



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Joanny Jaworek-Korjakowskiej nt. „*Analiza i detekcja struktur lokalnych w czerniaku złośliwym*” wykonanej pod kierunkiem prof dra hab. inż. Ryszarda Tadeusiewicza w Katedrze Automatyki i Inżynierii Biomedycznej Wydziału Elektroniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Przedstawiona do oceny praca doktorska stanowi dość obszerne dzieło (193 strony włączając bibliografię, spis rysunków, spis tabel, spis algorytmów oraz dodatek prezentujący bazę zdjęć dermatoskopowych). Praca składa się z siedmiu głównych rozdziałów: 1. Wstęp, 2. Analiza problemu badawczego, 3. Wstępne przetwarzanie obrazów dermatoskopowych, 4. Segmentacja zmiany skórnej z obrazu dermatoskopowego, 5. Detekcja struktur lokalnych, 6. Analiza struktur lokalnych oraz 7. Podsumowanie.

Autorka rozprawy we wstępie wprowadza Czytelnika w kontekst historyczny omawiając szeroko zadania i oczekiwania stawiane ze strony medycyny. Opisuje też rozwój narzędzi i technik stosowanych w detekcji i charakterystyce zmian skórnych.

Podaje bardzo czytelne tezy i cele pracy.

W rozdziale „Analiza problemu badawczego” Autorka wykazuje się dobrą znajomością przedmiotu sięgając po prezentację struktury skóry na poziomie molekularno-komórkowym. Podaje też dane statystyczne omawiające zjawisko zachorowań na różne formy raka skór w Polsce i w świecie. Opisuje też narzędzia stosowane w dermatoskopii.

Bardzo ciekawa jest charakterystyka kolorystyki i kształtów zmian barwnikowych a także prezentacja artefaktów. W prezentacji tej Autorka poza obrazami dermatoskopowymi sięga też do obrazów histopatologicznych.

W następnej kolejności prezentuje przegląd numerycznych metod przetwarzania obrazów wprowadzając bardzo zgrabnie zestawienie terminologii medycznej i informatycznej obiektów, jakimi są zmiany barwnikowe skóry.

Szczególne uwagę Autorka zwraca na te cechy obiektów, które mają istotne znaczenie w diagnostyce selektywnie rozwijając opis technik segmentacji (bardzo ważnych w opisie zmian barwnikowych) ekstrakcję cech rozkładu i zróżnicowania barwy, sposoby eliminacji artefaktów (włosy, bańki powietrza).

W Rozdziale 3 Autorka skupia się już wyłącznie na zadaniu, jakie zostało postawione w tej pracy doktorskiej, a więc prezentuje schemat postępowania wstępnego oraz wyniki wstępnego przetwarzania obrazu mające na celu identyfikację typu zmiany skórnej.

Cały rozdział 4 poświęcony jest bardzo ważnemu elementowi diagnostycznemu zmian barwnikowych – a to segmentacji zmian skórnych. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt wprowadzenia licznych innowacyjnych Autorskich rozwiązań w dziedzinie segmentacji. Rozpoczyna od matematycznej definicji segmentacji, poprzez opis metod segmentacji ze szczególnym zwróceniem uwagi na charakterystykę obiektów medycznych (w tym oczywiście w odniesieniu do znamion

Wydział Lekarski

Zakład Bioinformatyki

i Telemedycyny

ul. Św. Łazarza 16

PL 31-530 Kraków

tel. 12 619 96 93

12 619 96 94

fax 12 619 96 93

bit@cm-uj.krakow.pl

www.bit.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

barwnikowych) prowadzi Czytelnika do uściślenia charakterystyki wykorzystywanych metod stosowanych w diagnostyce zmian skórnych.

W następnym Rozdziale 5. omawia najistotniejsze elementy obrazu. Są to: wyodrębnienie ciemnych struktur lokalnych, wyodrębnienie jasnych struktur lokalnych oraz omawia wyniki detekcji struktur lokalnych.

Dalsze uszczegółowienie analizy obrazów w postaci oceny siatki barwnikowej oraz skupień w formie ciałek skupionych a także oceny smug gałązkowatych, stanowiących jedną z najważniejszych cech charakterystycznych różnicujących charakter zmiany barwnikowej prezentuje w Rozdziale 6.

W Podsumowaniu (Rozdział 7) wykazuje realizację zadania postawionego w Rozdziale I, omawia oryginalne elementy rozprawy doktorskiej podkreślając siedem nowatorskich rozwiązań w odniesieniu do eliminacji czarnej obwódki znamienia, usuwania artefaktów, segmentację, identyfikację siatki oraz kropek skupionych, identyfikację smug gałązkowatych.

Autorka podaje też informację na temat prac opublikowanych w oparciu o uzyskane wyniki zaprezentowane w przedstawionej do oceny pracy. Informuje też o udziale w konferencjach, gdzie prezentowane były rezultaty uzyskane w trakcie realizacji pracy doktorskiej.

Treści zawarte w pracy doktorskiej poparte zostały 136-cioma pozycjami cytowanej literatury fachowej obejmującej zarówno publikacje z dziedziny medycyny jak i technik numerycznych.

Całość rozprawy przedstawiona jest niezmiernie interesująco. Autorka wykazała się niezwykłą sprawnością w prezentacji złożonego, interdyscyplinarnego problemu czyniąc swoje dzieło niemalże interesującą lekturą, której treści śledzi się z przyjemnością.

W bardzo wyważony sposób zestawia różne formy prezentacji wyników: tabele, formy graficzne, fragmenty programów oraz wzory matematyczne czyniąc swoje dzieło bardzo zróżnicowane i ewidentnie adresowane do Czytelnika interdyscyplinarnego. Praca ta może stanowić wprowadzenie w dziedzinę metod numerycznego przetwarzania obrazów dla studentów informatyki jak i dla początkujących specjalistów w dziedzinie medycznej - badań zmian skórnych.

Zróżnicowane formy prezentacji: ryciny (głównie barwne) w liczbie 115, tabele prezentujące wyniki pomiarów (19) nie zanudzają Czytelnika zbyt dużą ilością wartości liczbowych stanowiących wyniki pomiarów oraz 13-toma schematami algorytmów, które stanowią bardzo cenny wkład o charakterze edukacyjnym.

Autorka jest świadoma potrzeby ciągłego rozbudowywania narzędzi do automatycznej identyfikacji charakterystyki zmian skórnych wskazując w podrozdziale 7.3 *Kierunki dalszych badań* na konieczność uzupełnienia stworzonego narzędzia o moduł śledzący w sposób dynamiczny zmiany zachodzące w czasie.

Bezspornie przedstawiona mi do oceny praca jest bardzo dobra. Niemniej jednak pewne elementy uważam za brakujące.

Przede wszystkim brak jest zbiorczego, zwięzłego opisu materiałów, jakimi dysponowała Autorka oraz równie zwięzłego opisu narzędzia (programu), który – jak rozumiem – powinien być dostępny użytkownikowi, jakim potencjalnie jest lekarz. A więc informacja o środowisku, w jakim dostępne

Wydział Lekarski

Zakład Bioinformatyki

i Telemedycyny

ul. Św. Łazarza 16

PL 31-530 Kraków

tel. 12 619 96 93

12 619 96 94

fax 12 619 96 93

bit@cm-uj.krakow.pl

www.bit.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

jest (lub będzie) narzędzie bądź języka programowania oraz wykorzystanych (być może) gotowych rozwiązaniach.

Autorka nie ustrzegła się też błędów (np na str. 11 jest ich kilka).

Duża „ilość kolorów” powinna chyba być zastąpiona określeniem „duża liczba kolorów” (str. 11, 28). Bardzo nieliczne błędy językowe zidentyfikowano np. na str. 20-tej.

Opis Rys. 2.2 jest bardzo szczegółowy. Zapomniano jednak o określeniu jądra komórkowego - organelli o fundamentalnym znaczeniu dla życia komórki.

Recenzję zakończę jednak pozytywnym akcentem. Wszystkie tabele, które oceniały uzyskane przez Autorkę wyniki analiz wykazują wyższą czułość i swoistość techniki opracowanej przez Autorkę w odniesieniu do innych (literaturowych) danych. Tabele te (jak np. detekcja jasnych struktur lokalnych – Tab.5.7, detekcja ciemnych struktur lokalnych - Tab. 6.1) wykazują słuszność zastosowanych innowacji poprawiając poziom swoistości i czułości zastosowanej analizy.

Pewien niedosyt stanowi też brak analizy statystycznej (np. wyniki podane w Tab. 4.1. oraz na Rys. 6.7.). Ciekawa byłaby także prezentacja wyników przypadków najlepiej i najsłabiej rozpoznanych (o najwyższej i najniższej zgodności z zastosowanym złotym standardem). Wskazanie przyczyn niepowodzenia w przypadku tych ostatnich stanowiłoby dodatkowy element instruktarzu ukierunkowującego poszukiwanie możliwości usunięcia niedoskonałości zastosowanej techniki w przyszłości.

Uwagi te nie zmniejszają wyjątkowo pozytywnej oceny pracy doktorskiej mgr inż Joanny Jaworek-Korjakowskiej. Podanie ich ma na celu uniknięcie tych błędów w dalszych publikacjach, które zapewne będą opracowywane w oparciu o wyniki zawarte w pracy.

Pracę oceniam jako BARDZO DOBRĄ i zwracam się z wnioskiem do Pana Dziekana o dopuszczenie mgr inż Joanny Jaworek-Korjakowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków 5. czerwiec 2013

Prof dr hab Irena Roterman-Konieczna

Wydział Lekarski

Zakład Bioinformatyki

i Telemedycyny

ul. Św. Łazarza 16

PL 31-530 Kraków

tel. 12 619 96 93

12 619 96 94

fax 12 619 96 93

bit@cm-uj.krakow.pl

www.bit.cm-uj.krakow.pl