



دانشکده مهندسی برق

سیگنال‌ها و سیستم‌ها

گزارش فاز دوم پروژه

تهیه کننده:

هلیا شاکری

سارا اصفهانی

شماره دانشجویی:

۴۰۰۱۰۱۳۸۹

۴۰۰۱۰۰۶۴۹

ترم ۲-۱۴۰۱

بخش اول: آشنایی با Template Matching

در این بخش با کمک [این سایت](#)، با استفاده از تابع `cv2.matchTemplate` عکس template در عکس background پیدا شد و دور آن مستطیل کشیده شد. نتیجه:



بخش دوم: تبدیل فایل PDF نوت‌ها به JPG و کراپ

در این بخش با استفاده از تابع `pdf2image.convert_from_path` فایل PDF نوت‌ها به JPG تبدیل شده است و برای راحتی استفاده به اندازه‌ای که فقط نوت‌ها در تصویر باشند کراپ شده است. نتیجه برای نوت‌های آهنگ Twinkle, Twinkle, Little Star:



بخش سوم: پیدا کردن خطوط حامل

در این بخش با کمک [این سایت](#) و تابع `cv2.HoughLines`، مختصات خطوط حامل پیدا شدند. سپس چون این خطوط بیشتر از خطوط حامل بودند و هر خط حامل چندین بار حساب شده بود، خطوطی که با هم فاصله کمی داشتند حذف شدند تا فقط خطوط حامل باقی بمانند. نتیجه برای آهنگ Twinkle, Twinkle, Little Star:



نتیجه برای آهنگ Ave Maria :

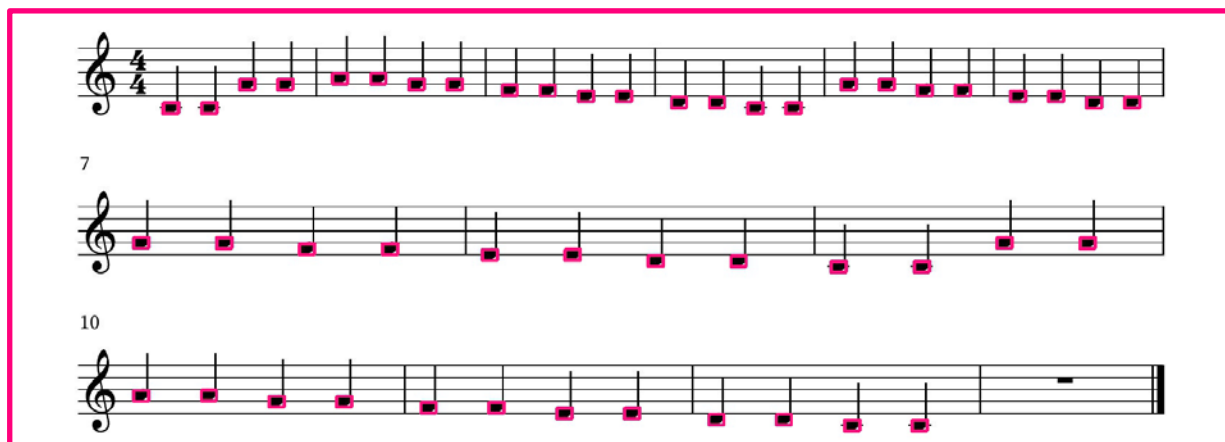


نتیجه برای آهنگ Polyushka-polye :



بخش چهارم: پیدا کردن نوت‌ها

در این بخش تابعی به نام `get_note_loc` تعریف شد که مکان‌هایی که عکس داده شده به عنوان `template` در عکس نوت‌های آهنگ ورودی وجود داشت خروجی داده می‌شود. این بخش شبیه به بخش اول کار می‌کند و همان تابع استفاده شده است. سپس در این مکان‌ها مستطیل کشیده می‌شود و رنگ مستطیل‌ها با توجه به نوع نوت تغییر می‌کند. نتیجه برای آهنگ `Twinkle, Twinkle, Little Star`:



نتیجه برای آهنگ `Ave Maria`:



نتیجه برای آهنگ `Polyushka-polye`:



در این بخش همانند بخش قبل، هر نوت چند بار پیدا شده بود و نیاز بود که مکان هر نوت جداگانه پیدا شود. برای این کار ابتدا نوت‌های سه خط از هم جدا شدند و سپس مکان‌هایی که زیادی به هم نزدیک بودند حذف و مکان هر نوت جداگانه مشخص شد.

بخش پنجم: تولید آرایه قابل اجرا توسط توابع فایل `helper`

در این بخش نت‌های پیدا شده در یک آرایه برای هر خط ذخیره شده و نسبت به موقعیت مکانی ایکس آن‌ها مرتب شده‌اند. سپس نت‌های هر خط و خط متناظر با آن‌ها به تابع `get_scale` داده شده تا آرایه قابل اجرا برای توابع فایل `helper` را تولید کند. این تابع با توجه به نوع نوت و موقعیت مکانی آن نسبت به خطوط حامل آرایه متناظر با آن را تولید می‌کند.

برای `Twinkle, Twinkle, Little star` به دلیل اینکه فقط نوت‌ها در اکتاو چهارم قرار دارند و همگی تک ضرب هستند و نسبت به خطوط حامل فرکانس مختص به هر نوت مشخص شده است.

برای `Ave Maria` همانند آهنگ قبلی نوت‌ها فقط در اکتاو ۴م قرار دارند اما تعداد ضرب متفاوتی دارند که برای تابع `get_scale_ave` شرط برای تعداد ضرب نیز اضافه شده است.

برای `Polyushka-polye` اکتاوهای دیگری نیز داریم همچنین در تابع `get_scale_poly` بررسی می‌شود که در صورتی که علامت دیز یا بمل قبل از نوت آمده باشد آرایه خروجی با توجه به آن تغییر کند.