

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazu

Sprawozdanie

Projekt 1

Marcin Krzyżaniak
Maciej Spychała

15 kwietnia 2018

1 Przetwarzanie obrazu

1. Obraz wejściowy poddajemy dylatacji.
2. Od obrazu poddanego dylatacji odejmujemy wejściowy obraz. W ten sposób otrzymujemy sam kontur obrazu.
3. Za pomocą funkcji `ConvexHull` z biblioteki `scipy` znajdujemy otoczkę wypukłą konturu.
4. Dla każdego punktu w otoczce obliczamy kąt jaki tworzą wychodzące z niego odcinki. Jeżeli kąt jest większy niż 65° i mniejszy niż 115° , wtedy traktujemy go jako potencjalny wierzchołek przy podstawie naszej figury.
5. Punkty na otoczce z odpowiednim kątem grupujemy wg. odległości od siebie, tzn. tworzymy grupy punktów leżących blisko siebie.
6. Dla każdej grupy punktów prowadzimy prostą od pierwszego do ostatniego punktu i jako potencjalny wierzchołek prostokąta traktujemy punkt z grupy o największej odległości od tej prostej.
7. Dla "najlepszych" punktów z każdej grupy wybieramy te 2, które są połączone odcinkiem i mają największą odległość od siebie. To są wierzchołki wejściowego prostokąta.
8. Dla obu wierzchołków szukamy punktu z otoczki który jest połączony z wierzchołkiem odcinkiem i posiada największą odległość od niego, ale nie leży na odcinku łączącym wierzchołki. Otrzymane punkty traktujemy jako miejsce przecięcia.
9. Mając 4 punkty, znajdujemy przekształcenie perspektywiczne metodą `getPerspectiveTransform` z biblioteki `OpenCV`, a następnie odwracamy

je tak aby krawędź prostokąta była dolną krawędzią obrazu po przekształceniu, a punkty przecięcia były na bocznych krawędziach obrazu w proporcjach takich jak przed przekształceniem.

10. Na podstawie otrzymanego obrazu tworzymy wektor wartości na krawędziach. Każda kolejna liczba w wektorze to suma zapalonych pikseli w kolejnej kolumnie. Następnie od każdej wartości odejmujemy najmniejszą wartość z otrzymanego wektora, a następnie normalizujemy aby wartości należały do przedziału (0,249).
11. Tak otrzymany wektor można interpretować jako znormalizowaną krzywą przecięcia prostokąta, czyli to co w dalszej części programu użyjemy do rozpoznawania obrazu.

1.1 Mierzenie kątów

Aby zmierzyć kąt jaki tworzą odcinki wychodzące z wierzchołka, skanujemy miejsca przecięcia kwadratu, którego środek jest badanym wierzchołkiem, z tymi odcinkami, a następnie wyznaczamy kąt (przecięcie_1, wierzchołek, przecięcie_2). Jeżeli w naszym kwadracie występują więcej niż 2 przecięcia uznajemy, że dany wierzchołek na pewno leży na krzywej, a więc nie jest wierzchołkiem prostokąta.

2 Rozpoznawanie obrazu

Dla każdego wektora (obrazka) obliczamy sumę wartości bezwzględnych różnic kolejnych kolumn z każdym innym wektorem. Z racji tego, że nie wiemy czy nasz obraz nie został przypadkiem odbity lustrzanie podczas transformacji, dla każdego wektora wybieramy najlepszą (najmniejszą) sumę z 4 przekształceń (normalny obraz, odbicie w poziomie, odbicie w pionie, odbicie w pionie i poziomie). Następnie tworzymy ranking dopasowań obrazków, na podstawie tych sum (najmniejsza suma to najmniejsza różnica krzywych, a więc najlepsze dopasowanie). Aby nie dopasowywać niepewnych obrazków do tych, których parę znaleźliśmy prawdopodobnie perfekcyjnie, wprowadziliśmy próg sumy, poniżej którego uznajemy nasze rozpoznanie za pewne. Następnie usuwamy z rankingów obrazków niepewnych, wszystkie obrazki z początku rankingu, które wskazałyśmy jako pewne.