

## 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  $\{0,1\}$ .
- Pro korelaci byl využit **modrý barevný kanál** (kanál 3), protože poskytoval největší kontrast mezi mapovým symbolem a pozadím.

#### 2.2 Tvorba šablony

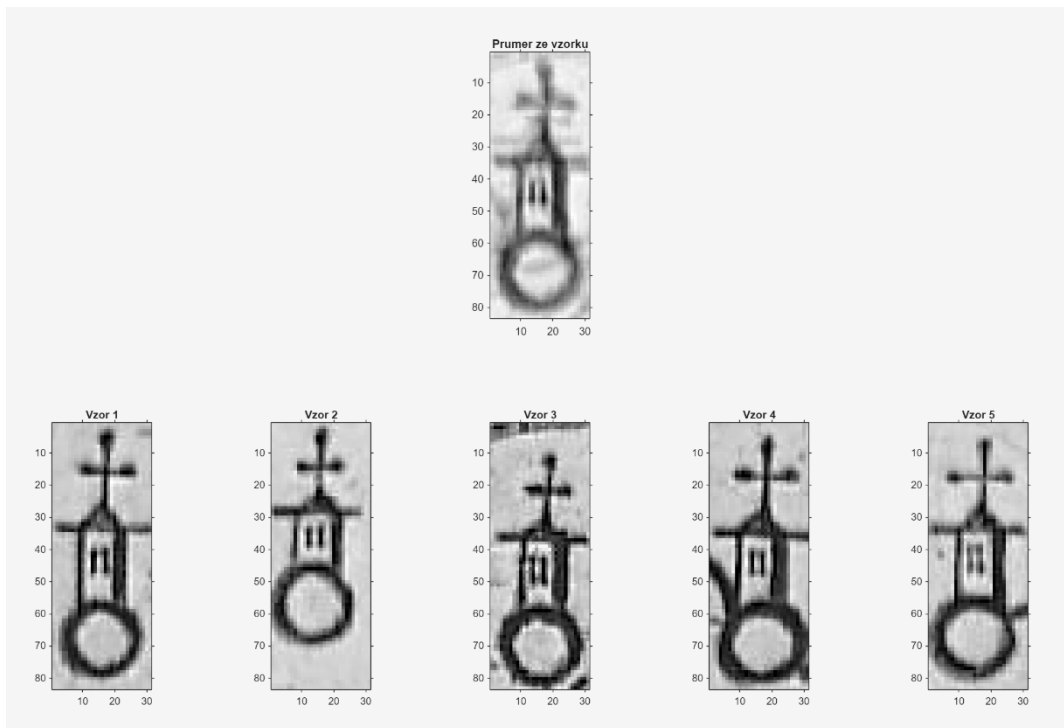
Aby se minimalizoval vliv lokálních odlišností, byla šablona vytvořena jako **průměr 5 různých výřezů stejného symbolu**:

- 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.

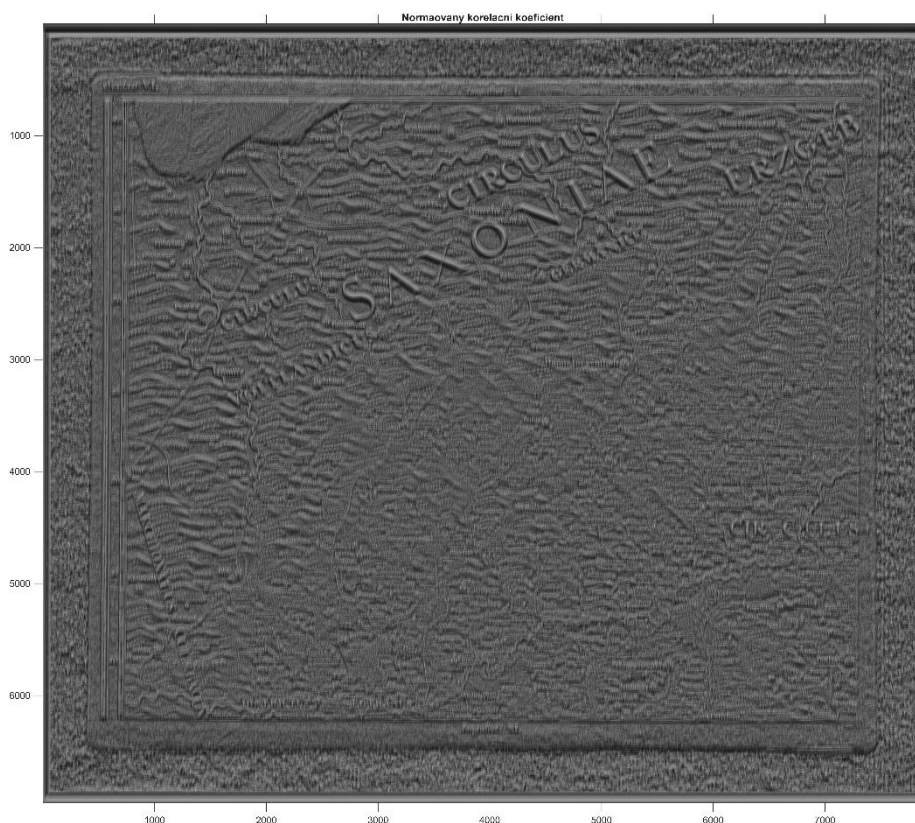


## 2.3 Normovaná korelace

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 *uniqueto(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

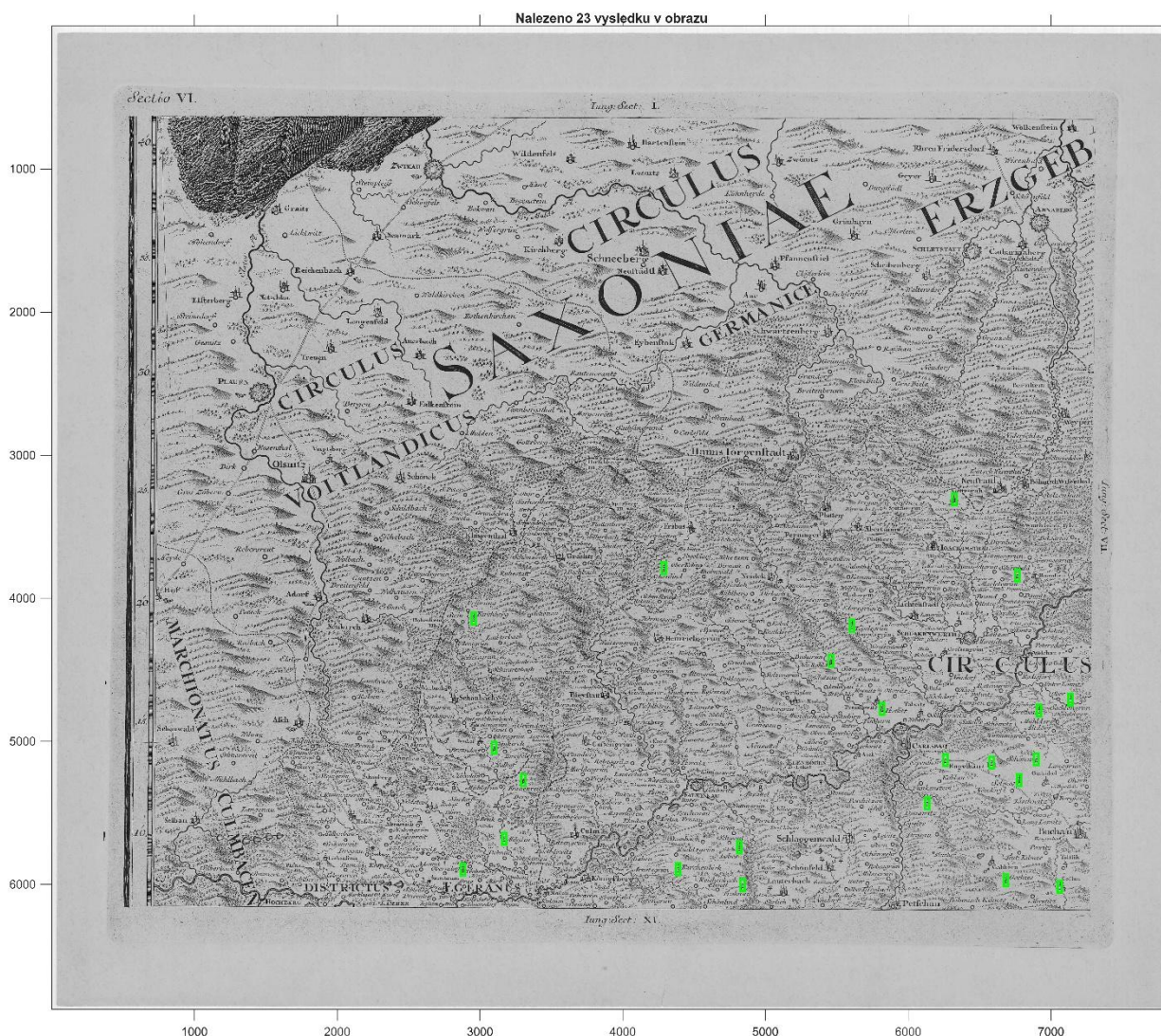
Souřadnice byly převdwdwedeny zpět do souřadnicového systému originálního obrazu (odečtením velikosti šablony) a následně vizuálně vykresleny jako zelené rámečky:

*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 výše 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 nedetekuje špatně výsledky, ale za to několik nenašel. Tento počet se však pohybuje už jenom v jednotkách