



# OPENCV AZ OKTATÁSBAN ÉS A KUTATÁSBAN

*6. Nyílt forráskódú térinformatikai munkaértekezlet*

**Neuberger Hajnalka**

**Budapest, 2017. november 24.**



BUDAPESTI MŰSZAKI  
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM  
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék

# TARTALOM

- Mi az az OpenCV?
- C++/OpenCV oktatás
- Alapvető képfeldolgozási eljárások a bombakráterek kutatásában
- TDK sikertörténet  
Tóth Márton Tamás, Paulik Dániel: Alakváltozás- és feszültségmérés digitális képkorrekció segítségével

# OPENCV

- Open source computer vision és machine learning könyvtár
- Fejlesztői környezet, nem pedig végtermék
- Alapvető célok:
  - Számítási hatékonyság
  - Feldolgozás valós időben
- Legfrissebb változat OpenCV 3.3
- Több, mint 2500 optimalizált algoritmus
- ~47 ezer felhasználó

# OPENCV LICENCELÉSE

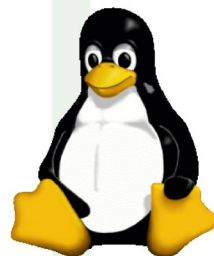
- Open Source Computer Vision Library
- BSD licenc (3 pontos licenc):
  - minimális megkötések,
  - nem köti ki a szabad szoftverek későbbi fejlesztések utáni szabadként való továbbadását,
  - megengedi a szoftver átírását és bináris formában való terjesztését.
- Szabadon hozzáférhető
  - oktatásra/kutatásra,
  - kereskedelmi célokra egyaránt.



DTclassifier (Decision Tree classifier) is a C++ plugin for QGIS, which provides simple streamlined interface and allows to perform all operations within QGIS. The plugin uses particular classification algorithm from well-known computer vision library [OpenCV](#), namely [decision trees](#).



C++



## Imagery - OpenCV

Tools using OpenCV, the "Open Source Computer Vision Library"

### Modules

- OpenCV - Basic Morphological Operations?
- OpenCV - Fourier Transformation?
- OpenCV - Single Value Decomposition?
- [OpenCV - Neural Networks](#)



# DOKUMENTÁCIÓ

## imread

1

Loads an image from a file.

**C++:** `Mat imread(const String& filename, int flags=IMREAD_COLOR )`

**Python:** `cv2.imread(filename[, flags]) → retval`

**C:** `IplImage* cvLoadImage(const char* filename, int iscolor=CV_LOAD_IMAGE_COLOR )`

**C:** `CvMat* cvLoadImageM(const char* filename, int iscolor=CV_LOAD_IMAGE_COLOR )`

- Parameters:**
- **filename** – Name of file to be loaded.
  - **flags** –

Flags specifying the color type of a loaded image:

- `CV_LOAD_IMAGE_ANYDEPTH` – If set, return 16-bit/32-bit image when the input has the corresponding depth, otherwise convert it to 8-bit.
- `CV_LOAD_IMAGE_COLOR` – If set, always convert image to the color one
- `CV_LOAD_IMAGE_GRAYSCALE` – If set, always convert image to the grayscale one



opencv - Microsoft Visual Studio

File Edit View GitExt Project Build Debug Team Tools Test

Source.cpp

opencv (Global Scope)

```
1 #include <opencv2/core/core.hpp>
2 #include <opencv2/highgui/highgui.hpp>
3 #include <opencv2/imgproc/imgproc.hpp>
4
5 #include <iostream>
6
7 using namespace std;
8 using namespace cv;
9
10 int main() {
11     Mat src = imread("E:\\opencv\\lena.tif", -1);
12     if (!src.data) {
13         cout << "Could not open or find the image" << endl;
14         return -1;
15     }
16     imshow("Lena", src);
17     waitKey();
18     return 0;
19 }
```

Lena

alka Neuberger HN

explorer (Ctrl+é)

encv' (1 project)

ences

nal Dependencies

er Files

ry Files

opencv\_world320.dll

opencv\_world320.lib

opencv\_world320d.dll

opencv\_world320d.lib

Resource Files

Source Files

Source.cpp

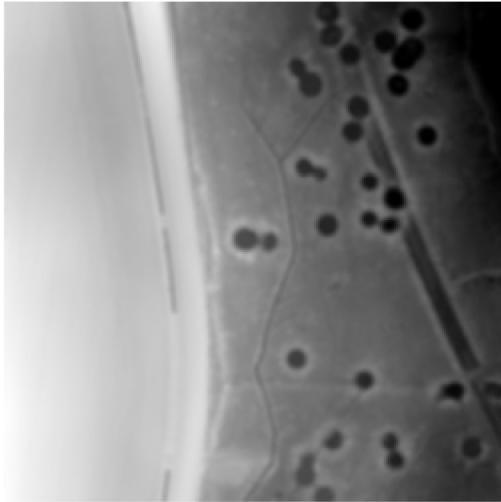
# C++/OPENCV OKTATÁS

Szabadon választható BSc-s tárgy: C/C++ programozás

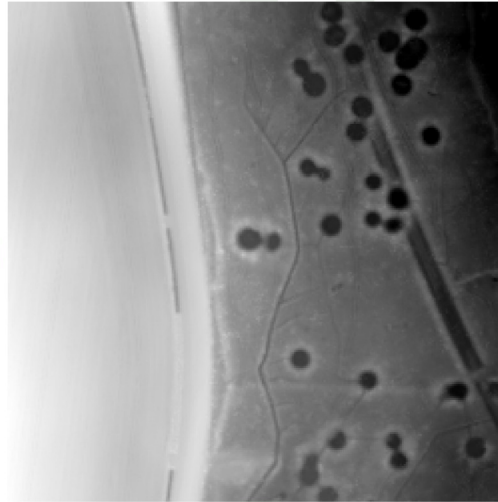
- o Teljesen kezdő szint
- o Típusok
- o Programszerkezetek
- o Függvények írása
- o Objektumorientáltság
- o Fájlműveletek
- o Félév végére képesek OpenCV függvényeket használni



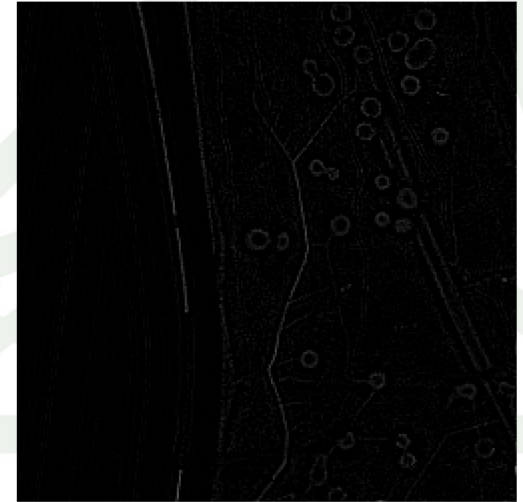
# AUTOMATIKUS BOMBAKRÁTER DETEKTÁLÁS



1-100 simítás

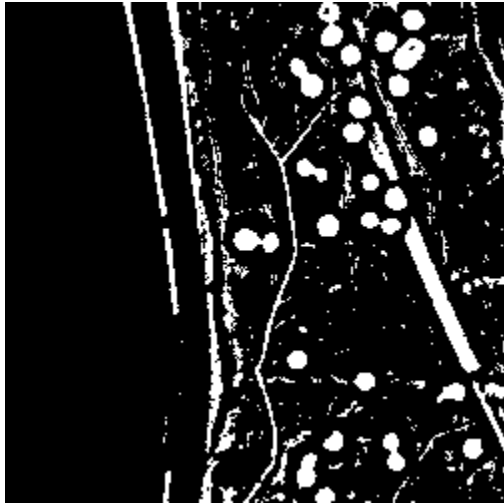


Eredeti DTM

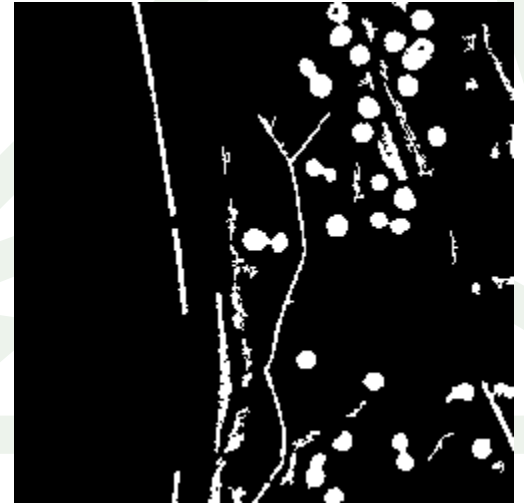
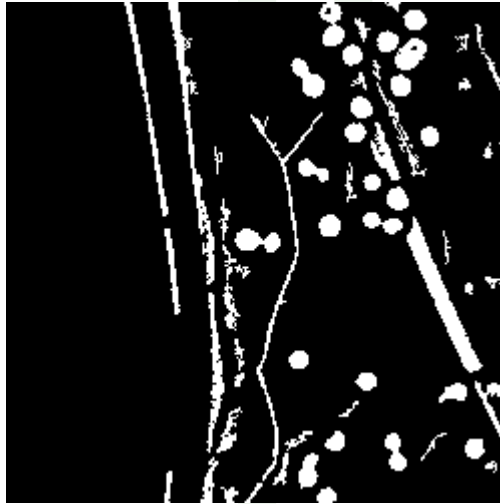


Különbség

# AUTOMATIKUS BOMBAKRÁTER DETEKTÁLÁS



Bináris kép

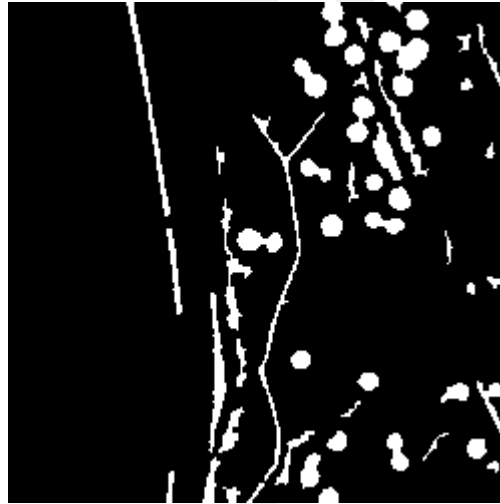


Túl kicsi és túl nagy objektumok törlése

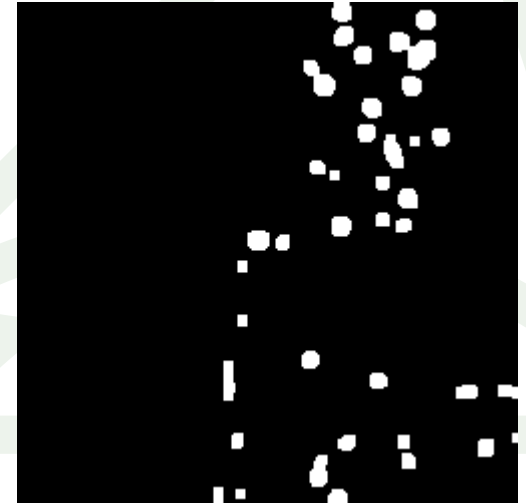
# AUTOMATIKUS BOMBAKRÁTER DETEKTÁLÁS



Morfológiai nyitás

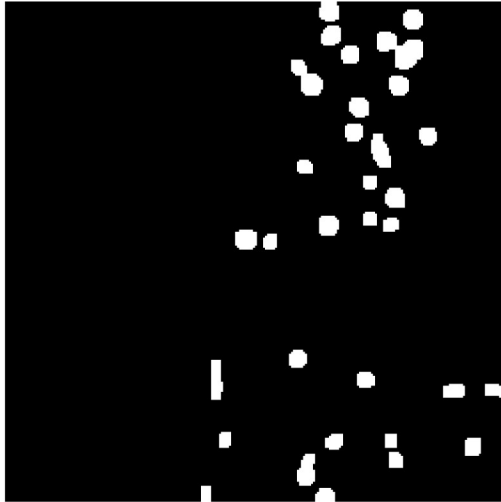


Kitöltés

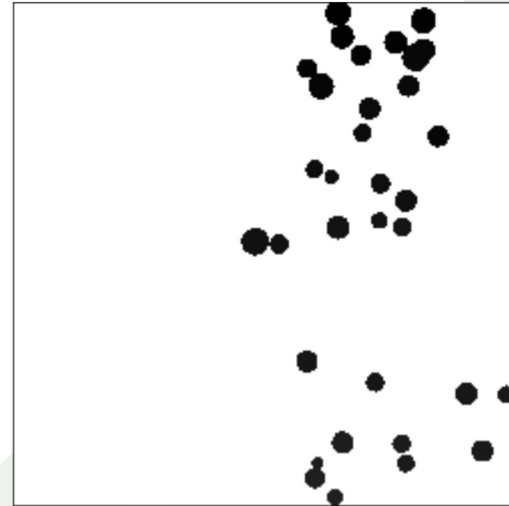


Morfológiai zárás

# EREDMÉNYEK

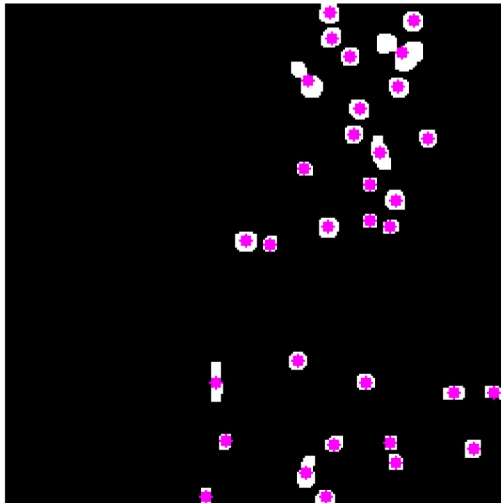


Detektált: 32 kráter

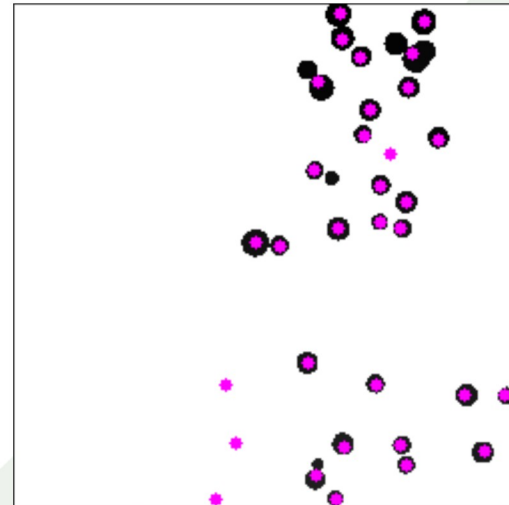


Referencia: 33 kráter

# EREDMÉNYEK



Detektált: 32 kráter



Referencia: 33 kráter

# EREDMÉNYEK

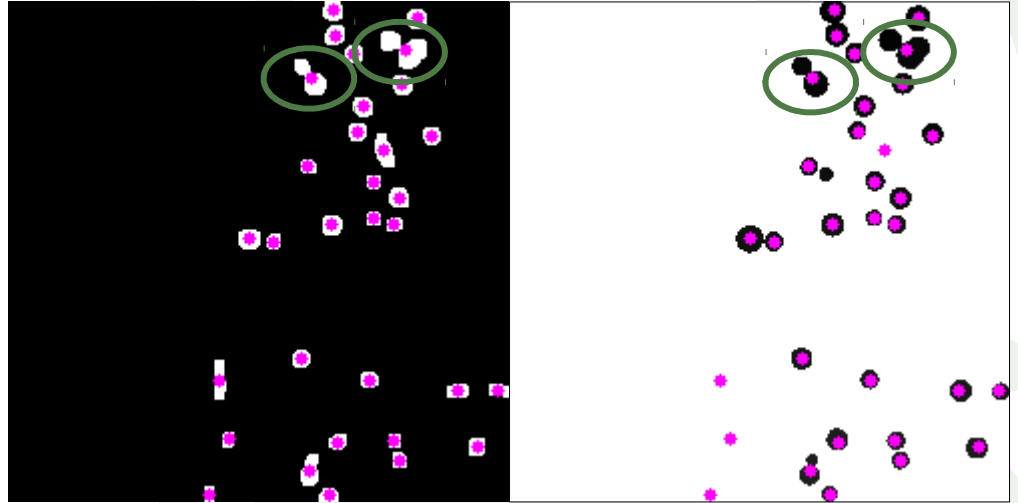
Helyes detektálás : 27 db

Hamis detektálás: 4 db

- Kisebb gödrök
- Zaj

Nem detektált: 5 db

- Kis kráterek
- Átfedő kráterek



Megtalált

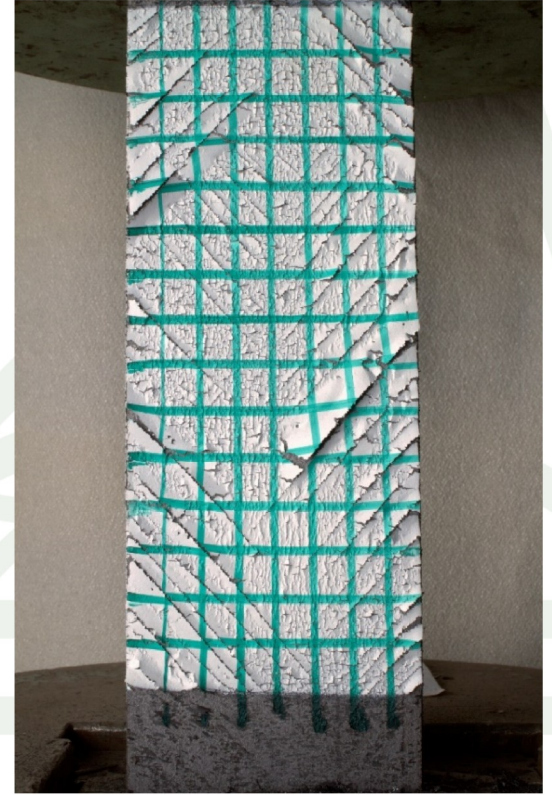
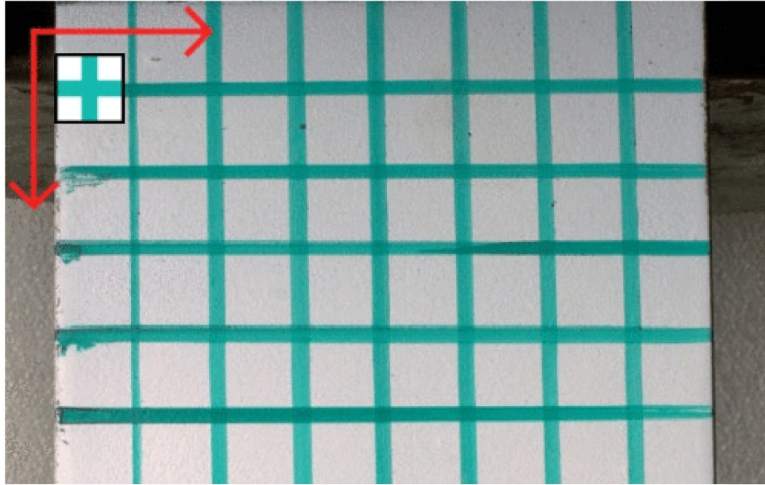
Referencia

# NYÚLÁSMÉRÉS

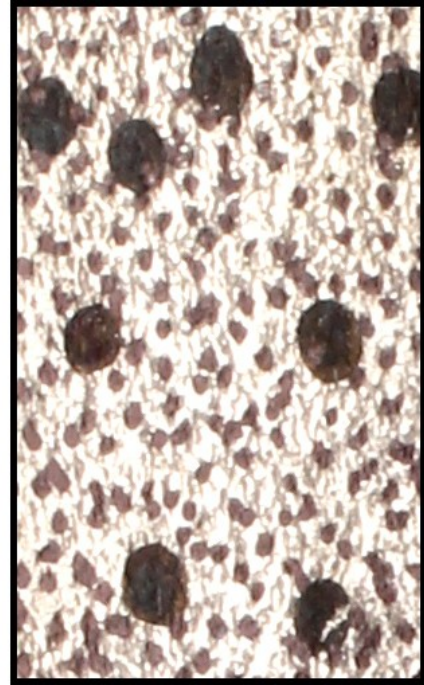




# DIGITÁLIS KÉPKORRELÁCIÓ ELJÁRÁS (DIC)

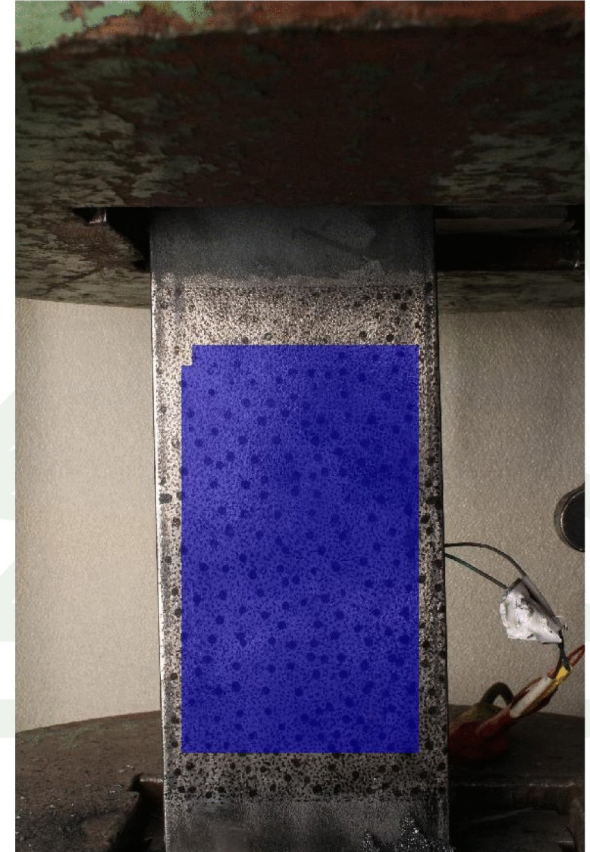
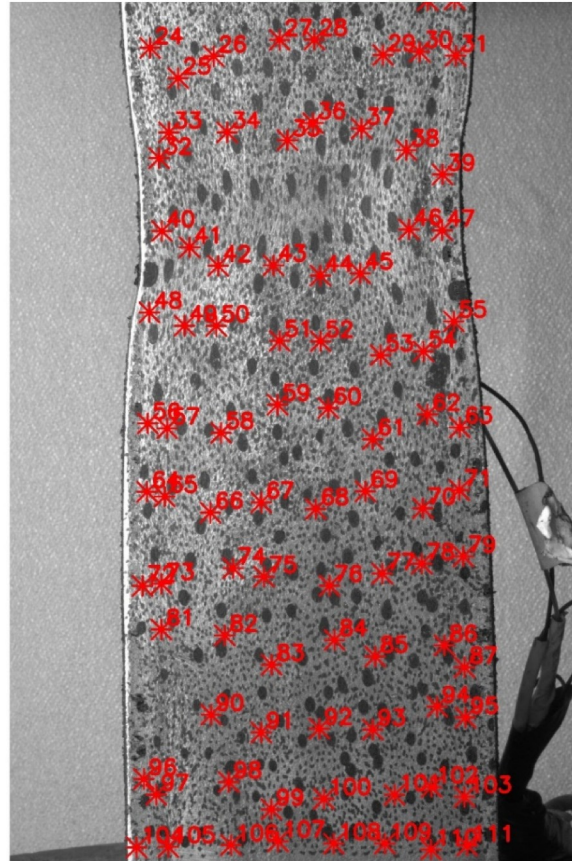
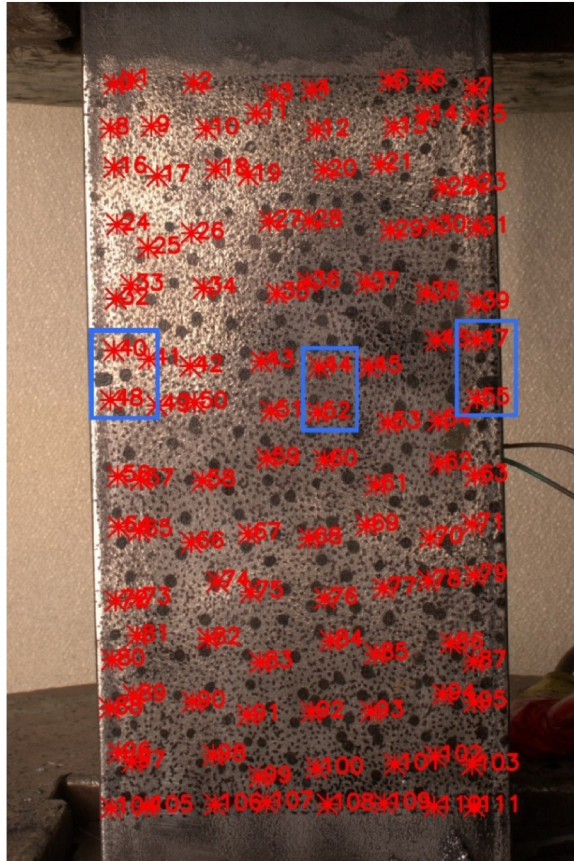


# MINTÁZATOK





# EREDMÉNYEK



# FORRÁSOK

<https://opencv.org/about.html>

<http://gis-lab.info/qa/dtclassifier-eng.html>

<https://sourceforge.net/p/saga-gis/wiki/opencv/>

[https://hu.wikipedia.org/wiki/BSD\\_licenc](https://hu.wikipedia.org/wiki/BSD_licenc)

<https://docs.opencv.org/3.0-beta/modules/imgproc/doc/filtering.html>

<https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/threshold/threshold.html>

[https://docs.opencv.org/2.4/modules/imgproc/doc/structural\\_analysis\\_and\\_shape\\_descriptors.html](https://docs.opencv.org/2.4/modules/imgproc/doc/structural_analysis_and_shape_descriptors.html)

Neuberger H., Juhász, A., Kruse C. **Automatic detection of World War II objects based on airborne LiDAR data**, Proceedings of the Theory meets practice in GIS VIII., Debrecen, Hungary, 25-26 May, 2017, pp. 259–265, [http://geogis.detek.unideb.hu/TKonferencia/dokumentumok/GIS\\_Konf\\_kotet\\_2017.pdf](http://geogis.detek.unideb.hu/TKonferencia/dokumentumok/GIS_Konf_kotet_2017.pdf)

Tóth Márton Mátyás, Paulik Dániel: **Alakváltozás- és feszültségmérés digitális képkorrekció segítségével**, 2017 <http://tdk.bme.hu/EMK/geo/Alakvaltozas-es-feszultseg-meres-digitalis>



# Köszönöm a figyelmet!

[neuberger.hajnalka@epito.bme.hu](mailto:neuberger.hajnalka@epito.bme.hu)



BUDAPESTI MŰSZAKI  
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

---

Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék