

# OBRAZY II - sprawozdanie

Michał Buszkiewicz, Rafał Mossakowski

20 XI 2014

# 1 Wprowadzenie

Celem naszego projektu było stworzenie oprogramowania ułatwiającego komunikacją człowieka z komputerem. Jego działanie opiera się na sterowaniu pozycją kursora w komputerze przy wykorzystaniu ruchów i gestów dłoni użytkownika. Do wykrycia obrazu posłużyła kamera dołączona do komputera oraz odpowiednie metody wchodzące w skład popularnej biblioteki do rozpoznawania obrazów - openCV. Wykonując odpowiednie gesty - np. poruszając otwartą lub zaciśniętą w pięść dłonią, użytkownik może wydawać polecenia zmiany pozycji kursora lub kliknięcia. Tego typu rozwiązanie technologiczne mogłoby doprowadzić do powstania innowacyjnych interfejsów komputerowych, niewymagających urządzeń wskaźnikowych takich jak myszka czy touchpad.

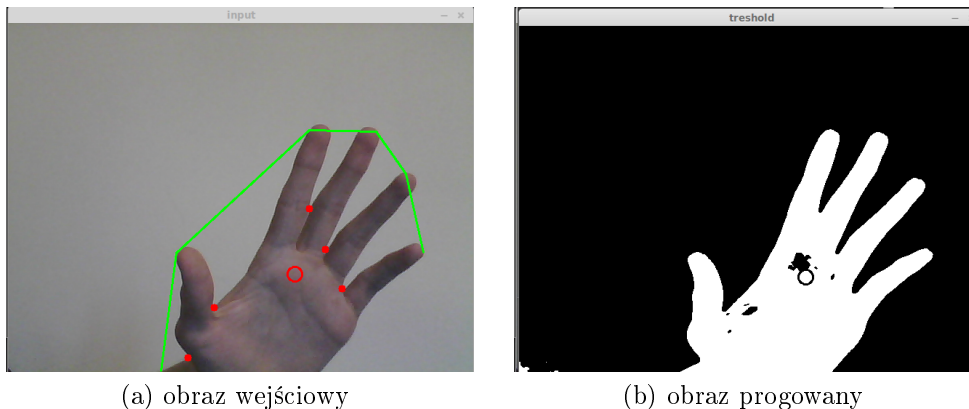
## 2 Wykorzystane techniki

W związku z dużą ilością możliwych technik wykrywania dłoni oraz gestów na obrazie przesyłanym przez kamerę, byliśmy zmuszeni dokonać wyboru najbardziej wydajniejszej z nich na drodze eksperymentu. Po serii prób i błędów postanowiliśmy wykorzystać metodę kaskadowych klasyfikatorów Chaaara. Metoda ta opiera się na porównywaniu poszczególnych klatek odbieranego strumienia danych ze spacyjnym wzorcem, zawartym w pliku XML. Zastosowane zostały dwa różne wzorce: dla otwartej oraz dla zaciśniętej dłoni. Na obrazie wyświetlanym przez program, wykryte wzorce są oznaczane odpowiednio białym lub zielonym kwadratem. Ponadto, w specjalnym buforze przechowywana jest informacja, mówiąca czy w ostatnich dziesięciu klatkach wykryto otwartą czy zaciśniętą dłoń. Na podstawie jego zawartości podejmowane są odpowiednie akcje zdefiniowane w programie.

## 3 Odrzucone techniki

### 3.1 Oddzielenie ręki przez progowanie

Technika oddzielenia kształtu ręki przez progowanie jest ściśle powiązana z metodami służącymi do wykrycia krawędzi. Obraz wejściowy jest przetwarzany na skalę szarości - zgodnie z wymaganiami metod wykrywania krawędzi biblioteki openCV - po czym zostaje rozmyty z użyciem metody Gaussa w celu usunięcia zbędnych szumów, związanych z niską jakością obrazu. Następnie zostaje zastosowana metoda tzw. thresholdingu, czyli progowania. W



Rysunek 1 – Wykrywanie ręki przez progowanie obrazu

efekcie uzyskiwany jest czarno-biały obraz, na którym wyraźnie widnieją kontury ręki. Po wykryciu wspomnianych konturów, obliczany jest związany z nimi centroid. Zmiana położenia centroidu wskazuje na przesunięcie położenia ręki, co przekłada się na zmianę pozycji kursora. Przyczyną odrzucenia tego rozwiązania był fakt, iż jest ono mocno uzależnione od oświetlenia, w którym znajduje się kamera. Ponadto każdy obiekt widziany przez kamerę, niebędący jednocześnie ręką, ma negatywny wpływ na wykrywanie krawędzi - powoduje np. wykrycie nieistniejących krawędzi".

### 3.2 Metoda próbkowania kolorów ręki

Metoda próbkowania kolorów ręki jest metodą dwuetapową. W pierwszym etapie, użytkownik proszony jest o umiejscowienie ręki tak, aby była ona widoczna w specjalnym "kwadracie" oznaczonym w oknie programu. Odpowiedni algorytm "próbkuje" wtedy kolor ręki. Po odpowiedniej kalibracji, program przechodzi do drugiego etapu, polegającego na zaznaczeniu konturów każdego elementu o kolorze podobnym do odczytanego koloru skóry użytkownika. W efekcie prowadzi to do zaznaczenia obszaru dłoni, co umożliwia dalsze sterowanie systemem komputerowym. Niestety rozwiązanie to jest obciążone pewnymi wadami. Największą z nich jest fakt, iż oprócz dłoni, zaznaczana jest także np. twarz użytkownika. Ponadto zmiana oświetlenia w trakcie pracy programu, może prowadzić do niezgodności pobranego początkowo wzorca koloru ludzkiej skóry z rzeczywistym odczytywanym kolorem.

## 4 Implementacja