

Térképről házak területének automatikus mérése

Ez a szkript egy térképképen:

1. automatikusan detektálja a térképskálát (skálafelirat + skálacsík),
2. a skála alapján kiszámolja az 1 pixelnek megfelelő valós távolságot (m/pixel),
3. házakat detektál,
4. minden detektált ház alapterületét m^2 -ben kiírja a képre,
5. az eredményt egy új képfájlba menti.

Alapértelmezett bemenet: map.png

Alapértelmezett kimenet: hazak_terulettel.png

Fő függőségek

- Python 3.x
- OpenCV (cv2)
- NumPy (numpy)
- pytesseract
- Telepített Tesseract OCR (rendszerszinten)

Példa telepítés (Linux/Mac, jelzésértékű):

```
pip install opencv-python numpy pytesseract  
# plusz rendszer szinten:  
# sudo apt install tesseract-ocr
```

Ha a Tesseract nem a PATH-ban van, a pytesseract.pytesseract.tesseract_cmd változót külön be kell állítani.

Fájlok és futtatás

Bemeneti kép: IMAGE_PATH = "map.png"

- Egy térképet tartalmazó PNG (vagy másik formátum, amit az OpenCV olvas).
- A skálának a kép jobb alsó részén kell lennie (alapbeállítás szerint).

Futtatás:

```
python script_neve.py
```

Futtatás után létrejön:

- hazak_terulettel.png – az eredménykép, a házak kontúrával és feliratként a m^2 értékkel
- Opcionális debug képek (ha a kódban a kommentelt cv2.imwrite sorokat bekapsolod)

Adatstruktúrák

ScaleInfo

A detektált térképskála adatai:

- scale_m: float – a skálacsík valós hossza méterben.
- scale_px: int – a skálacsík hossza pixelekben (a képen mért hossz).
- meters_per_pixel: float – 1 pixelhez tartozó valós távolság méterben.

HouseMeasurement

Egy detektált házról tárolt információ:

- index: int – ház sorszáma (1-től indul).
- area_px: float – a ház területe pixelben (kontúrfelület).
- area_m2: float – a ház közelítő valós területe négyzetméterben.
- centroid: Tuple[int, int] – a ház súlypontjának koordinátái (x, y) a képen.

Osztályok és felelősségeik

MapImage

Feladata: kép beolvasása és alap műveletek.

Fő attribútumok:

- path: str – a kép elérési útja
- img_bgr: Optional[np.ndarray] – a beolvasott kép BGR formátumban
- height: int, width: int – a kép magassága és szélessége

Fő metódusok:

- load() -> None – beolvassa a képet, hibát dob ha sikertelen.
- get_rgb() -> np.ndarray – RGB formátumban adja vissza a képet.
- get_gray() -> np.ndarray – szürkeárnyalatos formában adja vissza a képet.
- get_roi(...) -> np.ndarray – arányos (0-1) alapú ROI kivágás a képből.

ScaleDetector

Feladata: a térképskála automatikus felismerése a kép jobb alsó sarkában (alapértelmezett ROI), két lépésekben:

1. Skálafelirat (pl. "50 m" vagy "0,1 km") OCR-rel.
2. Skálacsík hossza pixelekben vonaldetektálással.

Inicializálás tipikusan:

```
ScaleDetector(y_start_ratio=0.85, y_end_ratio=1.0, x_start_ratio=0.70, x_end_ratio=0.95)
```

Fő metódusok:

- detect(map_img: MapImage) -> ScaleInfo – kivágja a ROI-t, detektálja a szöveget és a skálacsíkokat, kiszámolja a meters_per_pixel értéket.
- _detect_scale_text(roi_bgr: np.ndarray) -> float – OCR-rel kiolvassa a skálafeliratot.

- `_detect_scale_bar_length(roi_bgr: np.ndarray) -> int` – HoughLinesP használatával megkeresi a vízszintes skálacsíkot.

HouseDetector

Feladata: világos háttér + háttérszín-távolság alapján a házak detektálása, és területük kiszámítása m²-ben.

Inicializálás:

```
HouseDetector(light_min=230, dist_min=6, min_area_px=200)
```

Fő metódusok:

- `detect_houses(map_img: MapImage, meters_per_pixel: float) -> (annotált kép, mérések listája)`
 - * A háttérszínt becsüli, maszkot készít, kontúrokat talál, kiszámolja a területet px-ben és m²-ben, majd ráírja a képre.
- `_estimate_background_color(img_rgb: np.ndarray) -> np.ndarray` – kvantált színstatisztika alapján becsült háttérszín.
- `_create_house_mask(...) -> np.ndarray` – fényesség és háttérszíntől való távolság alapján maszk generálása, morfológiai szűréssel.

MapAnalyzer

Magas szintű vezérlőosztály, ami összefűzi az egész folyamatot.

Inicializálás:

```
analyzer = MapAnalyzer(IMAGE_PATH)
```

`run()` lépései:

1. Kép beolvasása (`MapImage.load`).
2. Skáladetektálás (`ScaleDetector.detect`) – meghatározódik a `meters_per_pixel`.
3. Házak detektálása (`HouseDetector.detect_houses`).
4. Annotált kép elmentése `hazak_terulettel.png` néven.

Paraméterezés, testreszabás

- Bemeneti kép: `IMAGE_PATH` átírásával másik fájl adható meg.
- Skála helye a képen: `ScaleDetector ROI` arányainak módosításával.
- Házdetektálás érzékenysége: `HouseDetector(light_min, dist_min, min_area_px)` paraméterezésével.

Hibakezelés és tippek

- Ha a kép beolvasása sikertelen, `FileNotFoundException` keletkezik (ellenőrizd az elérési utat).
- Ha nem található skálacsík, `RuntimeError` keletkezik; ellenőrizd, hogy a skála az adott ROI-ban van-e.
- OCR hibák esetén a skáláérték fallback-ként 50 m lesz, erről figyelmeztető üzenet jelenik

meg.

- Túl kevés vagy túl sok ház esetén érdemes finomhangolni a HouseDetector paramétereit.