

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ZADÁNÍ:

Cílem úkolu bylo implementovat algoritmus pro vyhledávání opakujících se mapových symbolů v Müllerově mapě Čech. Hledaným objektem byl symbol **obce s kostelem**, který se na historické mapě vyskytuje ve velkém množství. Detekce byla realizována prostřednictvím normované dvourozměrné korelace (*normxcorr2*), která umožňuje kvantifikovat podobnost mezi šablonou (template) a velkým obrazem.

Výstupem jsou pixelové souřadnice míst reprezentující pozice kostelů na mapovém listu.

2. POPIS SKRIPTU:

2.1 Předzpracování obrazu

- Vstupní soubor MMC_sk1.jpg byl načten, konvertován na typ *double* a normalizován do intervalu $\langle 0,1 \rangle$.
- Pro korelací byl využit **modrý barevný kanál** (kanál 3), protože poskytoval největší kontrast mezi mapovým symbolem a pozadím.

2.2 Tvorba šablony

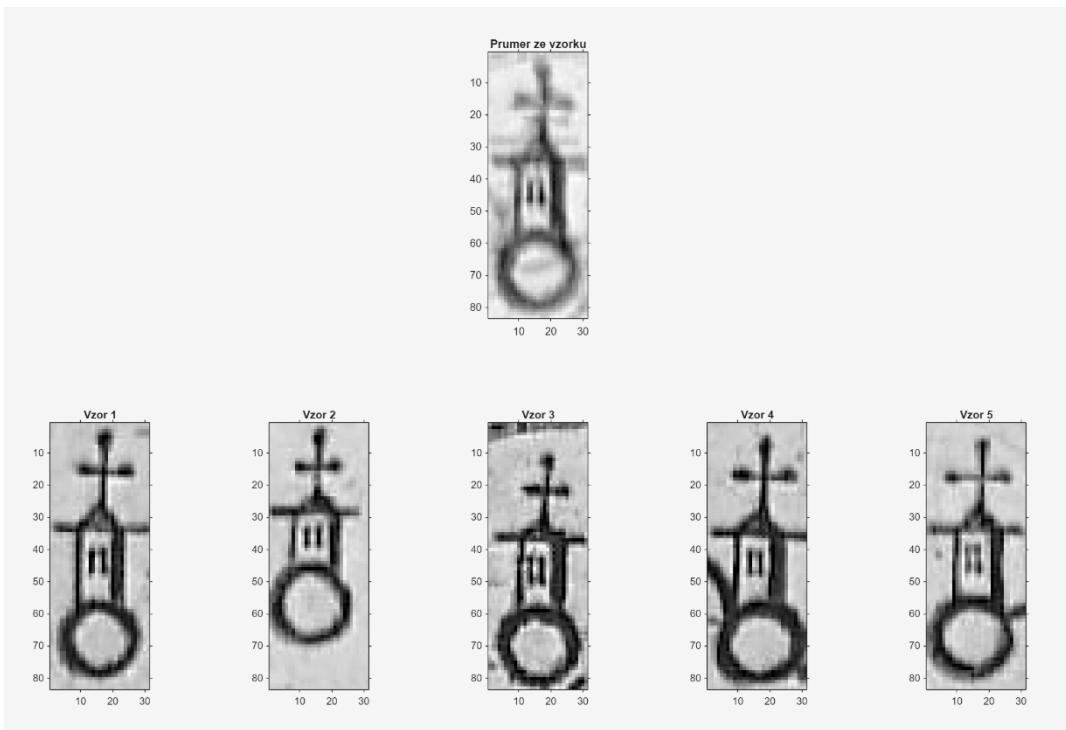
Aby se minimalizoval vliv lokálních odlišností, byla šablona vytvořena jako **průměr 5 různých výřezů stejného symbolu**:

- každý výřez měl rozměry **30 × 82 px**,
- výřezy byly ručně vybrány z různých částí mapového listu,
- následně byly spojeny do 4D pole a průměrovány:

Ukázka ze skriptu:

```
% Example mean
templateAll = cat(4,smallSubImage, smallSubImage2, smallSubImage3, smallSubImage4,
smallSubImage5);
meanTemplate = mean(templateAll,4);
smallSubImage = meanTemplate;
```

Vznikla tak robustnější šablona lépe odpovídající typovému tvaru kostela.

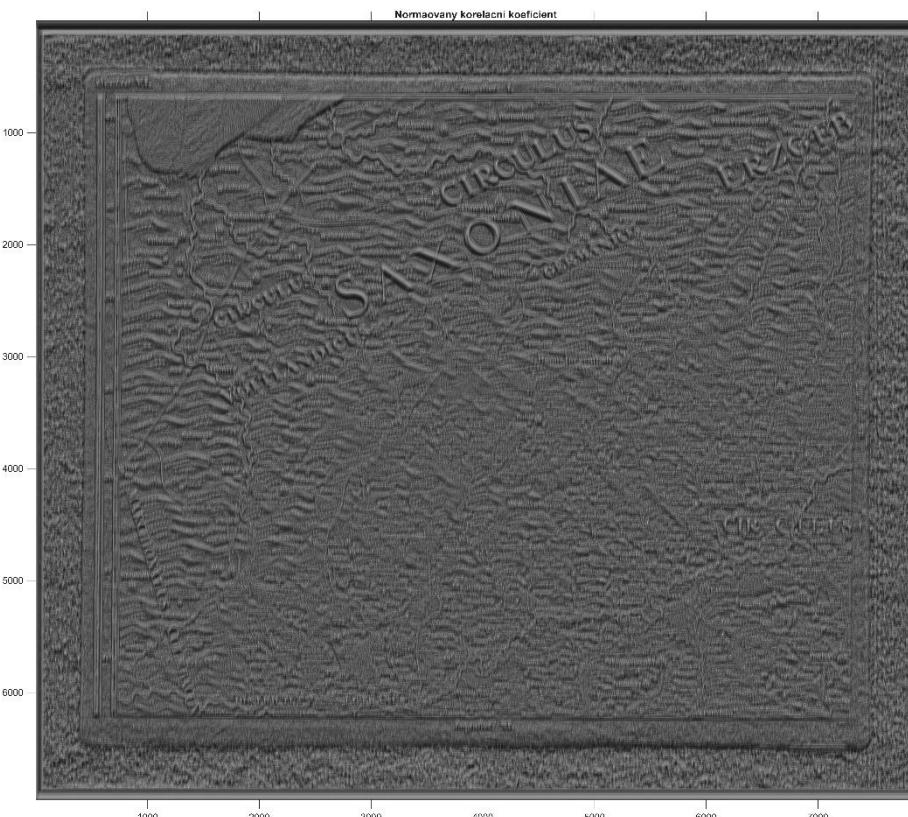


2.3 Normovaná korelace

Pro samotnou detekci byla použita funkce ***normxcorr(template, image)***:

```
% % Correlation
% Choosing channel, 3 = blue
channleToCorrelate = 3;
correlationOutput = normxcorr2(smallSubImage(:,:,channleToCorrelate),
rgbImage(:,:,channleToCorrelate));
```

Výstupem je matice s hodnotami blízkými 1 pro vysokou podobnost se šablonou.



2.4 Prahování výsledků

Na základě experimentálního testování byla stanovena hraniční korelační hodnota:

korelace = 0.575;

Body s korelací vyšší než tato hodnota byly označeny jako nalezené kandidáty.

2.5 Odstranění duplicitních detekcí

Korelační pole obvykle generuje několik sousedních maxim okolo každého skutečného výskytu objektu.

Duplicitní pozice byly odstraněny pomocí funkce *unique(A, tol)*:

Ukázka ze skriptu:

```
% % Find unique values only
tol = 1e-3;

vysledky = uniquetol(vysledky,tol, 'ByRows', true);
pocet = size(vysledky, 1);
```

Tím došlo k výraznému proředění nadbytečných detekcí.

2.6 Zobrazení pozic v mapě

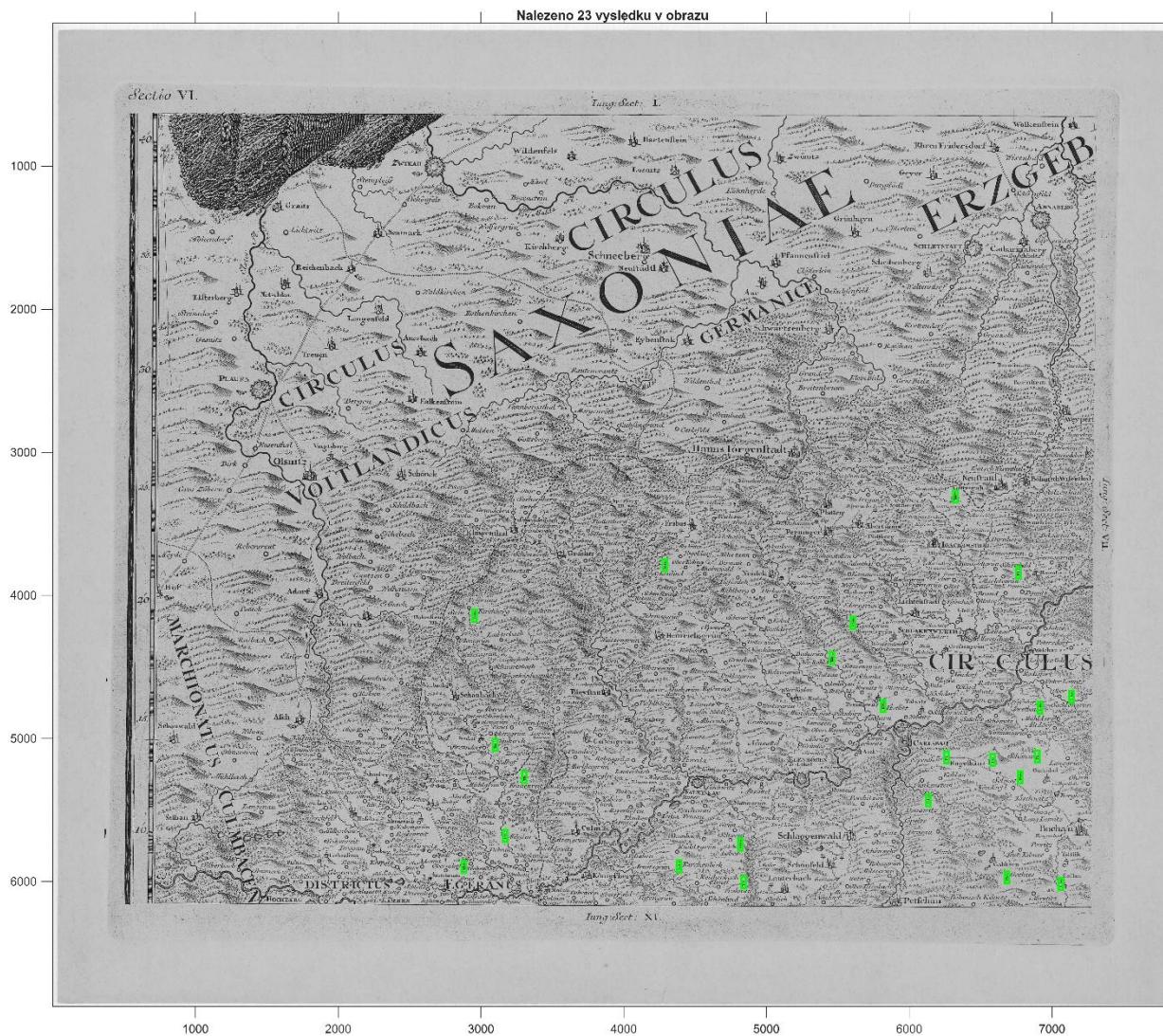
Souřadnice byly převdwdwedeny zpět do souřadnicového systému originálního obrazu (odečtením velikosti šablony) a následně vizuálně vykresleny jako zelené rámečky:

Ukázka ze skriptu:

```
for i=1:pocet
    corr_offset = [vysledky(i,2)-size(smallSubImage,2) vysledky(i,1)-
    size(smallSubImage,1)];
    boxRect = [corr_offset(1) corr_offset(2) templateWidth, templateHeight];
    rectangle("position",boxRect, 'edgecolor','g', 'linewidth',2);
end
```

3. VÝSLEDKY:

- Algoritmus úspěšně identifikoval většinu objektů typu obec s kostelem na mapovém listu. Za vyšše uvedených parametru napočítal celkem **23 kostelu** v MM.
- Duplicitní maxima vzniklá korelačním polem byla úspěšně odstraněna.
- Výsledné souřadnice nalezených objektů jsou uloženy v poli vysledky (řádky = jednotlivé detekce, sloupce = [y, x]).



4. ZÁVĚR:

Díky výše uvedenému obrázku vidíme, že algoritmická detekce je velmi účinný a rychlý nástroj na rozpoznání objektu aj v historických mapách. Výsledný počet se však dá ještě zlepšit. Za daných parametru skript už nedetectuje špatně výsledky, ale za to několik nenašel. Tento počet se však pohybuje už jenom v jednotkách