



A RADIOMIKAI ELEMZÉS ALAPJAI

DR. BUDAI BETTINA

SEMMELWEIS EGYETEM, ORVOSI KÉPALKOTÓ KLINIKA, RADIOLÓGIA TANSZÉK

Mi a radiomika?

„Images Are More than Pictures, They Are Data.”

Gillies (2016)

Az orvosi képeken számítógépes képelemzést végzünk.

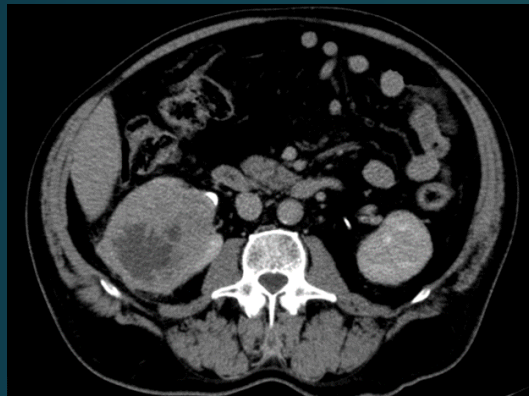
Számítógépes képelemzés során **matematikai algoritmusok** segítségével nagyszámú **képi paraméter** birtokába juthatunk.

A radiomikai képelemzés során **számszerű**, statisztikailag elemezhető, reprodukálható és tárolható formában kerülnek rögzítésre a képi információk.

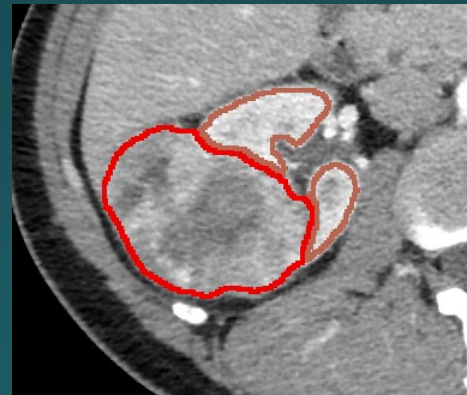
Mi a radiomika?

„Images Are More than Pictures, They Are Data.”

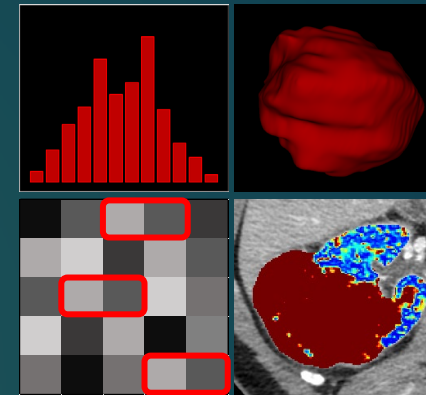
Gillies (2016)



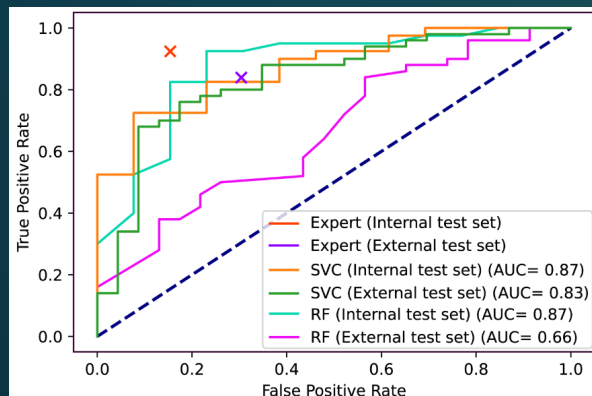
Felvétel készítés és utómunkálatok



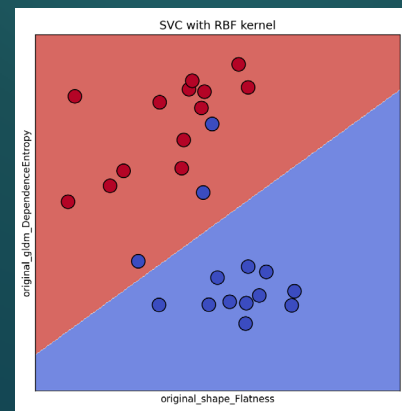
Szegmentálás



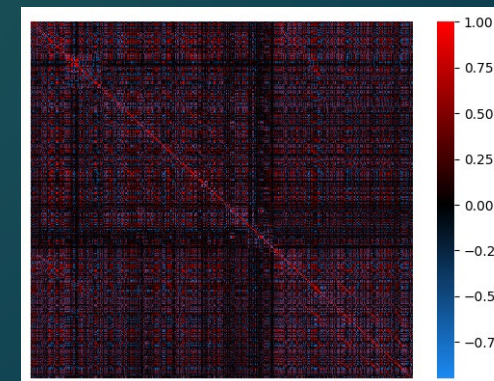
Radiomikai jellemzők



Modell kiértékelés

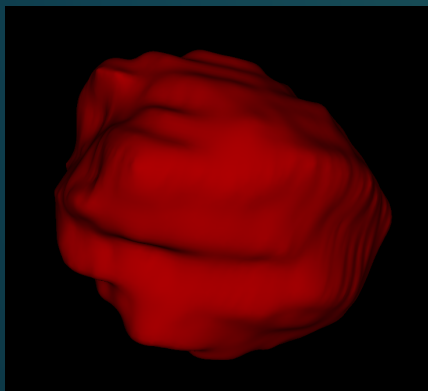
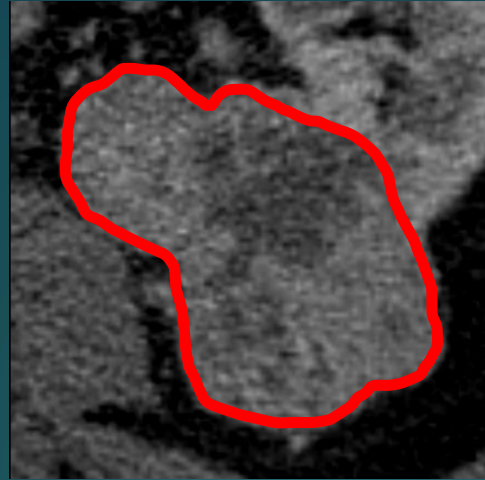


Modell építés

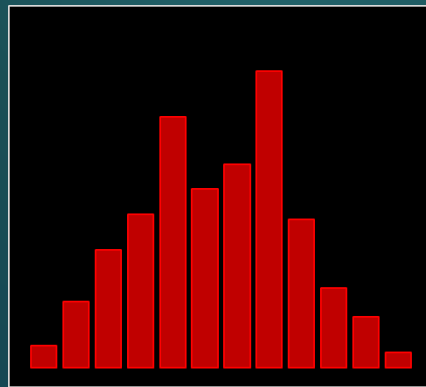


Szelekció

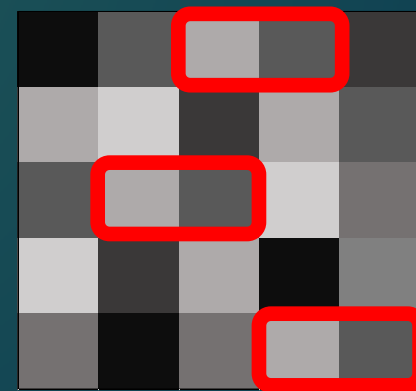
Radiomikai jellemzők



Geometriai
jellemzők



Intenzitás hisztogram alapú
jellemzők



Textúra
jellemzők

TEXTÚRA ELEMZÉS

A textúra elemzés a pixel **szürkeértékek eloszlásának heterogenitását** jellemzi a képen belül.

Kimutatható lehet olyan **„rejtett” képi információ** is, amit nem tudunk szabad szemmel felismerni.

A különböző típusú tumorok textúrájukban különböznek egymástól. Sikeresen alkalmazták már több szervrendszer **jóindulatú és rosszindulatú** elváltozásának diagnosztikájában.

TEXTÚRA PARAMÉTEREK

A textúra elemzés során kapott ún. textúra paraméterek az adott intenzitású pixelek térbeli eloszlási mintázatát jellemzik számszerűen.

Főbb csoportok

- GLCM (Gray-level co-occurrence matrix)
- GLRLM (Gray-level run-length matrix)
- GLSZM (Gray-level size zone matrix)
- GLDM (Gray-level dependence matrix)
- NGTDM (Neighboring gray-tone difference matrix)

Radiomikai jellemzők definíciója - IBSI

A radiomika területén mérföldkövet jelentett az IBSI munkássága nyomán megjelent referencia-kézikönyv 2016-ban, amely a radiomikai paraméterek definícióit és matematikai egyenleteit egységesítette.

The screenshot shows the arXiv page for the paper 'Image biomarker standardisation initiative'. The page is from Cornell University and is part of the Computer Science > Computer Vision and Pattern Recognition category. The paper was submitted on 21 Dec 2016 (v1) and last revised on 17 Dec 2019 (this version, v11). The authors are Alex Zwanenburg, Stefan Leger, Martin Vallières, and Steffen Löck. The abstract describes the Image Biomarker Standardisation Initiative (IBSI) as an independent international collaboration working towards standardising the extraction of image biomarkers from acquired imaging for the purpose of high-throughput quantitative image analysis (radiomics). The paper also includes a list of comments, subjects, MSC and ACM classes, and a journal reference to Radiology (2020).

Download:

- PDF
- Other formats

Current browse context: **cs.CV**

Change to browse by:

- cs
- eess
- eess.IV

References & Citations

- NASA ADS
- Google Scholar
- Semantic Scholar

DBLP - CS Bibliography

listing | bibtex

Alex Zwanenburg
Stefan Leger
Martin Vallières
Steffen Löck

Radiomikai jellemzők definíciója - IBSI

3.1.15 Elongation

Q3CK

The ratio of the major and minor principal axis lengths could be viewed as the extent to which a volume is longer than it is wide, i.e. is eccentric. For computational reasons, we express *elongation* as an inverse ratio. 1 is thus completely non-elongated, e.g. a sphere, and smaller values express greater elongation of the ROI volume.

$$F_{morph.pca.elongation} = \sqrt{\frac{\lambda_{minor}}{\lambda_{major}}}$$

3.4.12 Discretised intensity range

5Z3W

The *discretised intensity range*¹ is defined as:

$$F_{ih.range} = \max(\mathbf{X}_d) - \min(\mathbf{X}_d)$$

3.7.9 Grey level non-uniformity

R5YN

This feature assesses the distribution of runs over the grey values³⁰. The feature value is low when runs are equally distributed along grey levels. The feature is defined as:

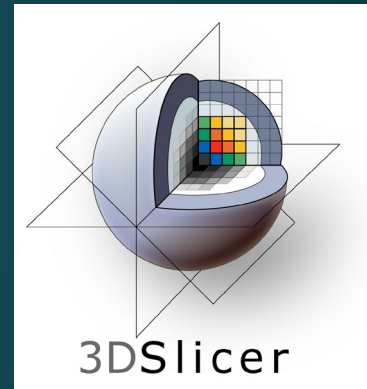
$$F_{rlm.glnu} = \frac{1}{N_s} \sum_{i=1}^{N_g} r_i^2$$

pyradiomics



+

∞ RADIOMICS



3DSlicer



3DSlicer

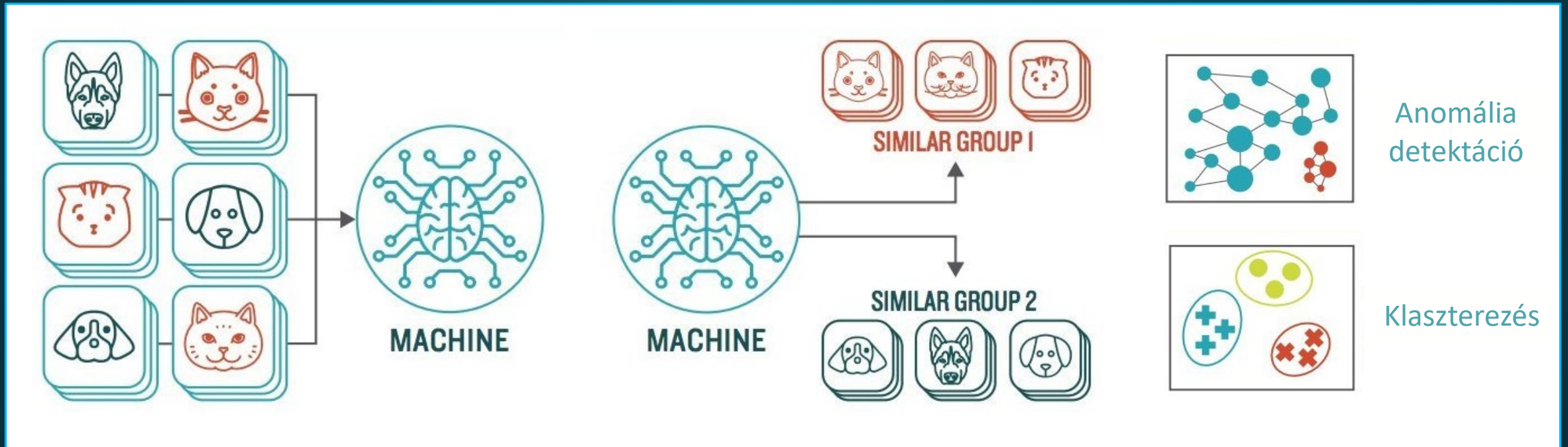
+

∞ RADIOMICS

Felügyelet nélküli tanulás

Az algoritmust nem címkézett nyers adatokkal látjuk el

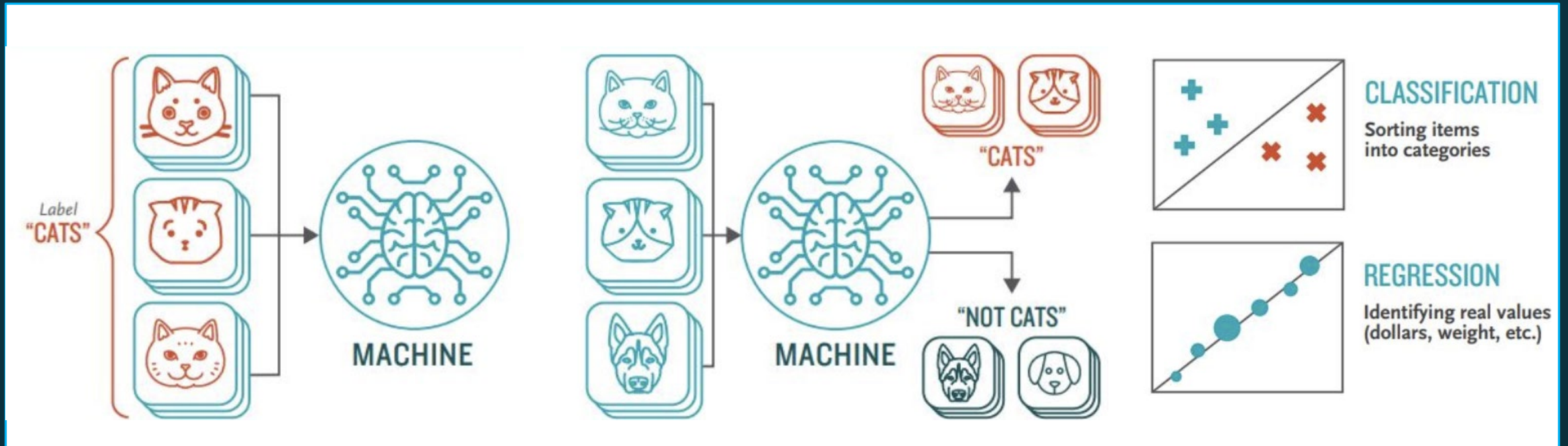
Az algoritmus magától milyen jellemző mintázatot talál az adatokban?
Milyen kategóriákat tud megkülönböztetni?



Felügyelt tanulás

Az algoritmust címkézett bemeneti adatokkal látjuk el a tanítás során

Független tesztalmazon értékeljük a modell predikciós pontosságát



Radiomikai elemzés erősségei

Ismert, nemzetközileg egységesített képletek

- objektív, számszerű jellemzése a kijelölt területnek
- pontosan tudjuk a képletet, mi alapján kiszámol egy adott értéket

Radiomikai elemzés gyengeségei

Rutin diagnosztikában nehezen alkalmazható

- időigényes a tumorok kézi kijelölése

Gyenge reprodukálhatóság (!)

- a legtöbb tanulmány egy intézet anyagára korlátozódik
- nem egységes adatfeldolgozási módszerek
- publikációk hiányos adatközlése

An aerial photograph of a city street scene. In the center, a large, multi-story building complex with a grey roof and light-colored walls is visible. The surrounding area includes other buildings, trees, and a street with parked cars. A dark blue rounded rectangle is superimposed over the center of the image, containing the text 'KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!' in white, bold, uppercase letters.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!