

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СУСТАВОВ НА РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Демяненко Я.М., Михайличенко А.А.

Южный федеральный университет, институт математики, механики и компьютерных наук, каф. ПМП, Россия, 344000, Ростов-на-Дону, ул.Милячакова, 8а, к.210, тел: +7(863)2975114, dem@math.sfedu.ru, alexey.a.mikh@gmail.com

В работе представлен метод, позволяющий в автоматическом режиме выделять на рентгенографических медицинских изображениях контуры представленных там объектов (в частности, костей). Акцент ставится на получении корректных, замкнутых и не имеющих самопересечений контуров объектов. Выделенные контуры затем можно использовать как для распознавания объектов, так и для оценки степени отклонения сустава от нормы.

На настоящий момент существует множество методов выделения краев и границ на изображениях — к примеру, это оператор Собеля, основанный на свертке изображения с определенным фильтром, или детектор Кэнни, который использует многоступенчатый алгоритм для обнаружения границ. Рентгеновские снимки обладают некоторыми специфическими особенностями, поэтому в качестве изображения, на котором представлены края объектов, рассматривался результат поэлементного перемножения I_s и I_g , где I_s — изображение, которое получено применением к исходному оператору Кирша и I_g — векторное поле потока градиента исходного изображения [1]. Обозначим его буквой G .

В результате подавления немаксимальных значений в G и последующей его бинаризации с определенным порогом, метод определения которого был разработан в рамках решения поставленной задачи, получается изображение, которое содержит в себе границы объектов. Эти границы не являются цельными, и содержат в себе разрывы, которые не позволяют считать их искомыми контурами. Поэтому следующим этапом алгоритма является применение к этому бинарному изображению с обозначенными границами специальных алгоритмов устранения разрывов, которые были разработаны в результате исследования. После устранения разрывов контуры, при необходимости, уточняются с помощью метода активных контуров [2].

Представленные алгоритмы были реализованы в виде программного комплекса, и апробированы на наборе из более чем 70 изображений, предоставленных Ростовским медицинским государственным университетом. На более чем 70% изображений контуры выделены точно, на 20% заметны отклонения контуров от их истинного вида, на оставшихся изображениях корректно выделить контуры не удалось.

Литература.

1. C. Xu, J. L. Prince. Snakes, Shapes, and Gradient Vector Flow // *IEEE Transactions on Image Processing*. – March 1998. – 7 (3): P. 359-369.
2. Williams D. J., Shah M. A Fast Algorithm for Active Contours and Curvature Estimation // *CVGIP: Image Processing*. – 1992. – Volume 55, No 1, January. – P. 14-26.