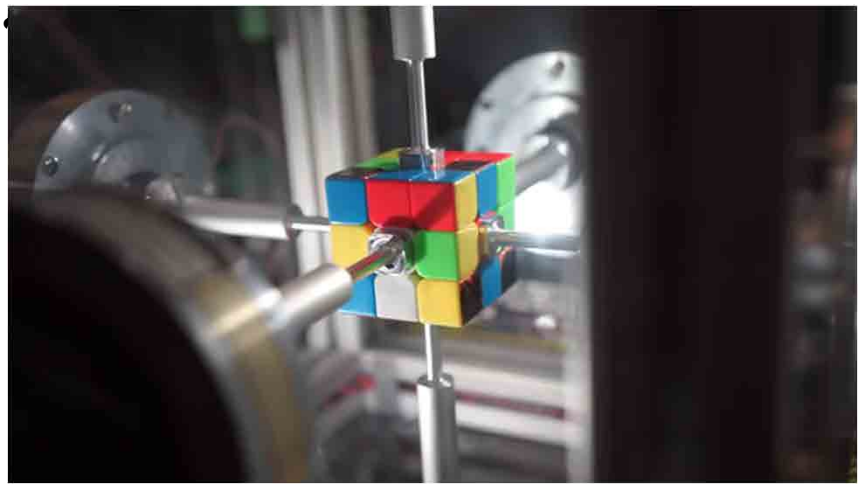
Mellkas RTG vizsgálatok számítógépes leletezése: kezdeti tapasztalataink egy mesterséges intelligencia-alapú képfelismerő és értékelő (ChestEye) rendszerrel

Bogner Péter, Bágyi Péter, Székely András, Mohai Viktor

PTE, Radiológiai Klinika, Kenézy Kórház Központi Radiológia Diagnosztika, Békersoft Informatikai Kft., Iconomix Kft.

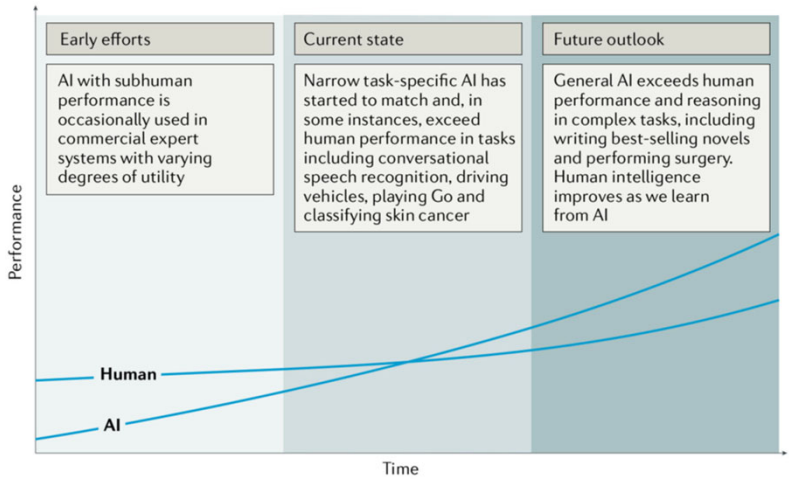
1

Mesterséges intelligencia



2

Mesterséges vs. humán intelligencia



3

Képfelismerés – computer vision (cv)

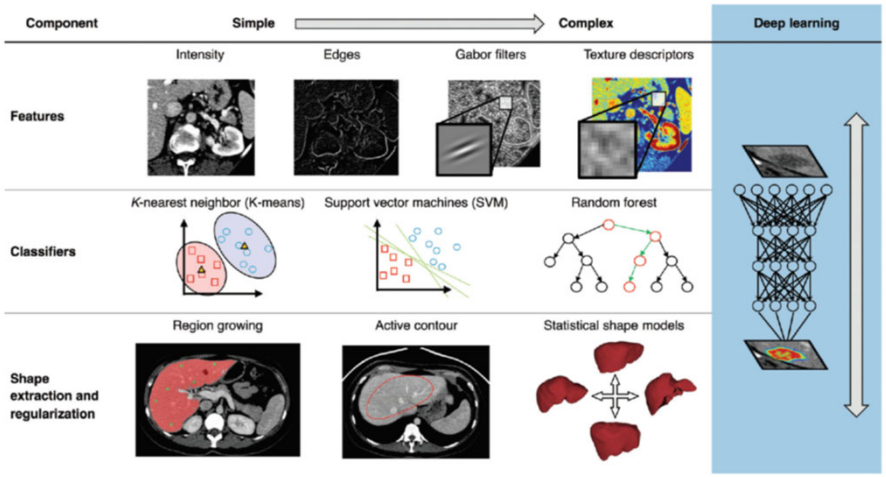
- az ember gyorsan tanul – elég egy képet, arcot

Object Classification: What broad category of object is in this photograph?
Object Identification: Which type of a given object is in this photograph?
Object Verification: Is the object in the photograph?
Object Detection: Where are the objects in the photograph?
Object Landmark Detection: What are the key points for the object in the photograph?
Object Segmentation: What pixels belong to the object in the image?
Object Recognition: What objects are in this photograph and where are they?

cv fejlesztés nehézsége: nem világos, hogy az emberi látórendszer hogy működik

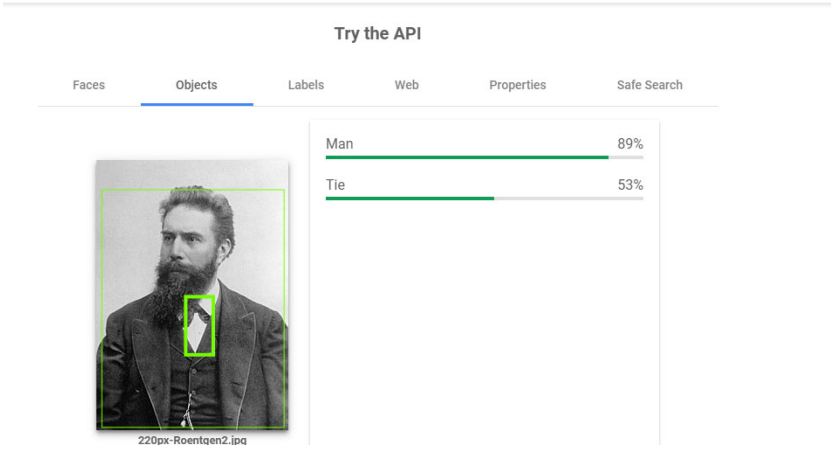
4

AI képfelismerés folyamata

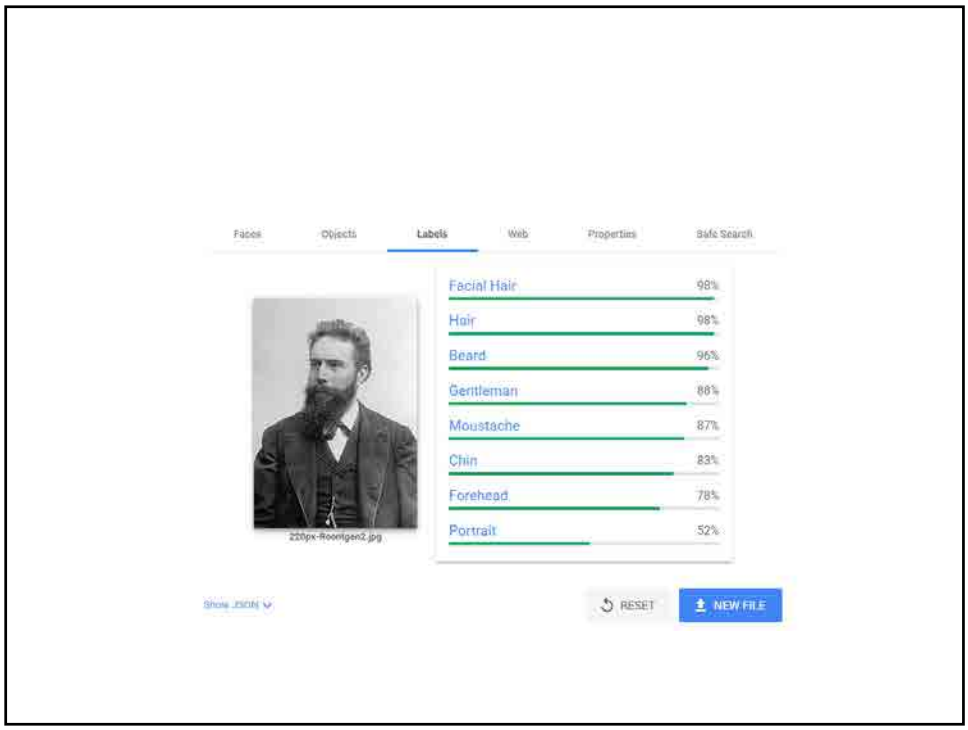


5

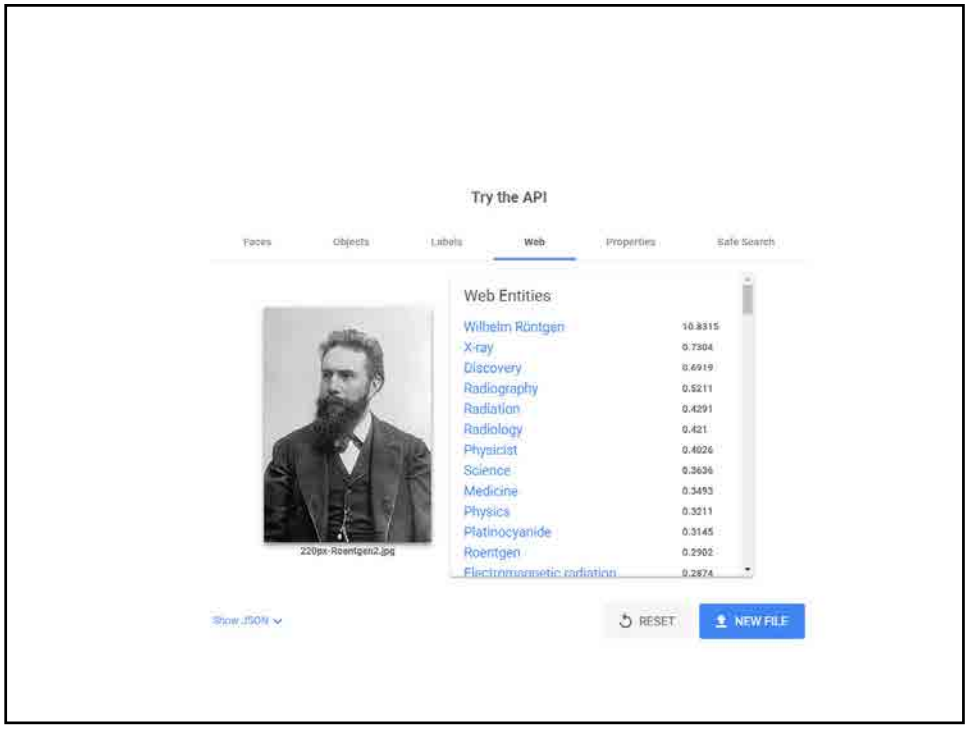
https://cloud.google.com/vision



6

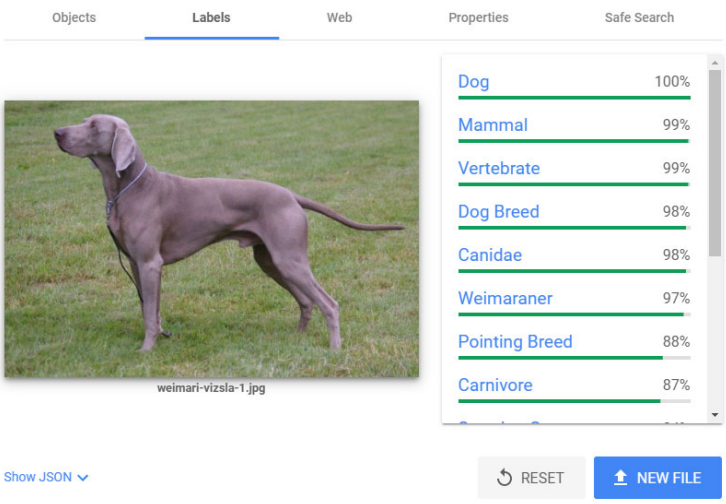

Faces
Objects
Labels
Web
Properties
Safe Search
Facial Hair 98%
Hair 98%
Beard 96%
Gentleman 88%
Moustache 87%
Chin 83%
Forehead 78%
Portrait 52%
220px-Roentgen2.jpg
Show JSON
RESET
NEW FILE

7


Try the API
Faces
Objects
Labels
Web
Properties
Safe Search
Web Entities
Wilhelm Röntgen 10.8315
X-ray 0.7304
Discovery 0.6919
Radiography 0.5211
Radiation 0.4291
Radiology 0.421
Physicist 0.4026
Science 0.3636
Medicine 0.3493
Physics 0.3211
Platinocyanide 0.3145
Roentgen 0.2902
220px-Roentgen2.jpg
Show JSON
RESET
NEW FILE

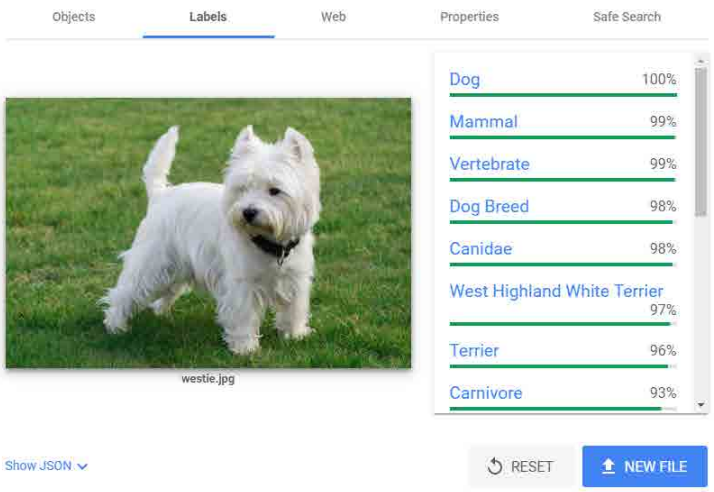
8

Milyen fajta?



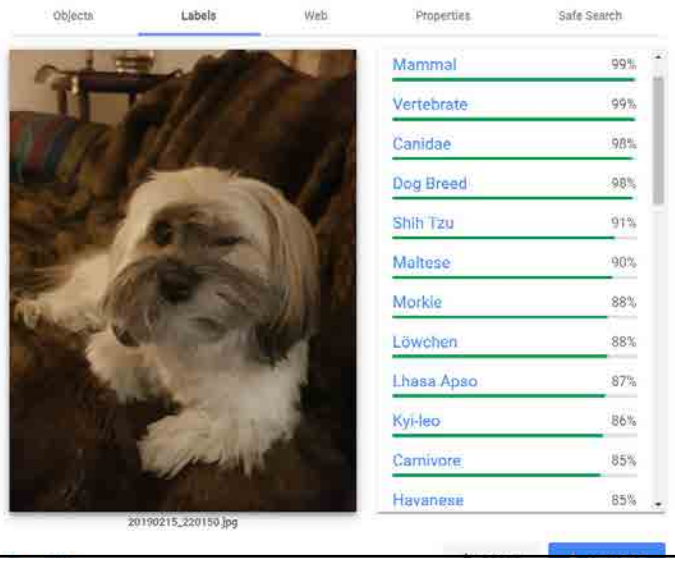
9

Milyen fajta?



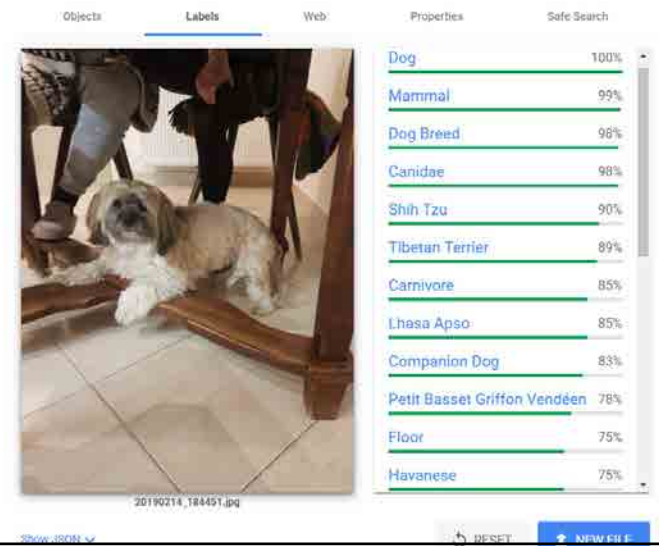
10

Mi kutyánk 1.



11

Mi kutyánk 2.



12

Differenciáldiagnosztika - Quiz1

Shih tzu

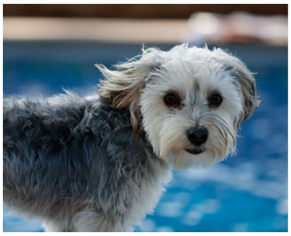
Máltai uszkár

Tibeti terrier

Petit Basset Griffon

13

Differenciáldiagnosztika - Quiz 2



Morkie

Lhasa apso

Kyi-leo

Löwchen

havannai

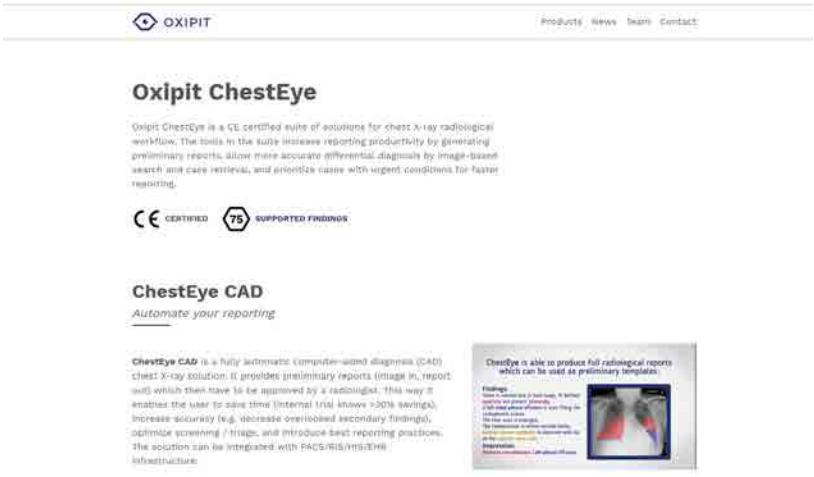
14

Radiológiai képfelismerés

- mammography
- lives mass (CT)
- MR knee abnormality
- cerebral aneurysm (MRA)
- microbleed detection (SWI)
- intracranial bleeding, midline shift
- ischemic stroke
- segmentation of white matter hyperintensities
- coronary calcification
- prognosis of non–small cell lung cancer
- genomic status of glioma
- liver fibrosis staging
- lymph node detection
- lung nodule (LDCT)
- tuberculosis screening (XR)
- bone age
- bone fracture detection
- degenerative bone changes – extremity + spine
- etc.

15

Mellkas RTG diagnosztika



16

Oxipit – ChestEye (AUC 87%)

- 75 diagnózis
- képfelismerés
- előzetes lelet elkészítése dedikált szótár/szöveggyűjtemény segítségével

Linear Atelectasis, Lobar Collapse, Enlarged Heart, Edema, Pleural Effusion, Loculated Effusion, Fissural Thickening, Bullous Emphysema, Pulmonary Emphysema, Subcutaneous Emphysema, Consolidation, Pneumothorax, Tuberculosis, Hypoventilation, Lymphadenopathy, Hypertension, Granuloma, Lymph Node Calficiation, Elevated Diaphragm, Dislocated Mediastinum, Widened Mediastinum, Congestion, Fibrosis, Interstitial Markings, Pleural Adhesion, Hilar Prominence, Mass, Cyst, Pulmonary Cavity, Sarcoidosis, Hernia, Removed Lung, Enlarged Aorta, Goitre, Thymus, Aortic Sclerosis, Respiratory Distress Syndrome, Retrosternal Airspace Obliteration, Pleural Thickening, Pneumomediastinum, Pericardial Effusion, Pleural Plaque, Pneumoperitoneum, CV Catheter RA Placement, CV Catheter SVC Placement, HD Catheter RA Placement, HD Catheter SVC Placement, Catheter Malposition, Intubation, Intubation Malposition, Chest Tube, Sternal Wires, Endovascular Stent, Tracheael Stent, Esophageal Stent, Artificial Heart Valve, Intra Aortic Balloon, Ventricular Assist Device, Nasogastric Tube, Pacemaker, Spinal Implant, Azygos Lobe, Gastric Bubble, Bowel Gas, Barium Swallow, Abnormal Rib, Rib Resection, Spinal Compression Fracture, Spinal Degenerative Changes, Spondylosis, Osteoporosis, Kyphosis, Scoliosis, Ligament Ossification, Spinal Enthesopathy.

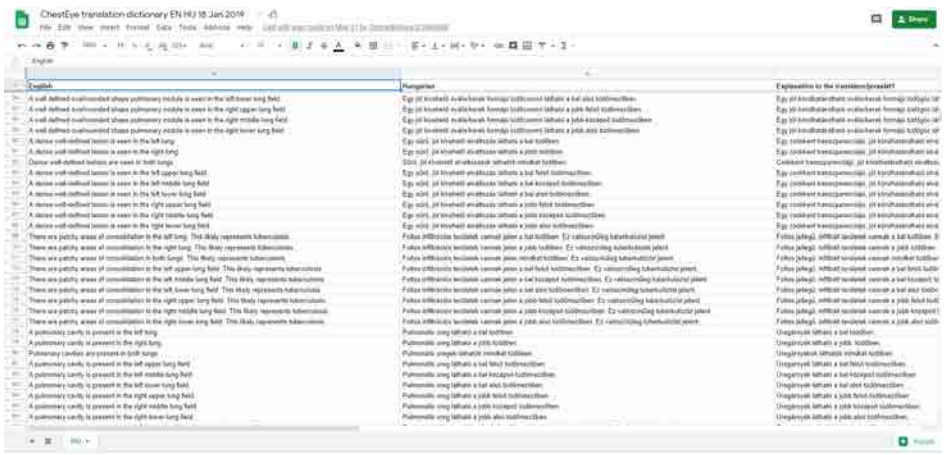
17

Chesteye – Terasy integráció

- mellkas rtg vizsgálatok felismerése
- automatikus diagnosztika (heatmap)
- magyar szótár elkészítése az angol alapján
- automatikus előleletezés
- egyedi hozzáférés kialakítása
- radiológus validál és értékel: értékelő panel

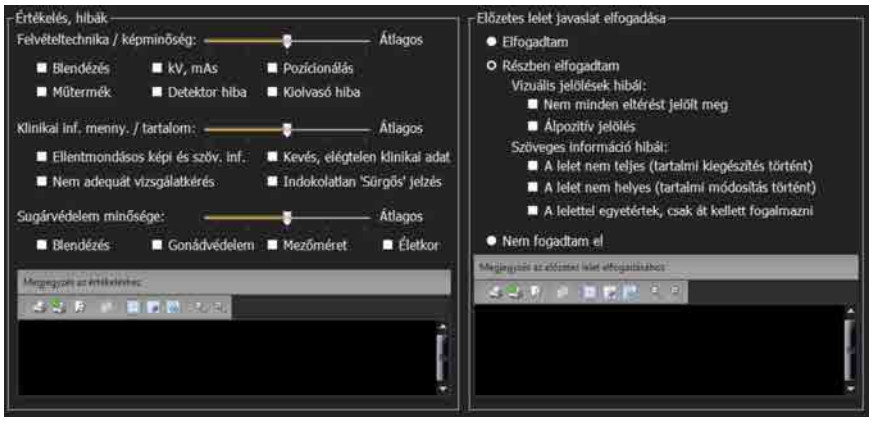
18

Szótár



19

Terasy értékelő panel



20

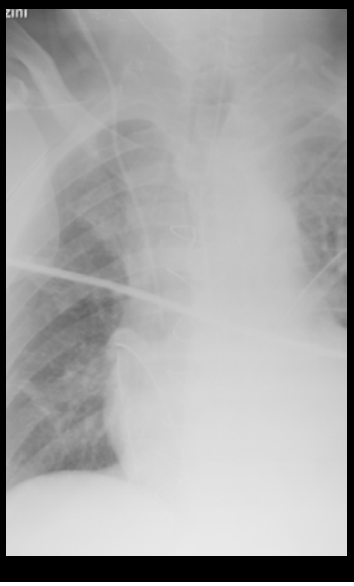
Eredmények

Elfogadva	25	33,33%	33,33%
Nem elfogadott	2	2,67%	**66,67%**
Részben elfogadva	48	64,00%	
Végösszeg	**75**	**100,00%**	**100,00%**

	bejelölt	részben elfogadva	bejelölt	
álnegatív	11	48	22,92%	diagnosztikai tévedés
álpozitív	11	48	22,92%	diagnosztikai tévedés
szöveges információ nem teljes	34	48	70,83%	
szöveges információ nem helyes	19	48	39,58%	
szöveges információ megfogalmazással nem ért egyet	5	48	10,42%	

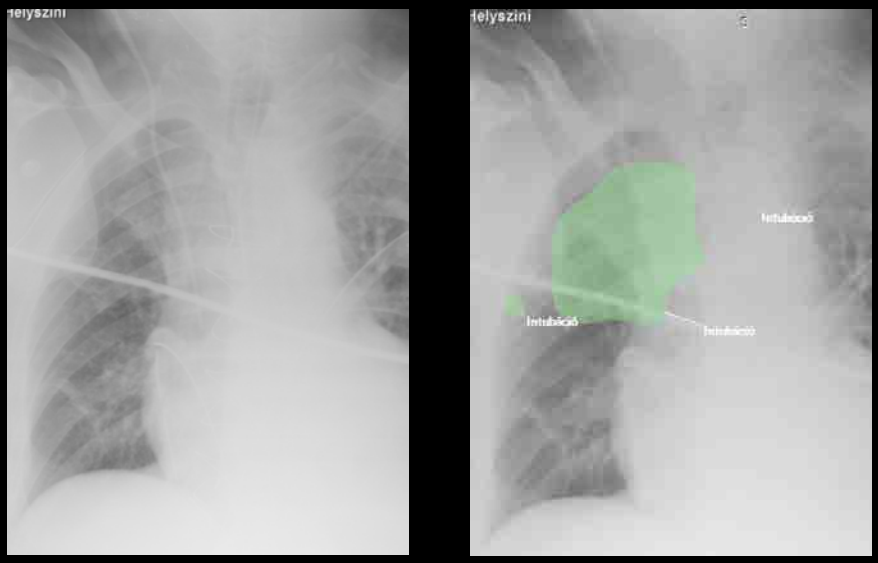
21

AI1 – drót cerclage



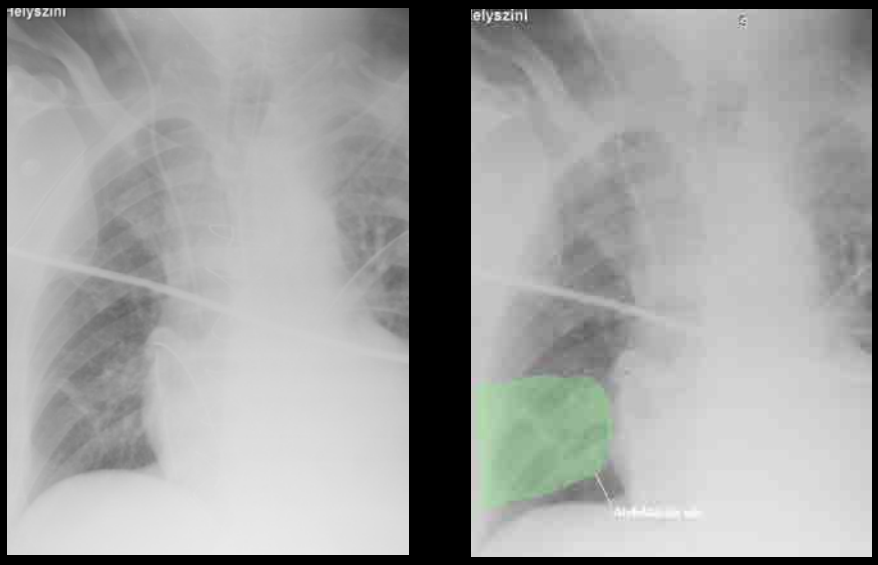
22

AI2 – intubáció



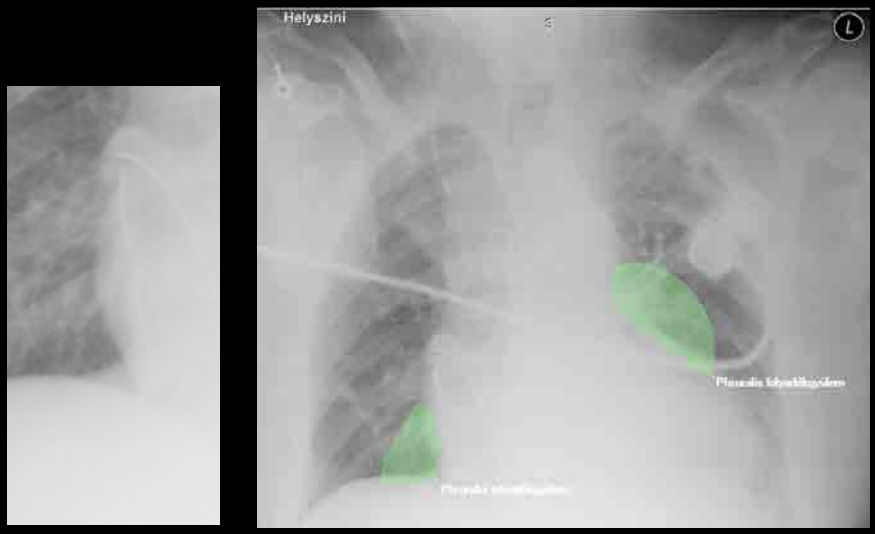
23

AI3 – atelectasia



24

AI4 – pleuralis folyadék



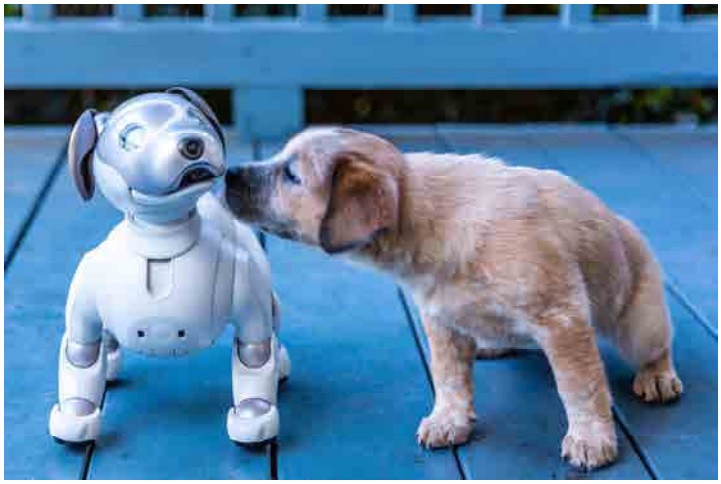
25

Összefoglalás

- a Chesteye program sikeres integrációja megtörtént – rutin munkafolyamatban alkalmazható
- jó a negatív prediktív értéke
- komplexebb esteket nehezebben értékel helyesen, ezek további analízise szükséges
- a szótár javításra szorul
- jelenleg a radiológiai diagnosztikai alkalmazások általánosságban limitáltak – triage-olás
- tanítási algoritmus újragondolása szükséges

26

Köszönöm a figyelmet!



27