

Sprawozdanie z laboratorium: Komunikacja człowiek-komputer

Sprawozdanie I: Przetwarzanie obrazu - aplikacja

28 listopad 2016

Prowadzący: mgr inż. Paweł Liskowski

Autorzy: Marcin Chmiel **122469**, Jacek Kubiak **116307**

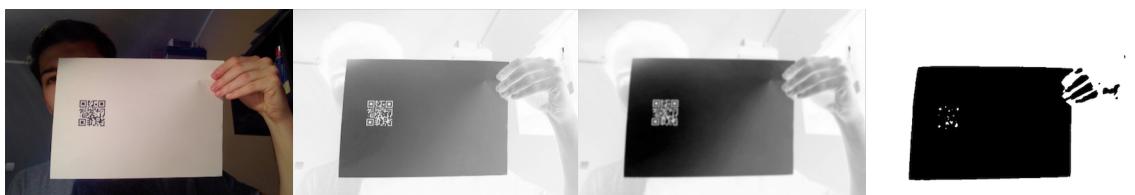
1. Wstęp

Tematem projektu było rozpoznawanie białej kartki papieru zawierającej kod QR. Program, z otrzymanego zdjęcia, lokalizuje położenie kartki, a następnie, po wycięciu pozostałych elementów obrazu, dokonuje skanu kodu. Kod QR (z ang. Quick Response) to czarno-biały kwadrat składający się z wielu mniejszych kwadratów, które tworzą słowa kodowe. Najnowsze wersje mogą pomieścić do 7 tys. cyfr lub ok. 4 tys. znaków alfanumerycznych. W rezultacie kody QR stanowią łatwą i przystępna formę przekazywania informacji m.in. w reklamach.

Nasz program korzysta głównie z momentów obrazu oraz momentów Hu w celu poprawnego rozpoznania kartki i kodu QR. Dodatkowo algorytm wspierany jest o operacje morfologiczne jak erozje czy dylatacje oraz binaryzację.

2. Algorytm

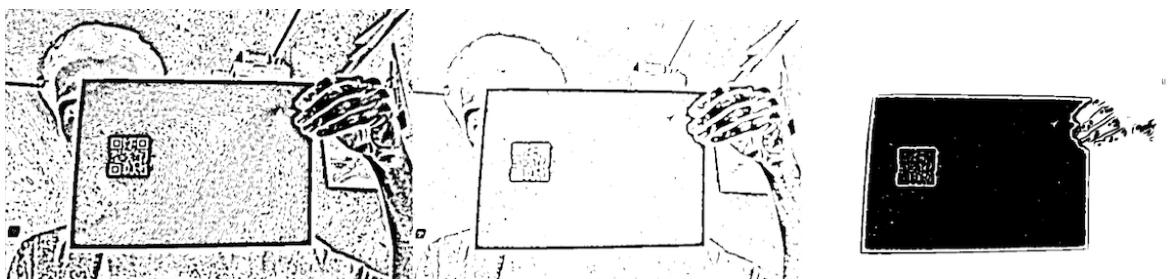
Na starcie odczytujemy zdjęcie i transformujemy je z RGB do szarości. Kolejnym krokiem jest usunięcie szumu z obrazu metodą Gaussa i binaryzacja Otsu.



Posiadając binarny obrazek, dokonujemy dylatacji. Dylatacja, która jest przeciwieństwem erozji rozszerza białe regiony. Na obrazku zastosowano dwie iteracje dylatacji.

Równolegle dla drugiego obrazu, który powstał w rezultacie zastosowania rozmycia na oryginalnym rysunku stosujemy binaryzacje i erozję - czarne obszary ulegną powiększeniu.

Na ostatnim etapie przekształceń odejmujemy obrazy otrzymane po erozji i dylatacji. Oto efekt:



Na tym kończymy część pierwszą algorytmu. Wyczyszczony obraz poddajemy analizie struktury w celu sprawdzenia czy faktycznie przedstawia on jasną kartkę papieru. Zastosowaliśmy w tym celu momenty Hu, które są w stanie scharakteryzować kształt

dowolnego obiektu w obrazie. Momenty te, są niezmienne niezależnie od skali, rotacji czy translacji obiektu i można je wyliczyć na podstawie momentów geometrycznych obrazu.

Zaczynamy od znalezienia konturów z pierwszego obrazka, przy pomocy funkcji *findContours()*. Drugi rysunek przedstawia wszystkie odszukane kontury naniesione na początkowy obraz.



Spośród wszystkich konturów wybieramy taki którego momenty są zbliżone do wyuczonych momentów kartki papieru A4. Najlepszy kontur który jest jednocześnie obwodem kartki przedstawiamy jako trzeci rysunek. Ostatni obrazku przedstawia finalną wersję na której dokonamy już detekcji kodu QR.

Ciąg operacji związanych z detekcją kodu QR jest prawie identyczny jak opisany powyżej. różnicami. Główną różnicą jest to, że kontury są porównywane do momentu, którego wartości charakteryzują kod, a nie jak poprzednio kartkę A4.

3. Eksperyment

Celem było stworzenie algorytmu, który umożliwi detekcję znaków, kodów i innych informacji na kartkach. Z tym problemem zmagają się np. czytniki czy skanery. Pomysł z kodem QR wydał nam się interesujący ze względu na coraz to częstsze wykorzystanie w ogłoszeniach, reklamach i różnego typu kampaniach.

Zbiór danych składa się z kilku zdjęć zrobionych aparatem w laptopie. We wszystkich przeważająca część zdjęcia zajmuje kartka papieru.

Metoda której użyliśmy do rozpoznawania kształtów - momenty Hu - cechuje się wysoką skutecznością dla tego typu zastosowań, gdy interesujące nas elementy wyróżniają się na tle innych.

Pomimo użycia biblioteki do odczytu danych zawartych kodzie QR niestety nie byliśmy w stanie wyłuskać tych danych. Podczas przeprowadzonych testów okazało się, że biblioteka ma 100% skuteczność w przypadku plików wygenerowanych, lecz dla typu zdjęć jakie przedstawiamy poniżej, próby odczytu zakończyły się niepowodzeniem.



Ze względów wydajnościowych musieliszy również zrezygnować z dynamicznego przetwarzania obrazu z kamery - tutaj przeszkodą okazała się niska wydajność algorytmu jak i specyfikacja sprzętu.

Ostatecznie, program na zlokalizowany kod QR nakłada logo Politechniki Poznańskiej (może to być dowolny obrazek) uprzednio go skalując.

4. Wnioski

Nasz projekt pokazał jak przy użyciu podstawowych operacji morfologicznych i momentów Hu jest możliwe rozwiązywanie codziennych problemów. Warto zadbać o to, żeby 'wytrenowane' momenty odpowiadały jak najpowszechniejszym kształtom interesującego nas obiektu, tak aby skuteczność detekcji była jak największa. Ważną rolę odgrywa również ekspozycja przedmiotów.