

# ♪ OMR ♪

Optical Music Recognition

## DEFINICIJA PROBLEMA

Prepoznavanje nota i ostalih simbola notnog zapisa, te generisanje MusicXML dokumenta na osnovu fotografija notnog zapisa.

Generisani XML dokument se može učitati u većinu popularnijih programa za uređivanje notnog zapisa (MuseScore, Sibelius i drugi), ili pretvoriti u PDF. Nakon učitavanja, reprodukovati prepoznate note ili generisati audio datoteku (na primjer .mp3) je vrlo lako.

## MOTIVACIJA

Naš projekat već sada, a pogotovo nakon određenih poboljšanja, može naći primjenu u sljedećim slučajevima:

- Digitalizacija notnih zapisa iz horskih arhiva, te arhiva u muzičkim školama
- Generisanje zvuka bi dosta olakšalo proces učenja onome ko želi da nauči novonapisano djelo
- Generisanje ljepšeg/čitljivijeg notnog zapisa (za dodavanje u udžbenike, radove i slično)

Optical Music Recognition (OMR) je oblast koja se još razvija i u kojoj dovoljno dobro rješenje ne postoji, što je samo još veća motivacija za rad na ovom projektu.

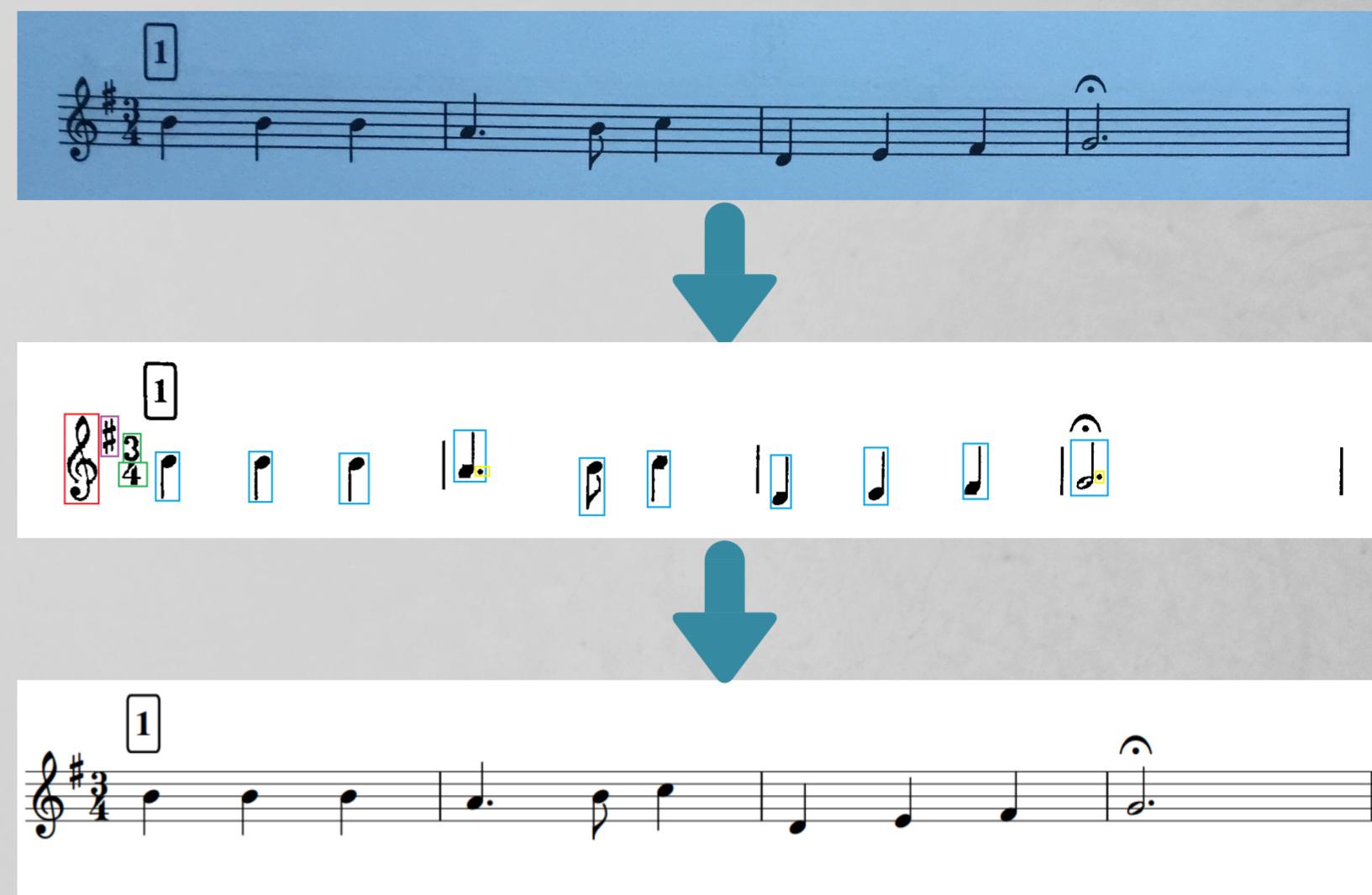
## TEHNOLOGIJA

Za osnovnu obradu slike kao i za Template Matching, koristili smo programski jezik Python te njegovu implementaciju OpenCV biblioteke

## MOGUĆE POBOLJŠANJE

Template Matching-om pronalazimo simbole sa slike ispod. Skup simbola se može proširiti tridesetdruginama i svim kraćim notnim trajanjima (povezanim i nepovezanim) te koronama, muzičkim lukovima i oznakama za dinamiku.

Takođe, trenutno samo obrađujemo jednoglasne kompozicije, pa bi obrada višeglasnih kompozicija bila znatno poboljšanje.



## OSNOVNI KORACI

- Učitavanje fotografije i binarizacija
- Određivanje broja, lokacije i visine linijskih sistema
- Uklanjanje linija iz linijskog sistema
- Pronalaženje muzičkih simbola (notne glave, vratovi, pauze, predznaci,...)
- Pridruživanje simbola (vratovi, predznaci i tačke) notnim glavama
- Određivanje redoslijeda nota i pauza u svakom linijskom sistemu
- Utvrđivanje visine nota
- Generisanje MusicXML datoteke

## SKUP PODATAKA

Naš skup podataka sastoji se od 20 stranica sa notama. Većinu nota smo mi napisali u MuseScore-u te generisali PDF koji smo odštampali i MusicXML koji smo koristili za poređenje. Ostatak nota smo preuzeли iz Monophonic MuseScore data set-a.

## REZULTATI

Rezultate smo poredili na dva načina:

1. Tačnost prepoznatih nota
2. Sličnost strukture generisanog XML-a sa postojećom strukturu XML-a

## PREPOZNAVANJE NOTA

90%

- Procenat nota koji smo prepoznali na notnom zapisu te tačno odredili njihovu visinu i trajanje

## STRUKTURA XML-A

85%

- Procenat sličnosti našeg, generisanog, XML dokumenta sa XML dokumentom iz skupa podataka