

# Streszczenie

Antropometrię można wykorzystać w wielu sytuacjach, ale ściśle określonych. Dzięki antropometrii można porównać zdjęcia podejrzanego z potencjalnym sprawcą popełnionego przestępstwa zarejestrowanym na nagraniu wideo, a pozostawionym w materiałach sprawy śledczej jako dowodu. Antropometria nie ma takiego samego wskaźnika sukcesu w identyfikacji, jak DNA czy daktyloskopia opracowana na przełomie XIX i XX wieku. Jednak dowody śledcze w postaci odcisków lub śladów DNA nie zawsze pozostają na miejscu zbrodni. Czasami jedynym dostępnym dowodem przestępstwa jest właśnie nagranie wideo, zawierające wizerunek sprawcy.

W Rozdziale 5 omówionych jest wiele różnych technik, które służą do porównywania obrazów. W tym rozdziale badano wpływ rotacji bryły głowy na proporcje odległości pomiędzy wybranymi punktami antropometrycznymi twarzy oraz kąty pomiędzy odcinakami łączącymi punkty antropometryczne. Obrazy twarzy pięciu osób pozyskano dla różnych kątów *yaw*, *pitch*, orientacji bryły głowy ustawianych z krokiem około  $10^\circ$  w zakresie ruchomości szyi. Polecenia zmiany orientacji głowy w formule „proszę obrócić głowę o około  $10^\circ$ ” były wydawane przez osobę prowadzącą badanie. Wartości zrealizowanego obrotu były wyznaczane z systemu markerowego lub metodami wizji komputerowej. Jako orientację neutralną/początkową bryły głowy przyjęto taką, kiedy osoba patrzy na wprost wzdłuż poziomej osi obiektywu kamery, a linia oczu jest prostopadła do tego kierunku. Wykorzystano cztery punkty antropometryczne twarzy: prawą i lewą ektokantion, nasion i stomion. Obliczono proporcje odległości między tymi punktami oraz kąty tworzone przez linie łączące te same punkty. Wyniki pokazują spójną i przewidywalną zmienność dla pięciu badanych osób. W przypadku rotacji (*yaw*) największą zmienność obserwuje się, gdy poziome linie łączące punkty antropometryczne są połączone z odcinkami ektokanthion/stomion lub nasion/stomion. Mniejsze są różnice w proporcjach pionowych i ukośnych odcinków łączących te punkty. Wyniki z tych pomiarów empirycznych można by wykorzystać do opracowania fotogrametrycznego modelu twarzy, który po skalibrowaniu mógłby zostać wykorzystany do skorygowania pomiarów antropometrycznych pod kątem korekcji zniekształceń spowodowanych rotacją lub pochyleniem głowy. Celem opracowania takiego modelu byłoby wykorzystanie go do obliczenia współczynników korekcyjnych w celu przekształcenia obserwowanych proporcji i kątów z powrotem do wartości odpowiadających neutralnej orientacji głowy. Skorygowane dane mogłyby następnie zostać wykorzystane na przykład do przeszukania bazy danych proporcji przy twarzy przesłoniętej np. maseczką.

Kolejne badania, to oszacowanie niepewności pomiarów wybranych proporcji twarzy spowodowanej różnym umieszczeniem punktów antropometrycznych przez operatorów analizujących zdjęcia, z uwzględnieniem wkładu niepewności wynikającego z różnych osób wykonujących te zadania. W pierwszej części analizy dokonano przeglądu błędów związanych z pomiarem proporcji twarzy w wyniku różnic w rozmieszczeniu punktów antropometrycznych. Przeprowadzono badania wewnętrzne i międzyoperatorskie w lokalizacji punktów antropometrycznych i, zgodnie z oczekiwaniami, średnia i zakres współczynników zmienności dla zbioru proporcji były większe w przypadku błędu wewnętrznego niż w przypadku błędu międzyoperatorskiego. W drugiej części badania dokonano przeglądu błędów pomiaru proporcji twarzy w wyniku procesu fotografowania. Najmniejszą zmienność w pomiarach twarzy zaobserwowano w serii zdjęć wykonanych przez jednego operatora. Wkład błędów związanych z umieszczeniem punktów antropometrycznych i fotografią został określony, w celu uzyskania ogólnej niepewności oszacowanej na 5%. Przy porównywaniu obrazów 2D w ten sposób należy wziąć pod uwagę oszacowanie niepewności.

Rozdział 7 pracy to analiza zgromadzonego w laboratorium Centrum Badawczo Rozwojowego (CBR) Polsko Japońskiej Akademii Technik Komputerowych (PJATK) materiału, związanego z zarejestrowaniem punktów antropometrycznych przy wykorzystaniu systemu kamer wideo i mocap. Na podstawie tego materiału (21 punktów antropometrycznych naniesionych na twarz osób badanych) wyznaczono 43 wymiary antropometryczne. Następnie wykonano ich rzut na płaszczyznę i wyznaczono ich wielkości w 2D. Wyznaczono ich błędy i określono powierzchnię, która w sposób matematyczny określa zależności pomiędzy unormowanymi wymiarami w 2D i 3D. Określono także średni błąd kwadratowy wymiarów 2D i 3D w zależności od kątów obrotu i pochylenia.

Ostatni rozdział, to omówienie możliwości wykorzystania wyników uzyskanych z systemu służącego go rozpoznawania i identyfikacji osób do celów procesowych i wykorzystania takiej analizy jako dowodu w postępowaniu karnym-sądowym.

Wnioski. Po przeprowadzeniu serii badań stwierdzono, że antropometria, stosowana jako porównawcza metoda identyfikacji, nie generuje wyników możliwych do wykorzystania jako dowód w sądzie, natomiast umożliwia zgrubną identyfikację osób pozostających w zainteresowaniu służb. Ten wynik był zgodny z oczekiwaniami i zapewnia dobry start do dalszego rozwoju badań związanych z identyfikacją i rozpoznawaniem osób przy wykorzystaniu antropometrii.

