
Сегментация




Сегментация

Разбиение изображения на множество покрывающих его областей

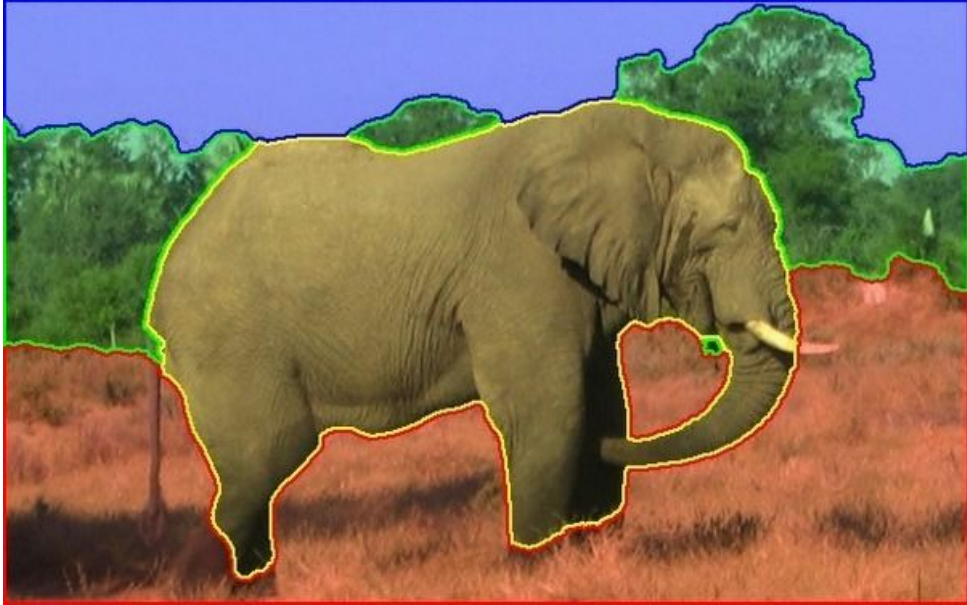
Цели

- 1) Декомпозиция изображения для дальнейшего анализа
- 2) Изменение формы описания изображения

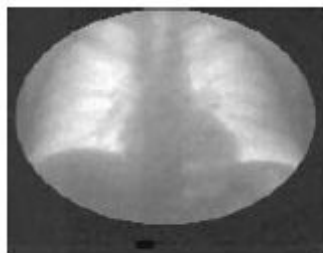


Требования областям сегментирования

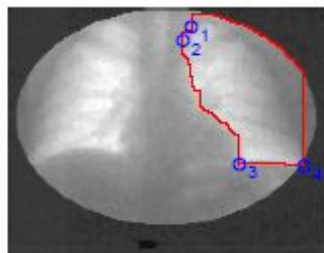
- Области сегментирования должны быть целостными и однородными по некоторому признаку
- Внутренние части сегментированных областей должны иметь простую форму и не содержать большого количества мелких отверстий
- Смежные области должны существенно отличаться
- Границы каждой сегментированной области должны быть без гладкими



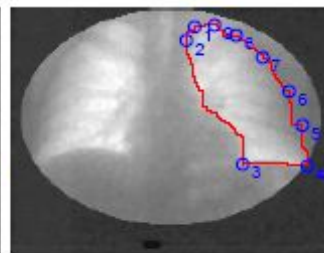




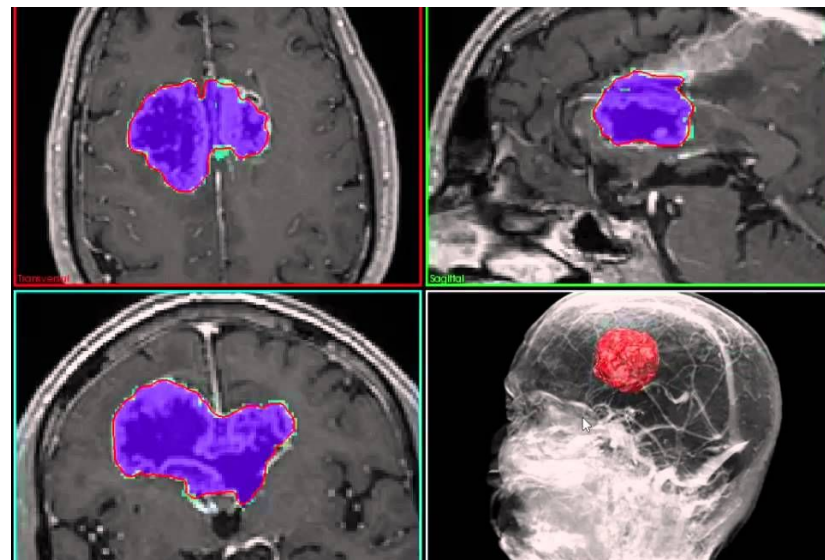
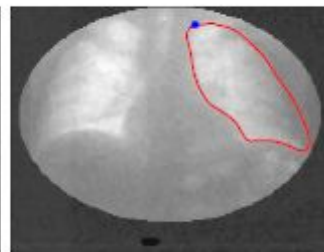
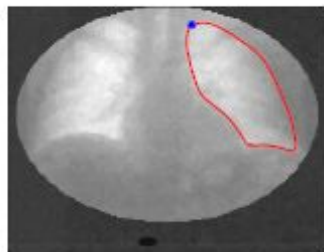
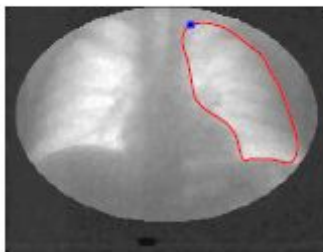
(a)



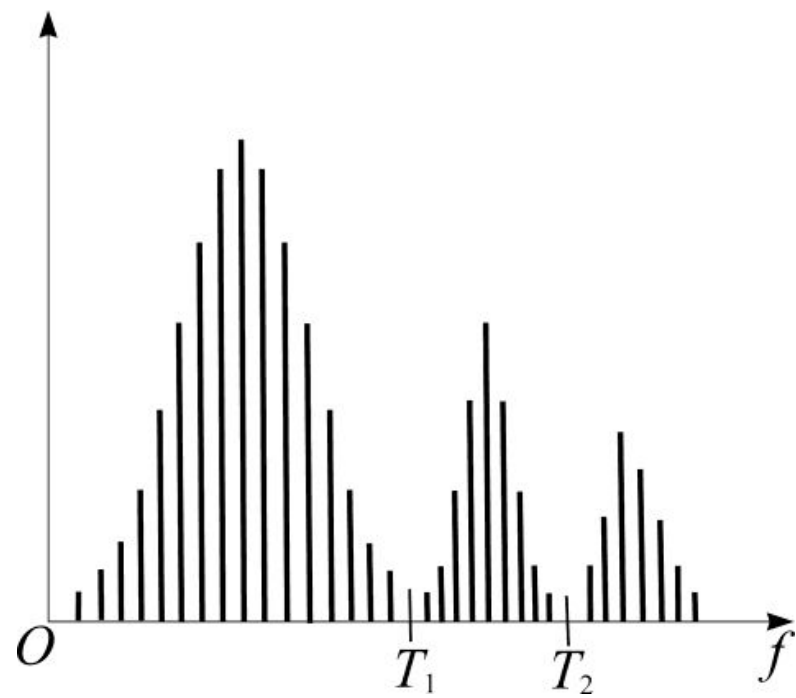
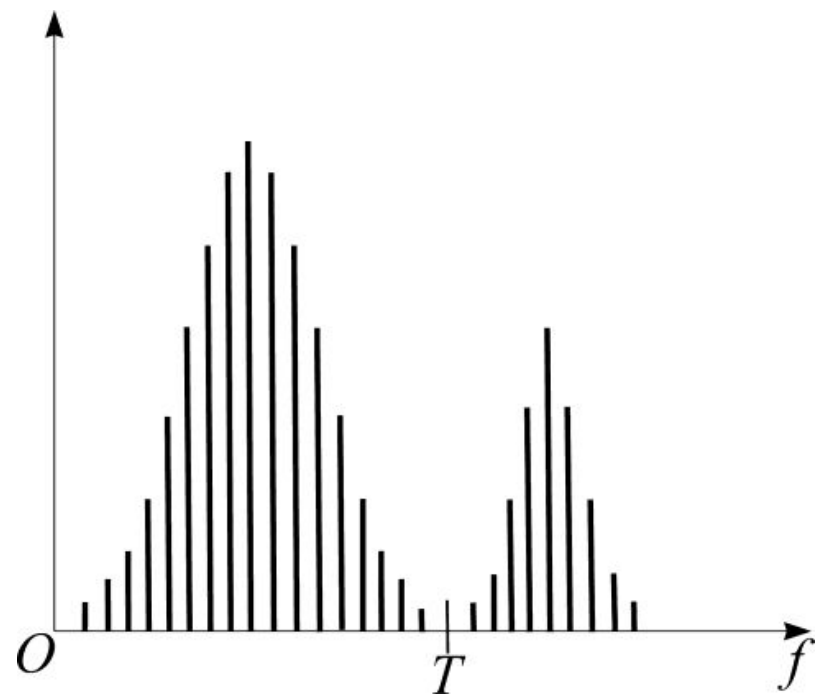
(b)



(c)



Пороговая сегментация изображений



Пороговое преобразование

$$T = T(x, y, p(x, y), f)$$

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & f(x, y) > T \\ 0, & f(x, y) \leq T \end{cases}$$



Обработка с глобальным порогом

1. Начальный порог T_0
2. Сегментация с T_0
3. Вычисляем средние значения
4. Пересчитываем значение порога

Обработка с оптимальным глобальным порогом

Минимизируем среднюю ошибку сегментации

$$p(z) = P_1 p_1(z) + P_2 p_2(z)$$

$$T = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2} + \frac{\sigma^2}{\mu_1 - \mu_2} \ln \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

Метод Оцу

1. Вычислить гистограмму яркостей изображения
2. Вычислить накопленные вероятности
3. Вычислить накопленные суммы
4. Вычислить среднюю яркость изображения

Метод Оцу

5. Вычислить межклассовые дисперсии
6. Найти порог
7. Вычислить показатель разделимости

Методы сегментации, основанные на поиске областей

R - область всего изображения

Сегментация - разбиение R на n подобластей
 R_1, R_2, \dots, R_n , таких, что:

$$1. \bigcup_{i=1}^n R_i = R$$

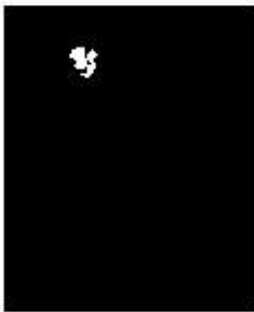
2. R_i - связная область, для $i = 1, 2, \dots, n$

3. $R_i \cap R_j = \emptyset$, для всех $i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j$

4. $P(R_i) = TRUE$, для $i = 1, 2, \dots, n$

5. $P(R_i \bigcup R_j) = FALSE$, для $i \neq j$

Выращивание областей (Region growing)





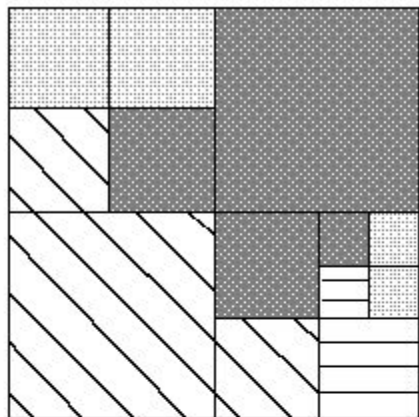


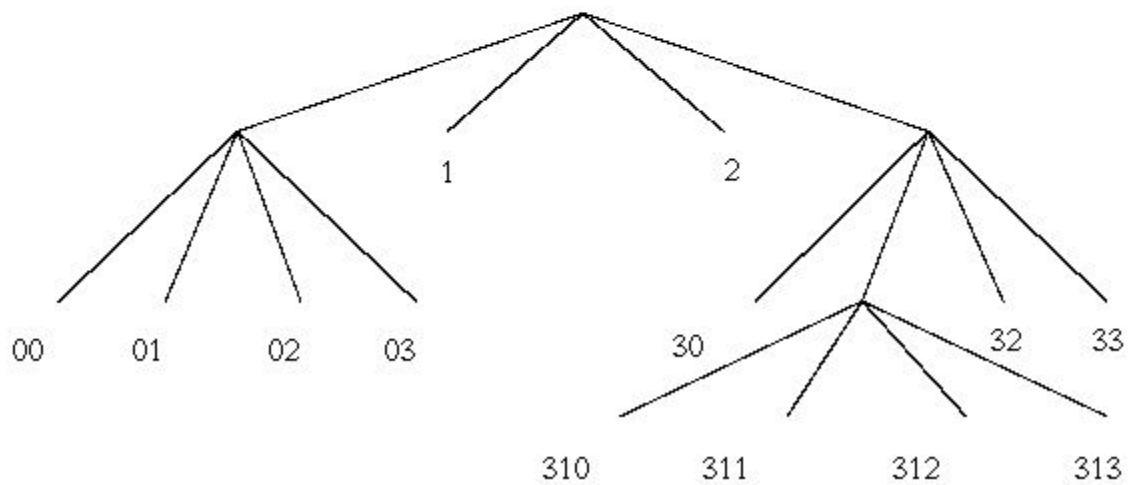
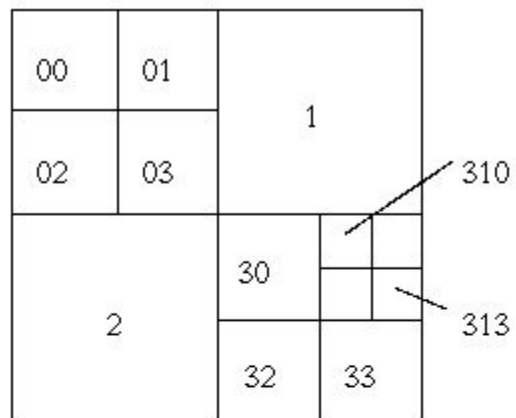
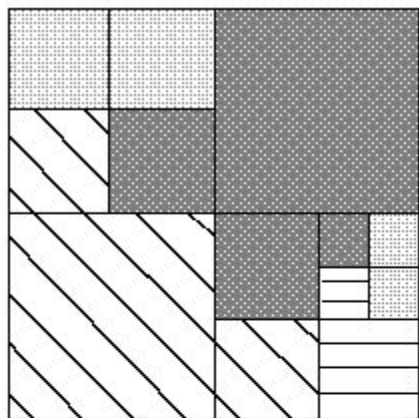
Разделение и слияние областей

R - область всего изображения.

P - предикат

R на подобласти, если $P(R) \neq TRUE$



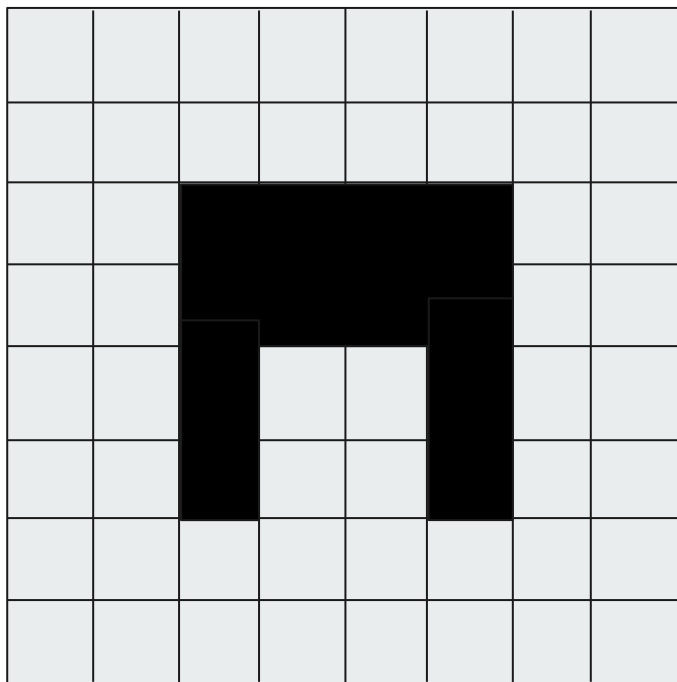




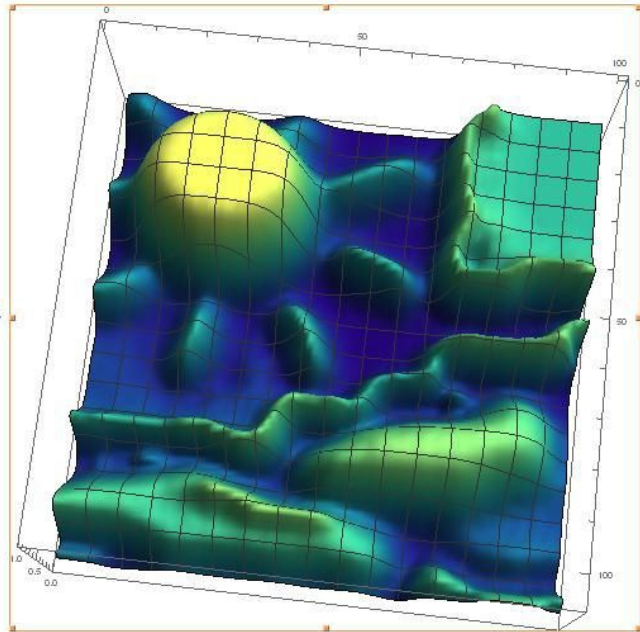
Алгоритм

1. R_i , для которой $P(R_i) = FALSE$,
разделяются на 4 четверти
2. R_j и R_k , для которых $P(R_j \cup R_k) = TRUE$
, объединяются
3. Если нельзя слить или разделить, то
сегментация заканчивается

Пример



Сегментация по водоразделам



Водоразделы - точки $S = \{(x, y)\}$, соответствующие гребням поверхности

$B = R \setminus S$ - бассейны

