

# **Aplikácie PV v medicíne**

Cvičenia z Počítačového Videnia

# Medicínske dáta a ich:

- získavanie
- analýza
- vizualizácia

## Špecifiká

- Veľké množstvo dát
- Multimodálne dáta
- Viacrozmerné / volumetrické dáta
- Ťažko popísateľné know how
- Dlho trvajúci výskum a testovanie

## Pracoviská

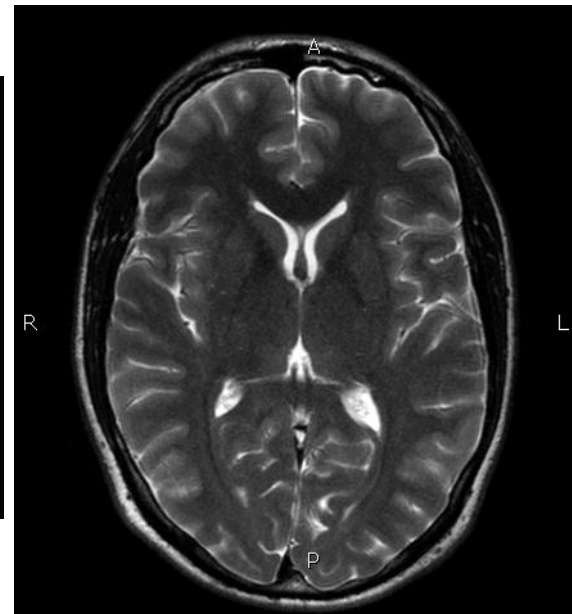
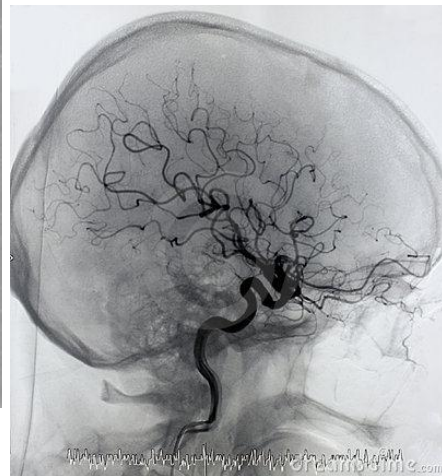
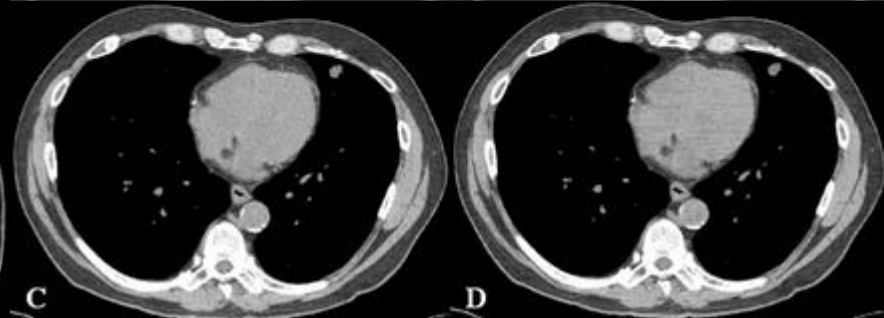
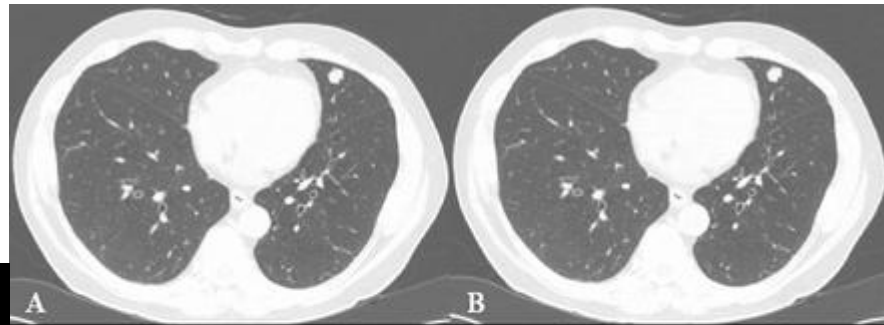
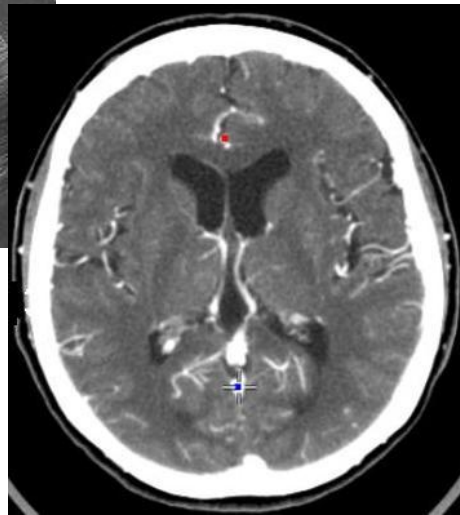
- Univerzity a Nemocnice
- Firmy - SIEMENS

# Spracovanie medicínskych dát

získavanie obrazových dát za účelom určenia  
diagnózy pacienta

Obrazové dáta:

- všeobecne vo forme snímok zaznamenaných mikroskopom, rontgenových, ultrazvukových tomografických, angiografických (zobrazovanie cievnej sústavy) snímok



# Úlohy

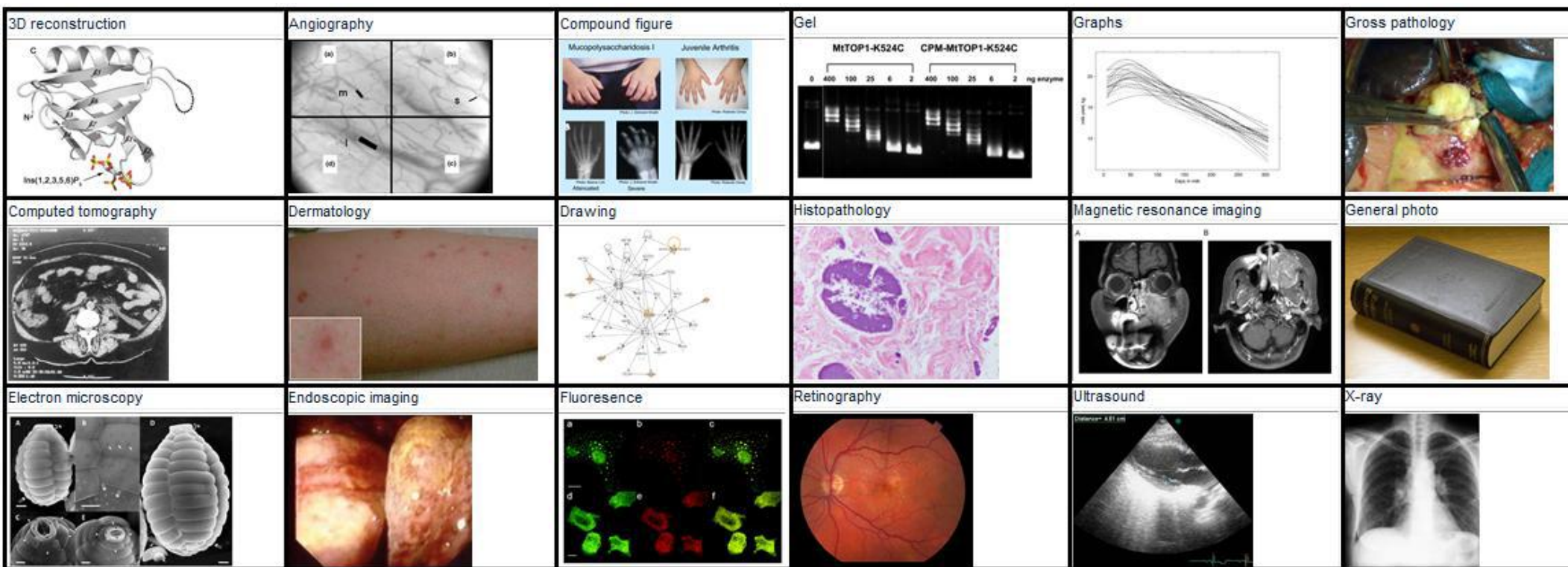
- triedenie obrázkov
- hľadanie podobných prípadov
- registrácia multimodálnych dát
- hľadanie anomálií
- segmentácia
- kvantitatívna a kvalitatívna analýza

# Použitie

- detekcia tumorov
- detekcia retinopatie zo snímok sietnice oka u cukrovkárov ako prevencia proti hroziacej slepote
- detekcia tvaru kostí (hľadanie anomálií)
- detekcia chorôb pečene z ultrazvukových snímok
- meranie rozmerov vnútorných orgánov
- detekcia cievnych chorôb
- výskum činnosti mozgu

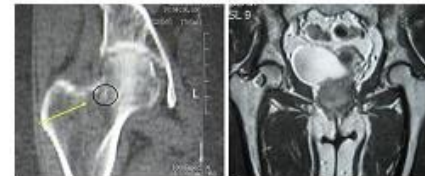
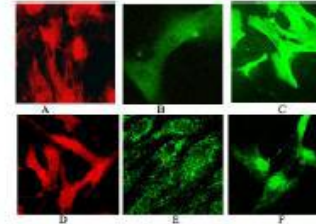
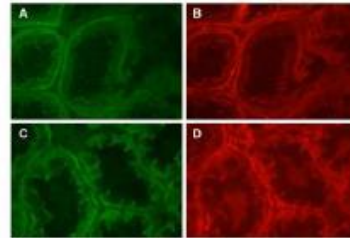
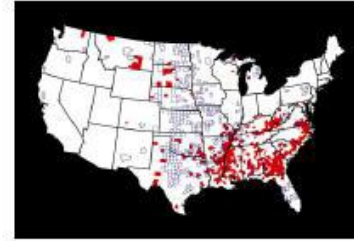
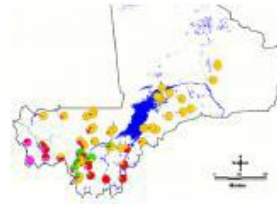
# Triedenie obrázkov

Veľké množstvo rôznych typov obrázkov

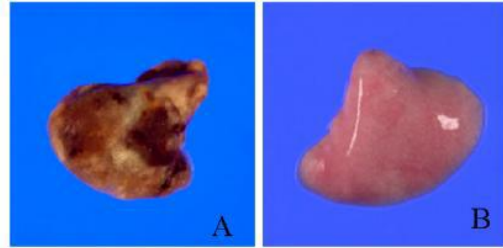




# Ktoré 2 obrázky patria do rovnakej skupiny?



# Patria obrázky do rovnakej skupiny?



# Registrácia multimodálnych dát

## Multimodálne dáta

- PET, CT, MRI

## Registrácia

- ponúka rýchly a detailný pohľad na pacienta
- určuje vzťah medzi dvoma súradnicovými systémami, ktoré sú určené objemom dát

# Registrácia multimodálnych dát

## **Metódy:**

### Monomodálne

- Registrujú dáta z rovnakých modalít

### Multi-modálne

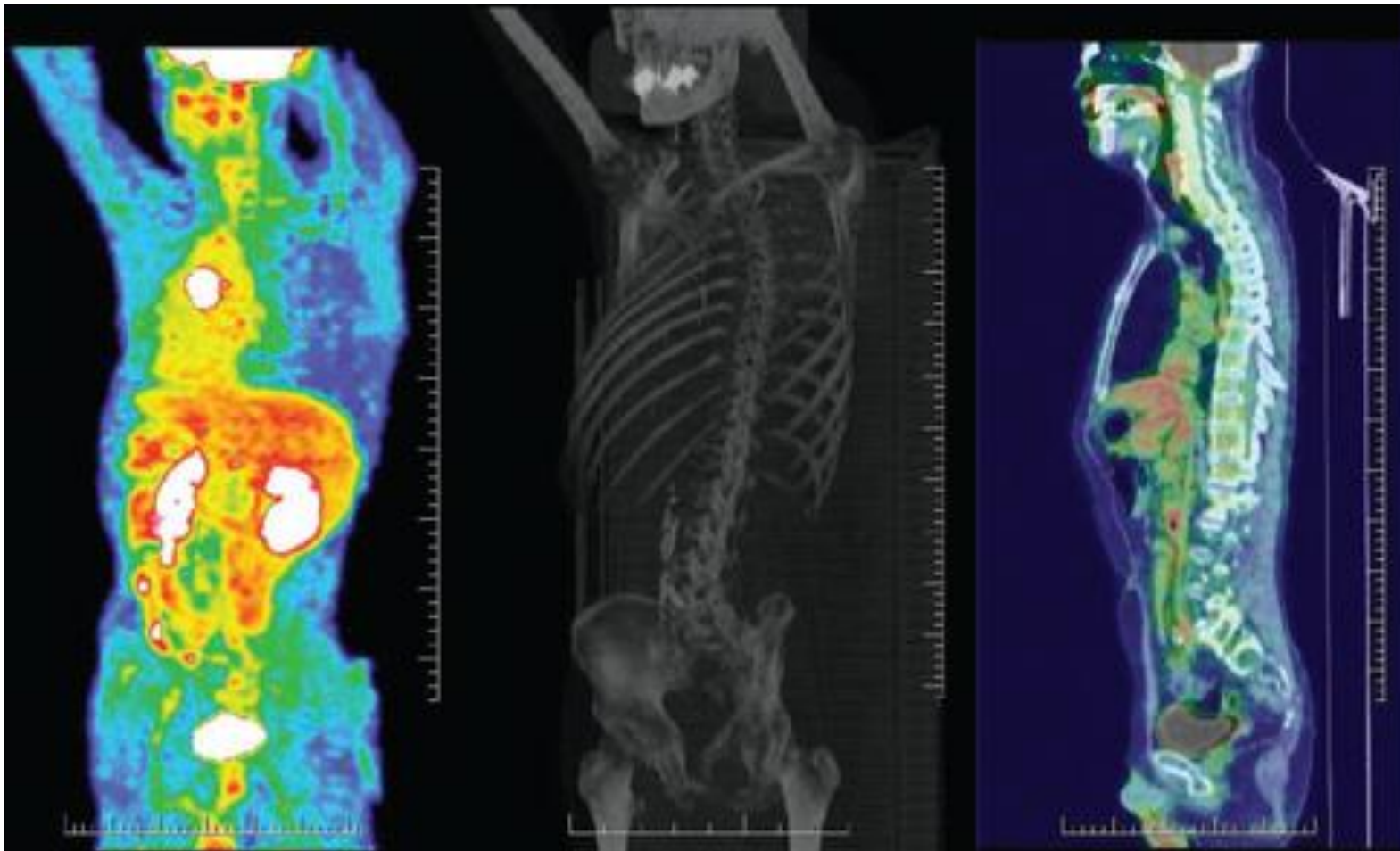
- Mutual Information Registration

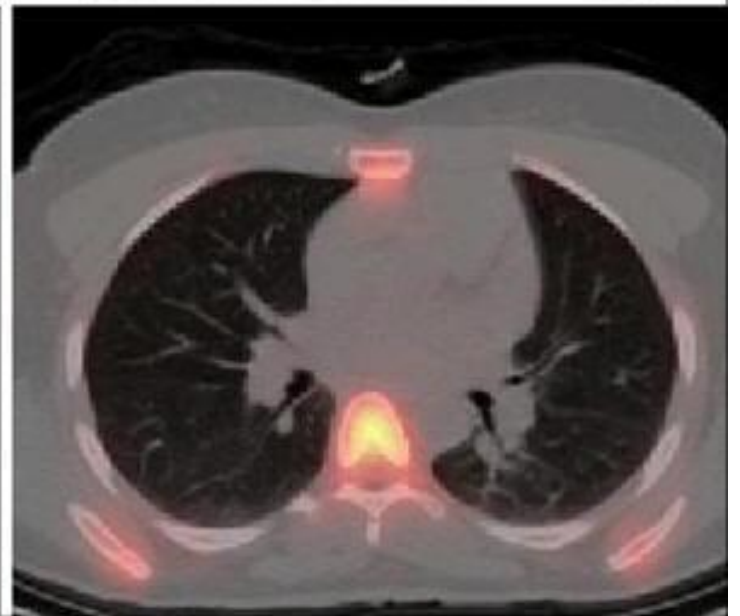
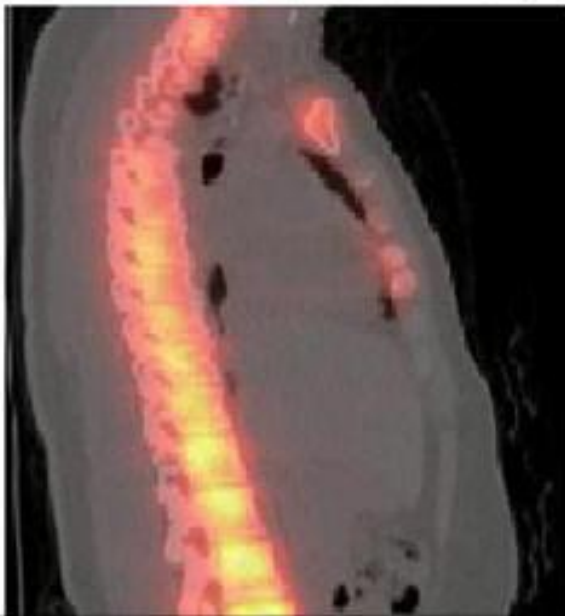
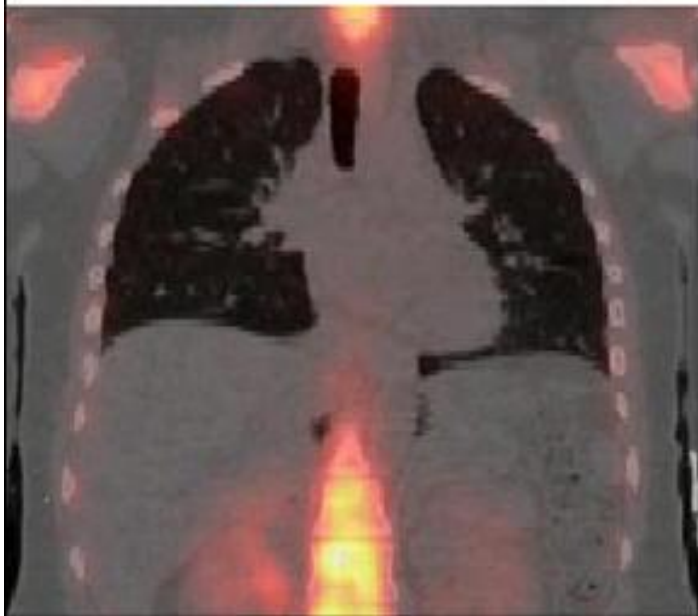
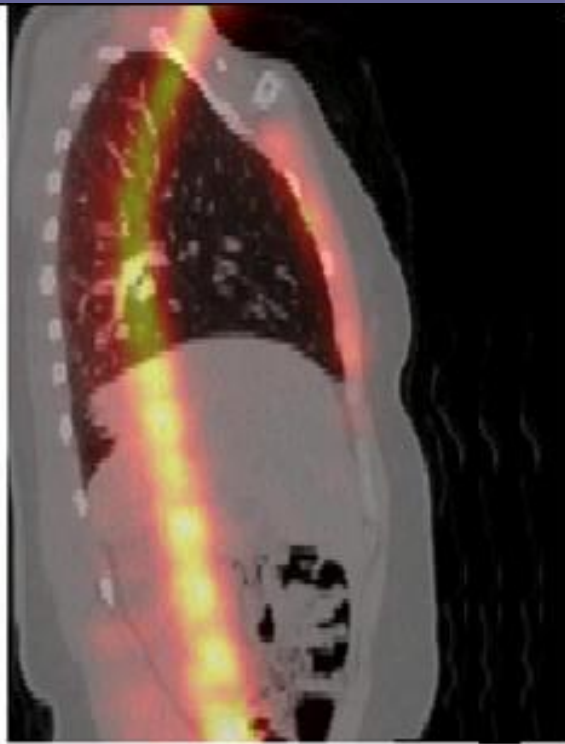
### Fúzia obrazu

- kombinovanie informácií z viacerých obrazov do jedného

# Registrácia multimodálnych dát

[http://www.solen.sk/index.php?page=pdf\\_view&pdf\\_id=3438&magazine\\_id=10](http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3438&magazine_id=10)





# Registrácia multimodálnych dát

## **Manuálna**

<http://www.youtube.com/watch?v=ZOIRVpOj9Vg>

## **Automatická**

<http://www.youtube.com/watch?v=fRmo6svs-84>

# Segmentácia

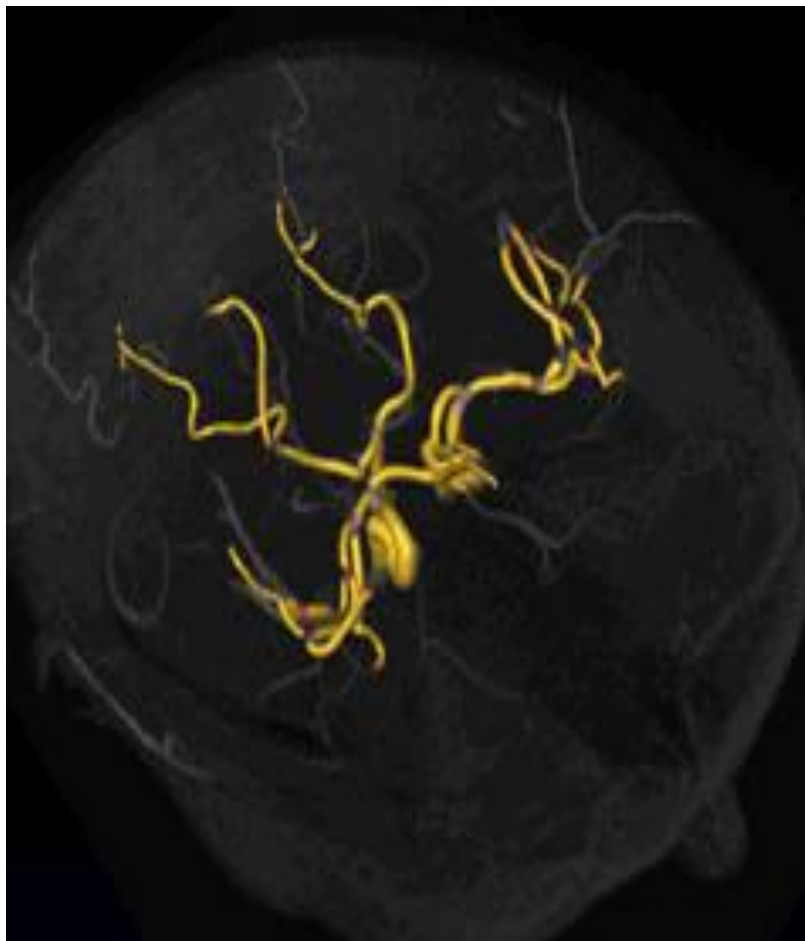
Generation	Category		
	Region-based	Boundary Following	Pixel Classification
1 <sup>st</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Region growing</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Edge tracing (heuristic)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intensity threshold</li></ul>
2 <sup>nd</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deformable models</li><li>• Graph search</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimal path</li><li>• Target tracking</li><li>• Graph search</li><li>• Neural networks</li><li>• Multiresolution</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statistical pattern recognition</li><li>• C-means clustering</li><li>• Neural networks</li><li>• Multiresolution</li></ul>
3 <sup>rd</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Shape models</li><li>• Appearance models</li><li>• Rule-based</li><li>• Coupled surfaces</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Atlas</li><li>• Rule-based</li></ul>

Medical Image Segmentation: Methods and Software,

D.J.Withey, Z.J. Koles, 2007



# Segmentácia

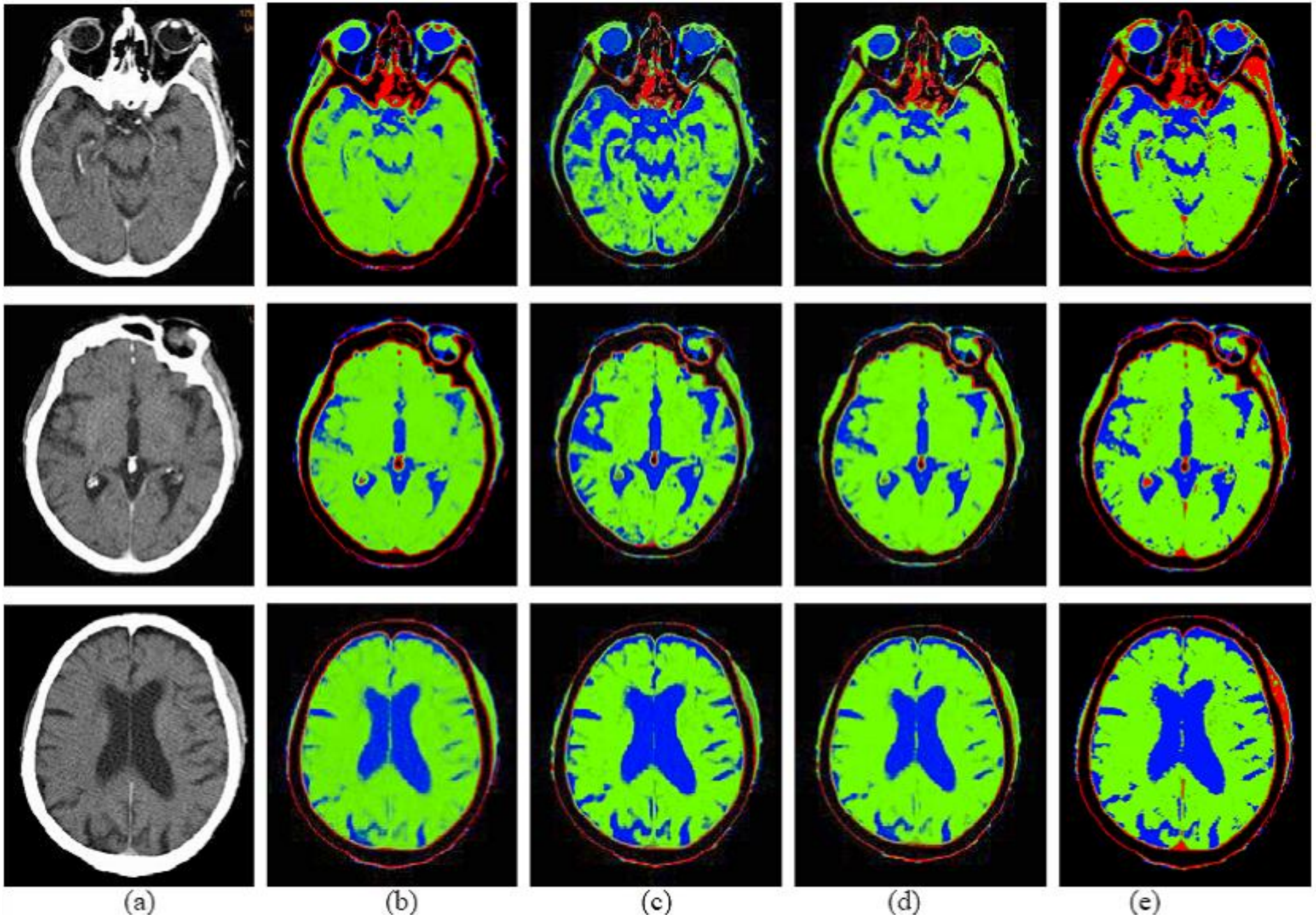


Segmentované cievy v mozgu  
(3D MR angiography)



MRI dáta

# CT snímok mozgu



# Segmentácia

<http://www.youtube.com/watch?v=7wCC2NaVLjs>

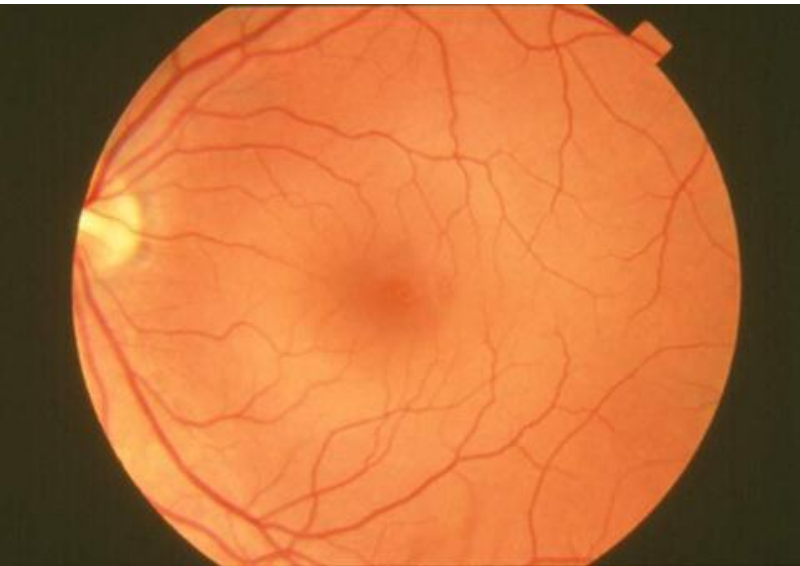
<http://www.youtube.com/watch?v=UQZAcijZTq8>

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_ixLHcr8U-U](http://www.youtube.com/watch?v=_ixLHcr8U-U)

# Segmentácia ciev v oku

## Skúmanie ciev v oku:

- diagnóza chorôb: retinopatia, glaukom (zelený zákal)



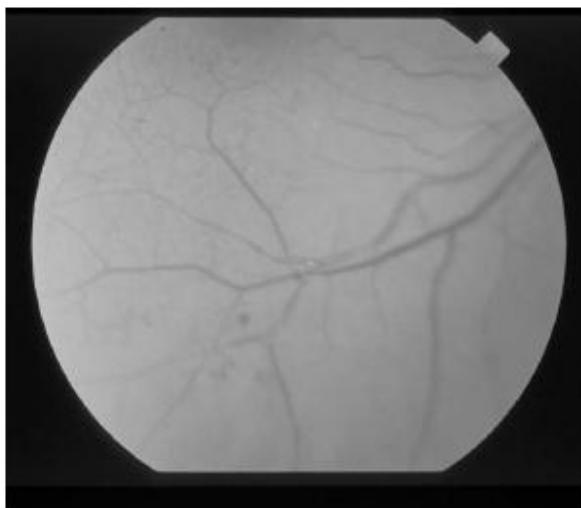
# Segmentácia ciev v oku

## automatická segmentácia

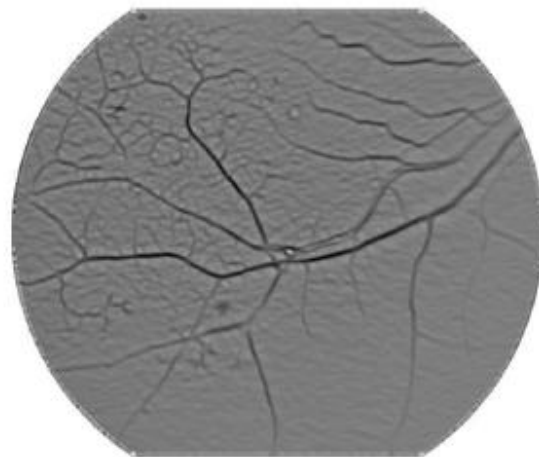
- šetrenie času doktorom
- úspešná na snímkach zdravého oka
- problém:
  - nízky kontrast, svetlé objekty

<http://www.youtube.com/watch?v=djDPXj5xbA0>

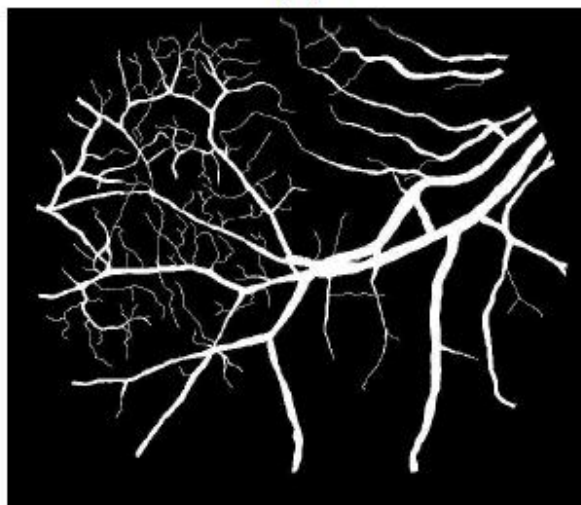
# Segmentácia ciev v oku



(a)



(b)



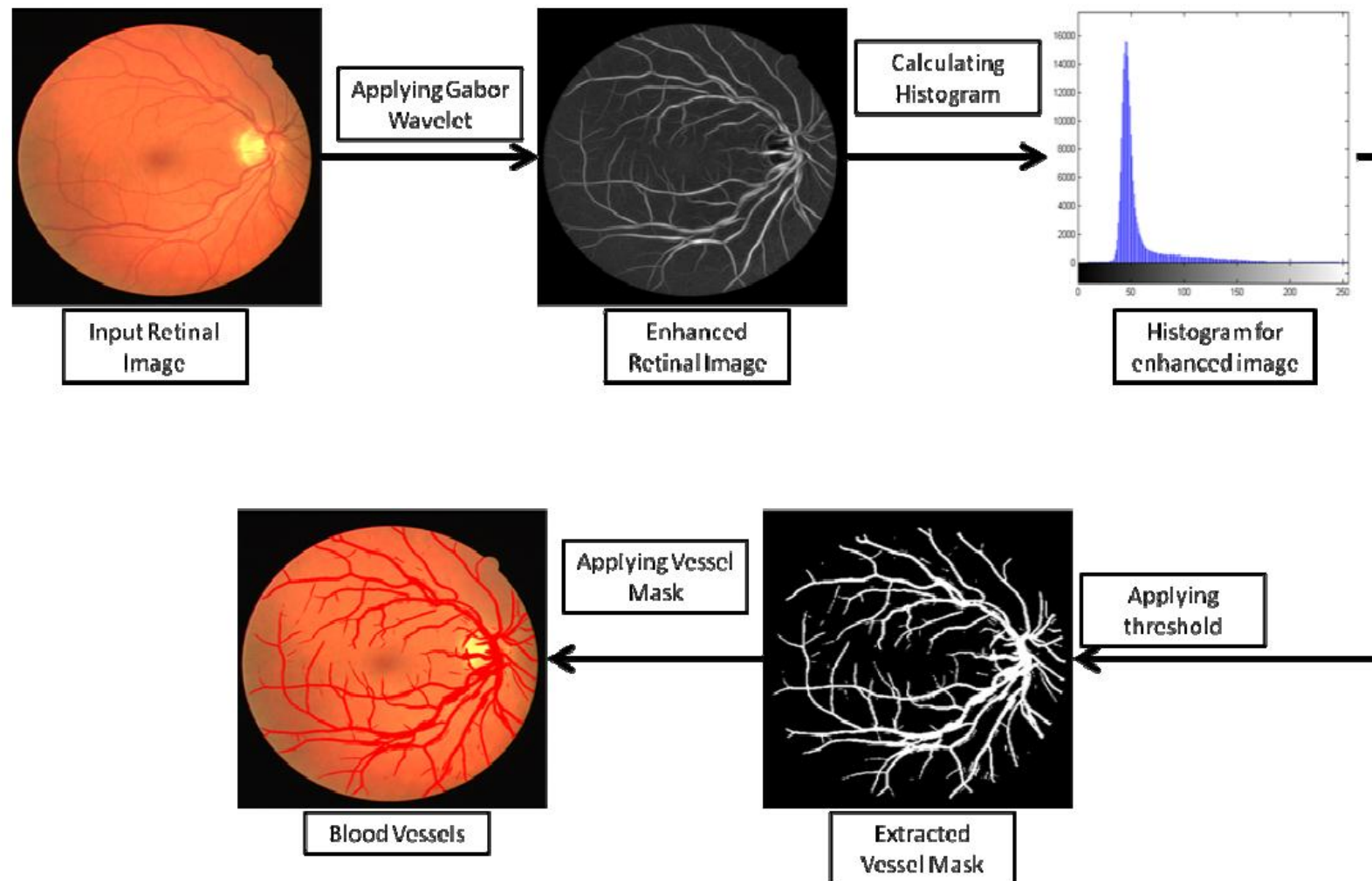
Využitie filtrov na segmentáciu ciev. Filtrovaný obraz je segmentovaný použitím prahovania.

- (a) An image of a retina
- (b) its matched filter response
- (c) The segmented image,
- (d) the hand labelled „truth“ image.

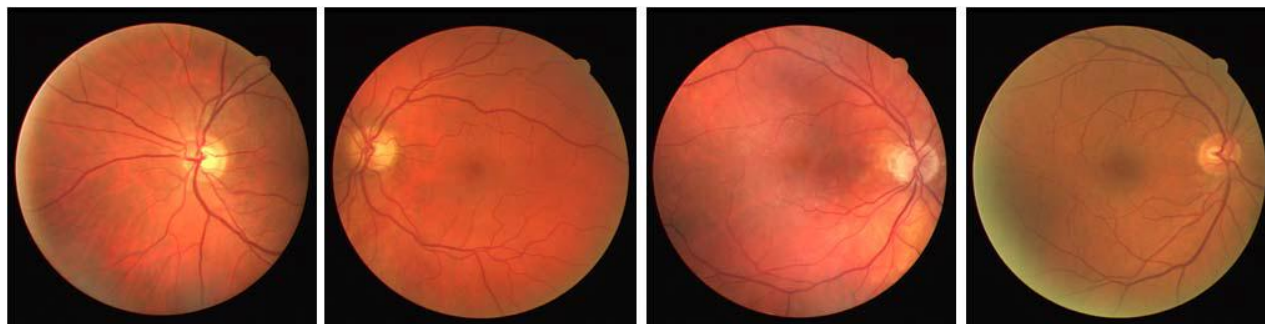
# Segmentácia ciev v oku

Retinal Image Blood Vessel Segmentation, M. Usman

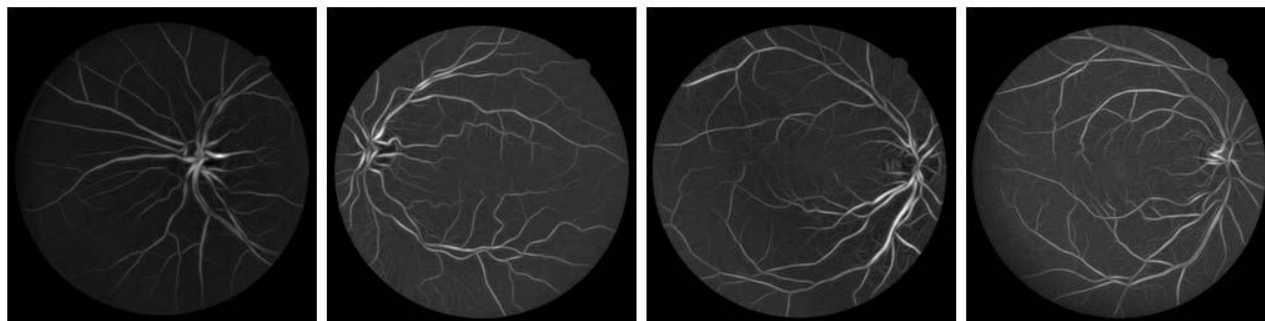
Akram, Anam Tariq, Shoab A. Khan, IEEE 2009



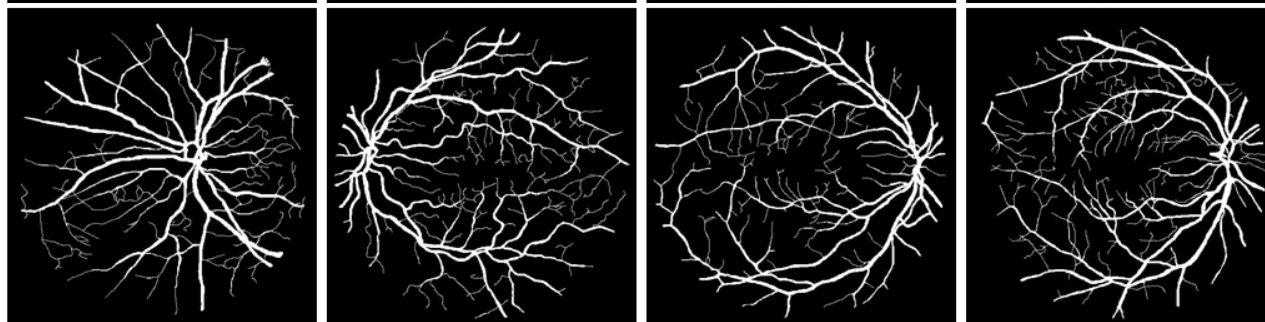
# Segmentácia ciev v oku



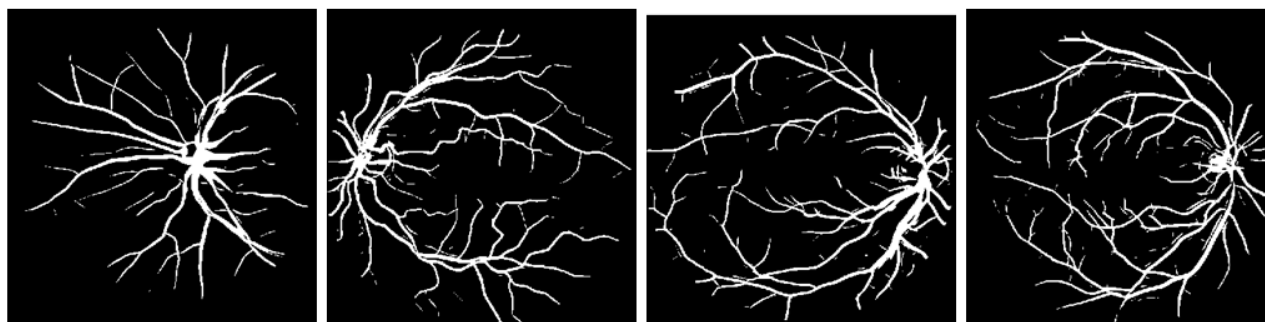
Originál



Gabor wavelet



Manuálna segmentácia



Segmentácia

s použitím

navrhnutého modelu