

## **Metody segmentacji obrazów integrujące analizę tekstur i modele deformowalne**

Przedmiotem badań projektu jest segmentacja obrazów za pomocą algorytmów bazujących na modelach deformowalnych oraz wykorzystujących analizę tekstur. Celem pracy jest opracowanie nowych metod segmentacji, ich walidacja oraz efektywna implementacja, pozwalająca na ich praktyczne zastosowanie w analizie obrazów medycznych. Segmentacja obrazu może być zdefiniowana jako wydzielenie z tła obszarów należących do obiektów konkretnej klasy, jednorodnych pod względem określonych kryteriów. Jest to istotna faza w analizie obrazów, szczególnie w przypadku obrazów medycznych. Klasą algorytmów szczególnie dobrze sprawdzającą się w tym celu są modele deformowalne, oparte na idei kształtu dopasowującego się do konkretnego obszaru obrazu pod wpływem wewnętrznych i zewnętrznych sił. Siły wewnętrzne kontrolują spójność i gładkość kształtu, a siły zewnętrzne pochodzą z cech segmentowanego obszaru obrazu. Proste cechy oparte mogą być o informacje o krawędziach czy intensywności obrazu. Cechy teksturalne umożliwiają określenie bardziej zaawansowanych właściwości danego obszaru, jak jego jednorodność, powtarzalność, kierunkowość czy kontrast.

Badania prowadzone będą na dwu- i trójwymiarowych danych syntetycznych oraz rzeczywistych danych obrazów rezonansu magnetycznego i tomografii komputerowej. W pracy położony jest nacisk na rozwiązanie aktualnych problemów związanych z integracją modeli deformowalnych z analizą tekstur, jak wybór odpowiednich cech i ich parametrów oraz analiza danych trójwymiarowych. W ramach badań planowane jest opracowanie nowych metod dwu- i trójwymiarowych oraz ich adaptacja i walidacja w zastosowaniach medycznych. W celu osiągnięcia akceptowalnych czasów działania tworzonych algorytmów, w pracy wykorzystane zostaną metody obliczeń równoległych w technice GPGPU (ang. *general-purpose computing on graphics processor units* – obliczenia ogólnego przeznaczenia na układach graficznych).

Segmentacja jest jednym z podstawowych zadań w analizie obrazów. Proces ręcznej segmentacji często bywa bardzo pracochłonny i zależny od doświadczenia operatora, dlatego istnieje potrzeba zastosowania komputerowych algorytmów dających wyniki o lepszej jakości i powtarzalności. Ważna jest również nie tylko ostateczna jakość wyników, ale także możliwość uzyskania ich w rozsądnym czasie. Segmentacja jest często konieczną fazą przetwarzania obrazów medycznych, umożliwiającą dalszą analizę jedynie wybranych elementów obrazów, jak całe organy czy zmiany patologiczne. Proces ten ma zastosowanie w diagnostyce, planowaniu przedoperacyjnym, projektowaniu implantów chirurgicznych oraz w wizualizacji, w tym w technikach korzystających z mechanizmów wirtualnej rzeczywistości. Konieczna jest więc dalsza praca nad nowymi metodami segmentacji, które nadążać muszą za rozwojem technik obrazowania, oferując jednocześnie bardziej zaawansowane mechanizmy i lepsze wykorzystanie obecnych możliwości sprzętowych.