Sprawozdanie - Detekcja Nut

Sebastian Michoń 136770, Marcin Zatorski 136834

1 Technika wykonania algorytmu

1. Wpierw obrazek poddany zostaje procesowi adaptatywnej binaryzacji: korzystam z gaussowego adaptatywnego thresholdingu, biorę ok. 135 sąsiednich punktów. Obrazek oryginalny jest kolejno poddany Canny edge detection i kilku kernelom jedynek rozmiaru 5x5: dzięki temu znajduję pięciolinie w formie blobów. Zaciemniam zbinaryzowany obrazek tam, gdzie nie ma kandydatów na pięciolinię

2. Następnie obraz jest rotowany. Rotacja przebiega na pierwotnym, niezbinaryzowanym obrazku, kąt później jest używany do rotowania zbinaryzowanego obrazka. Sama rotacja polega na:

   (a) Stworzeniu canny image'a pierwotnego obrazu

   (b) Znalezieniu linii na canny image'u funkcją HoughLinesP

   (c) Podziale linii ze względu na cosinusa - linie idą z lewej do prawej, jeśli xlewy==xprawy to z góry do dołu, a zatem cosinus będzie przyjmował wartości z przedziału <-1;1>, pokrywając wszystkie możliwe kąty (0;180) deg. Następnie dodaje do tablicy dp[floor(cos(a)*100)+100] +=len(a), gdzie len(a) - długość linii - dzięki temu dla każdego cosinusa kąta wiem, jaka jest suma długości linii, których cosinus kąta wynosi właśnie tyle

   (d) Znalezieniu y=acos((argmax(dp)-100)/100) (najlepiej pokryty arcus cosinusa) i zarotowaniu zbinaryzowanego obrazka w tak, aby ten kąt stał się kątem 0 stopni w zarotowanym obrazku. - czyli był równoległy do góry obrazka

   (e) Powiększenie obrazka o 10 pkt z lewej, prawej, góry, dołu.

   (f) Ewentualnie później dokonuje ponownej binaryzacji - jakiś niezadokumentowany bug w opencv sprawia, że czasem po rotacji macierzą obrazka w funkcji warpAffine zmienia on swoje kolory

3. Następnie na obrazku poszukiwane są linie tworzące pięciolinię:

   (a) Robię spacer w dół obrazka: dla ustalonego sv (normalnie sv=2) robię spacer po malejącej współrzędnej y dla x=i/sv, gdzie i=(1 ... sv-1)

   (b) Kończę jeśli w 7 kolejnych x-ach img[y,xl-3:xl+3] znajduję się choć 1 białe pole - przerywam spacer i zapuszczam bfs-a

   (c) BFS spaceruje po wszyskich dostępnych puktach obrazka, poczynając od punktu środkowego img[y,x], jeśli może. Kończę działanie obecnej gałęzi, gdy

      i. Wejdę na k-te czarne pole z rzędu (k=6)

      ii. Przekroczę barierę ruchów w pionie (limes=6; gdy idę w pionie na białe pole, m+=3; na czarne: m+=4; poziomo: m=max(m-1, 0); gdy m>limes - koniec)

      iii. Przekroczę obecną gałęznią BFS-a limit kolejnych ruchów, które nie ulepszają najdalszej w pionie/poziomie ścieżki kończącej się na białym (limit=50)

   (d) Po zakończeniu BFS-a znajduję Najdłuższą ścieżkę z lewej i z prawej - złożenie tych ścieżek daje mi ścieżkę idącą gdzieś przez obrazek

   (e) Jeśli długość linii jest większa niż jakaś uzależniona od rozmiaru obrazka wartość: mówię, że to może być fragment pięciolinii. Idę po wszystkich punktach tej ścieżki, znajdując w procesie jej grubość jako średnią ilość punktów białych w górę/dół od punktu ścieżki. Następnie znowu przechodzę ścieżkę: Jeśli liczba punktów w góre/dół od punktu jest mniejsza równa sufitowi grubości, punkty te zostają skąpnae w ciemności; jeśli jest wręcz przeciwnie, zakładam, że to są nuty i ich nie dotykam.

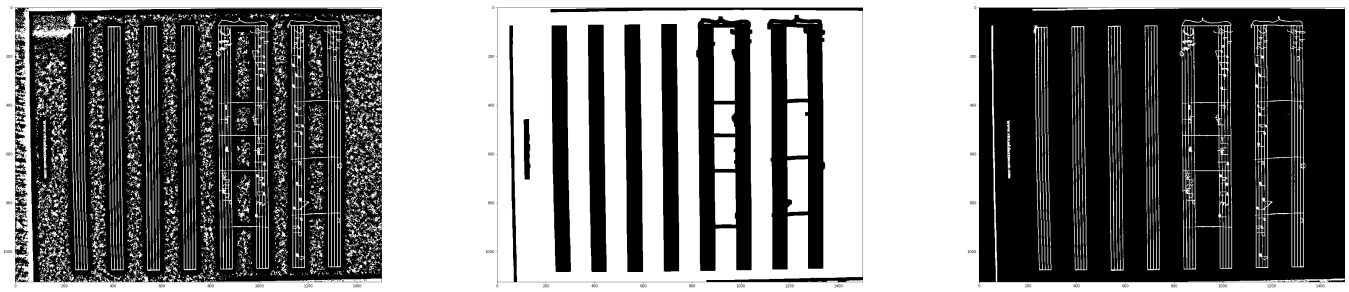
(f) Procedurę powtarzam do przejścia w pionie całego obrazka

4. Następnie poszukuję pięciolinii wśród wszystkich linii jakie znalazłem:

   (a) Dla każdej linii znajduję średi punkt y-kowy, w którym ona się znajduje

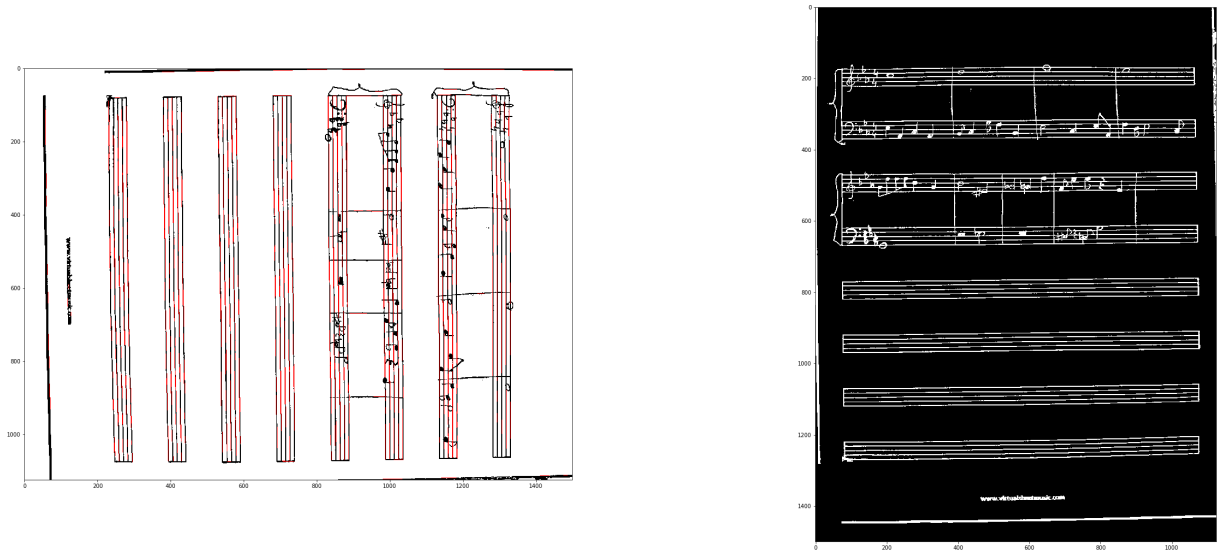
   (b) Dla całego zbioru linii, zapuszczam strukturę zbiorów rozłącznych; łączenie 2 punktów sąsiednich po mean(y) zachodzi, jeśli są one odpowiednio blisko siebie

   (c) Jeśli jakiś zbiór ma nie mniej niż 3 elementy, traktuje go jako pięciolinię



(a) Binaryzacja (b) Blob (c) Oczyszczona binaryzacja

Figure 1: Proces Binaryzacji.



(a) Linie proste (b) Obrót

Figure 2: Proces Rotacji.

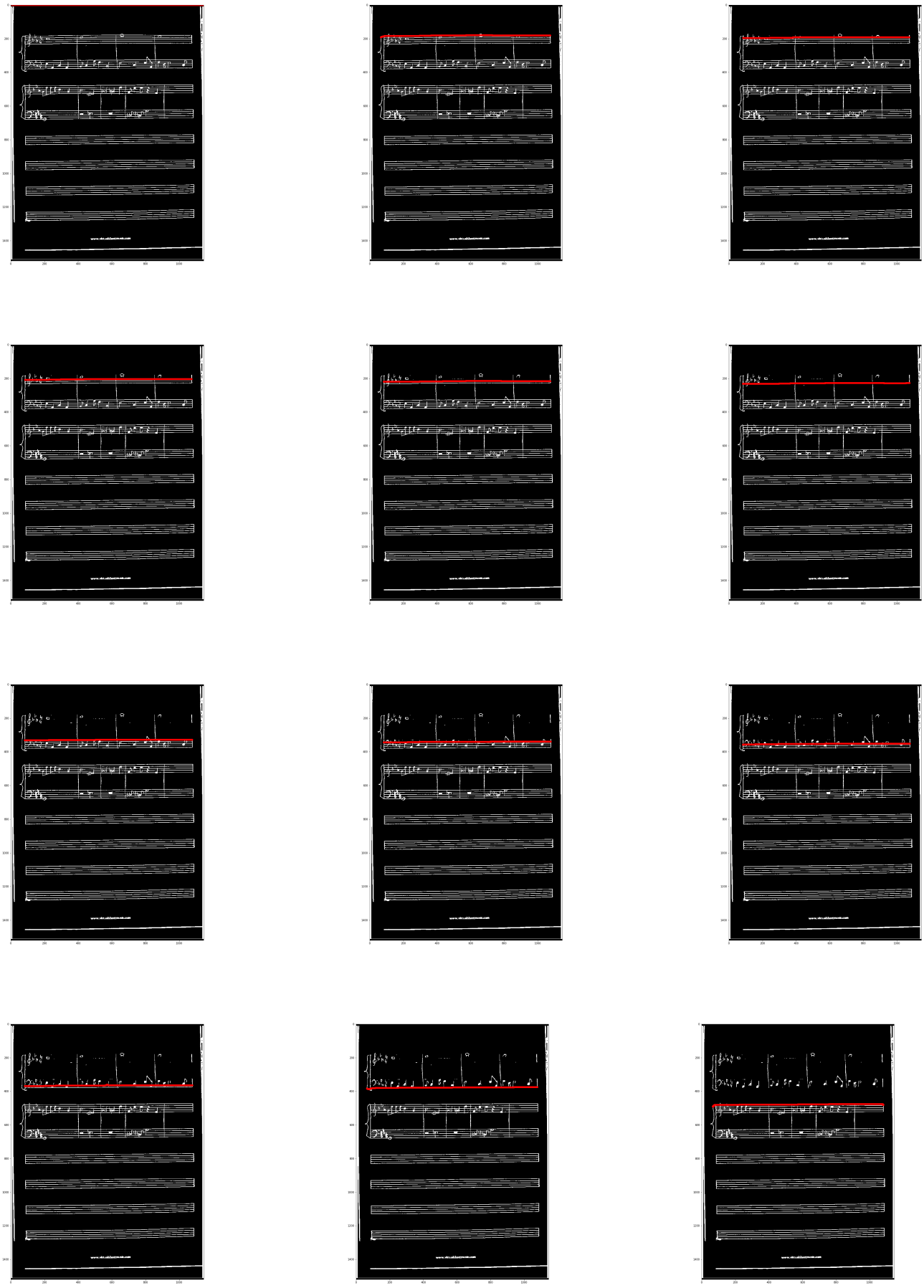


Figure 3: Proces Detekcji i usuwania linii 1.

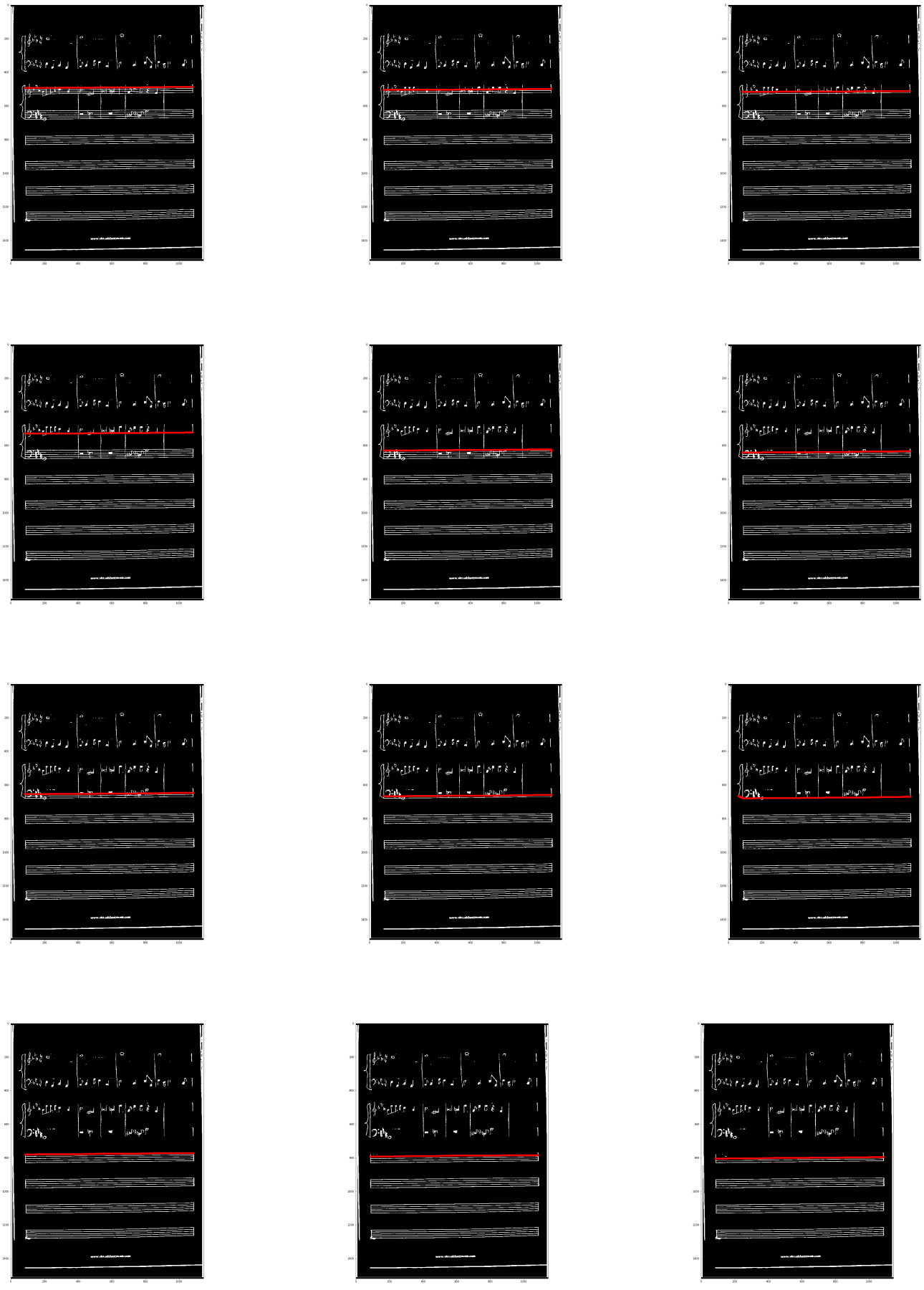
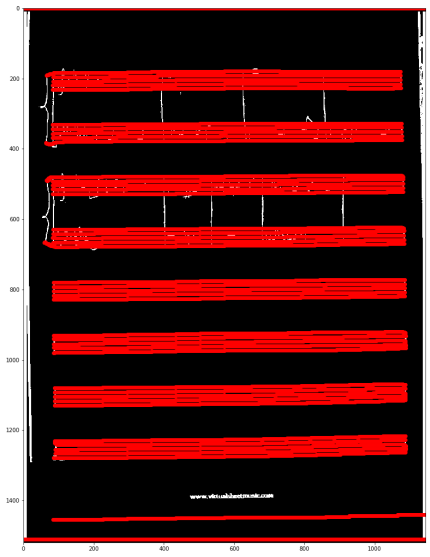
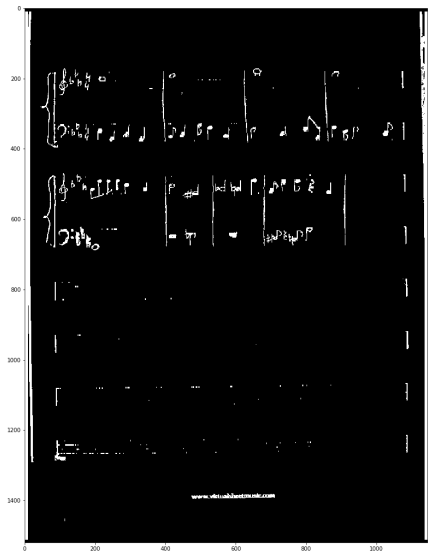


Figure 4: Proces Detekcji i usuwania linii 2.

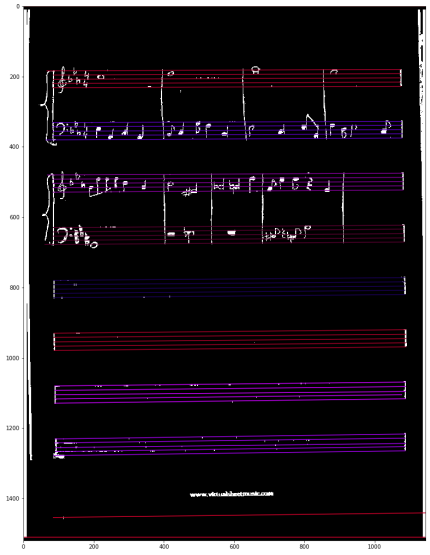


(a) To, co ścięto

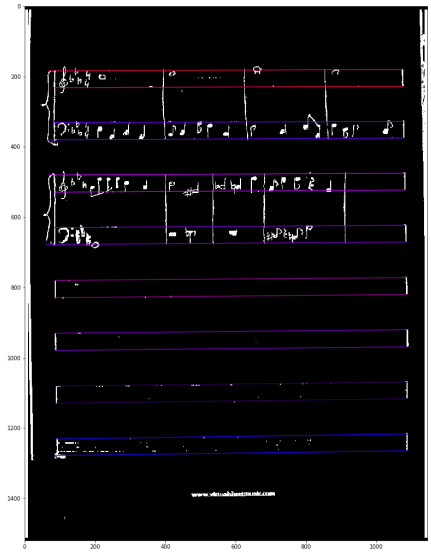


(b) To, co zostało

Figure 5: Ostateczny efekt BFS-a.



(a) Wszystkie linie zgrupowane



(b) Linie po odsiewie

Figure 6: Poszukiwanie pięciolinii