

Список литературы

1. Хемминг Р.В. Теория кодирования и теория информации, пер. с англ. под ред. Б.С. Цыбакова, – М.: Радио и связь, 1985. – 176 с.
3. Левенштейн В.И. Двоичные коды с исправлением выпадений, вставок и замещений символов, – М.: Доклады АН СССР, 1965. т.163.4, 845-848 с.
4. Бойцов Леонид. Анализ строк [Электронный ресурс] /Л. Бойцов. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2004. – Режим доступа: http://itman.narod.ru/articles/infoscope/string_search.1-3.html, свободный.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА СНИМКОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

Е.И. Максимова

(г. Томск, Томский политехнический университет)

E-mail: YelenaMaksimova@yandex.ru

USING CLUSTERING ALGORITHMS FOR X-RAY COMPUTER TOMOGRAPHY SCANS ANALYSIS

Y.I. Maksimova

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. The image processing algorithm of searching formation in the lungs has been proposed for computer tomography scans. Some heuristics were suggested to detect lungs on the image and to discard some objects that are not to be detected by the algorithm. Some experiments were performed and future improvements were proposed.

Keywords: clustering, ct scans, analysis, image processing, medicine.

Введение. Компьютерная томография – это метод послойной диагностики организма, основанный на рентгеновском излучении. Современные компьютерные томографы (КТ) позволяют получать изображения с высоким пространственным разрешением за короткий промежуток времени и в медицинских целях используются для выявления или уточнения патологических процессов в организме. Однако затраты на оборудование и программное обеспечение (ПО) для томографии велики по сравнению с обычным рентгеновским аппаратом. При этом в комплект ПО для КТ, приобретаемых российскими медицинскими учреждениями, не входят программы, предназначенные для анализа снимков (обнаружения образований) КТ.

Ввиду значительно увеличения числа больных на территории РФ, нуждающихся в проведении различного рода обследований при помощи КТ, актуальной задачей является повышение скорости проведения подобных обследований путем частичной автоматизации процесса анализа снимков. [1]

Предложенный метод. Одной из удобных особенностей изображений компьютерного томографа является возможность их представления в градациях серого, что существенно упрощает последующую обработку изображения. Для дальнейших стадий обнаружения легочных долей и образований в них выполняется операция адаптивной бинаризации изображения методом Оцу. Пример результата выполнения такой бинаризации представлен на рис. 1:

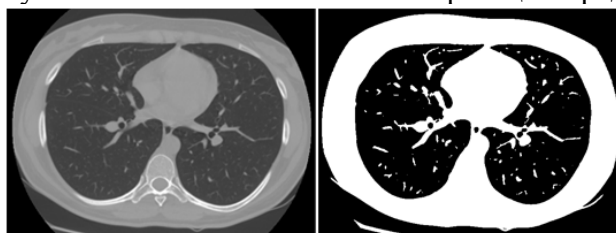


Рис. 1. Изображение здорового легкого и результат его бинаризации

После того, как изображение бинаризовано, изображение можно разделить на различные кластеры черного и белого цветов. Среди этих кластеров необходимо выделить легочные доли. В основу метода поиска легочных долей были заложены некоторые эвристические утверждения: искомые доли представлены кластерами черного цвета, должны быть расположены примерно на одной высоте, симметрично относительно центра, имея схожие размеры. Для автоматизированного выбора необходимых кластеров можно ввести количественную оценку каждого из критериев, а затем программно решить задачу многокритериальной оптимизации.

Далее достаточно последовательно удалить кластеры белого цвета на границах кластеров легочных долей, после чего выполнить обнаружение всех кластеров белого цвета внутри легочных долей. Затем каждый из этих кластеров необходимо проанализировать на принадлежность к легочному рисунку. В виду графической особенности легочного рисунка можно заметить, что площадь охватывающего прямоугольника элемента легочного рисунка намного больше, чем количество пикселей в этом элементе. С использованием эмпирических формул можно выявить закономерность в соотношении площади охватывающего прямоугольника и площади самого элемента легочного рисунка. Для улучшения качества классификации также возможно использовать и сторонние классификаторы, такие как искусственные нейронные сети. [2]

При реализации алгоритма разбиения бинаризованного изображения на кластеры использовался волновой алгоритм (алгоритм обхода в ширину для компонент четырехсвязности). Результатом работы алгоритма является изображение аналогичное исходному, на котором синим цветом обведены объекты, распознанные как образования в легких. Примеры результатов работы алгоритма представлены на рис. 2:

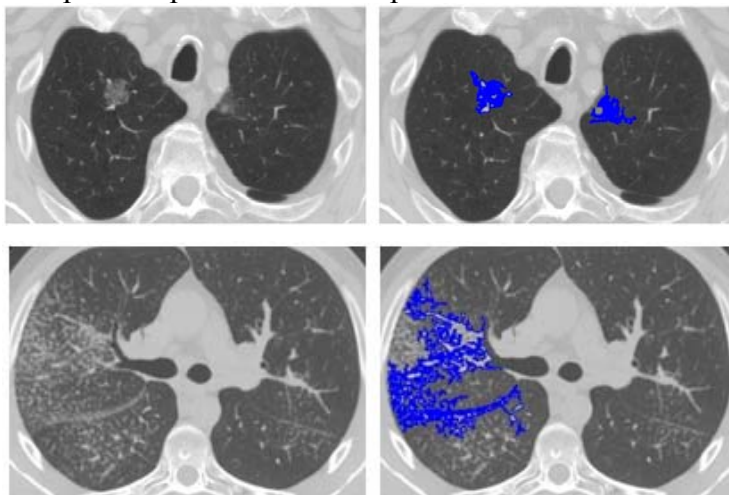


Рис. 2. Примеры результатов обнаружения образований в легких

Полученные результаты. Для апробации предложенного алгоритма была использована база изображений одного из медицинских учреждений томской области. На выборке из 20 изображений алгоритм безошибочно определяет отсутствие образований или же обнаруживает сами образования или их большую часть на снимке. В будущем планируется расширить используемую базу изображений, в том числе, и другими видами образований в легких. Для улучшения качества распознавания планируется разработать нейросетевой классификатор с целью отделения легочного рисунка от изображения образования в легких.

Список литературы

1. Андреева О.В., Исакова Л.Е. Инструменты повышения эффективности деятельности медицинских учреждений // Проблемы управления здравоохранением. – 2002. – № 1. – С. 79-82
2. Böhm, C., Kailing, K., Kröger, P., Zimek, A. “Computing Clusters of Correlation Connected objects” // Proceedings of the 2004 ACM SIGMOD international conference on Management of data. – 2004. – 455 p.