

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА ДЛЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бартошевич П.Н.

Собчук Н.С. - ст. преподаватель

При подсчете клеток при гематологических исследованиях все больше используются высокотехнологичные приборы – гематологические анализаторы, но они по-прежнему служат для предварительной оценки состояния человека. Гематология - это раздел медицины, изучающий кровь, органы кроветворения, и заболевания крови. Для получения итогового диагноза подсчет клеток проводит врач-специалист с помощью основных методов микроскопии.

Кровь состоит из двух основных компонентов: *плазмы* и взвешенных в ней *форменных элементов*.

Форменные элементы:

Эритроциты (*красные кровяные тельца*) — самые многочисленные из форменных элементов. Зрелые эритроциты не содержат ядра и имеют форму двояковогнутых дисков.

Тромбоциты (*красные пластинки*) представляют собой ограниченные клеточной мембраной фрагменты цитоплазмы гигантских клеток костного мозга.

Лейкоциты (*белые клетки крови*) являются частью иммунной системы организма. Они способны к выходу за пределы кровяного русла в ткани. Главная функция лейкоцитов — защита от чужеродных тел и соединений. Существует пять популяций лейкоцитов, основными из них являются две: лимфоциты и нейтрофилы.

При современных нагрузках на клинику работа с микроскопом достаточно трудоемка, поэтому в этом направлении ведутся исследования как для облегчения работы врачам, так и для повышения качества и скорости диагностики.

Для повышения скорости и качества диагностирования существуют программы обрабатывающие изображения, полученные с микроскопа. Они подсчитывают клетки крови, выдают результат, оставляя право за врачом его оценить и проверить. Но стоимости этих программ иногда превышают десятки тысяч условных единиц.

Поэтому предлагается система, включающая как цифровой микроскоп, так и программное обеспечение для обработки цифрового изображения определенного алгоритма.

После получения цифрового изображения методом светлого поля в проходящем свете повышается его качество путем выравнивания яркости фона, повышения контраста, фильтрации, повышения резкости.

Далее проводится выделение объектов интереса методом кластерного анализа. Кластеризация данных (англ. Data clustering) — задача разбиения заданной выборки объектов (ситуаций) на подмножества, называемые кластерами, так, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличались. Задача кластеризации относится к статистической обработке. Кластерный анализ — это многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы (кластеры). Кластер — группа элементов, характеризуемых общим свойством, главная цель кластерного анализа — нахождение групп схожих объектов в выборке.

Основные преимущества кластерного анализа:

1. Понимание данных путём выявления кластерной структуры. Разбиение выборки на группы схожих объектов позволяет упростить дальнейшую обработку данных и принятия решений, применяя к каждому кластеру свой метод анализа.
2. Сжатие данных. Если исходная выборка избыточно большая, то можно сократить её, оставив по одному наиболее типичному представителю от каждого кластера.
3. Обнаружение новизны (англ. novelty detection). Выделяются нетипичные объекты, которые не удаётся присоединить ни к одному из кластеров.

Для решения задачи выделения объектов взят метод кластеризации *k*-средних (*k*-means), потому что данный метод не требует предварительных предположений относительно числа кластеров, для возможности использования этого метода необходимо иметь гипотезу о наиболее вероятном количестве кластеров. Общая идея алгоритма: заданное фиксированное число *k* кластеров наблюдения сопоставляются кластерам так, что средние в кластере (для всех переменных) максимально возможно отличаются друг от друга.

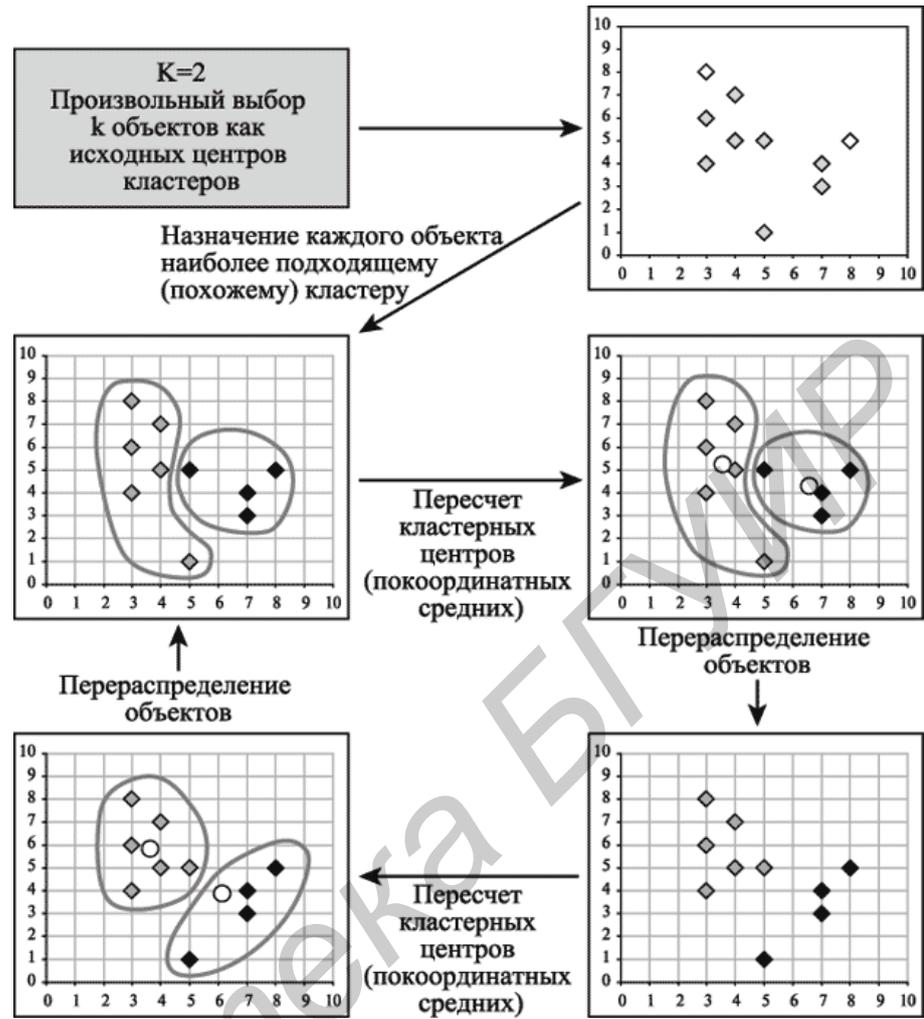


Рис. 1 – Алгоритм кластерного анализа с двумя кластерами



Рис. 2 – Исходное изображение

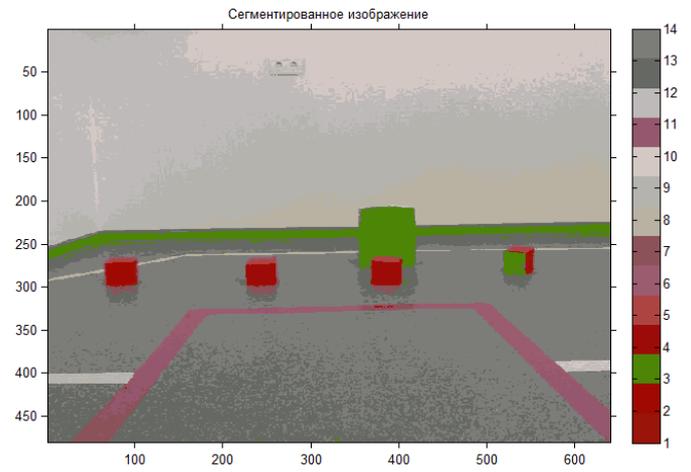


Рис. 3 – Сегментированное изображение

Когда выполнен кластерный анализ, можно определить координаты целевого объекта на изображении. Для этого кластера представляются бинарными изображениями (масками), на которых значения каждого пикселя условно кодируются (0 — задний план или фон, 1 — передний план), то есть сегментация с выделением границ, после чего можно произвести подсчет.

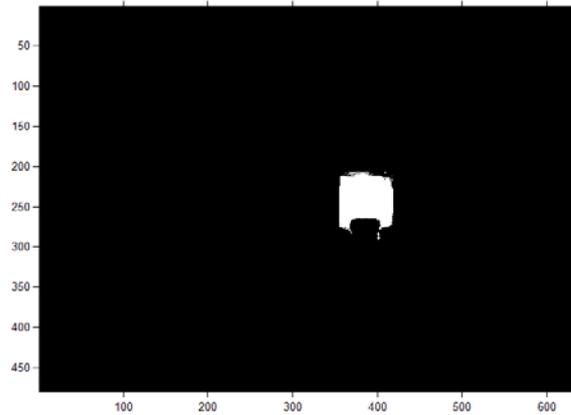


Рис. 4 – Бинарное изображение (выделен кластер большой коробки)

В результате пользователю предлагается количества подсчитанных клеток, исходное изображение, а так же остается возможность изменить предложенные программой обработки решения и количества элементов.

Таким образом работа цифрового микроскопа ускорит и упростит работу врачам и повысит качество проводимых исследований.

Список использованных источников:

1. Прэтт У., Цифровая обработка изображений – М. Мир.1982 – 311 с.
2. Павлидис Т., Алгоритмы машинной графики и обработки изображений – 1986 – 396 с.

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА ВАСКМАН В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Бартошевич П.Н.

Собчук Н.С.- ст. преподаватель

Автоматический биохимический анализатор – один из сложнейших медицинских приборов, включающий в себя не только электронику, но и гидравлику, и программное обеспечение. Поэтому изучение особенностей и, самое главное, практика обслуживания и диагностики биохимического анализатора для будущих инженеров специальности медицинская электроника даст знания и опыт в работе с данными приборами.

Сегодня в мире выпускается большое число различных моделей биохимических анализаторов. Они различаются степенью автоматизации, применяемыми в них техническими решениями, надежностью, производительностью, аналитическими характеристиками, а также стоимостью, но у всех в основе лежат одинаковые блоки:

- Интерфейс управления и вывода
- Аппаратное обеспечение
- Блок гидравлики
- Блок измерений.

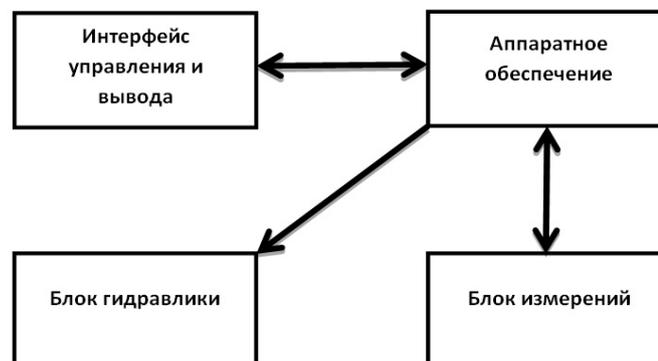


Рис. 1 – Блок-схема биохимического анализатора