

RECENZJA
ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Pana mgr. Michała BUKOWSKIEGO

nt: *System wykrywania i rozpoznawania twarzy na obrazach*, opracowanej pod opieką promotora Pana prof. dra hab. inż. Konrada Wojciechowskiego i promotora pomocniczego Panią insp. dr hab. Iwoną Klonowską

Przedmiotowa recenzja rozprawy doktorskiej zawiera szczegółowo uzasadnioną ocenę spełnienia warunków określonych w art. 13 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017, poz.1789 ze zmianami), w związku z art.179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 poz. 1669 ze zmianami).

Mając na względzie powyższe w recenzji starano się zweryfikować czy przygotowana rozprawa doktorska:

- stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego,
- wskazuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej,
- uwiarygadnia umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

1. UWAGI OGÓLNE

Recenzowana na podstawie pisma (z dnia 12.05.2022r.), Pani Prof. dr hab. Marii Orłowskiej - Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Informatyki Polsko – Japońskiej Akademii Technik Komputerowych, rozprawa zatytułowana:

System wykrywania i rozpoznawania twarzy na obrazach, składa się z dziewięciu rozdziałów, które poprzedza spis treści, spis rysunków, spis tabel, spis publikacji i streszczenie a zamyka przedmiotową pracę zakończenie i bibliografia. Całość rozprawy zawiera 201 stron. Praca zawiera 73 rysunki i 11 tabel.

W spisie publikacji (s.5). autor dysertacji wskazuje, iż rozdziały III i VII pracy w postaci artykułów naukowych zostały opublikowane¹.

Recenzowana dysertacja prezentuje autorskie i nowatorskie wyniki badań, co wpływa pozytywnie na ogólną ocenę rozprawy.

2. ZASADNOŚĆ PODJĘCIA BADAŃ

Wskazana przez Doktoranta, w ujęciu historycznym, możliwość wykorzystania antropometrii do identyfikacji osób pozostających w zainteresowaniu służb – była badana i analizowana od końca XIX wieku, czego przykładem jest dorobek Bertillona, w przedmiotowym zakresie.

Autor zauważa (powołując się na literaturę przedmiotu - Gloor1980), że pliki antropometryczne, które zostały utworzone w oparciu o metodę Bertillona, nie zostały zniszczone i nadal mogą zostać udostępniane do dalszego użytku.

W dalszej części swoich rozważań autor dysertacji wskazuje, iż identyfikacja osób jest niezbędna zarówno ze względów prawnych jak i medycznych, podkreśla że identyfikacja wymaga porównania i dopasowania co najmniej jednej unikatowej cechy, (podstawie dokumentacji dentystycznej, medycznej, profilu DNA, czy antropometrii) konkludując, iż proces identyfikacji osób opiera się na porównaniu nieznanego.

1. Przygotowany artykuł naukowy (Rozdział 3 niniejszej pracy) „Algorytmy rozpoznawania twarzy – przegląd” opublikowano w nr 4(140)/2020 PRZEGLĄDU POLICYJNEGO (THE POLICE REVIEW) journal (ISSN: 0867-5708, e-ISSN: 2719-9614), wydawany przez Wyższą Szkołę Policji w Szczytnie (id30276)

wersja polskojęzyczna

<https://thepolicereview.wspol.eu/resources/html/article/details?id=215272>

wersja anglojęzyczna

<https://thepolicereview.wspol.eu/resources/html/article/details?id=215273>

2. Przygotowany artykuł naukowy (Rozdział 7 niniejszej pracy) „Zależność proporcji antropometrycznych wyznaczanych na podstawie obrazu twarzy od przesłonięć i orientacji głowy przy której został zarejestrowany.”, przyjęty do publikacji w „POLICJA. KWARTALNIK KADRY KIEROWNICZEJ POLICJI” journal (ISSN: 1640-9280), wydawany przez Wyższą Szkołę Policji w Szczytnie (id32511).

Doktorant zauważa jednocześnie, że metody porównywania DNA, odcisków palców, danych dentystycznych czy wektorów cech antropometrycznych polegają na pobieraniu danych od niezidentyfikowanej osoby i porównywaniu ich z tymi samymi danymi od znanej osoby (reidentyfikacja), natomiast metody identyfikacji twarzy oparte na porównaniach obejmują antropometrię, morfologię i nakładanie.

W rozdziale pierwszym (s. 12) autor dysertacji wskazuje rekonstrukcję twarzy jako jedną z metod identyfikacji, uwzględniając w swoim opisie wnioski oparte o literaturę przedmiotu.

W podobny sposób dokonana została charakterystyka metody odcisków palców, jako środka identyfikacji z początku lat 20 XIX wieku.

Analogicznie została przedstawiona dokumentacja dentystyczna jako metoda identyfikacji lub potwierdzenia identyfikacji nieznannej osoby.

W dalszej części swoich rozważań autor zauważa, że najłatwiejszym sposobem identyfikacji jest rozpoznanie tożsamości osoby na podstawie obrazu twarzy, podkreślając iż każda metoda identyfikacji ma swój cel w zależności od tego, jaki rodzaj cech jest dostępny i że obszar systemów rozpoznawania twarzy ewaluuje, tak jak każda inna dziedzina wiedzy.

W uzasadnieniu tego wyводу Doktorant podkreśla, że na świecie powstało kilkaset firm specjalizujących się w systemach identyfikacji i rozpoznawania osób. Każda z tych firm wyprodukowała swój własny, oparty na indywidualnej koncepcji wykrywania i rozpoznawania twarzy, system identyfikacji. Każdy taki system, jeśli producenci chcą go przebadać, poddawany jest szczegółowym testom w National Institute of Standards and Technology U.S. Department of Commerce (NIST). Na podstawie tych badań opracowywany jest raport „Ongoing Face Recognition Vendor Test” (FRVT) zawierający ocenę wytworzonych systemów. Raport tworzony jest przy wsparciu Dyrekcji ds. Nauki i Technologii Departamentu Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Biura Zarządzania Tożsamością Biometryczną oraz Laboratorium Badawczego Biometrii NIST. Raporty związane z badaniami systemów publikowane są od czerwca 2017 r.

Doktorant zauważa również, że w 2018 r., konsorcjum Politechniki Warszawskiej, Naukowej i Akademickiej Sieci Komputerowej, Akademii Górniczo-Hutniczej, Polskiej Platformy Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Policji opracowało system rozpoznawania i identyfikacji osób BioWiz. BioWiz - komputerowy system służący do identyfikacji biometrycznej twarzy i sylwetki sprawców przestępstw.

Autor pracy wskazuje również, że w strukturach organizacyjnych służb specjalnych oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego w Polsce niezbędne są systemy do rozpoznawania i identyfikacji osób –zarówno poszukiwanych, jak i będących obiektem zainteresowań, oraz

posiadających wydany prawomocnym wyrokiem sądu zakaz, np. przebywania w danym miejscu – na podstawie zarejestrowanego wcześniej wizerunku (s.171).

Doktorant podkreśla, że tego typu systemy mogą funkcjonować na podstawie zatwierdzonych przez ustawodawcę przepisów. (W art. 2 ust. 2 lit. d rozporządzenia ogólnego [UODO] można przeczytać, że „niniejsze rozporządzenie nie ma zastosowania do przetwarzania danych osobowych przez właściwe organy do celów zapobiegania przestępczości, prowadzenia postępowań przygotowawczych, wykrywania i ścigania czynów zabronionych lub wykonywania kar, w tym ochrony przed zagrożeniami dla bezpieczeństwa publicznego i zapobiegania takim zagrożeniom”)

Autor dysertacji zauważa, że w chwili obecnej dane biometryczne są w Polsce bardzo często wykorzystywane w postępowaniach prowadzonych przez organy ścigania oraz realizowanych czynnościach operacyjno-rozpoznawczych, wskazując art. 21h ust. 1 pkt 1 i 2 Ustawy o Policji [UoP] Komendant Główny Policji prowadzi zbiory danych daktyloskopijnych, których jest administratorem w rozumieniu przepisów o ochronie danych osobowych, o nazwach: Centralna Registratura Daktyloskopijna (CRD) oraz Automatyczny System Identyfikacji Daktyloskopijnej (AFIS – ang. *Automated Fingerprint Identification System*).

Doktorant podkreśla, że uprawnione podmioty mają ustawowe możliwości do przetwarzania danych osobowych, dlatego też za zasadny należy uznać zgłaszany przez autora pracy postulat, iż powstanie automatycznych systemów rozpoznawania i identyfikacji osób jest uzasadniony.

Autor dokonuje również charakterystyki Krajowego Systemu Informacyjnego Policji (KSIP), w zakresie gromadzonych wizerunków osób będących obiektem zainteresowania Policji oraz innych służb porządku publicznego czy specjalnych w Polsce. Wskazuje, że wizerunki w bazie danych pozyskiwane są poprzez wykonywanie zdjęć sygnalitycznych oraz materiałów dostarczonych do organów ścigania przez osoby pozostające w sprawie.

W zakresie przeprowadzonych badań na potrzeby dysertacji autor podkreśla niedoskonałości związane z tą bazą danych ze względu na specyfikę zdjęć sygnalitycznych odmiennych do potrzeb zdjęć antropometrycznych.

Mając na względzie powyższe jak i dokonując analizy przedmiotowej dysertacji można stwierdzić, że autor wykazał interdyscyplinarny charakter pracy, w której umiejętnie korzystał z dziedziny nauk humanistycznych czy społecznych. Dlatego należy pozytywnie ocenić działania Doktoranta, w zakresie podjęcia próby wskazania nowych obszarów badawczych nauk o bezpieczeństwie.

Przytaczane przez Doktoranta w rozprawie uwarunkowania, prawne, technologiczne czy historyczne mają, w swojej istocie podstawowe znaczenie z punktu widzenia przeprowadzonego procesu badawczego, zwłaszcza w obszarze nauk o bezpieczeństwie. Dlatego podjęta przez Pana mgr. inż. Michała Bukowskiego problematyka wydaje się być uzasadniona potrzebami zwiększenia rzeczywistej wiedzy, w zakresie przedmiotowej tematyki.

Zasadność podjęcia badań nie budzi zastrzeżeń, ponieważ wskazany obszar wymaga stałej weryfikacji i doskonalenia, co jest istotne z punktu widzenia zasadności poszukiwania optymalnych rozwiązań organizacyjnych, ukierunkowanych na podnoszenie kompetencji zwłaszcza w fundamentalnym obszarze, jakim jest bezpieczeństwo i porządek publiczny.

Doktorant w sposób dostateczny odniósł się w zaprezentowanej analizie wyników badań względem założonych obszarów badawczych.

3. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Oceniam, że przedmiotowa praca doktorska mieści się w zakresie postawionych wymagań formalnych. Doktorant właściwie wyselekcjonował i wykorzystał zagadnienia związane z bezpieczeństwem wewnętrznym i wykorzystał, w recenzowanej rozprawie.

Autorskie wskazania:

- a) usytuowania antropometrii jako metody identyfikacji oraz określenie stopnia dokładności, z jaką współcześnie można dokonać identyfikacji osób na podstawie pomiarów antropometrycznych;
- b) potencjalnego kierunku rozwoju Krajowego Systemu Informacyjnego Policji
- c) potencjalnego kierunku aktywności technologiczno – naukowej zdeterminowanej próbą zwiększenia pewności, w trakcie realizacji procesu pomiarowego ukierunkowanego na identyfikację antropometryczną.

4. OCENA KONSTRUKCJI PRACY

Recenzowana praca rozpoczyna się od streszczenia gdzie zawarte są ogólne informacje dotyczące tematyki pracy z fragmentarycznym omówieniem rozdziałów V i VII, które w swojej istocie eksplikują badania przeprowadzone w laboratorium Centrum Badawczo Rozwojowego (CBR) Polsko Japońskiej Akademii Technik Komputerowych (PJATK), w zakresie „materiału, związanego z zarejestrowaniem punktów antropometrycznych przy wykorzystaniu systemu kamer wideo i mocap” – s.7.

W rozdziale I (s. 12-15) Autor przedstawia cel główny badań i formułuje cele szczegółowe, których zadaniem było potwierdzenie lub obalenie 3 postawionych hipotez. Przeprowadzony proces badawczy znajduje swoje spuentowanie w rozdziale IX – wnioski końcowe i sugestie dotyczące dalszej pracy (s. 175).

Zaprezentowany proces rozwiązywania podstawowych problemów badawczych został przyjęty zgodnie z metodyką badań naukowych.

W rozdziale drugim autor dokonał charakterystyki identyfikacji twarzoczaszki. Przedstawia w nim różne metody identyfikacji twarzy, w tym antropometrię, morfologię, nakładanie i rekonstrukcję twarzy. Rozdział zawiera także informacje na temat identyfikacji dokonywanych przez naocznych świadków i systemy biometryczne, a kończy się ogólnym opisem systemów monitoringu wideo i technik poprawy obrazu. Rozdziały od trzeciego do dziewiątego to w swojej istocie prezentowana przez autora specjalistyczna wiedza techniczna poparta przeprowadzonymi badaniami laboratoryjnymi, w zakresie możliwości rozpoznawania twarzy w celu identyfikacji osób.

Ostatni rozdział dziewiąty – wnioski końcowe i sugestie dotyczące dalszej pracy, to syntetyczne podsumowanie przeprowadzonych badań:

„Możliwość wykorzystania antropometrii do identyfikacji przestępców – tj. osób pozostających w zainteresowaniu służb – była badana i analizowana od końca XIX wieku, począwszy od wkładu Bertillona. Są osoby, które doceniają ważny wkład Bertillona i mają nadzieję, że wszelkie stare pliki antropometryczne, które zostały utworzone w oparciu o metodę przez niego opracowaną, nie zostały zniszczone i mogą zostać udostępnione do dalszego użytku [Gloor1980].

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorantowi udało się potwierdzić hipotezy przedstawione w rozdziale 1, tj.:

1. Możliwe jest, dla neutralnej orientacji głowy, określenie zależności pomiędzy wektorem cech biometrycznych wyznaczonym na podstawie współrzędnych 3D i analogicznym

wektorem cech biometrycznych wyznaczonym na podstawie współrzędnych 2D punktów charakterystycznych.

2. Możliwe jest określenie funkcyjnej zależności odległości punktów charakterystycznych pozyskanych z obrazu 2D od kątów *yaw* i *pitch* orientacji głowy i określenie na tej podstawie zakresów kątów orientacji głowy, dla których zmiana odległości pozyskanych z obrazu 2D mieści się w zadanym przedziale.
3. Możliwe jest korygowanie wektora cech biometrycznych pozyskanych z obrazu 2D z wykorzystaniem przybliżonej informacji o orientacji głowy.” (s.175).

Prowadzone przez Doktoranta rozważania znajdują swoje miejsce również w konkluzji - „zdjęcia sygnalityczne osób wykonane w dozorowanym pomieszczeniu, wykonane przy wykorzystaniu specjalistycznego bardzo dokładnie mierzącego sprzętu, to klucz do sukcesu, kiedy trzeba rozpoznać osobę tylko i wyłącznie na podstawie materiału wideo nieznaney, najczęściej niskiej rozdzielczości. Zasadnym zatem wydaje się doposażenie służb w urzędzenia, które będą tworzyły modele 3D z wizerunku osób podejrzanych lub podejrzewanych, które będą następnie udostępniane organom ścigania, w celu bezpośredniej identyfikacji ustalenia sprawcy popełnienia przestępstwa....”, (s.177).

Charakterystyka

Dokonując oceny konstrukcji pracy, należy zauważyć, że przyjęta struktura pracy umożliwiła prowadzenie wywodu zgodnie z którym autorowi dysertacji udało się pozytywnie zweryfikować postawione hipotezy.

5. UWAGI KOŃCOWE

Pracę oceniam pozytywnie. Przeprowadzone badania i przedstawione wnioski mają charakter autorski i nowatorski.

Pan mgr inż. Michał Bukowski podjął się ważnego i trudnego zadania a mianowicie dokonania diagnozy możliwości zaimplementowania współczesnych rozwiązań technologicznych, w kontekście zwiększenia antropometrycznych możliwości identyfikacji osób. Z pewnym niedosytem zauważam brak rozdziału metodologicznego, w którym autor w usystematyzowany sposób przedstawiłby proces dochodzenia do tez końcowych pracy.

Powstałe błędy techniczne (s.3 –Rysunek 72 – 75), brak podziału na bibliografie dla źródeł drukowanych i dla źródeł internetowych czy przedstawienie skrótu KSIP jako Krajowego Systemu Informatycznego Policji (powinno być Krajowy System Informacyjny Policji), nie zmienia ogólnej oceny pozytywnej.

6. KONKLUZJA

W konkluzji należy podkreślić, że Doktorant wywiązał się z postawionych przed sobą zadań, natomiast w zakresie formalnych wytycznych kierujących pracę recenzenta oceniam, że:

- Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego,
- Doktorant wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną w danej dyscyplinie naukowej,
- rozprawa uwiarygadnia umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Mając na względzie powyższe oceniam, że rozprawa jest samodzielną i oryginalną pracą naukową. Stwierdzam, że przedstawiona rozprawa odpowiada warunkom określonym w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz.595, z późn.zm.).

Jako recenzent proszę Wysoką Radę Naukową Dyscypliny Informatyki Polsko – Japońskiej Akademii Technik Komputerowych w Warszawie o przyjęcie dysertacji Pana mgra Michała Bukowskiego na temat: ***System wykrywania i rozpoznawania twarzy na obrazach***, do dalszego procedowania i proszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

