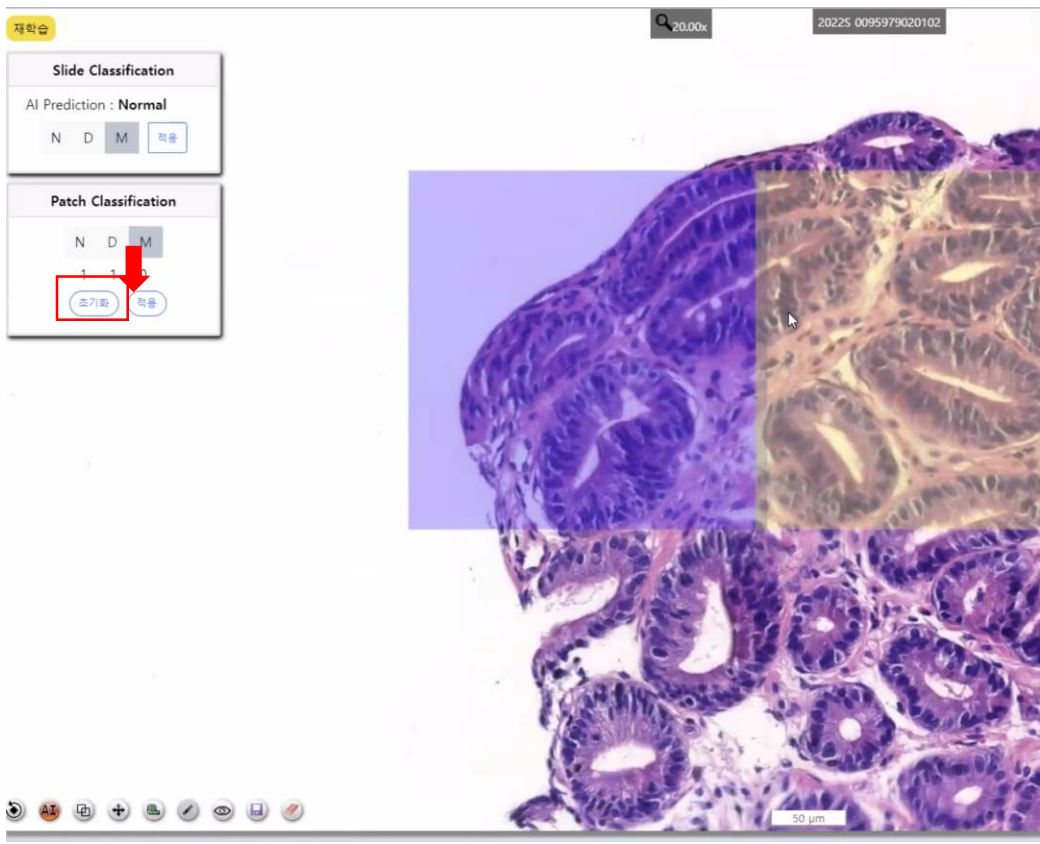
재학습 대기 LIST

입수일자	검사일자	병리번호	전문의 진단	AI 예측	일치 여부	AI모델 (장기)	수정	슬라이드 재학습	패치 재학습
20210831	20210901	2021S 030953507	D	D (92.64%)	일치	Colon	M	O	O
20220307	20220308	2022S 007313403	M	M (99.99%)	일치	Stomach	M	O	X
20220311	20220314	2022S 007859401	M	M (99.47%)	일치	Stomach		X	O

1 - 3 of 3

5) 취소 상황에 대한 시나리오

- 현재, 취소 상황에 대한 시나리오가 없다.
- 그러나, 초기화 상태에서 적용 버튼을 누르면 DB에 적용되도록 함
- 대응 가능한 시스템이 존재함 (초기화 및 적용 버튼) 추후 사용자 피드백 수집 예정



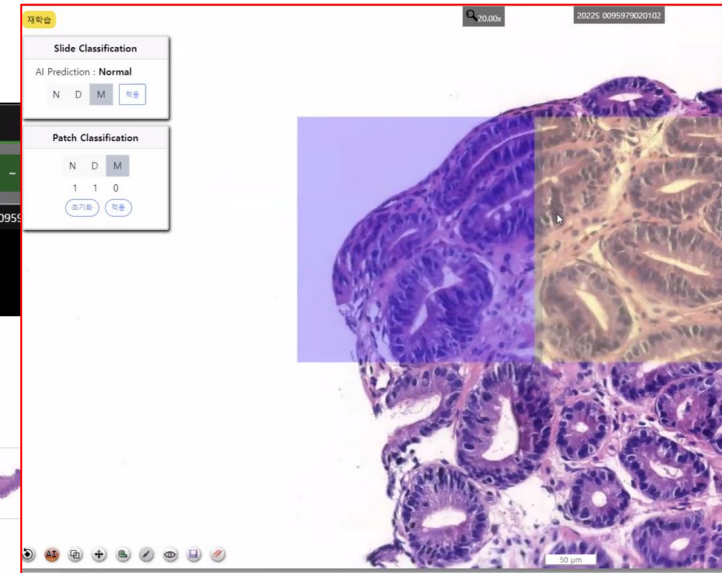
슬라이드 시스템 |

6) 재학습 DP viewer 및 슬라이드 학습 여부 결정 방법

- 현재 모든 재학습은 DP viewer에서 생성되도록 구성
- DP viewer에서 슬라이드 재학습 여부를 결정하게 됨
- 요약된 DP viewer 에서 바로 클릭 가능
- => 현재 시나리오 1,2와 3,4를 통합해서 두 개의 시나리오로 전환해야 함

The screenshot shows the DP viewer interface. On the left, there is a table with columns for '검사일자' (Exam Date), '검사번호' (Exam Number), '환자명' (Patient Name), '전문의' (Specialist), 'AI 예측' (AI Prediction), '일치 여부' (Match Status), 'AI 모델 (장기)' (AI Model (Organ)), '전문의' (Specialist), and '수정' (Edit). The table lists two slides: 20210831 and 20220328. Below the table, there is a '재학습' (Re-learning) button. A red arrow points to this button. The main area of the interface shows a large image of a slide, with a smaller thumbnail of the same slide below it. A red arrow points to the '재학습' button in the bottom right corner of the interface.

검사일자	검사번호	환자명	전문의	AI 예측	일치 여부	AI 모델 (장기)	전문의	수정
20210831	20210901	20215 030953507	환자177	D	D (92.64%)	일치	Colon	전문의6
20220328	20220329	20225 009597902	환자183	N	N (96.37%)	일치	Stomach	전문의11



재학습 DP viewer

재학습 Tab

7) 동의-비동의 구분 방법

- 추천 - 비동의 => 아무 조치가 없는 경우
 - 동의-비동의 방법 : 레이블을 변경으로 인해서 인지가 가능함 (패치 레이블 변경)
- ***추가 논의 필요 사항 => 수정이 일어나지 않을 수 도 있음.....(모델 입장에서는)...

8)추천 모듈의 런 시간 확인

- 씨젠 내부 검토 예정
- 우선은 아침 4시 자동 작동이 좋을 것으로 보임
- 현재 AI 진단 모델 => 중간 모델을 사용해서 자연적으로 돌아가게 설정되어 있음

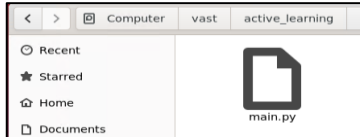
기타

- 1) 실제 사용하면서 피드백 필요
- 3) 동의 비동의 구분방법어차피 레이블을 변경해야함

작동 방안

WSI 추천 모듈

- 위치: server#226 >> Computer/vast/active_learning/slide_recommendation



- Start point
 - WSI => 날짜를 기준으로 스타트 명령을 내려 줘야함 (협의 필요)

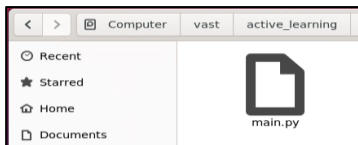
8)추천 모듈의 런 시간 확인

- 씨젠 내부 검토 예정
- 우선은 아침 4시 자동 작동이 좋을 것으로 보임
- 현재 AI 진단 모델 => 중간 모델을 사용해서 자연적으로 돌아가게 설정되어 있음

오전 4시 순차 작동으로 개발 중

Patch 추천 모듈 설치

- 위치 : server#226 >> vast/active_learning/patch_recommendation



- Start point
 - patch 추천 모듈 => WSI 와 연결되어 있음 WSI 동작시 동시 동작을 기본으로 구상 중
 - 별개로 운영 가능 (현재는 분리되어 있음)

슬라이드 시스템

Incremental learning – DB

Table: recommend_slide

Key	Attribute name	Type	Description	source	Note
PK	ID	Bigint	Index of the table	Automatically generated	
FK	Model_key	Varchar(255)	Key of the model	MM.model_key	
	Slide_name	Varchar(255)	Name of the slide	TR.barcode == SQ.slide_name	
	Anotomy	Varchar(255)	Anatomy of the slide	TR.slide_type == SQ.anatomy	Colon or stomach
	Slide_path	Text	Location of the slide	SQ.slide_path	
	Slide_copy_path	Text	-Path to copy the slide -Location of the copied slide	Be written after copying slide	*same as slide_path for testing
	Scan_date	Timestamp	Scan date of the slide	SQ.date_time_added	
	WSI_prediction	Char(1)	Prediction of the slide	TR.result_type	D or M or N
	WSI_score	Double	Confidence score of the slide prediction	SQ.label_p	Range of [0, 1]
	Slide_groundtruth	Char(1)	Ground truth of the slide	SQ.slide_level_label	D or M or N
	Oracle_selection	Int(1)	Variable to flag if the slide was selected to be retrained	Automatically generated with the default value (0)	0: default 1: system recommended 2: system recommended and ORACLE agreed 3: system recommended but ORACLE disagreed 4: system did not recommend but ORACLE selected 5: system did not recommend and Oracle did not select (patch-only)

*Values of some attributes are copied from <model_management (MM)>, <tb_test_result (TR)> and <slides_queue (SQ)>

*Flag col 삭제

* Use case를 기준으로 0,1 코드 삭제 코드 4 추가 (patch table과의 일관성을 위해서 코드 2 부터 시작)

Table: recommend_patch

Key	Attribute name	Type	Description	source	Note
PK	ID	Bigint	Index of the table	Automatically generated	
FK	Slide_name	Varchar(255)	Name of the slide	RS.slide_name == AP.slide_name	
	Anatomy	Varchar(255)	Anatomy of the slide	RS.anatomy == AP.anatomy	Colon or stomach
	Patch_name	Text	Name of the patch		
	Patch_prediction	Char(1)	Prediction of the patch	AP.patch_label	D or M or N
	Patch_score	Double	Confidence score of the patch prediction	AP.label_p	Range of [0, 1]
	X_scale	Varchar(10)	Slide scale (x)	AP.x_scale	*might be changed to int
	Y_scale	Varchar(10)	Slide scale (y)	AP.y_scale	*might be changed to int
	X_loc	Varchar(10)	Patch coordinate (x)	AP.x_loc	*might be changed to int
	Y_loc	Varchar(10)	Patch coordinate (y)	AP.y_loc	*might be changed to int
	Patch_gen_path	Text	-Path to generate the patch -Location of the generated patch	Be written after copying slide	
	Patch_groundtruth	Char(1)	Ground truth of the patch	Be written if ORACLE selected it to be retrained	D or M or N or NULL
	Oracle_selection	Int(1)	Variable to flag if the patch was selected to be retrained		0: default 1: system recommended 2: system recommended and ORACLE agreed 3: system recommended but ORACLE ignored 4: system did not recommend but ORACLE selected

*Values of some attributes are copied from <recommend_slide (RS)> and <ai_predictions (AP)>