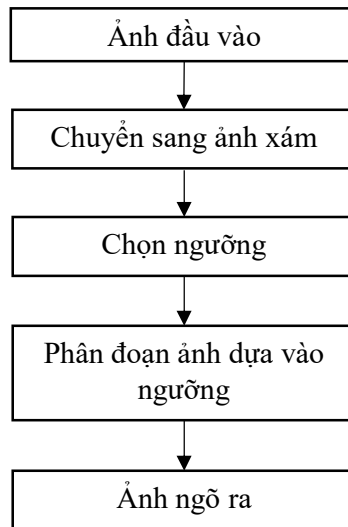


**Câu 1: (4 điểm)**

- a. Viết sơ đồ khối để thực hiện tách vòng tròn, trong đó những khối có thể là những phương pháp/thuật toán xử lý/những hàm Matlab đã được học để cho ra kết quả ảnh nhị phân. **(2đ)**



- b. Hãy giải thích những khối trong sơ đồ khối bằng lời hay dựa vào thuật toán/hàm Matlab **(1đ)**

- Ảnh đầu vào: Ảnh màu có chứa các vật thể với hình dạng và màu sắc khác nhau
- Chuyển sang ảnh xám: để xử lý cần chuyển ảnh màu sang ảnh xám
- Chọn ngưỡng: các màu sắc khác nhau khi chuyển qua ảnh xám sẽ có cường độ xám khác nhau. Để nhận biết được màu của hình tròn cần chọn ngưỡng mức xám tương ứng với màu đó.
- Phân đoạn ảnh dựa vào ngưỡng: sau khi chọn được ngưỡng T, tiến hành phân đoạn ảnh để tạo ra ảnh nhị phân như sau:

$$K(x, y) = \begin{cases} 1 & F(x, y) \geq T \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

- Ảnh đầu ra: ảnh trắng đen chỉ chứa hình tròn (màu trắng).
- c. Cho  $f(x, y)$  như Hình 1, có ngưỡng là  $T=3$ , hãy chuyển ảnh ảnh này sang ảnh nhị phân. **(1đ)**

$$G(x, y) = \begin{cases} 1 & F(x, y) \geq 3 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

Ta có ảnh nhị phân:  $G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

**Câu 2: (4 điểm)**

a. Hãy trình bày những phương pháp/thuật toán đã được học và giải thích chi tiết **(2đ)**

▪ Xử lý điểm **(1đ)**

- Xử lý điểm là biến đổi giá trị một điểm ảnh dựa vào giá trị của chính nó mà không hề dựa vào các điểm ảnh khác. Sự lựa chọn chính xác phép biến đổi nào phụ thuộc vào mục đích của vấn đề xử lý điểm. Xử lý điểm thường thực hiện trên một ảnh để cải thiện chất lượng của nó bằng việc đảm bảo dãy mức xám của nó.

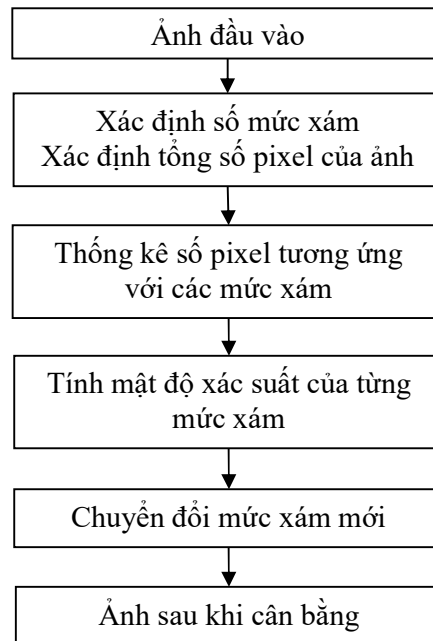
- Những kỹ thuật thường dùng trong xử lý điểm đó là mở rộng độ tương phản, cân bằng lược đồ xám. Trong kỹ thuật cân bằng lược đồ có các dạng khác nhau như: cân bằng toàn cục, cân bằng cục bộ, cân bằng thích nghi, ...

▪ Xử lý mặt nạ **(1đ)**

- Trong khi xử lý điểm thực hiện phép tính trên giá trị mức xám riêng rẽ của từng điểm ảnh, xử lý mặt nạ thực hiện phép tính trên một tập các điểm ảnh. Việc thực hiện xử lý điểm thường liên quan đến các vấn đề loại nhiễu hay làm nổi bật các chi tiết trong ảnh.

- Nhiễu do nhiều nguyên nhân khác nhau làm cho chất lượng ảnh bị giảm xuống. Để giảm nhiễu và nâng cao chất lượng ảnh ta sử dụng những phương pháp lọc với các mặt nạ khác nhau, phù hợp với mỗi loại nhiễu cụ thể. Các bộ lọc ảnh được sử dụng như lọc trong không gian, lọc trong miền tần số.

b. Hãy viết sơ đồ khối từng bước thực hiện tăng cường ảnh dùng phương pháp cân bằng lược đồ mức xám. **(1đ)**



c. Hãy trình bày công thức liên quan đến từng khối và giải thích nó **(1đ)**

- Xác suất xuất hiện của giá trị mức xám  $r_k$  trong ảnh được xấp xỉ theo:

$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{n}; k = 0, 1, 2, \dots, L-1$$

Với  $n$  là tổng số điểm ảnh,  $n_k$  là số điểm ảnh có cùng giá trị và  $r_k$  là số lượng mức xám có thể biểu diễn.

- Hàm chuyển đổi dạng rời rạc có dạng như sau:

$$s_k = T(r_k) = (L-1) \sum_{j=0}^k p_r(r_j) = \frac{(L-1)}{n} \sum_{j=0}^k n_j; 0 \leq k \leq L-1$$

Ảnh ngõ ra thu được bằng cách ánh xạ từng pixel trong ảnh ngõ vào với mức xám  $r_k$  thành điểm ảnh có mức xám  $s_k$  tương ứng ở ngõ ra và ánh xạ  $T(r_k)$  được gọi là cân bằng histogram.

**Câu 3: (2 điểm)**

**a.** Giải thích phương pháp phân đoạn ảnh là gì? Khi phân đoạn thu được gì? Những ứng dụng gì cần phân đoạn, nêu ví dụ càng nhiều có thể? Kê ra những phương pháp phân đoạn?

**(1đ)**

- Phân đoạn ảnh là công việc phân chia hay tách ảnh thành các vùng có thuộc tính giống nhau. Thuộc tính cơ bản nhất để phân đoạn là độ chói đối với ảnh đơn sắc và các thành phần màu đối với ảnh màu. Biên ảnh và kết cấu ảnh cũng là các thuộc tính quan trọng để phân đoạn.

- Các phương pháp phân đoạn:

+ Phương pháp phân đoạn biên độ chói.

+ Phương pháp phân đoạn nhóm.

+ Phương pháp phân đoạn vùng.

**b.** Giải thích phương pháp dò biên ảnh là gì? Khi dò biên thu được gì? Những ứng dụng gì cần dò biên, nêu ví dụ càng nhiều có thể? Kê ra những loại phương pháp dò biên? **(1đ)**

- Biên là nơi xảy ra sự thay đổi về giá trị mức xám của các điểm ảnh trong ảnh. Phát hiện biên của ảnh là để tìm những vùng khác biệt trong ảnh. Phát hiện biên đóng một vai trò quan trọng trong phát hiện vật thể và phân tích hình ảnh..

- Các phương pháp phát hiện biên:

+ Phương pháp phát hiện biên trực tiếp: Dựa vào sự biến thiên mức xám của ảnh, sử dụng phương pháp chủ yếu là đạo hàm. Có 2 phương pháp chính là: Gradient (đạo hàm bậc nhất) và Laplace (đạo hàm bậc hai).

+ Phương pháp phát hiện biên gián tiếp: Nếu bằng cách nào đó phân được ảnh thành các vùng thì ranh giới giữa các vùng đó gọi là biên, việc phân vùng ảnh thường phụ thuộc vào kết cấu bề mặt (texture) của ảnh.

---