

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KIERUNEK: INFORMATYKA
SPECJALNOŚĆ: INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

PRACA DYPLOMOWA
INŻYNIERSKA

Szablon pracy dyplomowej
inżynierskiej/magisterskiej, wersja 0.5

Engineering/master thesis template, version 0.5

AUTOR:

Imię Nazwisko

PROWADZĄCY PRACĘ:

tytuł, Imię Nazwisko, Jednostka

Streszczenie

Tu będzie streszczenie

Słowa kluczowe: raz, dwa, trzy, cztery

Abstract

Tu będzie streszczenie w języku angielskim

Keywords: one, two, three, four

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| 1. Wstęp teoretyczny | 8 |
| 1.1. Wprowadzenie | 8 |
| 1.2. Cel pracy | 10 |
| 1.3. Zakres pracy | 11 |
| 2. Projekt i implementacja aplikacji | 12 |
| 2.1. Wykorzystane technologie oraz narzędzia | 12 |
| 2.2. Implementacja metody ABCD i jej algorytmów | 12 |
| 2.2.1. Algorytm wstępnej obróbki obrazu | 12 |
| 2.2.2. Algorytm A - analiza asymetrii zmiany | 12 |
| 2.2.3. Algorytm B - analiza brzegu zmiany | 12 |
| 2.2.4. Algorytm C - analiza koloru zmiany | 12 |
| 2.2.5. Współczynnik D - obecność struktur dermoskopowych | 12 |
| 2.3. Implementacja graficznego interfejsu użytkownika | 12 |
| 2.4. Raport zawierający szczegóły procesu analizy | 12 |
| 3. Prezentacja aplikacji | 13 |
| 3.1. Prezentacja graficznego interfejsu użytkownika | 13 |
| 3.2. Prezentacja i ocena wyników uzyskanych z analizy przykładowych obrazów . . | 13 |
| 3.3. Prezentacja raportu generowanego przez aplikację | 13 |
| 4. Podsumowanie | 14 |
| Literatura | 15 |

Spis rysunków

| | |
|--|---|
| 1.1. Zgony według przyczyn w 2019 i 2020 roku[1] | 8 |
|--|---|

Spis tabel

Spis listingów

Skróty

OGC (ang. *Open Geospatial Consortium*)

XML (ang. *eXtensible Markup Language*)

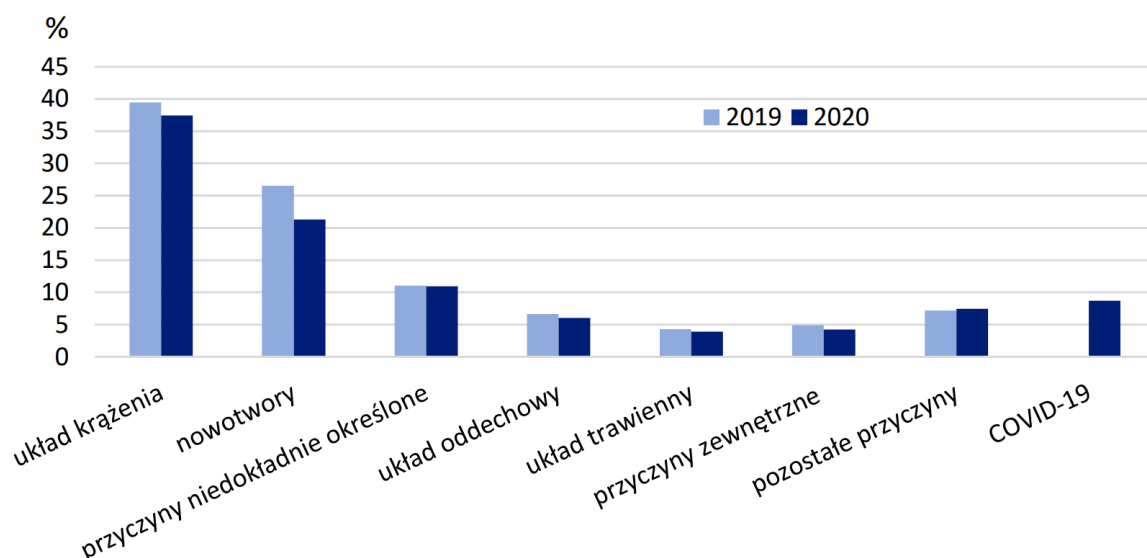
SOAP (ang. *Simple Object Access Protocol*)

Rozdział 1

Wstęp teoretyczny

1.1. Wprowadzenie

W 2020 roku w Polsce liczba zgonów wzrosła o ponad 68 tysięcy w stosunku do roku poprzedniego. Było to spowodowane wieloma czynnikami, między innymi sytuacją epidemiologiczną trwającą od końca 2019 roku. Wirus SARS-CoV-2 również wpłynął na demografię naszego kraju, jednak nie tak bardzo jak choroby nowotworowe. W prawdzie wpływ chorób nowotworowych na śmiertelność zmalał o około 5 punktów procentowych, mimo tego nadal utrzymuje się na poziomie ponad 20%[1].



Rys. 1.1: Zgony według przyczyn w 2019 i 2020 roku[1]

W walce z nowotworem złośliwym ważne jest jego wykrycie we wczesnym stadium. Wczesne wykrycie takiej choroby znacznie zwiększa szansę na jej uleczenie. Zalecane są częste badania przesiewowe (skriningowe, ang. screening), które pełnią funkcję prewencji wtórnej. Badania te powinny być wykonywane zwłaszcza u osób, dla których prawdopodobieństwo wystąpienia choroby jest zwiększone, nawet gdy nie mają one żadnych symptomów lub objawów. Najskuteczniejszymi badaniami przesiewowymi są m. in. badanie w celu wykrycia raka piersi (mammografia), raka szyjki macicy czy raka jelita grubego. Warto jednak poddawać się badaniom kontrolnym pod kątem możliwie jak największej liczby chorób możliwie jak najczęściej. Przy niektórych nowotworach każdy może dokonać wstępnych badań samemu. Na przykład przy raku piersi czy raku jądra zmianę można wykryć dotykając badany narząd

stosując odpowiednią technikę. Wykonując takie badanie regularnie łatwiej jest zauważyć, że coś się zmieniło np. wystąpiło jakieś zgrubienie bądź guzek.

Jednym z nowotworów złośliwych jest czerniak skóry (eng. skin melanoma), występujący głównie u osób rasy białej. Rocznie choruje na niego ponad 100 tysięcy ludzi. Stanowi on około 5% nowotworów złośliwych skóry. Choroba ta jest o tyle groźna, że u osoby mającej dużo zmian barwnikowych (pot. pieprzyków) można przeoczyć zmianę, która wygląda nieco inaczej niż reszta lub po prostu ją zignorować. W przypadku tej choroby wczesne wykrycie jest niezbędne w celu zastosowania wymaganej terapii jak najszybciej. Aby wykryć tę chorobę również można poddać się badaniu przesiewowemu, polegającemu na zbadaniu podejrzaney zmiany. W przypadku tej choroby każdy może dokonać badania wstępnego jeszcze przed udaniem się do specjalisty, żeby określić, czy istnieje potrzeba skorzystania z jego pomocy. Niezbędna jest jednak znajomość czynników, na które należy zwrócić uwagę. Określenie czy zmiana jest podejrzana jest stosunkowo proste, ponieważ decyduje o niej kilka głównych czynników.

Jednym z najważniejszych cech zmiany jest jej ewolucja w czasie. Jeżeli zaobserwujemy, że zmiana powiększyła się lub zmieniła kolor czy strukturę, powinniśmy niezwłocznie zasięgnąć pomocy specjalisty. Kolejną ważną cechą, gdy nieznana jest poprzednia postać zmiany barwnikowej, jest jej asymetria. **Płamki na skórze** sklasyfikowane jako czerniak skóry mają najczęściej asymetryczny kształt i nieregularny brzeg. Inną ważną charakterystyką jest kolor. Jeżeli barwa badanej plamki jest znacząco różna od pozostałych oraz występują w niej kolory, takie jak czarny, biały, czerwony lub niebiesko-szary, jest to znak, aby poprosić o poradę specjalisty. Ostatnią, lecz niemniej ważną cechą badanej zmiany melanocytowej jest obecność w niej struktur dermoskopowych (eng. dermoscopic structures). Mogą one mieć postać widocznie odróżniających się kropek, struktur siatkowych lub promienistych wypustek. Ocena wszystkich wyżej wymienionych wartości może być trudna, gdy badanie wykonuje się tylko przy użyciu zmysłu wzroku, przyglądając się zmianie. Jeśli naszym celem jest wykrycie martwiących czynników we wczesnym etapie choroby potrzebne jest więcej szczegółów. Wskazane jest więc użycie jednej z dostępnych technik, aby uzyskać obraz posiadający więcej szczegółów lub przedstawiający je w większej skali. Użycie szkła powiększającego może być jedną z technik. Wadą tego sposobu jest niewątpliwie brak trwałości wyników badania. Nie da się jednoznacznie przedstawić wyników badania zmiany szkłem powiększającym. Istnieje jednak możliwość uwiecznienia zmiany na obrazie cyfrowym. Obecnie dostępna technologia pozwala na zapis obrazu w znakomitej rozdzielczości. Większość najnowszych modeli aparatów, czy nawet smartfonów, jest wyposażona w obiektywy makro, który pozwala robić zdjęcia obiektów w wysokiej rozdzielczości z bardzo bliskiej odległości. Obiektyw taki pozwala na wykonanie ostrej fotografii nawet z odległości 2cm. Większość firm, które zdominowały rynek smartfonów wyposaża swoje topowe modele w aparaty pozwalające wykonywać zdjęcia w trybie makro. [4] Przewagą smartfonów nad aparatami jest fakt, że do uzyskania tak świetnych rezultatów wykorzystują one coraz szybsze procesory oraz wiele obiektywów, w tym obiektyw szerokokątny.

Przykładem zastosowania fotografii w telemedycynie jest sposób wykonywanych badań przez doktora okulistę Tommy'ego Korn'a specjalizującego się w operacjach zaćmy i przeszczepu rogówki. Dzieli się on swoim doświadczeniem w użytkowaniu smartfona iPhone 13 Pro Max, wyposażonego w obiektyw ultraszerokokątny. W swoim poście [3] na portalu LinkedIn [2] prezentuje on w jaki sposób dokonuje obserwacji ustępującego otarcia w przeszczepie rogówki. Jest to świetny przykład wykorzystania coraz prężniej rozwijającej się technologii w telemedycynie. W artykule zawierającym wywiad z doktorem Korn'em [5] opisana została historia, w której lekarz tłumaczy z czego wynika przewaga korzystania ze smartfona wyposa-

zonego w obiektyw szerokokątny. **Czy tu trzeba cytować?** W artykule tym objaśnia, że trudno jest ocenić postęp procesu gojenia pooperacyjnego korzystając tylko ze sporządzonych przez siebie notatek. Według niego wykonywanie fotografii oka podczas badania to najważniejsze źródło informacji o obecnym stanie oka. Dalej dzieli się on swoim doświadczeniem mówiąc, że korzystając z klasycznego aparatu miał on problem z przenoszeniem wykonanych fotografii na swój komputer w celu dokumentacji badania. Za pomocą smartfona jest to znacznie łatwiejsze, ponieważ jego smartfon jest bezprzewodowo połączony z komputerem, na którym znajduje się zapis całej dokumentacji medycznej doktora.

Biorąc pod uwagę jak duży postęp technologiczny dokonały topowe firmy na przestrzeni kilku lat, można śmiało stwierdzić, że w niedalekiej przyszłości każdy posiadacz smartfona będzie dysponował aparatem z trybem makro. Umożliwi to każdemu użytkownikowi robienie zdjęć kontrolnych sobie, bądź swoim bliskim we własnym zakresie. Ułatwi to znacznie obserwacje podejrzanych zmian. Zdjęcia wykonane w trybie makro mają jeszcze jedną bardzo ważną zaletę. Kiedy wykonamy ostre zdjęcie zmiany barwnikowej na skórze możemy poddać je automatycznej obróbce komputerowej. Użycie odpowiedniego programu może pomóc w wydobyciu najważniejszych cech zmiany, tak aby ich ocena była maksymalnie łatwa dla użytkownika. Co więcej, można również skorzystać z gotowego oprogramowania w celu automatycznej analizy charakterystyk zmiany melanocytowej. Aplikacja taka może najpierw poddać badany obraz obróbkom wstępnym (eng. preprocessing). Obróbka taka może polegać na usunięciu zbędnych dla analizy włosów czy przycięciu obrazu tak, aby badany obiekt znajdował się na środku. Etapem analizy można nazwać próbę obliczenia współczynników, których wartość może świadczyć o istotności zmiany. Ocena, czy badany obiekt ma przesłanki, aby być leżącą złośliwą (eng. malignant melanoma) czy leżącą łagodną (eng. benign melanoma) zależy od wielu składowych. Największy wpływ na jakość oceny może mieć jakość dostarczonego obrazu. Innym ważnym czynnikiem może być to, czy zmiana ma jednorodne tło, czy jest to zdjęcie dłoni, na którym w tle widać jeszcze inne obiekty. Wszystko zależy od sposobu w jaki została zaimplementowana dana aplikacja, a użytkownik, aby otrzymać jak najlepsze rezultaty powinien zastosować się do dołączonych do niej wytycznych.

1.2. Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest opracowanie i implementacja łatwej w użytkowaniu aplikacji desktopowej. Głównym zadaniem implementowanej aplikacji ma być analiza obrazu skórnej zmiany barwnikowej (melanocytowej) z wykorzystaniem metody ABCD, aby wspomagać diagnostykę w zakresie zagrożenia wystąpieniem czerniaka. Za pomocą graficznego interfejsu aplikacja ma pozwolić użytkownikowi wybrać obraz, który ma zostać poddany analizie. Zadaniem aplikacji ma być informowanie użytkownika o wstępnie postawionej diagnozie na podstawie współczynników (A, B, C oraz D), które są wynikiem użytej metody ABCD. Aplikacja powinna być łatwa w instalacji oraz przyjazna użytkownikowi. Ma ona również generować raport z analizy danej zmiany, w którym mają być widoczne szczegóły procesu analizy wraz z wartościami poszczególnych współczynników. Na końcu raportu znajdować ma się również podsumowanie wyniku w postaci informacji o stopniu zagrożenia (zmiana łagodna, podejrzana, wysoce podejrzana). W raporcie powinny pojawić się również informacje o nieoczekiwanych błędach, które zaistniały podczas analizy obrazu. Finalnie, aplikacja powinna informować użytkownika o sposobie korzystania z niej. Ponadto, użytkownik powinien mieć możliwość dowiedzieć się w jaki sposób należy interpretować wyniki uzyskane z analizy badanej zmiany barwnikowej, poprzez naciśnięcie odpowiedniego przycisku.

1.3. Zakres pracy

W pierwszym rozdziale niniejszej pracy... (tu będzie zakres pracy)

Rozdział 2

Projekt i implementacja aplikacji

- 2.1. Wykorzystane technologie oraz narzędzia**
- 2.2. Implementacja metody ABCD i jej algorytmów**
 - 2.2.1. Algorytm wstępnej obróbki obrazu**
 - 2.2.2. Algorytm A - analiza asymetrii zmiany**
 - 2.2.3. Algorytm B - analiza brzegu zmiany**
 - 2.2.4. Algorytm C - analiza koloru zmiany**
 - 2.2.5. Współczynnik D - obecność struktur dermoskopowych**
- 2.3. Implementacja graficznego interfejsu użytkownika**
- 2.4. Raport zawierający szczegóły procesu analizy**

Rozdział 3

Prezentacja aplikacji

- 3.1. Prezentacja graficznego interfejsu użytkownika**
- 3.2. Prezentacja i ocena wyników uzyskanych z analizy przykładowych obrazów**
- 3.3. Prezentacja raportu generowanego przez aplikację**

Rozdział 4

Podsumowanie

Podsumowanie jest miejscem, w którym należy zamieścić syntetyczny opis tego, o czym jest dokument. W szczególności w pracach dyplomowych w podsumowaniu powinno znaleźć się jawnie podane stwierdzenie dotyczące stopnia realizacji celu. Czyli powinny po

Literatura

- [1] Umieralność w 2020 roku 28.06.2021 r. Zgony według przyczyn
- [2] <https://about.linkedin.com/pl-pl>
- [3] Post doktora Tommy'ego Korn'a o badaniu postępów leczenia oka z wykorzystaniem smartfona iPhone 13 Pro Max
- [4] Ranking najnowszych modeli smartfonów wyposażonych w tryb makro
- [5] Artykuł zawierający wywiad z doktorem Tommy'm Korn'em