



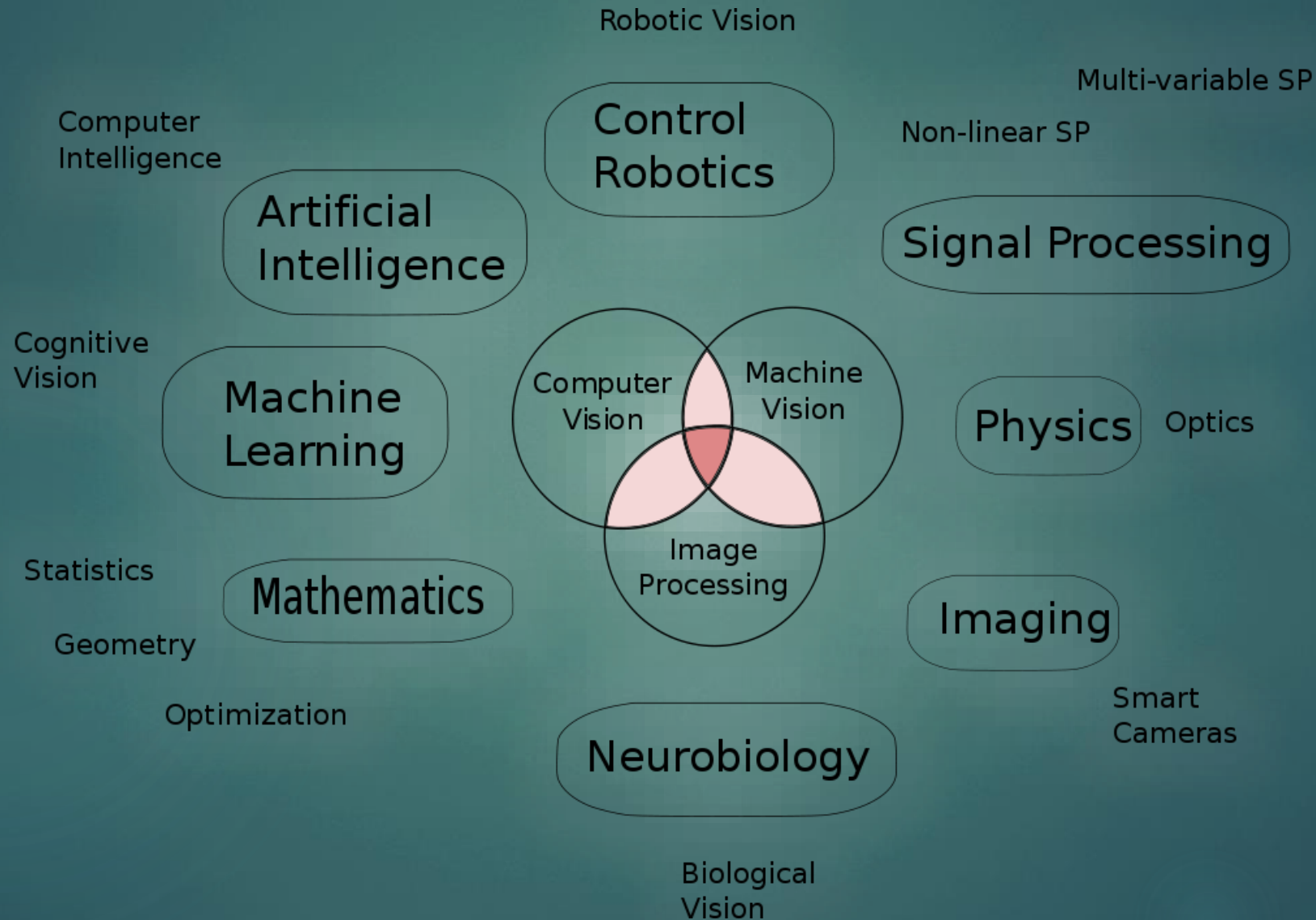
Computer vision and image processing Crash Course

Széchenyi István University

Ernő Horváth

Tegyünk "rendet"

2



*Source: Wikipedia

Image processing

3

- ▶ A jelfeldolgozás részterülete, ahol a bemenő adat kép vagy videó formátumú. Természetéből adódóan jelfeldolgozási technikákat használ, terjeszt ki képekre, videókra. Területei: képjavítása, kép restaurálás, kép tömörítés.
- ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Image_processing

Computer vision

- ▶ Olyan tudományterület, mely magában foglalja az adatgyűjtés a feldolgozás az analízis metódusait képeknél (vagy általánosságban több dimenziós adatoknál), abból a célból, hogy számszerűsíthető információt állítson elő.
- ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_vision

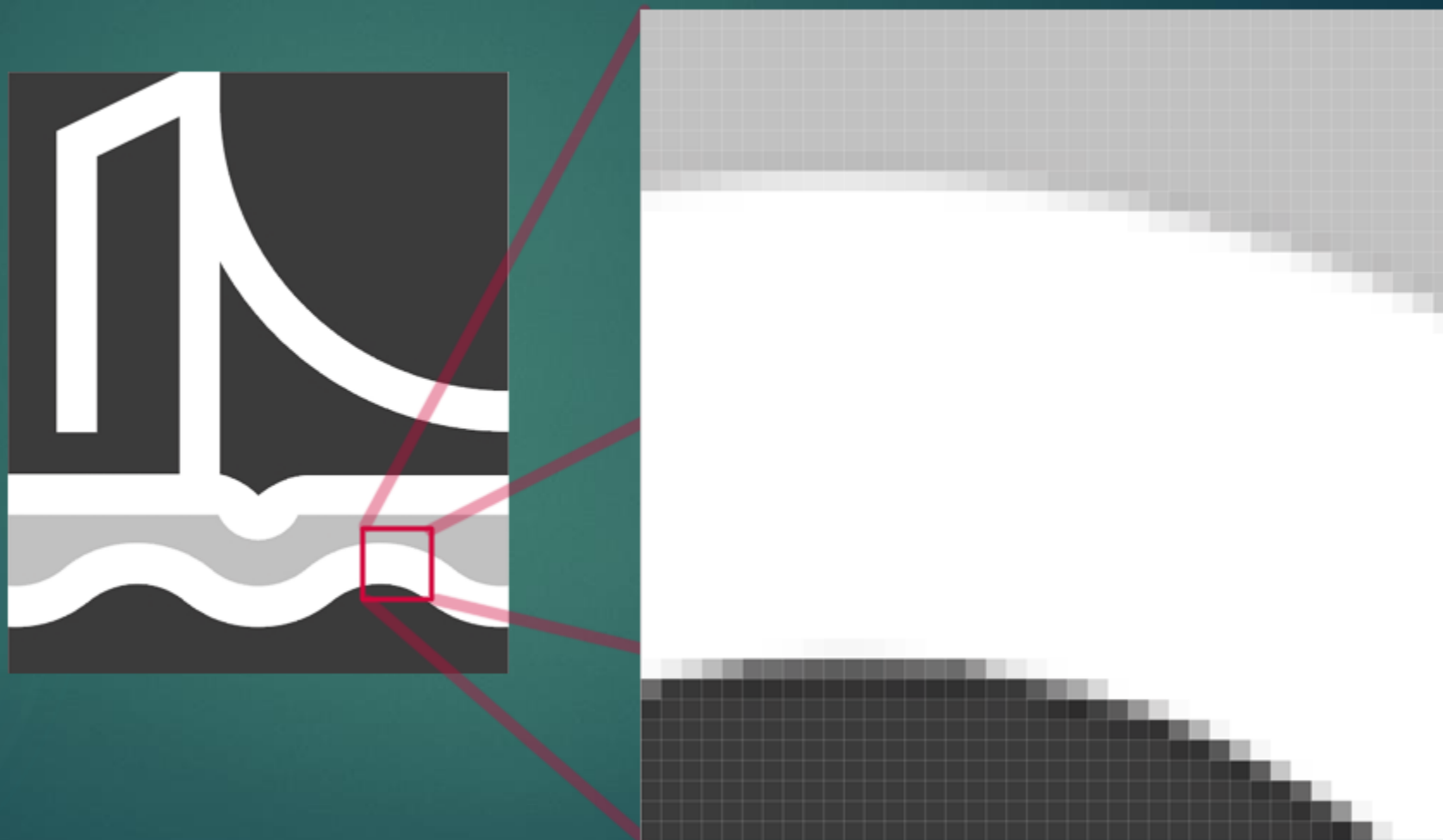
Machine vision

- ▶ Technológiák és metódusok összessége, melyeknek fő célja a képalkotás alapú automatizált ellenőrzés, a folyamatirányítás a minősegbiztosítás vagy egyéb robotikai alkalmazások.
- ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Machine_vision

Képek

6

- ▶ Grayscale 0-255
- ▶ Fekete: 0
- ▶ Fehér: 255
- ▶ 2D integer array



Képek

7

- ▶ Színes képek: a szürkeárnyalatosból származtatva
- ▶ Reprezentáció: 3 db 2D integer tömb
- ▶ RGB (*red, green, and blue*)
- ▶ HSL (*hue, saturation, and lightness*)



- ▶ Pixelszámlálás
- ▶ Threshold (küszöbérték)
- ▶ Szegmentáció
- ▶ Blob discovery & manipulation
- ▶ Pattern recognition / template matching
- ▶ Barcode, Data Matrix and "2D barcode" reading
- ▶ Optical character recognition OCR
- ▶ Gauging/Metrology
- ▶ Edge detection (Élkeresés)
- ▶ Neural net processing
- ▶ Filter
- ▶ Stitching/Registration
- ▶ Color Analysis
- ▶ ...

Blob discovery & manipulation

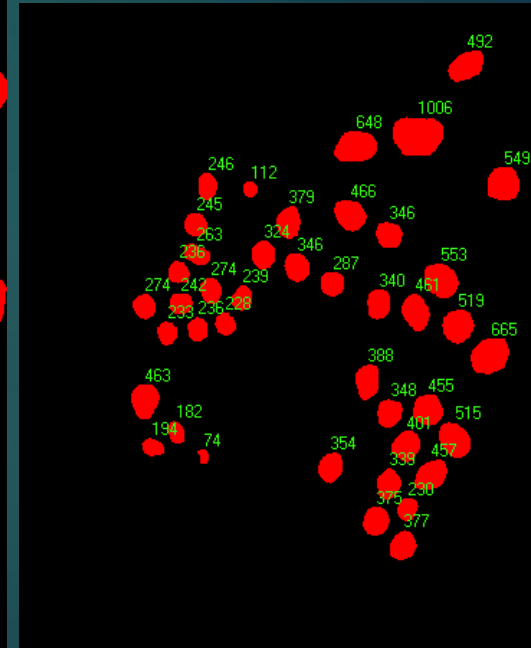
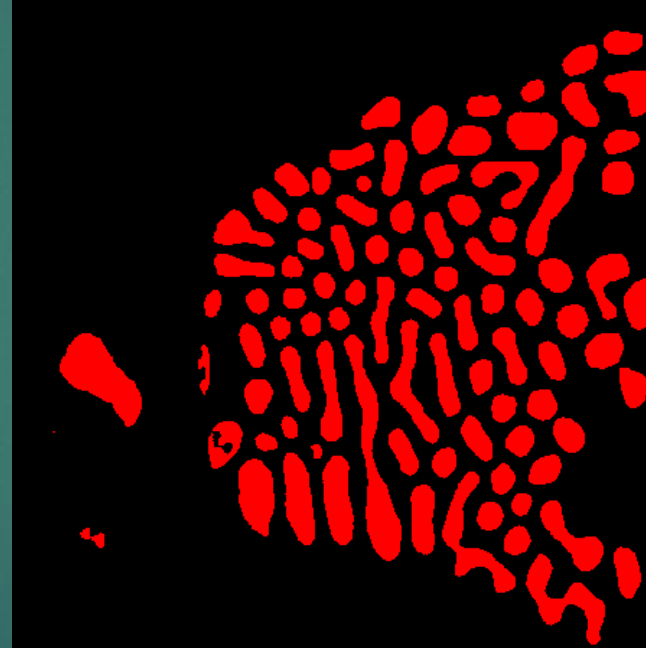
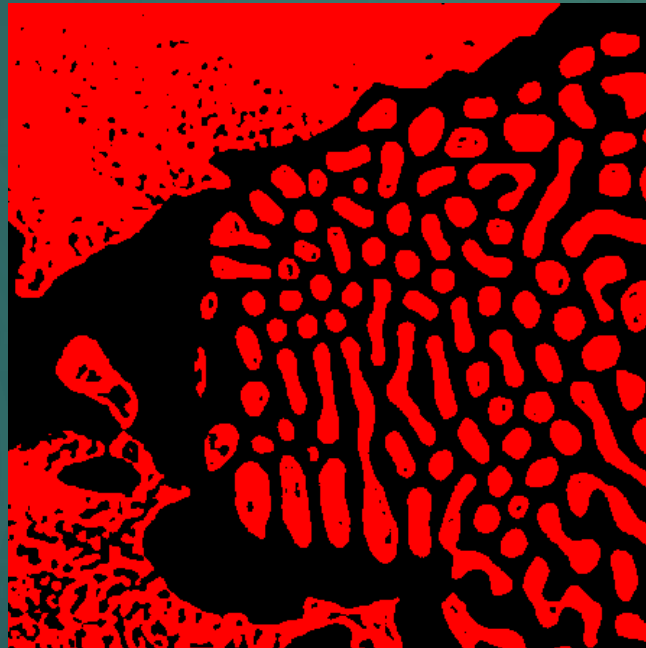
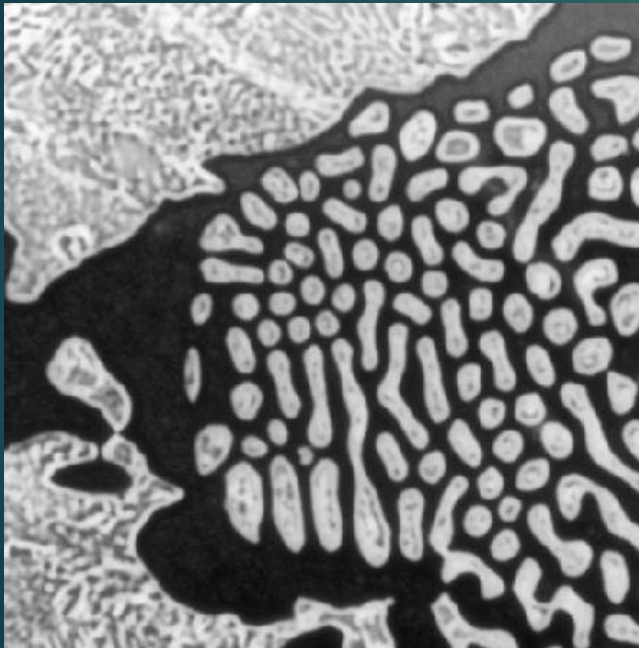
- ▶ RGB >> Bináris
- ▶ A lényegi információk sokszor binárisan is kivehetőek
 - ▶ Könnyebb számolás
 - ▶ Matematikai és logikai függvények



Blob discovery & manipulation

10

- Szegmentáció, kereksségi faktor (roundness factor)



Szűrők: Konvolúció két dimenzióban

11

- ▶ PUI (pixel under investigation)
- ▶ $\text{PUI}[x-m, y-m] \text{ PUI}[x+m, y+m]$, ha $m=1$ akkor 3x3-as a szűrő

$$w(x, y) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- ▶ A szűrőt alkalmazva a kiindulásival egyező a kép, de nézzük ezt a szűrőt:

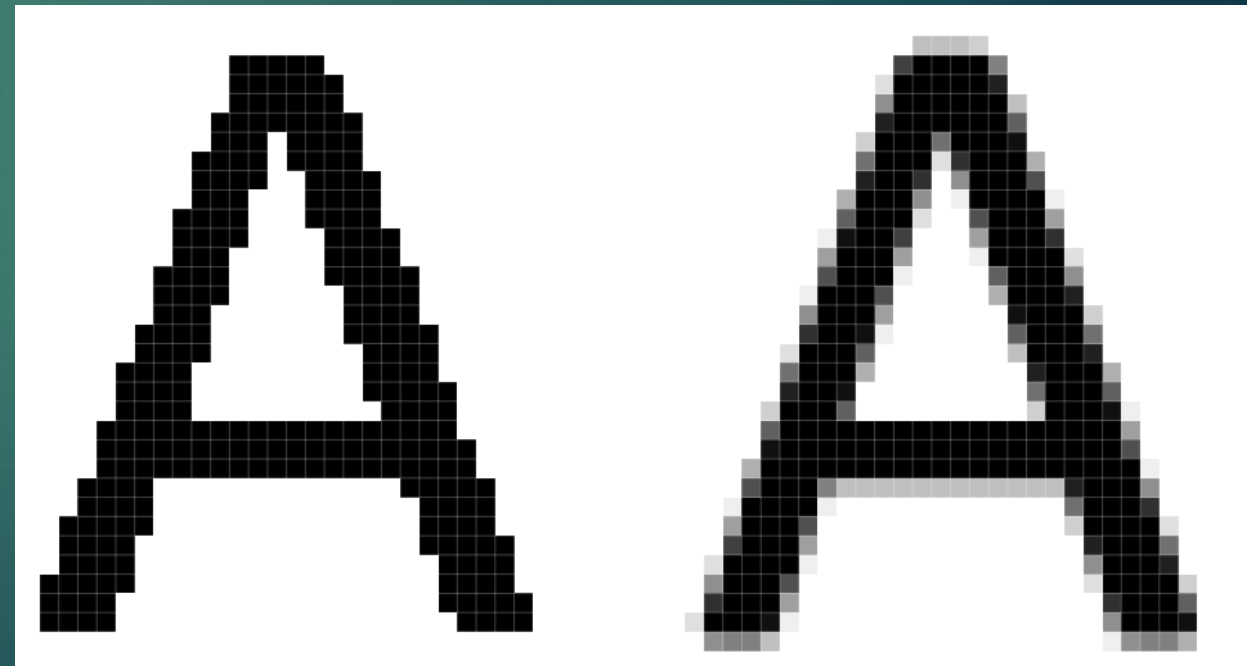
0	0	255
0	0	255
0	255	255

 +

0	$\frac{1}{8}$	0
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
0	$\frac{1}{8}$	0

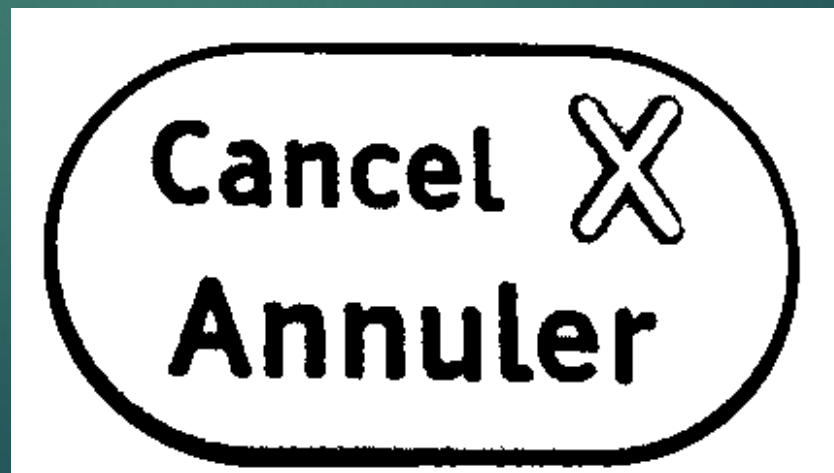
 =

64



Laplace szűrő példa

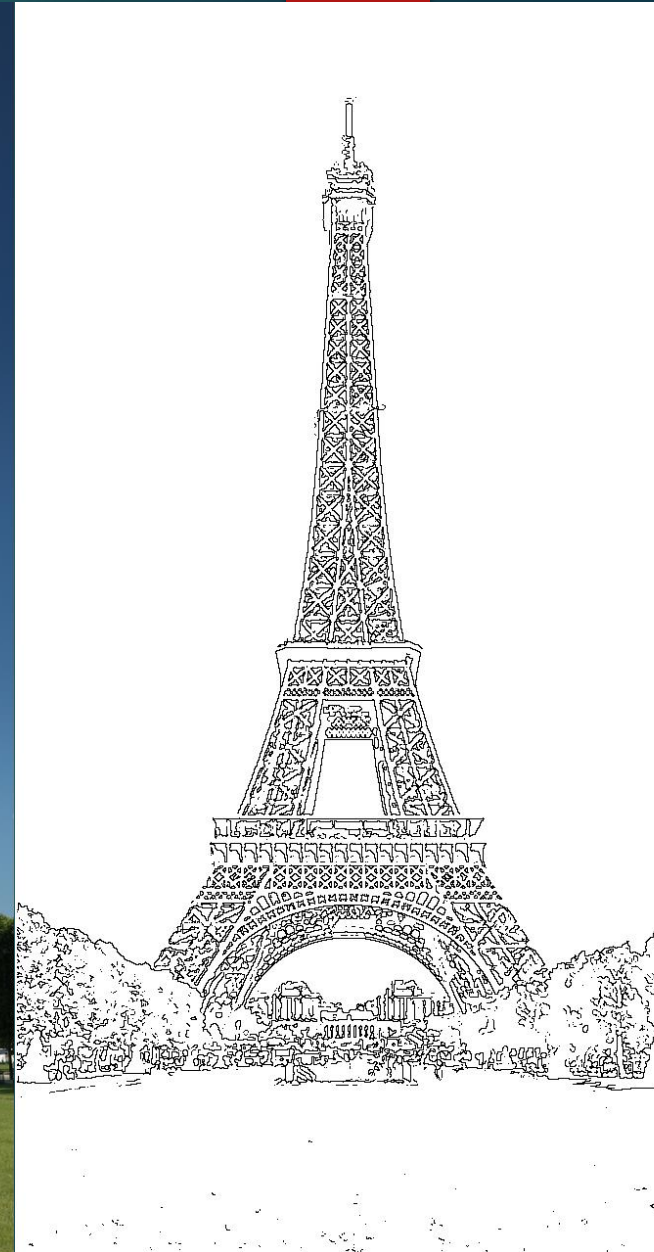
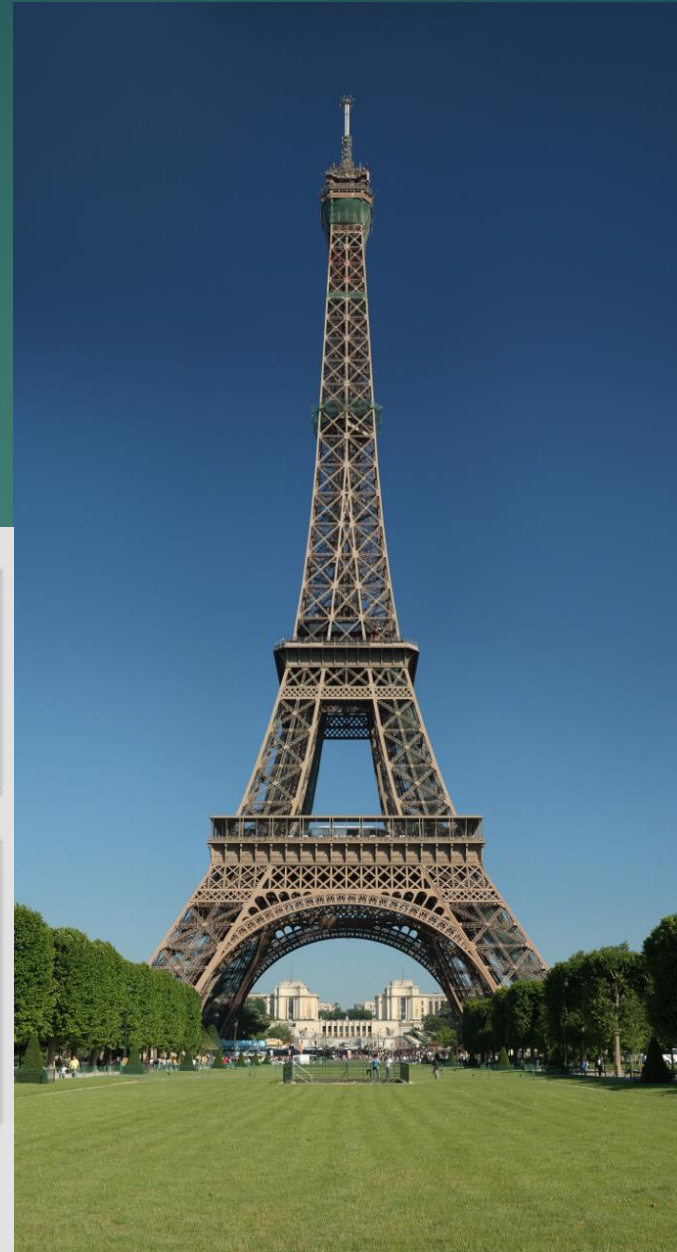
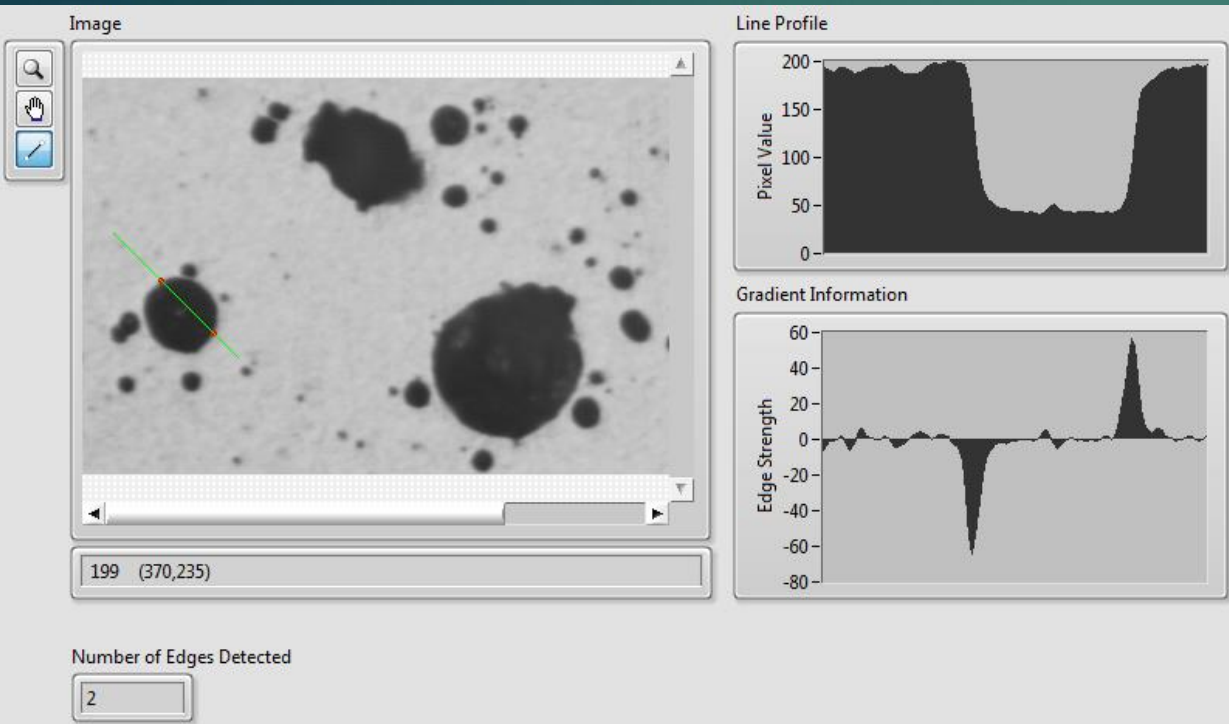
12



Élkeresés

Laplace

Gauss



Template matching / Pattern recognition

14



Pattern recognition

15



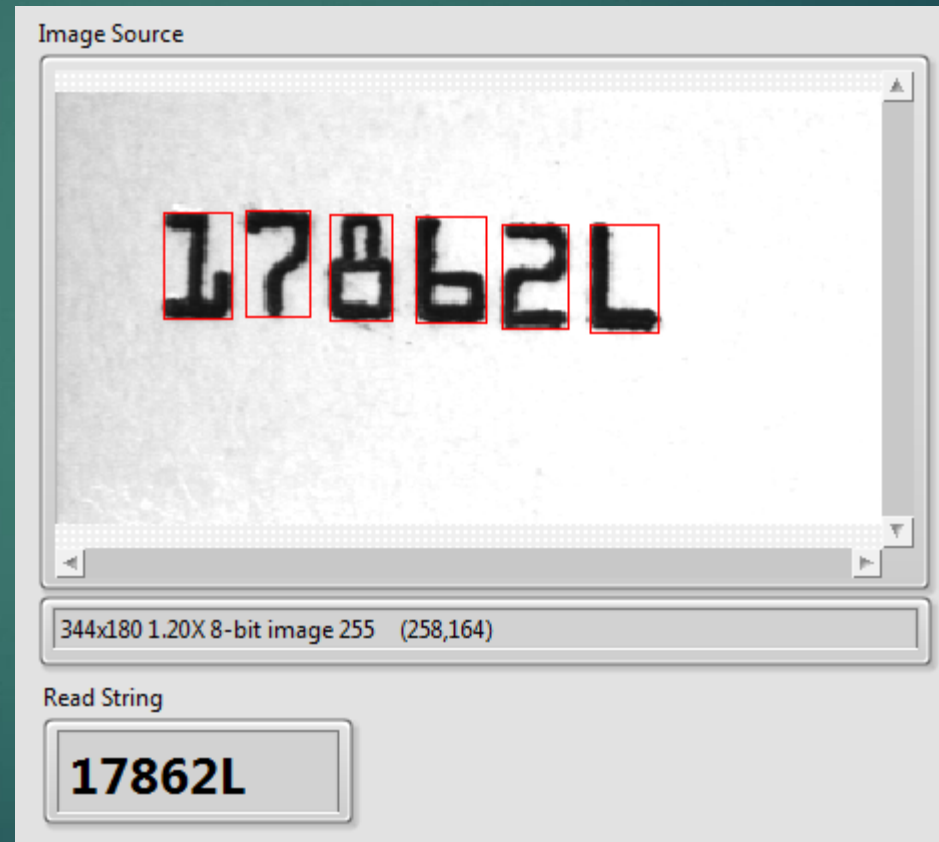
Face detection on a park scene: some tilted faces are not detected, and there is also a false positive (shirt near the center); for the 1054-by-851 image shown, more than a million sites and scales were searched to achieve this result in about 1.5 seconds on a 2 GHz machine

*Source: Gary Bradski and Adrian Kaehler Learning OpenCV

OCR and Machine learning

16

- ▶ Positive negative examples
- ▶ Statistics
- ▶ Classifiers



Szoftverek a teljesség igénye nélkül

17

- ▶ MATLAB Computer Vision System Toolbox
<http://www.mathworks.com/products/computer-vision/>
- ▶ OpenCV
<http://opencv.org/>
- ▶ LabVIEW Vision Development Module
www.ni.com/labview/vision
- ▶ JIPT - Java Image Processing Toolkit
<http://sourceforge.net/projects/jipt/>