

## LABORATORIUM PRZETWARZANIA I ANALIZY OBRAZÓW

Data wykonania ćwiczenia:

**16.03.2024**

Rok studiów:

**2023/2024**

Semestr:

**1**

Grupa studencka:

**1**

Grupa laboratoryjna:

**b**

Ćwiczenie nr

**3**

Temat:     *Reprezentacja obrazów w dziedzinie częstotliwości*

Osoby wykonujące ćwiczenia:

*1. Michał Herczyński*

Katedra Informatyki i Automatyki

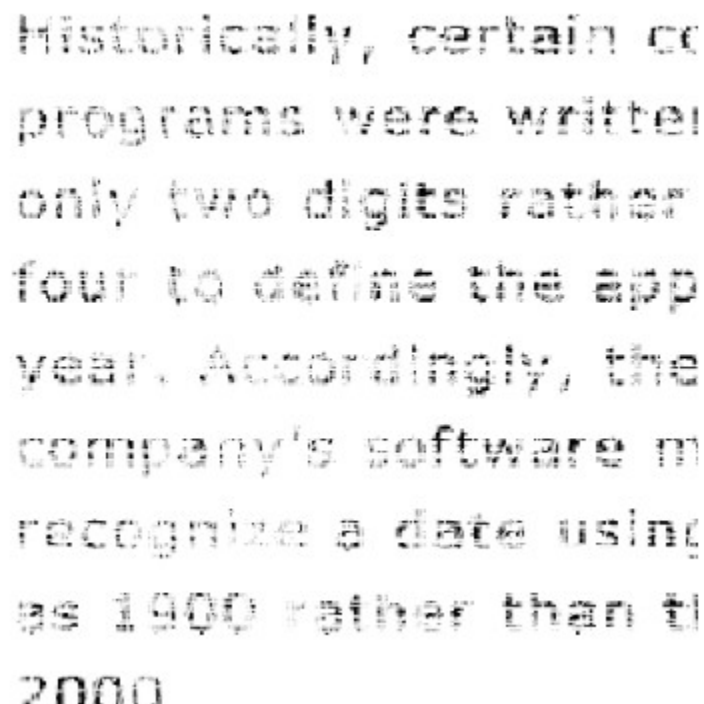
## 1. Cel ćwiczenia

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie się z reprezentacją obrazów w dziedzinie częstotliwości z użyciem dyskretnej transformaty Fouriera oraz nabycie praktycznych umiejętności stosowania filtrów częstotliwościowych.

Zadaniem jest zwiększenie czytelności niewyraźnego, fragmentu uszkodzonego skanu dokumentu. W celu jego realizacji wykorzystano bibliotekę open-cv dla języka Python.

## 2. Przebieg ćwiczenia

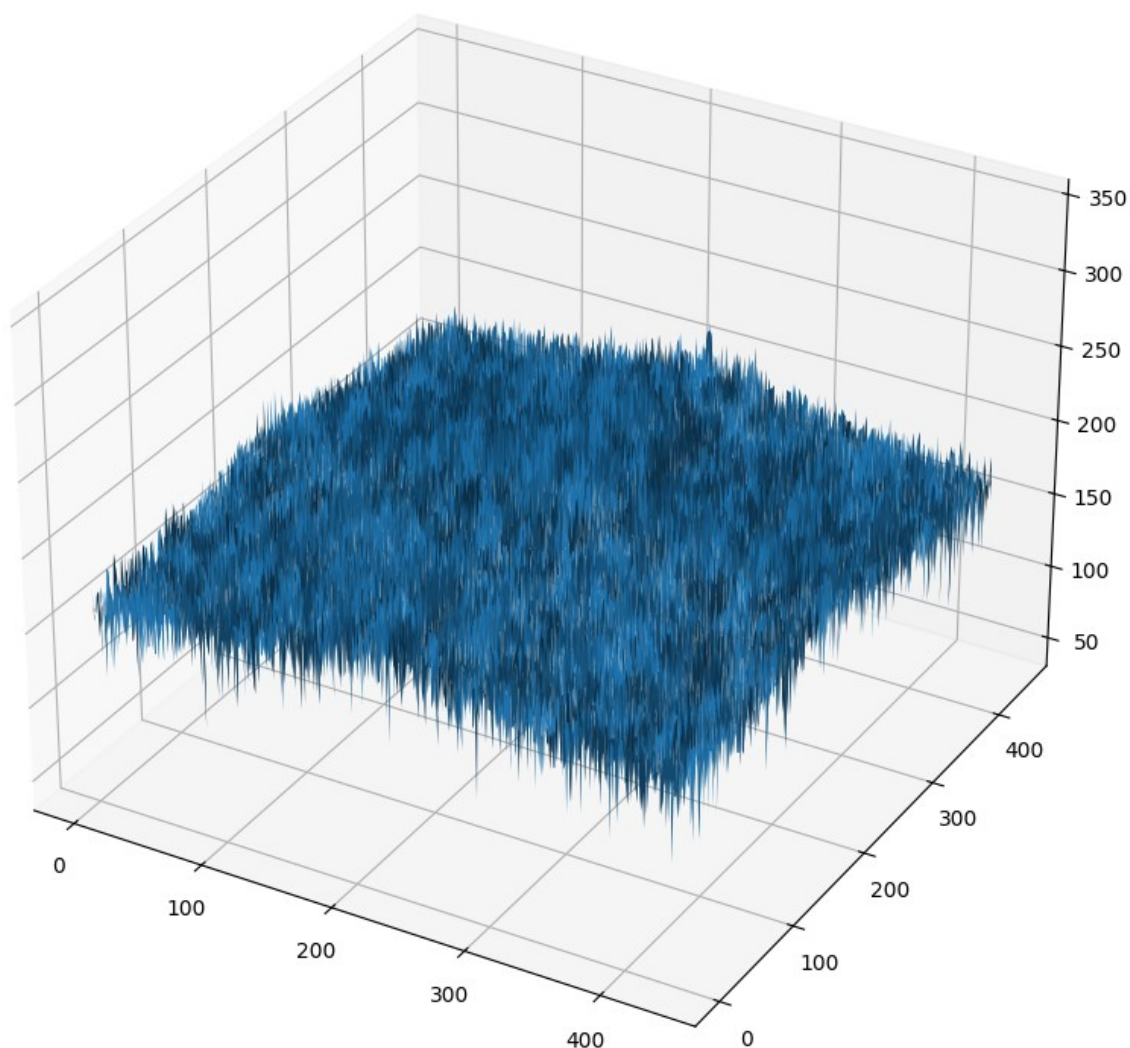
### Original Image



Historically, certain cc  
programs were written  
only two digits rather  
four to define the app  
year. Accordingly, the  
company's software m  
recognize a date using  
as 1900 rather than ti  
2000

Powyższy skan jest czytelny dla człowieka, lecz może być problematyczny do odczytania w procesach realizowanych przez programy typu OCR. W celu zwiększenia niezawodności programu należy przetworzyć obraz w sposób zwiększający czytelność obrazu.

Proces rozpoczynamy od przeprowadzenia transformaty Fourriera na obrazie w celu pozyskania jego reprezentacji w dziedzinie częstotliwości.



W następnym kroku należy zainicjować maskę pozwalającą na odfiltrowanie pożądanego zakresu częstotliwości. Do dyspozycji użytkownika, w ramach testu oddano dwa typy filtrów – dolno oraz górnoprzepustowy. Filtrowanie dolnoprzepustowe pozwala na rozmycie obrazu poprzez redukcję szumu we wskazanym zakresie częstotliwości.

Low-pass filter

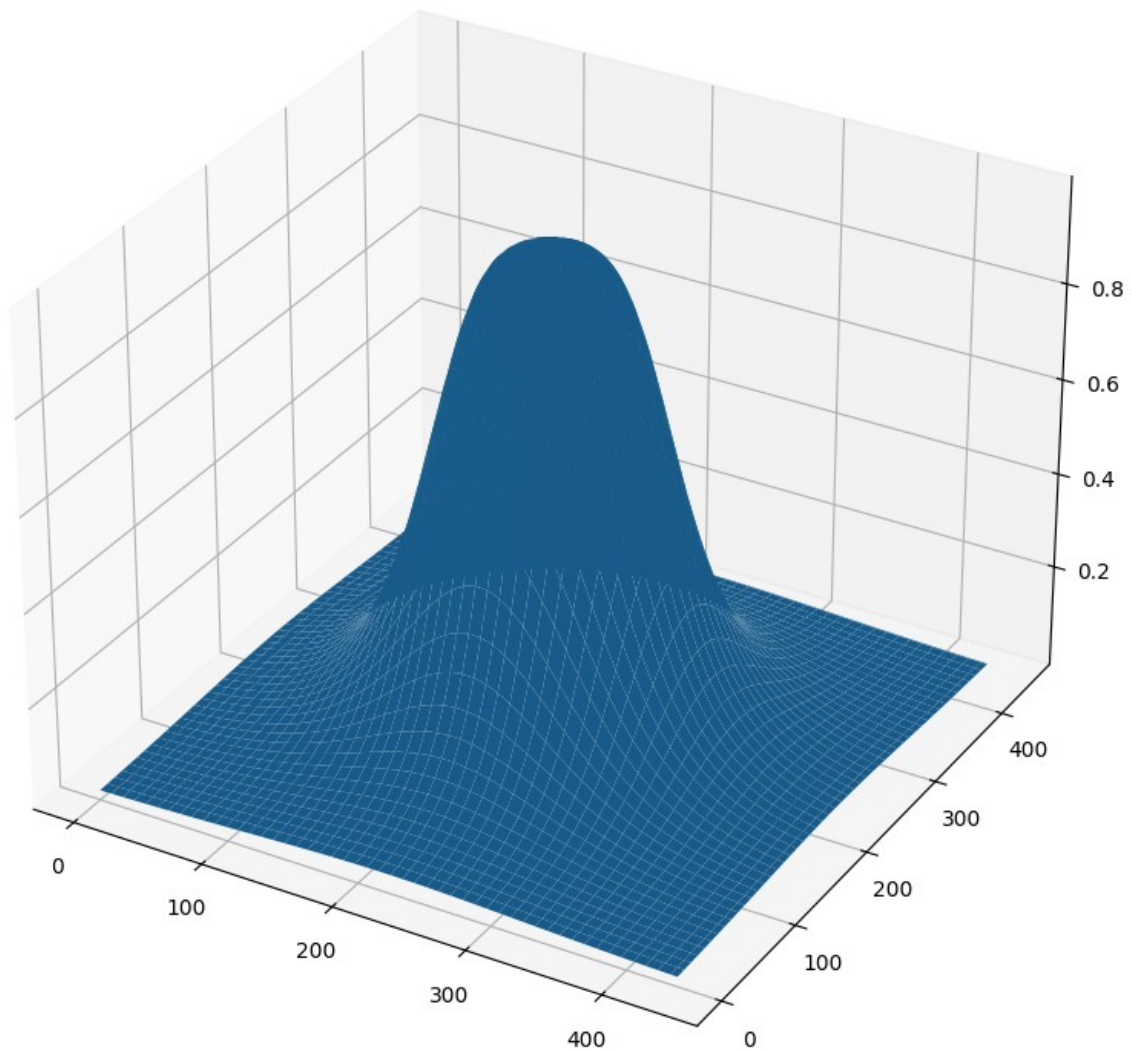


Image after Filtering

Historically, certain co  
programs were written  
only two digits rather  
four to define the app  
year. Accordingly, the  
company's software m  
recognize a date using  
as 1900 rather than t  
2000

Filtr górnoprzepustowy pozwala na wydobycie z obrazu krawędzi i wyodrębnienie odpowiedniej wielkości kształtów.

High-pass filter

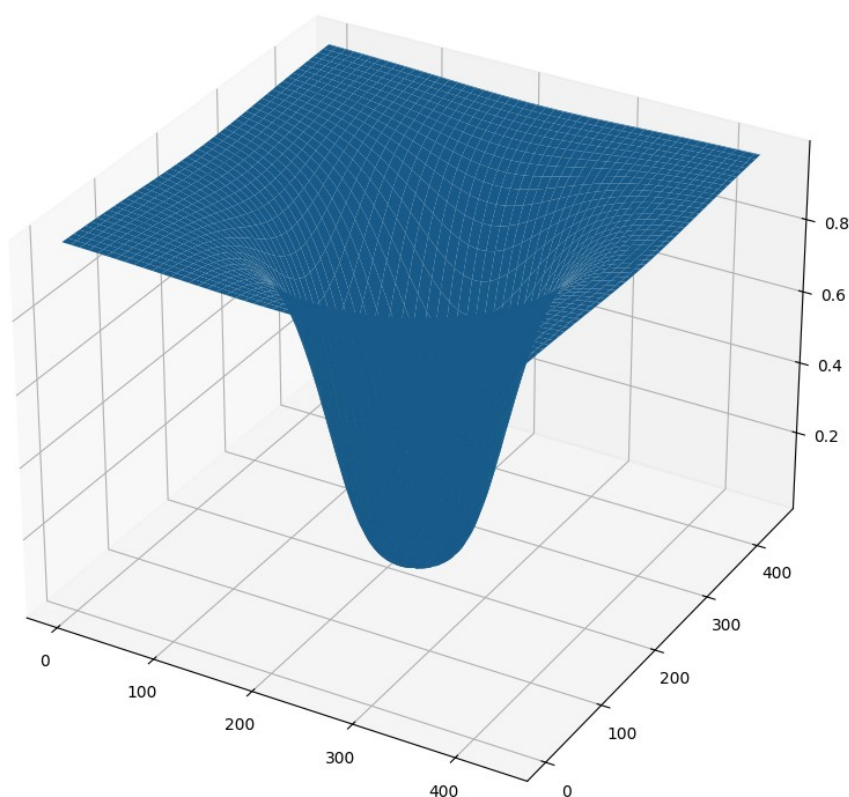
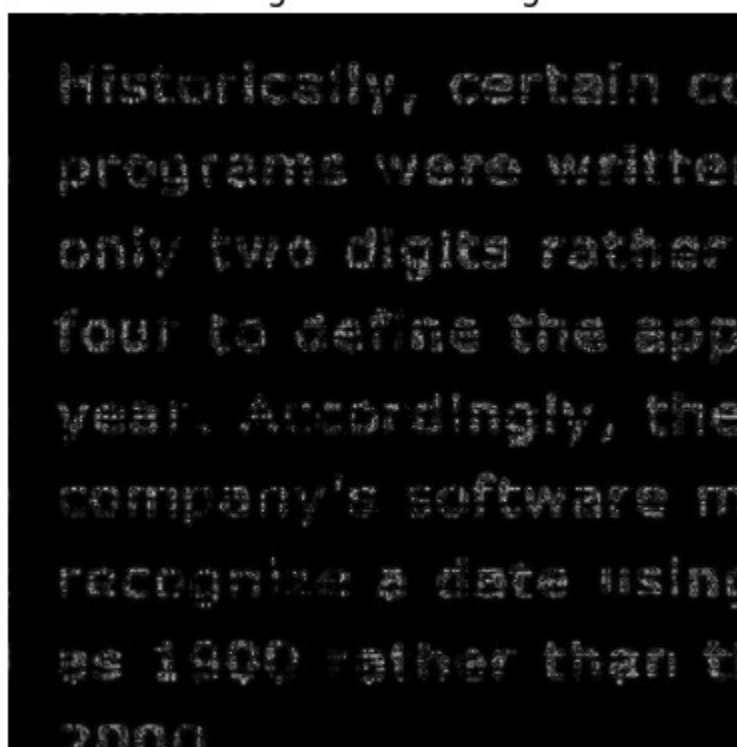
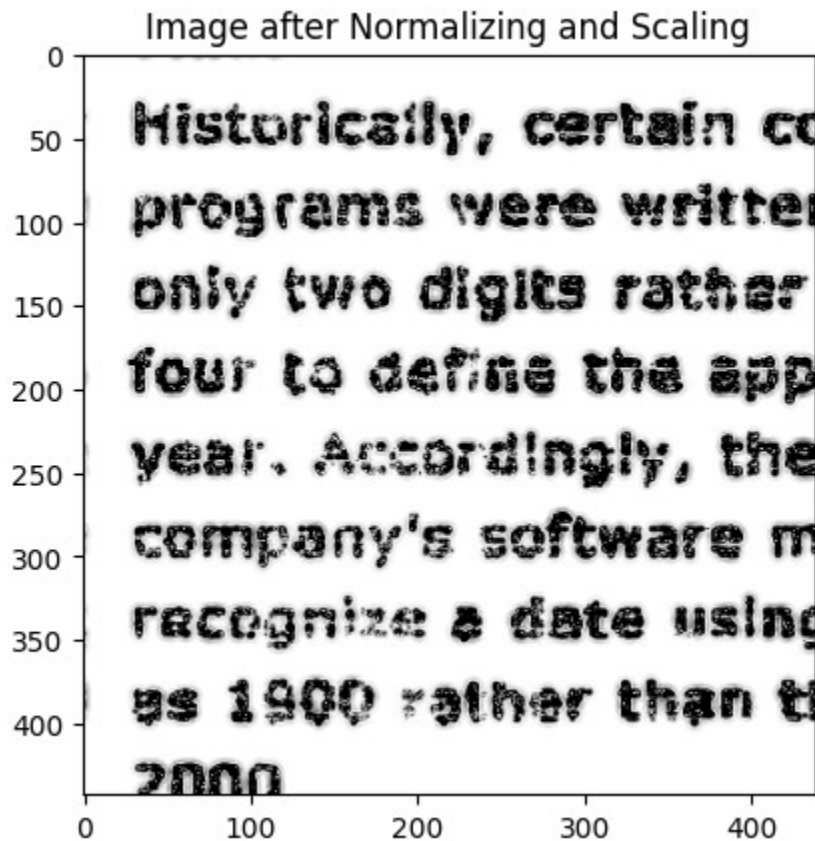


Image after Filtering



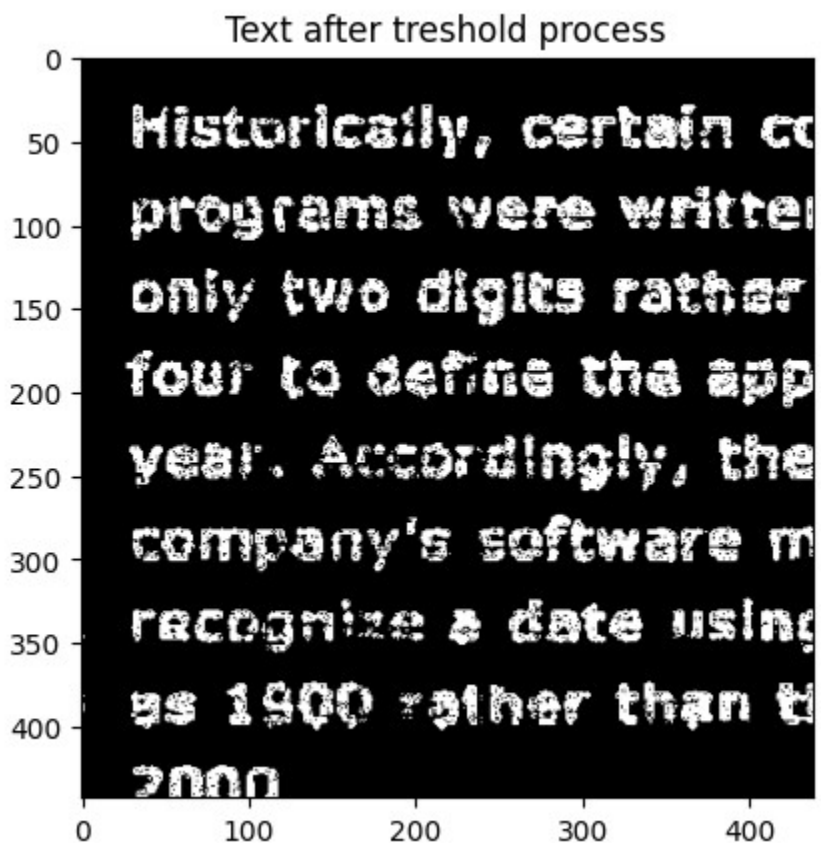
Do rozwiązania problemu stawianego przez ćwiczenie wybrano filtr górnoprzepustowy ze względu na to, że taka forma obrazu pozwala w łatwiejszy sposób pozyskać maskę obrazu do dalszych procesów.

W następnej kolejności obraz przeszedł proces normalizacji i skalowania w celu zwiększenia różnic pomiędzy wartościami piksela 0, a jakąkolwiek inną wartością, w następnej kolejności na obrazie wykonano operację not.



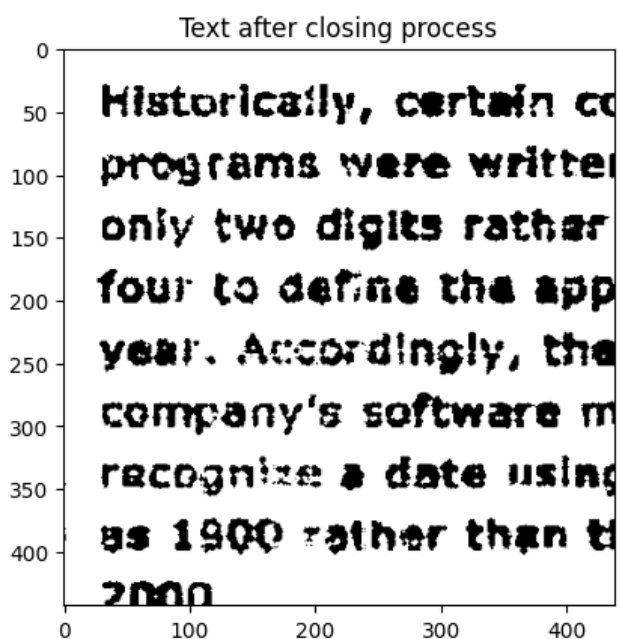
Czytelność obrazu wyraźnie wzrosła. Zauważyć można, że napisy posiadają poświatę powstałą w procesie skalowania. W celu jej usunięcia, oraz dodatkowego wzmocnienia napisu zastosowano operację progowania.

Progowanie polega na przetworzeniu obrazu na maski binarne na podstawie progowej wartości jasności piksela, dla którego uznaje się przejście pomiędzy obiektem a tłem na jakim się znajduje. W przypadku dokumentów sprawa jest bardzo prosta, ponieważ ciemny tekst znajduje się na jednolitym, jasnym tle. Utworzona w tym procesie maska wygląda następująco:



W celu redukcji efektu startych liter wykorzystano proces zamknięcia w którym wykonano w pierwszej kolejności dylację a następnie erozję. Po tym procesie kolory maski zostały odwrócone.

Na tym proces przetwarzania zostaje zakończony. Finałowy efekt prezentowany jest poniżej.



Original Image

### **3. Wnioski**

W toku ćwiczeń wykonano algorytm pozwalający na znaczące zwiększenie czytelności tekstu przeznaczonego do dalszego procesowania np. w programie OCR. Poprzez wykonanie zadania zapoznano się z procesem transformacji obrazu do domeny częstotliwości, filtrowania częstotliwościowego, oraz utrwalono umiejętności związane z detekcją obiektów i krawędzi na obrazie.