

**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**  
**CYFROWE METODY PRZETWARZANIA OBRAZU**

**Projekt**

**ETAP A.2 - Średnia arytmetyczna kart parzystych**

**Raport**

**Wykonał: Artur Petrzak**

**Warszawa 2017**

## 1. Zasada działania:

- 1) Użytkownik wybiera, który z danych obrazów wczytać.
- 2) Wczytywany jest kolorowy obraz.
- 3) Konwersja obrazu kolorowego, na czarnobiałą.
- 4) Filtracja medianowa obrazu o stałym promieniu równym 1.
- 5) Progowanie obrazu. Wartość progowa to średnia arytmetyczna, z sumy maksymalnej i minimalnej intensywności w obrazie.
- 6) Operacja zamknięcia o stałym promieniu równym 3.
  - I. Dylatacja
  - II. Erozja
- 7) Segmentacja obrazu
  - I. Stworzenie pustego 3 kanałowego obrazu o takich samych wymiarach jak obraz po progowaniu.
  - II. Przeszukiwanie 3 kanałowego obrazu w poszukiwaniu niezbadanego piksela.
  - III. Funkcja rekurencyjna rozchodząca się po wszystkich niezbadanych wcześniej pikselach obrazu 3 kanałowego odpowiadających pikselom w obrazie po progowaniu, które mają taki sam kolor (czarny lub biały) jak piksel, na którym została wywołana. Wyniki segmentacji zapisywane są w 3 kanałowym obrazie. Każdy zbadany piksel dostaje flagę w postaci wartości 1 w kanale Blue, a w kanale Green zapisywany jest numer segmentu, do którego należy.
  - IV. Dwa powyższe kroki wykonywane są do momentu, w którym każdy piksel w 3 kanałowym obrazie ma flagę w kanale Blue.
- 8) Rozpoznawanie segmentów.
  - I. Obliczenie pola, obwodu, współczynnika Malinowskiej, oraz współczynnika cyrkularności każdego segmentu.
  - II. Sprawdzenie oraz przypisanie, jakim elementem obrazu jest aktualnie badany segment, sprawdzając czy jego współczynniki spełniają przyjęte kryteria.
  - III. Przypisanie każdemu segmentowi rozpoznanemu jako znak (dzwonek, pik itp.) numeru segmentu rozpoznanego jako karta, na której dany znak leży. Jednocześnie odrzucane są błędnie rozpoznane segmenty, które nie spełniają kryterium koloru.
  - IV. Jeżeli użytkownik wybrał podgląd działania w menu, to wypisywana jest tabela z danymi każdego segmentu.
  - V. Zliczenie ilości wykrytych kart.
  - VI. Stworzenie tablicy struktur (o długości równej ilości wykrytych kart) przechowującej dane na temat kart.
  - VII. Przypisanie każdej karcie w tej tablicy numeru jej segmentu.
  - VIII. Zliczenie ilości znalezionych znaków na każdej karcie.
  - IX. Wypisanie ilości znalezionych kart, oraz ich rodzaju i wartości.
  - X. Obliczenie i wypisanie średniej arytmetycznej kart parzystych.

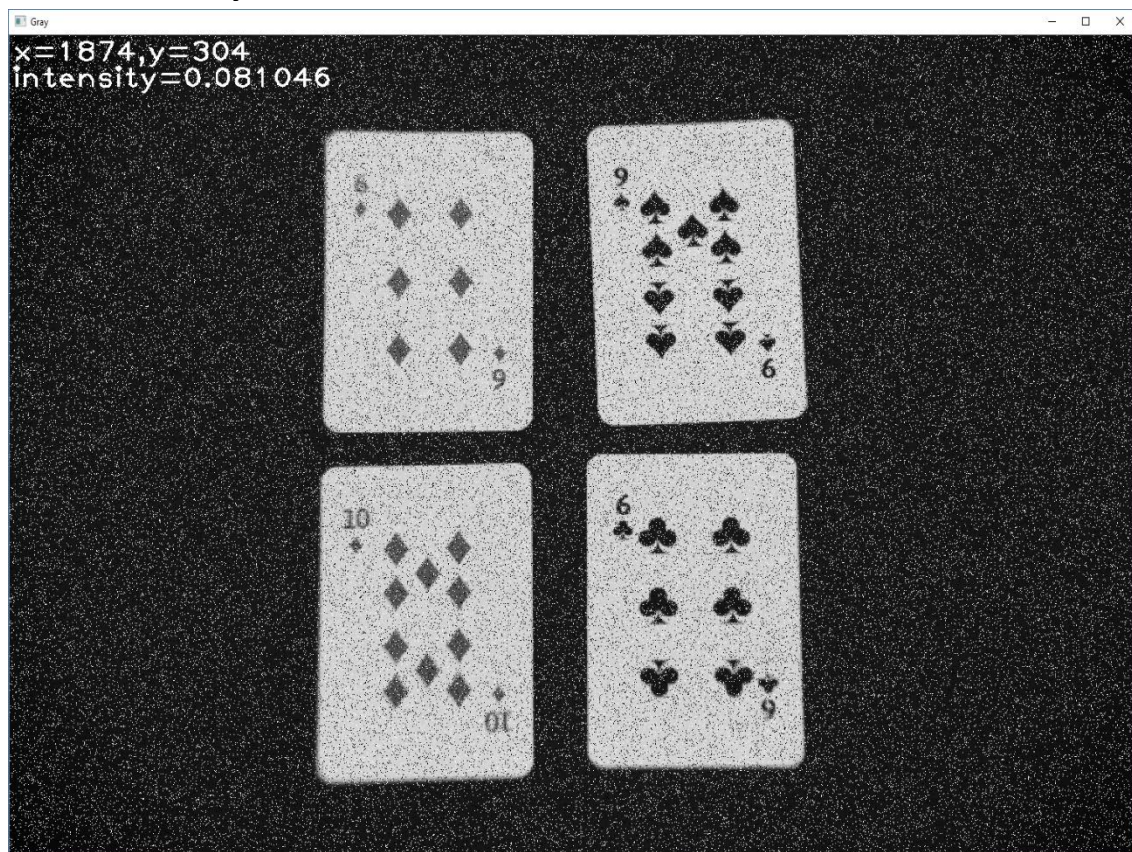


2. Wynik działania pokazany na przykładzie zaszumionego obrazu krok po kroku.

**Obraz kolorowy:**



**Obraz czarnobiały:**

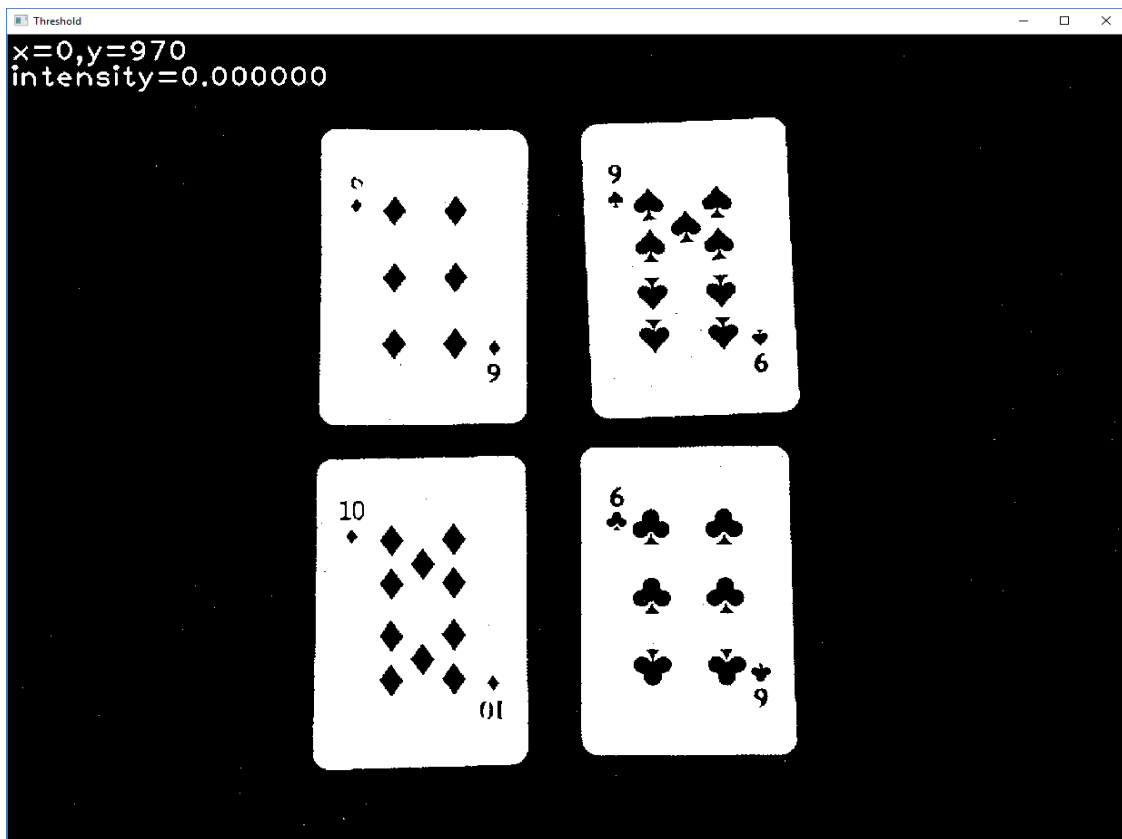




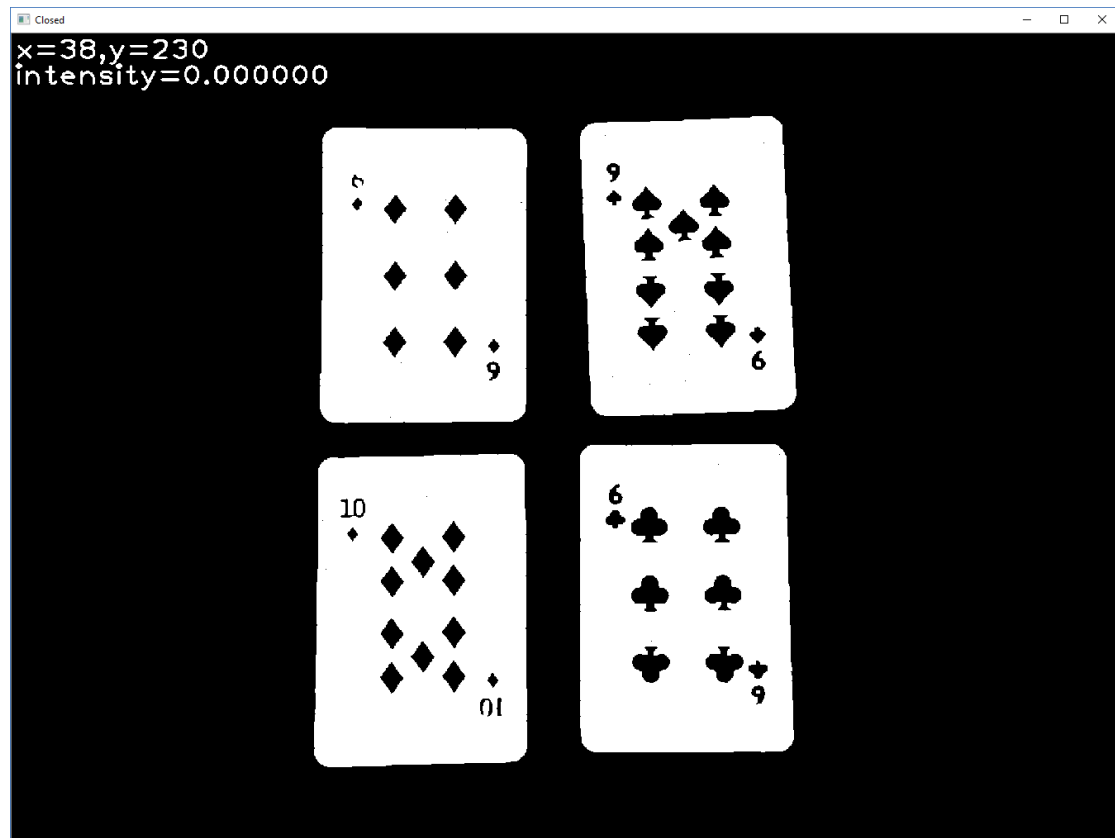
### Obraz po filtracji medianowej:



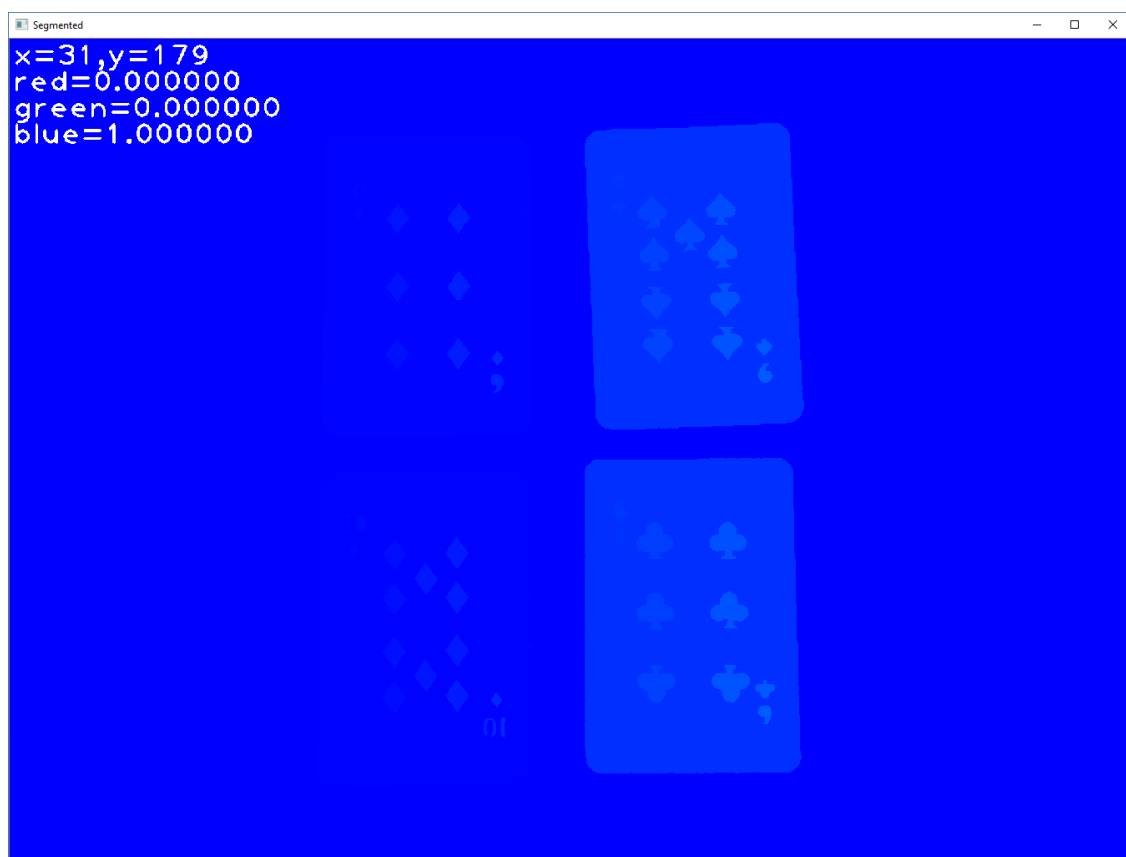
### Obraz po progowaniu:



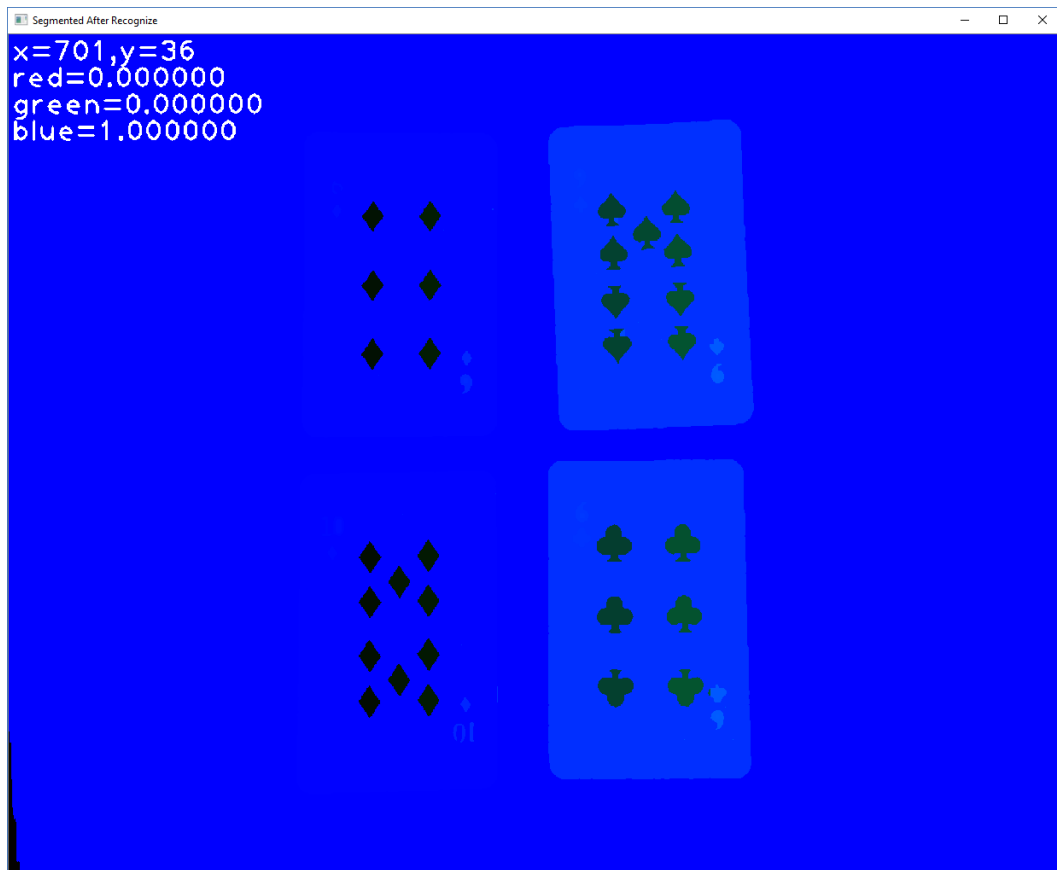
Obraz po operacji zamknięcia:



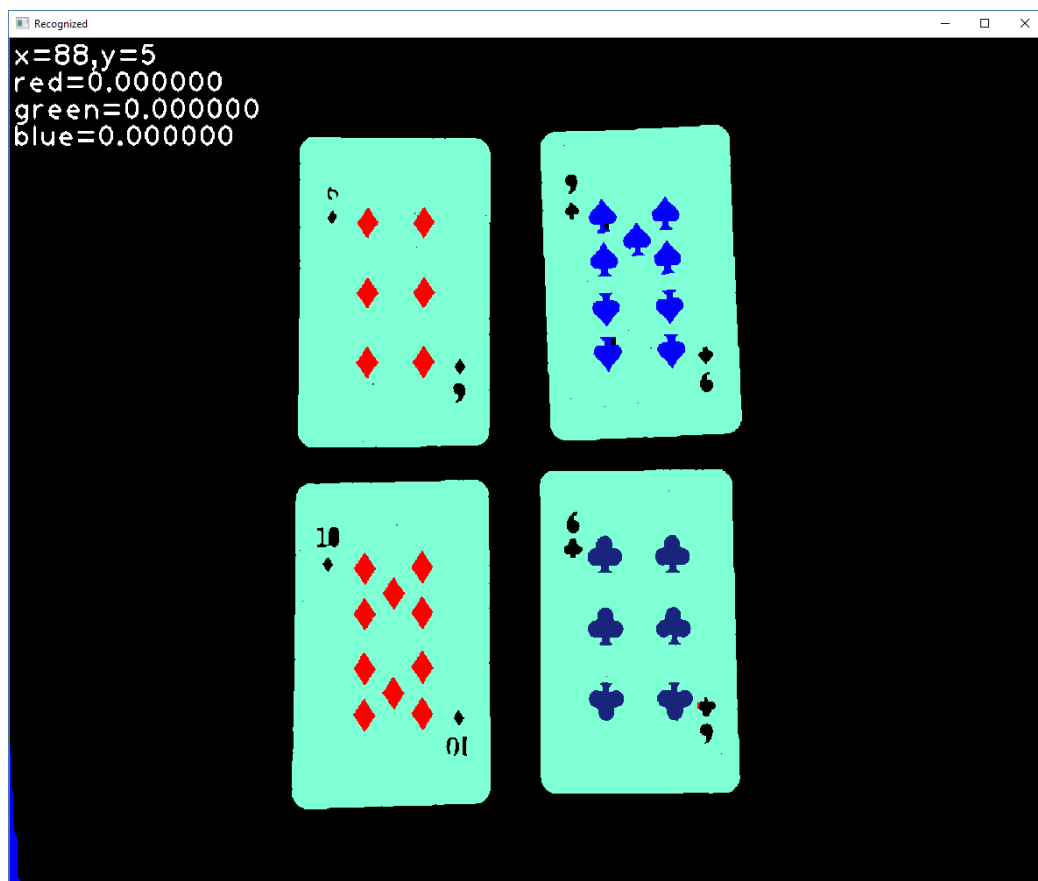
Obraz po segmentacji:



Obraz po segmentacji wraz z rozpoznanymi segmentami:



Obraz tylko z rozpoznanymi segmentami z charakterystycznymi dla nich kolorami:



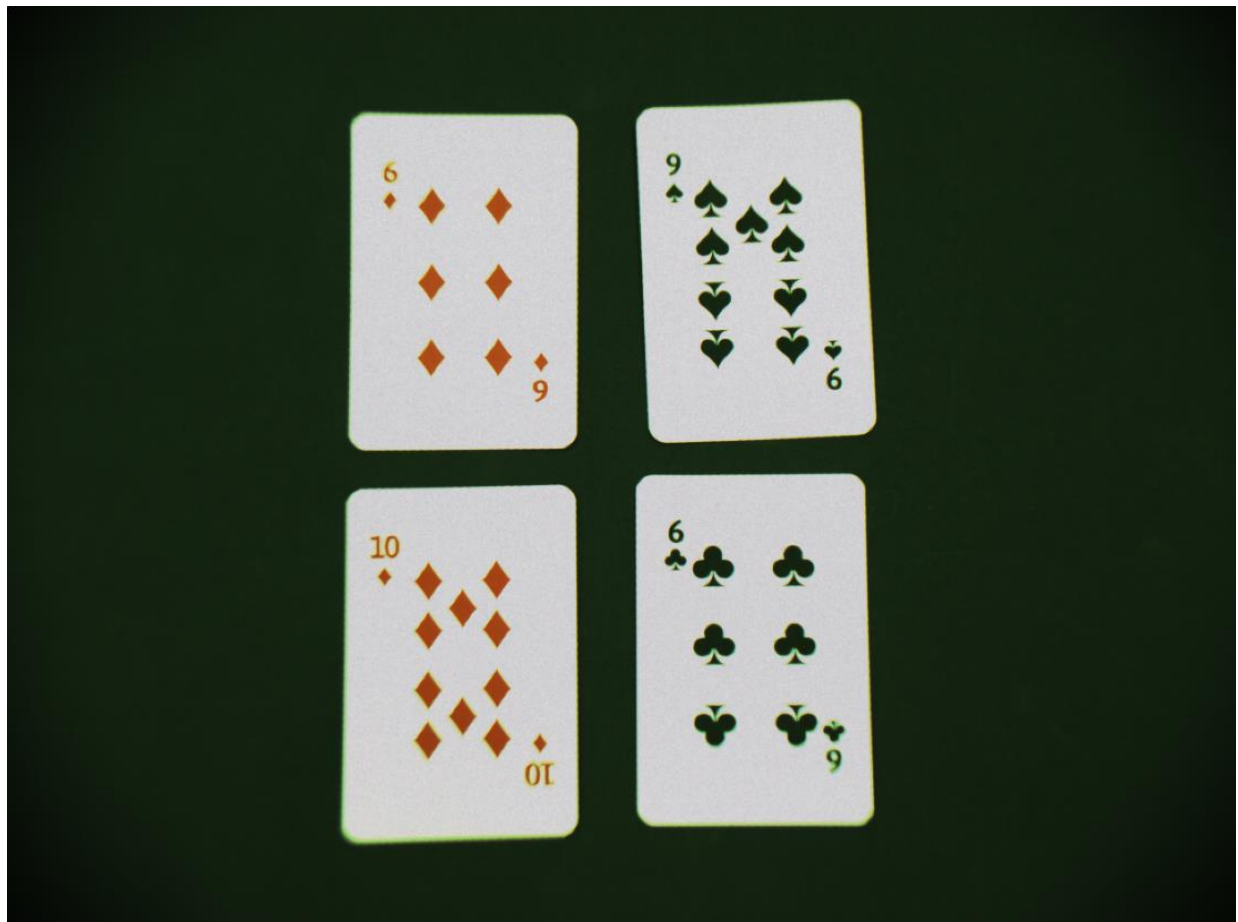
## Wynik:

```
E:\OneDrive\CPO_LIPA\Rozpoznawanie\LipaTemplate.exe
86 1 1 0.31831 -0.717905 0
87 1 1 0.31831 -0.717905 0
88 633 128 40.7437 0.435169 0
89 465 111 35.3324 0.452083 0
90 483 159 50.6113 1.04089 0
91 463 150 47.7465 0.966509 0
92 62 28 8.91268 0.00313008 0
93 49 24 7.63944 -0.0328179 0
94 1 1 0.31831 -0.717905 0
95 1 1 0.31831 -0.717905 0
96 1 1 0.31831 -0.717905 0
97 1 1 0.31831 -0.717905 0

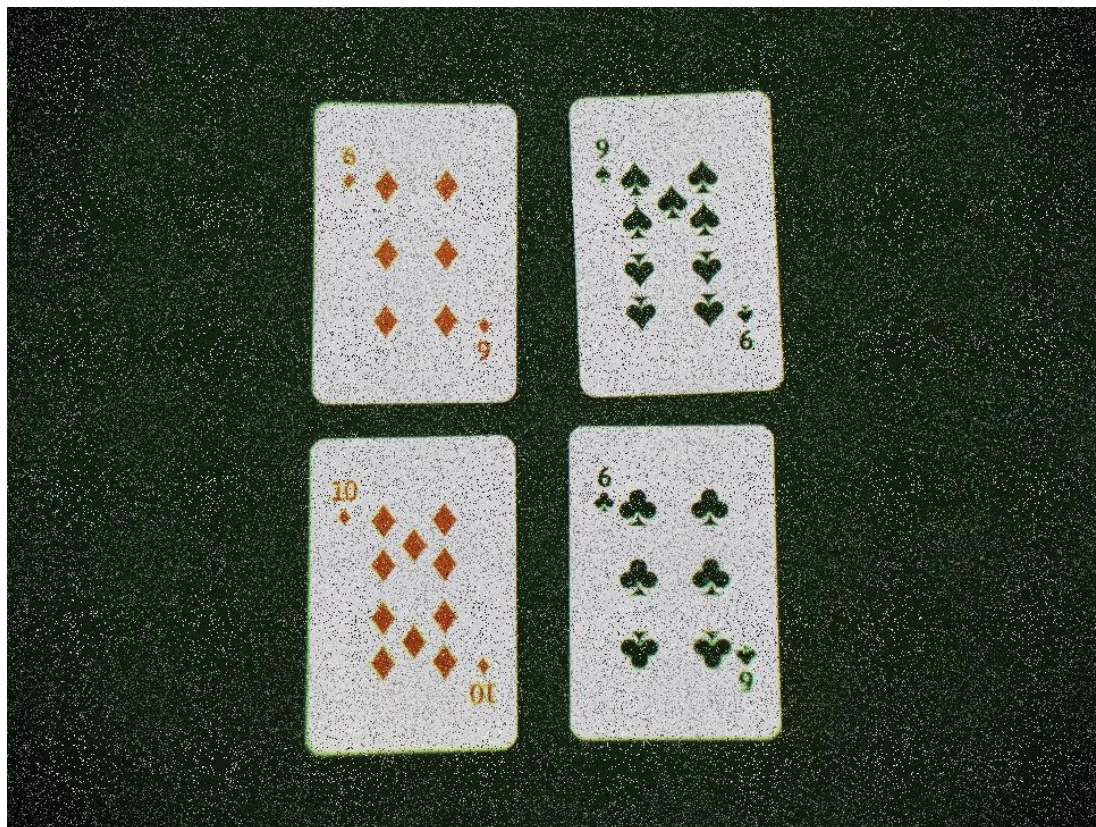
Wyniki:
Ilosc kart: 4
Karty to:
10 Dzwonek
6 Dzwonek
6 Trefl
9 Pik
Srednia arytmetyczna kart parzystych: 7.33333
Zrobione.
Wpisz dowolny znak, aby zakonczyc.
```

## 3. Obrazy testowe

### Obraz idealny:



**Obraz zaszumiony:**

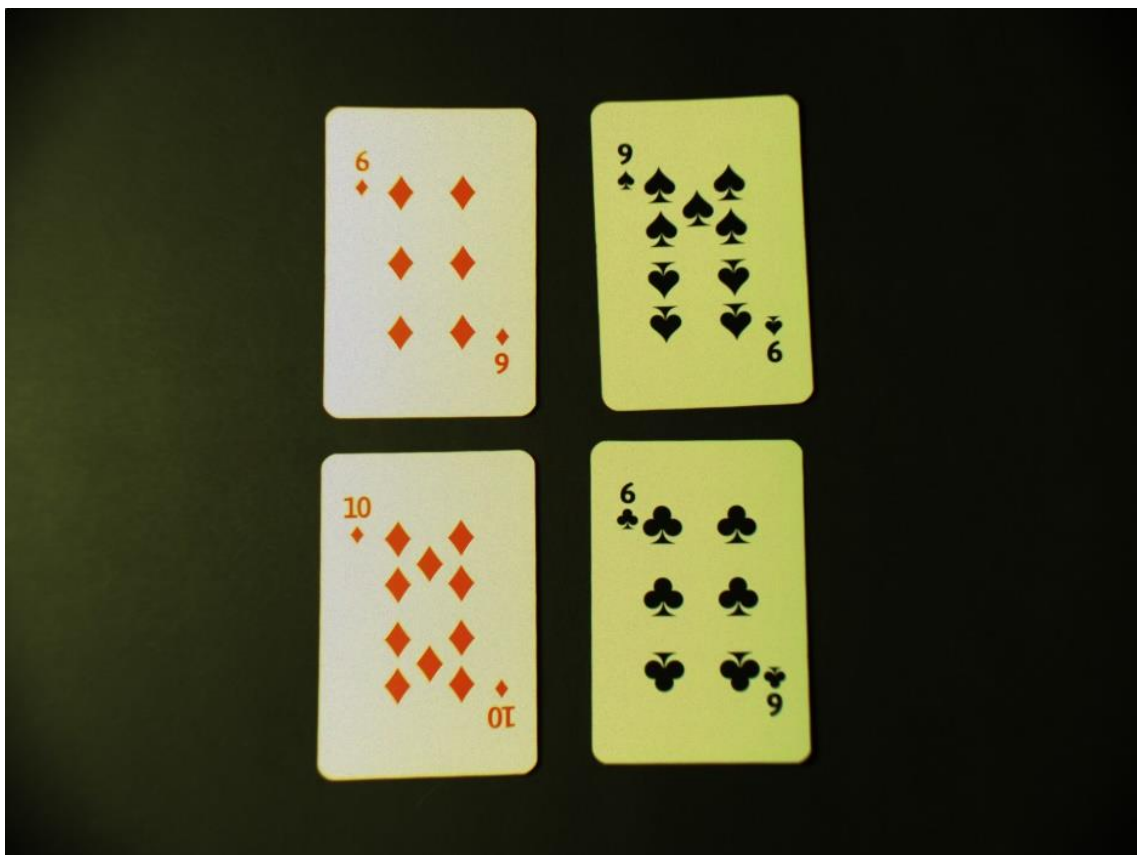


**Obraz nieostry:**





#### Obraz z gradientem:



#### 4. Wnioski:

Program prawidłowo rozpoznaje karty w przypadku zdjęcia idealnego, zaszumionego, oraz z gradientem. W przypadku zdjęcia rozmytego piki mylone są z treflami. Nie wpływa to jednak na wartość karty, a co za tym idzie, na wartość średniej arytmetycznej kart parzystych. Program stwierdza rodzaj karty (Pik, trefl itp.) biorąc pod uwagę ogół wszystkich znalezionych figur na danej karcie. Przykład: Na 6 dzwonek program rozpozna 4 dzwonki i 2 piki. W takim przypadku rodzaj karty zostanie rozpoznany jako dzwonek, ponieważ jest to figura przeważająca na karcie. Program wydaje się działać relatywnie szybko, ponieważ cały proces obliczeniowy na moim komputerze zajmuje niecałe 6 sekund. Numer segmentu zapisywany jest w obrazie, co ogranicza maksymalną ilość segmentów do 256. Można oczywiście rozszerzyć to do 512 segmentów wykorzystując jeden nieużywany kanał obrazu lub zlikwidować limit całkowicie wykorzystując listę. Wartość progowa jest obliczana jako średnia arytmetyczna, z sumy maksymalnej i minimalnej intensywności w obrazie. Zaimplementowałem też funkcję, wyliczającą ją jako średnią arytmetyczną z najczęściej występujących intensywności z lewej i prawej

strony histogramu. Progowanie z użyciem tej wartości dawało obraz z większą ilością szczegółów, ale nie były one niezbędne do rozpoznania kart. Niestety ta funkcja nie sprawdziła się w przypadku obrazu z gradientem, dlatego też nie została użyta w ostatecznej wersji programu.