

ПОИСК ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЗВОНКА НА DICOM-ИЗОБРАЖЕНИЯХ

И. Н. Цалко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель К. С. Курочка

Позвоночник человека является одним из самых главных внутренних органов организма. Его функциями являются защита спинного мозга, участие в движениях туловища и черепа, а также он выполняет роль осевого скелета, который является опорой тела [1].

В последнее время все более популярной становится наука биомеханика. Она привносит различные модели и методы механических исследований в медицину [2]. Позвоночник благодаря своей структуре хорошо подходит для таких исследований. Однако одной из проблем является получение достоверных физических моделей позвоночника.

Позвоночник содержит относительно большое количество различных органов и тканей, которые по своим физическим характеристикам весьма разнообразны. Таковыми частями являются [1]:

- позвонки (шейные, грудные, поясничные, крестцовые и копчиковые), состоящие из кортикальной и губчатых костных тканей;
- межпозвоночные диски, представляющие собой волокнисто-хрящевую пластинку, состоящую из фиброзного кольца и студенистого ядра;
- связки (продольные, межпоперечные и др.);
- суставные хрящи.

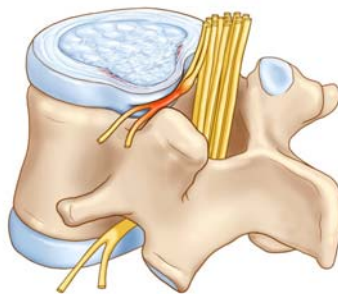


Рис. 1. Позвонок с межпозвоночными дисками и нервами спинного мозга

Одним из первых исследований внутреннего строения человека с помощью компьютеров является компьютерная томография. Она основана на свойстве тканей поглощать рентгеновское излучение с различной интенсивностью. На основе этого

свойства были и созданы томографы, способные строить двумерные проекции внутренних полостей [3].

Для выделения различных тканей на изображения используется шкала Хаунсфилда. Она позволяет выделить ткани на изображении исходя из их структуры, при этом она четко выделяет воздух и воду, которые обычно не являются важными для исследования [4].

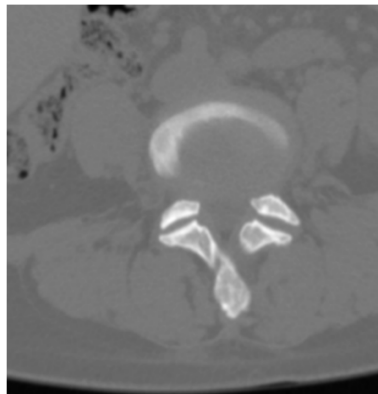


Рис. 2. Изображение-срез позвонка после процедуры компьютерной томографии

Авторами предлагается использовать ткани в качестве типовых элементов на изображении. Они подходят на эту роль, так как они не зависят от особенностей изображений и при этом на различных изображениях элементы будут указывать на одну и ту же ткань.

Для выделения типовых элементов используется методы кластерного анализа. Они позволяют разбить изображение на некоторые области с близкими плотностями, называемыми кластерами [5]. Характеристикой каждого кластера является его центр. После замены значений точек, принадлежащих кластеру, на центральное значение кластера, получаются более сглаженные изображения, в которых видна более четкая структура тканей.

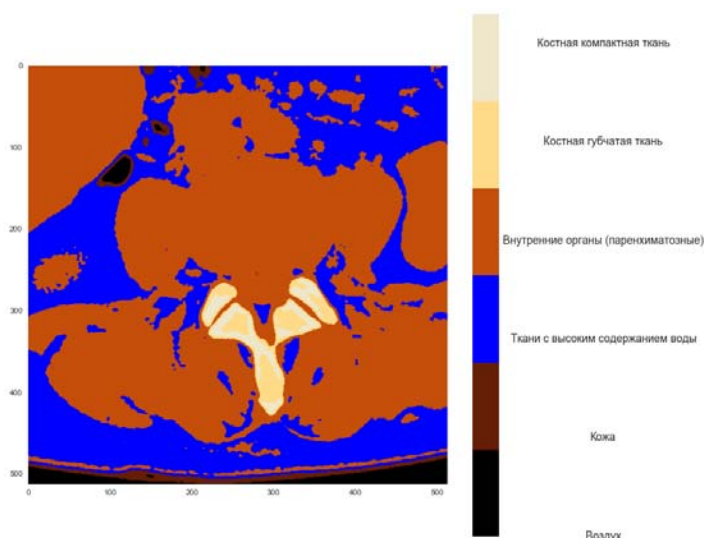


Рис. 3. Результат кластеризации изображения

Для реализации программы анализа был использован метод кластеризации «*K-means*» (K-средних). Он является простым и наглядным методом, который используется в большинстве программ [6].

Для улучшения качества нахождения типовых элементов их характеристики будут помещаться в отдельную базу, чтобы на ее основе строить классификаторы и позже расширить поиск и на другие части тела.

Л и т е р а т у р а

1. Привес, М. Г. Анатомия человека / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. – М. : Медицина, 1985. – 672 с.
2. Дубровский, В. И. Биомеханика : учеб. для вузов / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. – М. : Владос Прес, 2003. – 550 с.
3. Хофер, М. Компьютерная томография. Базовое руководство / М. Хофер. – М. : Мед. лит., 2011. – 211 с.
4. Timothy G. Feeman. The Mathematics of Medical Imaging: A Beginner's Guide. Springer Undergraduate Texts in Mathematics and Technology. – Springer, 2010. – 141 с.
5. Anil J. Kain, Richard C. Dubes. Algorithms for clustering Data. – Prentice Hall, 1988. – 334 с.
6. Raul Garetta, Guillermo Moncecchi. Learning scikit-learn: Machine Learning in Python. – Packt Publishing, 2013. – 118 с.