

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ

Wykorzystanie metod analizy i przetwarzania obrazów
mikrotomograficznych w pomiarach szerokości kanałów muszli
ślimaków z praktyczną weryfikacją ze wzorcem

-ROZPRAWA DOKTORSKA-

AUTOR

mgr inż. Michał Tomasz Walczak

PROMOTOR

prof. dr hab. inż. Robert Koprowski

DRUGI PROMOTOR

prof. dr hab. n. farm. Paweł Olczyk

Zabrze 2024

Streszczenie rozprawy doktorskiej

W niniejszej pracy zaprezentowano działanie i cechy szczególne algorytmu pomiarowego, zaproponowanego na potrzeby badań nad drożnością muszli ślimaka. Algorytm powstał w celu dostarczenia metod pomiarowych do badań związanych z oceną wpływu objętej strategii rozrodczej ślimaka na wykształcenie aparatu zamykającego muszlę. Aby poznać ten wpływ należało prześledzić średnicę maksymalnej możliwej do opisanego w kanale ślimaka sfery, symulując drogę embrionu w trakcie jego narodzin.

Rozprawę doktorską rozpoczyna opis podstaw biologicznych związanych z budową ślimaków lądowych, z których wynika specyficzne profilowanie algorytmu. Na pierwszych stronach podsumowano również inne dostępne obecnie metody pomiarowe, jak i metody używane dotychczas w badaniach nad własnościami geometrycznymi muszli ślimaków. Wstęp teoretyczny opisuje również podstawy mikrotomografii – metody akwizycji obrazu użytej do pozyskania danych użytych w trakcie badań.

W celu udowodnienia tezy dotyczącej użyteczności zaproponowanego algorytmu, autor proponuje kilka metod zbadania dokładności pomiarowej algorytmu, jak i wpływu doboru parametrów sterujących na przebieg pomiarów. Testy przeprowadzone zostają na dwóch rodzajach danych testowych, wygenerowanych cyfrowo, oraz takich, które zostały utworzone w procesie akwizycji z użyciem mikrotomografu komputerowego. Badania dokładności obejmują również wpływ parametrów początkowych na przebieg działania algorytmu. Omówiony został sposób kierowania przebiegiem pracy algorytmu tak, by można było pośrednio zmieniać tendencje algorytmu do przebiegu faworyzującego jak najprostszą linię lub jak najszerzy przekrój.

Dominującą część pracy stanowi opis algorytmu na przykładzie jego implementacji z użyciem .m skryptu w środowisku Matlab. Skrypt użyty w badaniach nad drożnością muszli ślimaków został skomentowany i opisany wraz z zaznaczeniem każdego z kroków potrzebnych do przygotowania danych, jak i ich dalszego wykorzystania.

Po zapoznaniu się z cechami i możliwościami algorytmu, praca skupia się na wynikach badań wykonanych na próbkach ślimaków reprezentujących różne strategie rozrodcze, dowodząc istnienia wpływu strategii rozrodczej na wykształcenie mechanizmów obronnych ślimaka.