

Rozšíření syntezátoru hudebních rukopisů o postprocessing

Specifikace ročníkového projektu

Kristýna Harvanová



Kontext

Optické rozpoznávání notopisů (OMR, optical music recognition) je úloha, jejíž cílem je převést obrázek (sken, fotografii) notového zápisu do strojově čitelné podoby. V posledních letech se úspěšnost jejího řešení značně zlepšila díky použití hlubokého učení. Obor ovšem trpí nedostatkem trénovacích dat. Syntezátor [Mashcima](https://github.com/Jirka-Mayer/mashcima)^[1] tvoří umělá trénovací data pro takové modely. Jeho nedostatkem ovšem je, že produkuje pouze černobílé obrázky, namísto realisticky barevných.



[1] <https://github.com/Jirka-Mayer/mashcima>

Cíle projektu

Cílem projektu je rozšířit zmíněný syntezátor o sadu filtrů a operací, které z černobílého obrázku vytvoří obrázek barevný. V podstatě jde o simulaci několika *degradací*, které na černobílý obrázek působí (textura pozadí, blednutí notových osnov, rozpití inkoustu, nezaostření kamery, průsak zadní strany nebo otisk vedlejší strany, apod.).

Nejprve studentka připraví přehled možných degradací, prozkoumáním existujících digitalizovaných hudebnin na portálu <https://digitalniknihovna.cz>.

Poté implementuje následující moduly syntezátoru:

1) Papír na pozadí

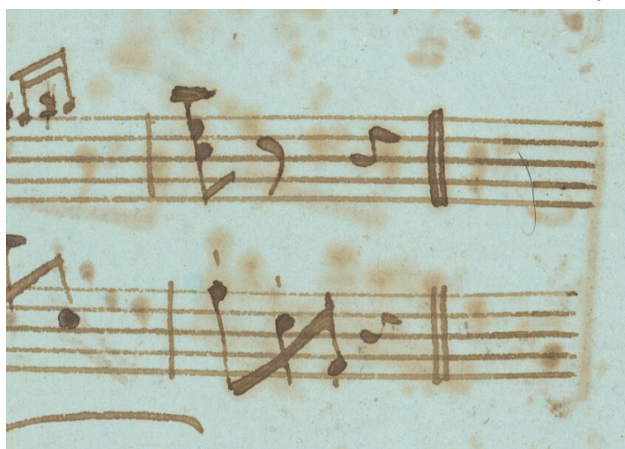
Pomocí metody *image quilting* bude implementována syntéza textury pozadí – tedy z malého vzorku textury se vytvoří textura pro libovolně veliký papír. Okraje papíru se generovat nebudou.

Efros, Freeman, 2001: Image Quilting for Texture Synthesis and Transfer

<https://dl.acm.org/doi/10.1145/383259.383296>

2) Prosak zadní strany

Textura papíru na pozadí půjde spojit s černobílým obsahem zadní strany tak, aby se imitoval efekt prosaku inkoustu ze zadní strany.



https://kramerius.mzk.cz/search/iiif/uuid:f14f8110-4c73-4ec1-864e-ccbe5109e4e0/0_0_3564.4880/max/0/default.jpg

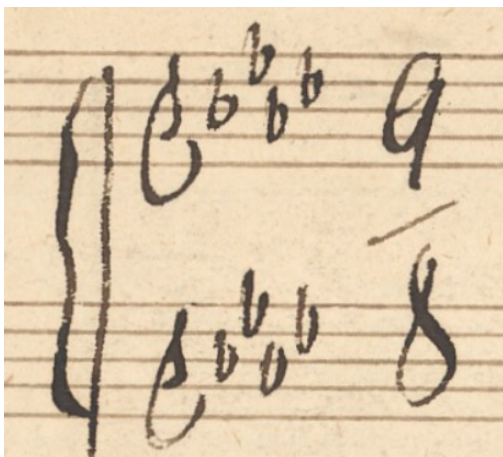
3) Geometrické deformace

Bude implementována sada funkcí pro geometrickou deformaci výsledného obrázku tak, aby se imitovaly deformace v existujících digitalizovaných notopisech. Jedná se pouze o deformace celé stránky, konkrétně:

- ohýb strany u hřbetu knihy
- zkosení osnov, dané jejich nepřesným narýsováním
- perspektivní deformace vzniklé umístěním kamery

4) Augmentace rukopisu

Jedná se o implementaci filtru, který emuluje proměnlivou šířku čáry v závislosti na její orientaci. Vstupem je černobílý obrázek s konstantní šířkou čar a výstupem je černobílý obrázek se zvětšenou šířkou v daném směru (na obrázku je to směr ↘).

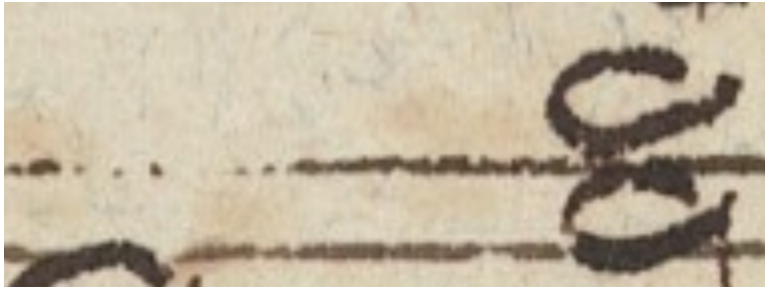


<https://kramerius.mzk.cz/search/iiif/uuid:c3830ed7-318a-46d4-8333-bf777e381831/640,0,563,714/max/0/default.jpg>

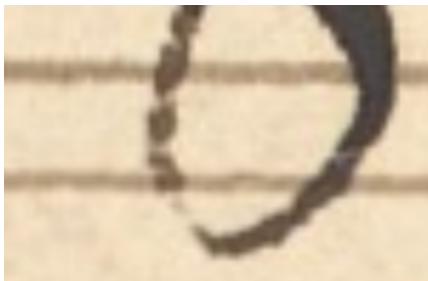
5) Interakce inkoustu s papírem

Cílem je převést černobílý obrázek na šedotónový tak, aby se černé oblasti převedly rozumně na vzhled inkoustu. Možnosti jsou:

- přidat šum tak, aby se okraj inkoustu roztřepil a aby se plocha inkoustu místy roztrhala

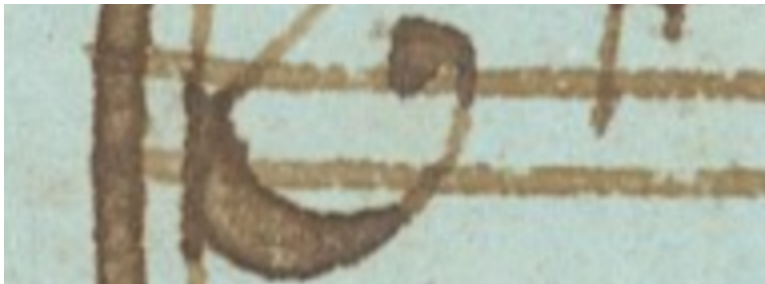


<https://kramerius.mzk.cz/search/iiif/uuid:016709f5-b7c5-4c45-88da-2e7b0e710a9c/2502,415,732,431/max/0/default.jpg>



<https://kramerius.mzk.cz/search/iiif/uuid:c3830ed7-318a-46d4-8333-bf777e381831/640,0,563,714/max/0/default.jpg>

- mediánovým filtrem inkoust zaoblit, poté posílit u okrajů a zeslabit na středu tak, aby připomínal hodně naředěný inkoust



<https://kramerius.mzk.cz/search/iiif/uuid:f14f8110-4c73-4ec1-864e-ccbe5109e4e0/0,0,3564,4880/max/0/default.jpg>

Použité technologie

Program bude napsaný v Pythonu s použitím knihoven Numpy a OpenCV.