**Chương 2**

**2.1/abcd**

**% Đọc ảnh vào biến r**

**r = imread('Fig0304(a)(breast\_digital\_Xray).tif');**

**% Kiểm tra nếu ảnh không phải là ảnh xám, chuyển đổi nó**

**if size(r, 3) == 3**

**r = rgb2gray(r); % Chuyển đổi ảnh màu sang ảnh xám**

**end**

**% Cấp mức xám của ảnh (L = 256 cho ảnh 8-bit)**

**L = 256;**

**% Thực hiện biến đổi âm bản: sa = L - 1 - r**

**sa = L - 1 - r;**

**% Tính histogram của ảnh gốc và ảnh âm bản**

**[counts\_r, grayLevels\_r] = imhist(r); % Histogram ảnh gốc**

**[counts\_sa, grayLevels\_sa] = imhist(sa); % Histogram ảnh âm bản**

**% Hiển thị histogram của ảnh gốc và ảnh âm bản**

**figure;**

**subplot(1, 2, 1);**

**bar(grayLevels\_r, counts\_r);**

**xlabel('Mức xám');**

**ylabel('Số lượng pixel');**

**title('Histogram ảnh gốc');**

**subplot(1, 2, 2);**

**bar(grayLevels\_sa, counts\_sa);**

**xlabel('Mức xám');**

**ylabel('Số lượng pixel');**

**title('Histogram ảnh âm bản');**

**% Chọn ngưỡng t = 127**

**t = 127;**

**% Tạo ảnh nhị phân từ ảnh xám**

**B = r >= t; % Mỗi pixel >= ngưỡng t sẽ thành 1 (trắng), còn lại thành 0 (đen)**

**% Chuyển ảnh nhị phân về kiểu uint8 để hiển thị**

**B = uint8(B) \* 255; % 1 trở thành 255, 0 giữ nguyên**

**% Hiển thị ảnh gốc và ảnh nhị phân trên một cửa sổ**

**figure;**

**subplot(2, 2, 1);**

**imshow(r);**

**title('Ảnh xám gốc');**

**subplot(2, 2, 2);**

**imshow(sa);**

**title('Ảnh âm bản');**

**subplot(2, 2, 3);**

**imshow(B);**

**title('Ảnh nhị phân với ngưỡng t = 127');**

**Chương 2**

**2.2/abc**

**Chương 2**

**2.3/abc Không dùng hàm có sẵn**

**% Đọc ảnh xám**

**i = imread('Fig0316(4)(bottom\_left).tif');**

**% Kiểm tra nếu ảnh là RGB, chuyển sang ảnh xám**

**if size(i, 3) == 3**

**i = rgb2gray(i);**

**end**

**% Kích thước ảnh**

**[N, M] = size(i); %N số dòng, M số cột**

**L = 256; % Số mức xám**

**% Bước 1: Tính histogram gốc**

**hist\_orig = zeros(1, L); %Số lần xuất hiện của 1 mức xám cụ thể**

**for x = 1:N**

**for y = 1:M**

**hist\_orig(i(x, y) + 1) = hist\_orig(i(x, y) + 1) + 1;**

**end**

**end**

**% Bước 2: Tính hàm tích lũy xác suất (CDF)**

**cdf = zeros(1, L); %Tổng mức xám tích lũy từ 0 đến k**

**cdf(1) = hist\_orig(1);**

**for k = 2:L**

**cdf(k) = cdf(k-1) + hist\_orig(k);**

**end**

**cdf = cdf / (N \* M); % Chuẩn hóa CDF, sau khi chuẩn hóa ta có tỷ lệ xuất hiện của 1 mức xám cụ thể**

**% Bước 3: Ánh xạ mức xám mới**

**s = round(cdf \* (L - 1)); % Ánh xạ CDF vào khoảng 0–255, Hàm round được sử dụng để làm tròn kết quả về số nguyên**

**% Bước 4: Tạo ảnh sau cân bằng**

**i\_equalized = zeros(N, M, 'uint8');**

**for x = 1:N**

**for y = 1:M**

**i\_equalized(x, y) = s(i(x, y) + 1);**

**end**

**end**

**% Tính histogram sau cân bằng**

**hist\_equalized = zeros(1, L);**

**for x = 1:N**

**for y = 1:M**

**hist\_equalized(i\_equalized(x, y) + 1) = hist\_equalized(i\_equalized(x, y) + 1) + 1;**

**end**

**end**

**% Hiển thị kết quả**

**figure;**

**subplot(2, 2, 1); imshow(i); title('Ảnh gốc');**

**subplot(2, 2, 2); bar(0:L-1, hist\_orig); title('Histogram gốc');**

**subplot(2, 2, 3); imshow(i\_equalized); title('Ảnh sau cân bằng');**

**subplot(2, 2, 4); bar(0:L-1, hist\_equalized); title('Histogram sau cân bằng');**

**Chương 2**

**2.3/abc Dùng hàm có sẵn**