



AI-RAPTOR

Artificial Intelligence for **R**adiological **A**ssistance for **P**ulmonary and **T**h**O**racic analysis
in tumor **R**ecognition and screening

OUH
Odense Universitetshospital
Svendborg Sygehus

Region of
Southern Denmark



PLUS
PROJEKT LUNGEKRÆFTSCREENING
I SYDDANMARK

OPEN
Open Patient data Explorative Network

SDU

TEAM



Frederik Duedahl
MD, PhD Student, OUH



Simon L. B. Sørensen
MSc, PhD Student, OUH



Michael Stenger
MD, Associate Professor, OUH



Benjamin S. Rasmussen
MD, Associate Professor, OUH



Jes S. Lindholt
MD, Professor, OUH



Christian B. Laursen
MD, Professor, OUH



Jakob K. H. Andersen
Assistant Professor, SDU



Thusius R. Savarimuthu
Professor, SDU

Dansk Lunge Cancer Gruppe

Dansk Lunge Cancer Gruppe

Behandling af lungekræftpatienter i Danmark

[DLCG](#) [DLCR](#) [Arbeitsgrupper](#) [Rapporter](#) [Retningslinjer/TNM](#) [Forskningscenter](#) [Forskning og udtræk](#) [Q](#)

Danske Lunge Cancer Gruppe

Dansk Lunge Cancer Gruppe (DLCG) arbejder på at forbedre den danske behandling af lungekræft og på at styrke forskningen i lungekræft. DLCG udarbejder retningslinjer for udredning og behandling af lungekræft og har oprettet Dansk Lunge Cancer Register (DLCR). DLCR er en database, der samler oplysninger om alle danske lungekræft patienter. Retningslinjerne og årsrapporterne fra DLCR kan blandt andet læses her på hjemmesiden.



DLCG har gennem de seneste 25 år stået for kvalitetsmonitorering og -udvikling indenfor diagnostik, behandling og opfølgning af patienter med lungekræft, og har herigennem kontakt til et bredt netværk af klinikere over hele Danmark. Med etableringen af **Dansk Forskningscenter for Lungekræft** videreudvikles dette netværk og samarbejde ved at skabe en national platform for hele spektret af forskning fra tidlig diagnose til forbedret kirurgi og onkologisk behandling til rehabilitering og palliativ indsats.



Seneste nyt

Pilotstudie vedr. screening for lungekræft

Rapport vedr. ulighed i den somatiske behandling af patienter med psykiske lidelser

Vejledning i cancerregistrering

Rapport fra Visionsprojekt Lungecancer 2023

Kursus i lungekræftudredning 20.03.24

Temadag om håndtering af bivirkninger til immunterapi 19.01.24

Årsmøde torsdag 21.09.23

Årsrapport 2022

Optaget webinar om MDT, afholdt 24.05.23

Omtale om screening

Tidligere nyheder

SUNDHEDSSTYRELSEN	
FORSLAG OM NYT NATIONALT SCREENINGSPROGRAM	
Introduktion	Nationale screeningsprogrammer har til formål at reducere sygelighed og dødelighed i befolkningen. Befolkningrettet screening medfører, at der tilbydes undersøgelser af store befolkningsgrupper, der som udgangspunkt er raske. Når nationale screeningsprogrammer overvejes indført eller ændret, må det vurderes, om fordelene opvejer ulemperne. Det grundlæggende i en sådan afvejning bliver, om de gavnlige virkninger af screening opvejer de mulige fysiske og psykosociale skadevirkninger for de berørte, såvel som økonomiske og sociale konsekvenser for samfundet som helhed. Spørgsmålene i dette skema tager udgangspunkt i de 10 kriterier, der skal være opfyldt, før et nationalt screeningsprogram indføres og som præsenteres i rapporten Sundhedsstyrelsens anbefalinger til nationale screeningsprogrammer. Læs mere om de 10 kriterier i rapporten på Sundhedsstyrelsens hjemmeside: www.sst.dk
Hvordan udfyldes skemaet?	Forslagsstiller bedes besvare alle spørgsmål, som stilles i venstre kolonne. Skriv svarene i højre kolonne og slet derefter instruktionerne skrevet med rødt. Sundhedsstyrelsen forventer ikke, at alle spørgsmål nødvendigvis kan besvares. Såfremt det ikke er muligt for forslagsstilleren at besvare et spørgsmål, så angiv venligst årsagen hertil i skemaet. Det kan fx angå, at oplysningerne ikke findes, at man ikke ved om oplysningerne findes eller at oplysningerne ikke er relevante for det foreslåede screeningsprogram. Såfremt forslagsstiller har andre relevante oplysninger end de oplysninger, der spørges til i skemaet, så tilføj disse, hvor det findes relevant. Det udfyldte skema fremsendes til Sundhedsstyrelsen inden tidsfristen den <u>1. februar 2019</u> per mail til eub@sst.dk



Projektorganisation



2

Ph.D-studerende



20

Annoterings Specialister



4

Nationale Organisationer



11

Professorer og Lektorer



9

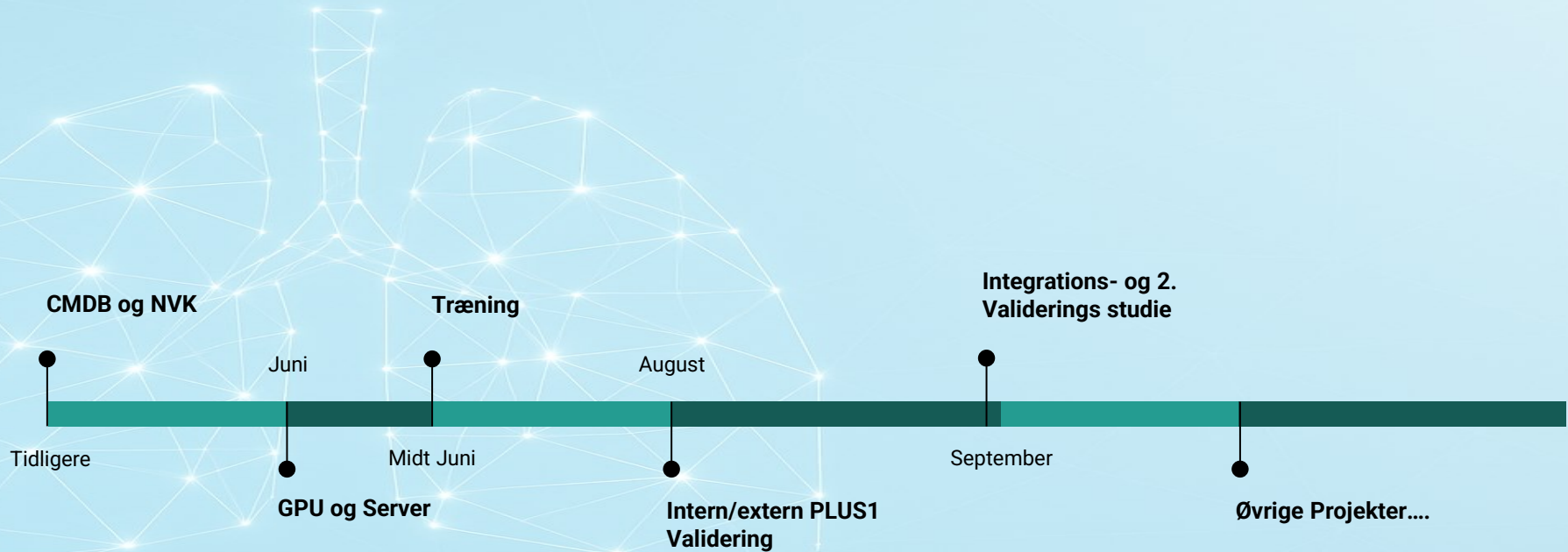
Tilknyttede Ph.D.-Projekter

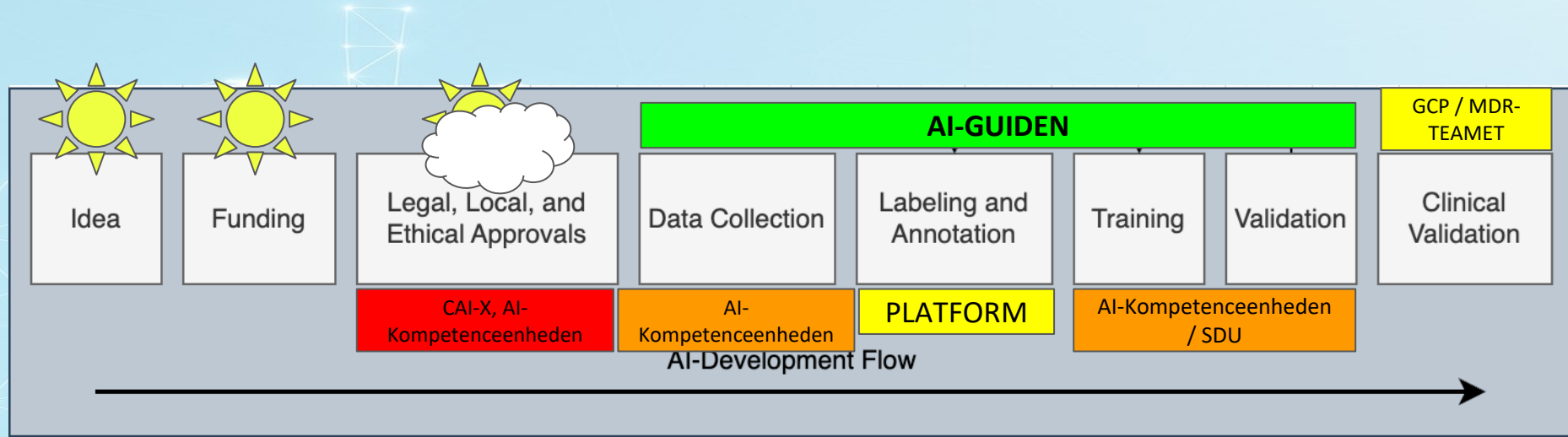


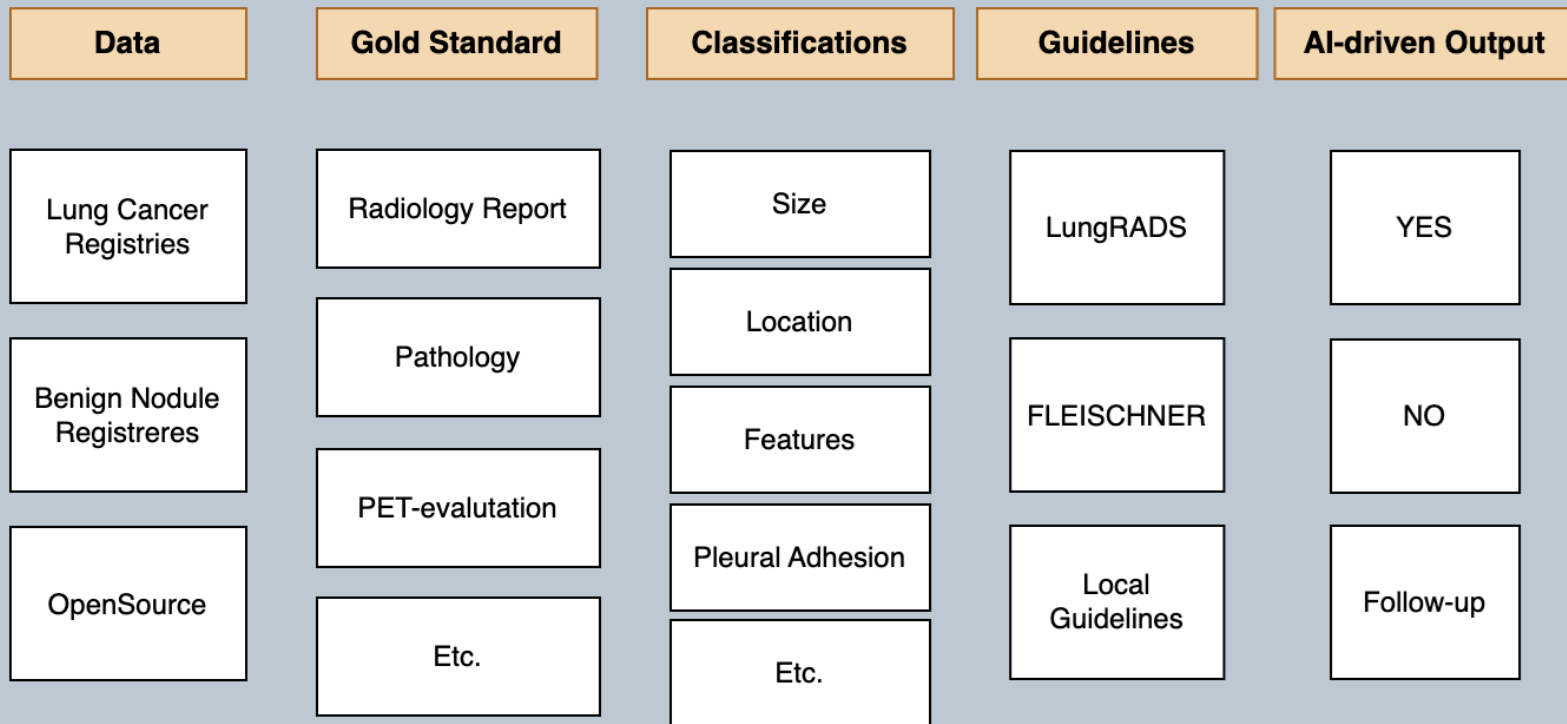
2

Internationale Partnere

Tidslinje







Clinical Flow



AI-Development Flow



Lung-RADS	Category/Descriptor	Findings	Management
0	Incomplete Estimated Population Prevalence: ~1%	Prior chest CT examination being located for comparison (see note 9) Part or all of lungs cannot be evaluated Findings suggestive of an inflammatory or infectious process (see note 10)	Comparison to prior chest CT; Additional lung cancer screening CT imaging needed; 1-3 month LDCT
1	Negative Estimated Population Prevalence: 39%	No lung nodules OR Nodule with benign features: • Complete, central, popcorn, or concentric ring calcifications OR • Fat-containing	12-month screening LDCT
2	Benign Based on imaging features or indolent behavior Estimated Population Prevalence: 45%	Juxtapleural nodule: • < 10 mm (524 mm ³) mean diameter at baseline or new AND • Solid; smooth margins; and oval, lentiform, or triangular shape Solid nodule: • < 6 mm (< 113 mm ³) at baseline OR • New < 4 mm (< 34 mm ³)	
		Part-solid nodule: • < 6 mm total mean diameter (< 113 mm ³) at baseline Non-solid nodule (GGN): • < 30 mm (< 14,137 mm ³) at baseline, new, or growing OR • ≥ 30 mm (≥ 14,137 mm ³) stable or slow-growing (see note 7)	
		Airway nodule , subsegmental at baseline, new, or stable (see note 11) Category 3 nodule that is stable or decreased in size at 6-month follow-up CT, OR Category 3 or 4A nodules that resolve on follow-up, OR Category 4B findings proven to be benign in etiology following appropriate diagnostic workup	
3	Probably Benign Based on imaging features or behavior Estimated Population Prevalence: 9%	Solid nodule: • ≥ 6 to < 8 mm (≥ 113 to < 268 mm ³) at baseline OR • New 4 mm to < 6 mm (34 to < 113 mm ³) Part-solid nodule: • ≥ 6 mm total mean diameter (≥ 113 mm ³) with solid component < 6 mm (< 113 mm ³) at baseline OR • New < 6 mm total mean diameter (< 113 mm ³) Non-solid nodule (GGN): • ≥ 30 mm (≥ 14,137 mm ³) at baseline or new Atypical pulmonary cyst: (see note 12) • Growing cystic component (mean diameter) of a thick-walled cyst Category 4A nodule that is stable or decreased in size at 3-month follow-up CT (excluding airway nodules)	6-month LDCT
		Solid nodules:	

A: Solid Nodules*

Size				
Nodule Type	<6 mm (<100 mm³)	6–8 mm (100–250 mm³)	>8 mm (>250 mm³)	Comments
Single				
Low risk [†]	No routine follow-up	CT at 6–12 months, then consider CT at 18–24 months	Consider CT at 3 months, PET/CT, or tissue sampling	Nodules <6 mm do not require routine follow-up in low-risk patients (recommendation 1A).
High risk [†]	Optional CT at 12 months	CT at 6–12 months, then CT at 18–24 months	Consider CT at 3 months, PET/CT, or tissue sampling	Certain patients at high risk with suspicious nodule morphology, upper lobe location, or both may warrant 12-month follow-up (recommendation 1A).
Multiple				
Low risk [†]	No routine follow-up	CT at 3–6 months, then consider CT at 18–24 months	CT at 3–6 months, then consider CT at 18–24 months	Use most suspicious nodule as guide to management. Follow-up intervals may vary according to size and risk (recommendation 2A).
High risk [†]	Optional CT at 12 months	CT at 3–6 months, then at 18–24 months	CT at 3–6 months, then at 18–24 months	Use most suspicious nodule as guide to management. Follow-up intervals may vary according to size and risk (recommendation 2A).

B: Subsolid Nodules*

Nodule Type	Size		Comments
	<6 mm (<100 mm ³)	≥6 mm (>100 mm ³)	
Single			
Ground glass	No routine follow-up	CT at 6–12 months to confirm persistence, then CT every 2 years until 5 years	In certain suspicious nodules < 6 mm, consider follow-up at 2 and 4 years. If solid component(s) or growth develops, consider resection. (Recommendations 3A and 4A)

*Risk level is determined by clinical judgment, and all relevant risk factors should be considered, including:

Nodule size, morphology, location, multiplicity, growth rate, **presence of emphysema, and evidence of fibrosis.**

Age, **race**, sex, and **family history of lung cancer.**

Smoking status and exposure to other inhaled carcinogens.

Facit



Dansk Lunge Cancer
Register
Nodulikontrolgruppen
Open Source data



+20.000 CT-skanninger
+7.500.000 billeder
Histopatologi (maligne)
Radiologibeskrivelser



10 års data

Af det samlede datasæt:

- 71.6 % brugbart
- 28.4 % ikke-brugbart



AI-Raptor 101

[Course](#) [Settings](#) [Participants](#) [Grades](#) [Reports](#) [More](#)



Velkomst

[Expand all](#)



GDPR



Introduktion, Anatomi og CT



Arbejdsprotokol



Computer opsætning



Værktøjer



Evaluering



Certifikat



Open Jobs

Get new job

Last viewed

Job: 91bf257b-e1c9-47b0-ae8a-23c4d134c35d 

Job Created: Dec. 18, 2024, 9:29 a.m.

Last Viewed: Jan. 21, 2025, 12:43 p.m.

First hand in time: None

Current hand in time: None

Annotate the volume folder

Answer job

Jobs

Job: 6607f243-a277-4966-ad3d-9660ed733d79 

Job Created: Dec. 18, 2024, 1:28 p.m.

Last Viewed: Jan. 21, 2025, 12:43 p.m.

First hand in time: None

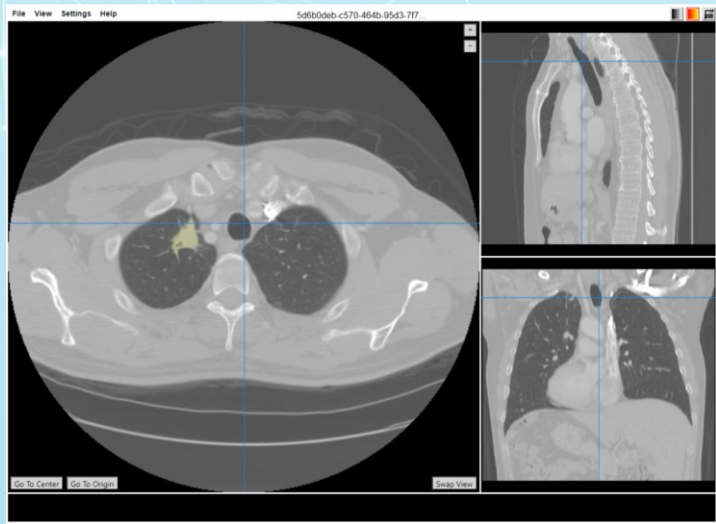
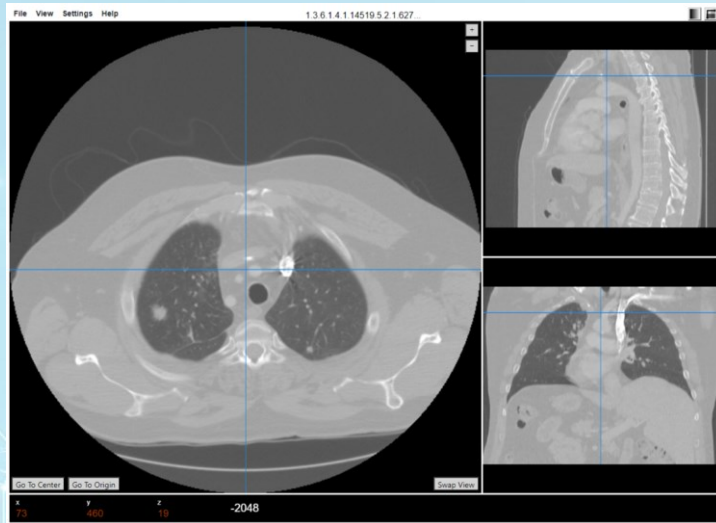
Current hand in time: None

Last comment: No comments

Annotate the volume folder

Answer job

NIFTI Done



*Open Source
data

Annoteringsprocessen



20

Uddannede Annoterings Specialister



~4000

Annoteringstimer



~2.1

Års fuldtids-annotering

Kræftknuder



~21.000 Kræftknuder

Med fuld volumen-annoteringer

~0.8 m³ Kræft

800 Kg 3D-annoteret kræft

Svarende til et sort næsehorn eller en nubisk giraf.





PLUS

PROJEKT LUNGEKRÆFTSCREENERING
I SYDDANMARK



AI-RAPTOR

Forespørgsel om deltagelse

Du bliver spurgt, om du vil deltage i et forskningsprojekt. Vi vil gerne undersøge, om og hvordan et beslutningsstøtteværktøj baseret på kunstig intelligens kan hjælpe røntgenlæger med at vurdere CT-skanninger af lungerne.

Hvis du ønsker at deltage, bliver din skanning først vurderet af en erfaren røntgenlæge.

I en separat arbejdsgang ser røntgenlægen herefter forslagene fra beslutningsstøtteværktøjet og tager stilling til dem.

Hvis du ikke ønsker at deltage, bliver din skanning vurderet af to erfarne røntgenlæger uden brug af beslutningsstøtteværktøjet.

Beslutningsstøtteværktøjet tager **aldrig** beslutninger på dine vegne, da det altid er en erfaren røntgenlæge, der har det sidste ord. Resultaterne fra forsøget bruges kun til forskningsformål, og dit valg ændrer ikke din øvrige deltagelse i PLUS.



Samlet Vurdering

1

Din skanning bliver vurderet af en erfaren røntgenlæge.

2

Røntgenlægens vurdering låses.

3

Computeren kigger skanningen efter for tegn på kræft

4

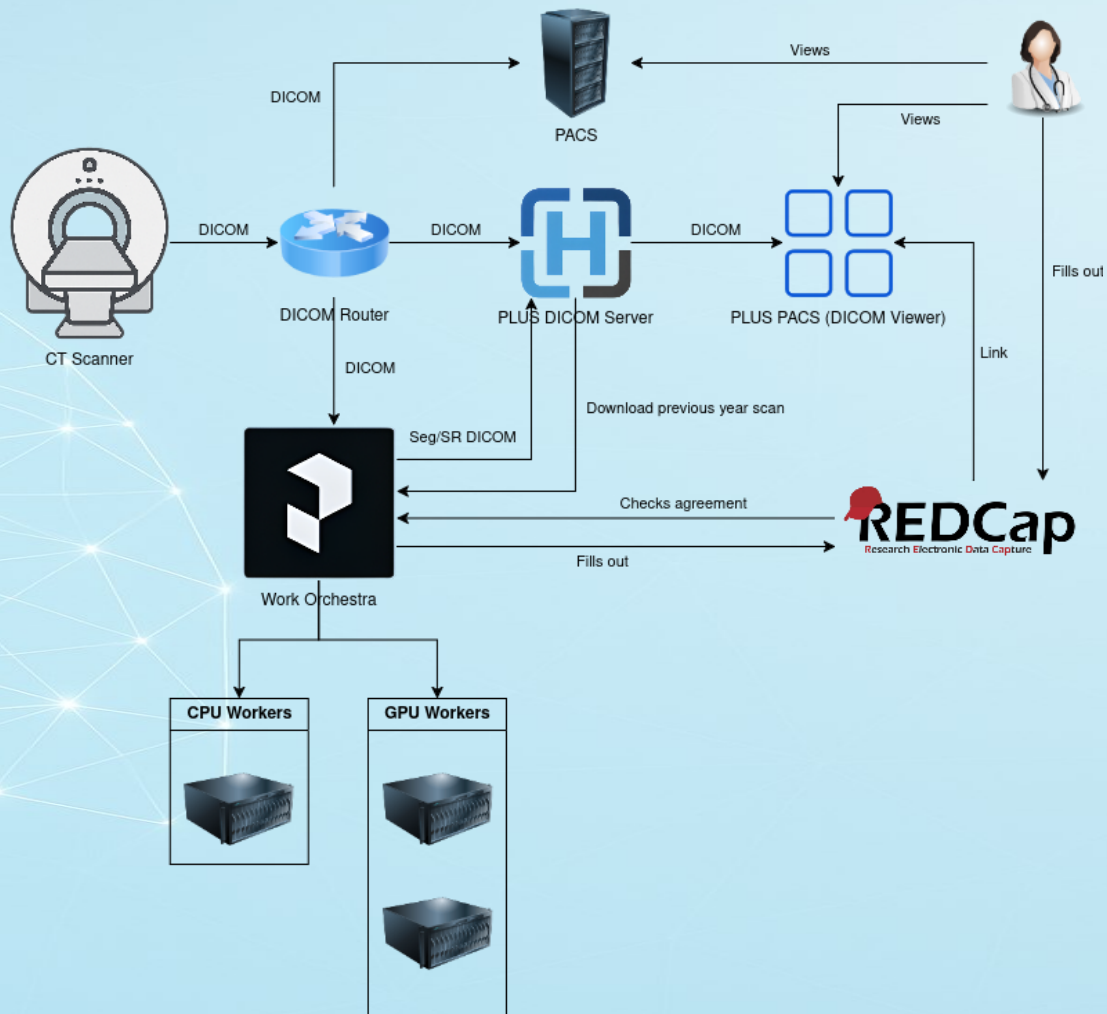
Røntgenlægen gennemser computerens vurdering.

5

Røntgenlægen kan herefter foretage en samlet vurdering.

PLUS x RAPTOR setup

- CT Scanners
 - OUH
 - Svendborg
 - CT Bus
- DICOM Router
- PLUS PACS
 - Må ikke bruge det normale PACS
- Work Orchestra (Prefect)
 - CPU Worker
 - GPU Worker
- REDCap
 - Agreement check
 - Link til PLUS PACS



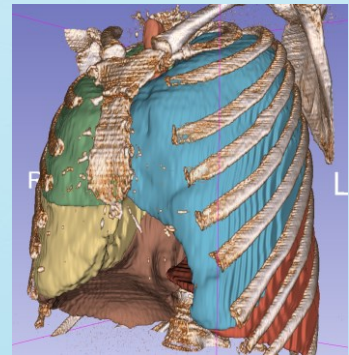
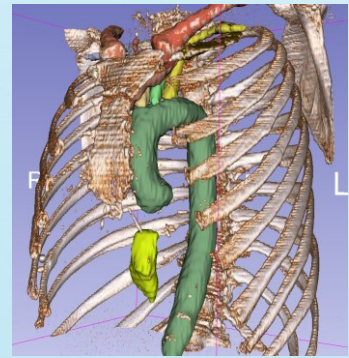
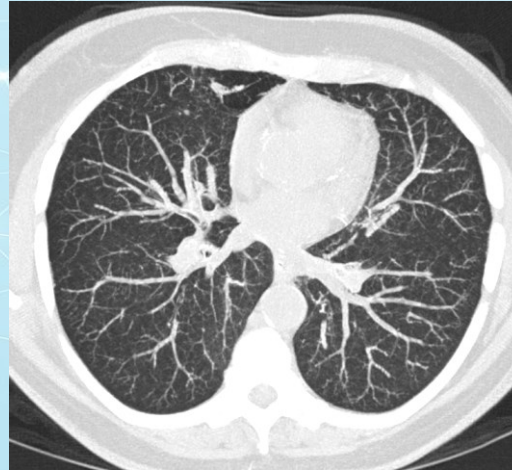
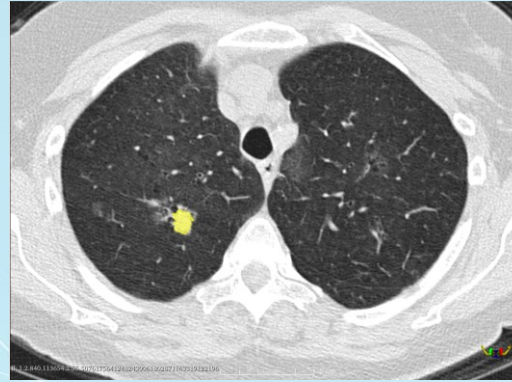
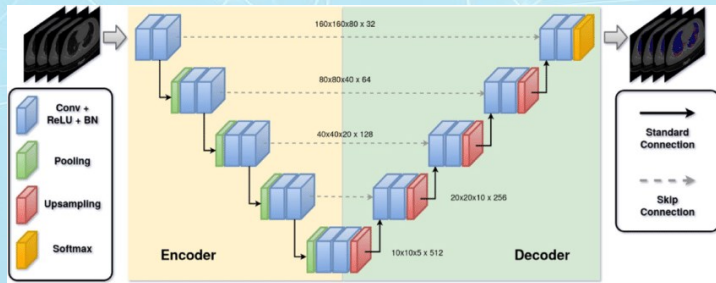
Logging

- Hvornår og hvem der tilgår en scanning
 - MDR Artikel 82 og GCP
 - RSYD - Falcon LogScale
- En scanning igennem systemet
 - RSYD - Falcon LogScale
 - Work Orchestra
 - Hvornår og hvilken worker der behandlede scanningen
 - Log for en specifik scanning



Models

- Lungekræft
 - 2D og 3D UNets
 - Normal CT- og MIP CT-scanninger
 - Ensemble-system
- Lungelapper
 - 3D UNet
 - Brugt som filter og til placering af knuder
- Anatomiske strukturer
 - 3D UNet
 - Brugt som filter



*Open source data

Filters

- SOP Filter

- 6 mm diameter
- 4 mm kugelvolumen
- Enkelt slice
- Lunge
- Anatomiske strukturer
- Model confidence
 - Ikke-malignitetsscore

- DICOM Resultater

- Rapport – SR
- SOP
 - Kun dem, der består SOP
- RAW
 - Indeholder alle. Brugt efterfølgende år.

Node: 4

- SOP: Approved
- Max Average Length: 16.2 mm
 - Max Length: 20.7 mm
 - Max Width: 11.7 mm
 - Axial Length: 20.3 mm
 - Axial Width: 11.0 mm
 - Axial Average Length: 15.7 mm
- Volume: 93 mm³
- Node is located at Right Upper Lobe:
 - Right Upper Lobe: 100.00 %
- Model confidence: 0.83 (±0.27)

- SOP: Denied
 - Ground:
 - Diameter 4.5 mm is less than 6 mm
 - Volume 32.0 mm³ is smaller than threshold 33.5 mm³

Øvrige Projekter

OSIC
Radboudumc
university medical center



AI Competence Enheden

RIT/RIPA

RAIN

- Transparent udvikling og implementering
- Optimering af Intervention og udredning
- AI som træningsværktøj
- Lungekræft detektion
- Pleurale lidelser
- Risiko Estimering
- Lungeemboli
- Hjerte Lidelser
- Aorta Lidelser
- Emfysem
- ILD
- ILA
- ILS
- FLUS
- og flere..