

Học phần: NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH

Bài 10: Nén ảnh - Phần 1

Bộ môn: HỆ THỐNG THÔNG TIN

Giảng viên:

1. PGS, TS Đào Thanh Tĩnh
2. GVC, Ths Hà Đại Dương

Thời lượng: 4 tiết (GV giảng - 3, thảo luận - 0, thực hành - 0, bài tập - 1, tự học - 4)

Mục đích:

- Trang bị kiến thức về nén dữ liệu, phân loại và khả năng áp dụng trên dữ liệu ảnh.
- Giới thiệu các phương pháp nén Huffman, nén số học, nén LZW.

Yêu cầu: Chuẩn bị tài liệu, nghe giảng, làm bài tập và tham gia thảo luận.

Nội dung chi tiết:

1. Giới thiệu
 - a. Nén ảnh là gì?
 - b. Tại sao cần nén ảnh?
 - c. Nén ảnh dựa trên cơ sở nào?
 - d. Phân loại các phương pháp nén ảnh: Nén bảo toàn và nén có mất mát thông tin.
2. Một số kiến thức cơ sở
 - a. Giảm kích thước lưu trữ dữ liệu
 - b. Tỷ lệ giảm
 - c. Ví dụ minh họa



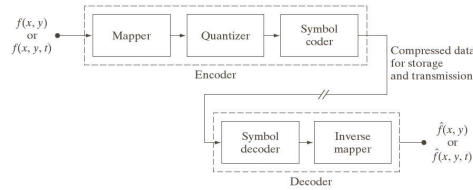
- d. Độ đo thông tin (ảnh) và entropy

$$I(E) = \log \frac{1}{P(E)} = -\log P(E)$$

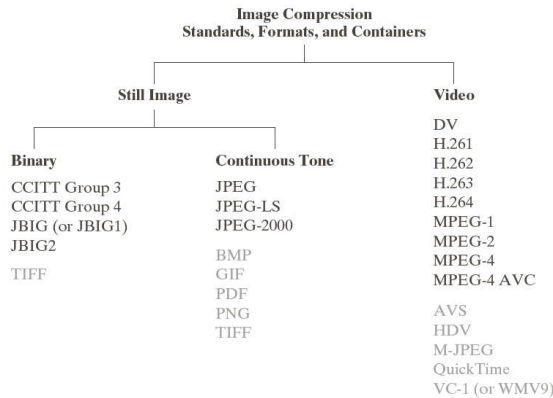
$$H = -\sum_{j=1}^J P(a_j) \log P(a_j)$$

3. Các mô hình nén dữ liệu ảnh

a. Mô hình chung



b. Một số chuẩn nén ảnh



4. Nén Huffman

a. Phân loại: Nén bảo toàn

b. Tư tưởng: Dựa trên thống kê và cấp phát mã với độ dài khác nhau cho từng ký tự. Ký tự xuất hiện nhiều dùng mã ngắn và ngược lại. Giảm độ dài trung bình của mã.

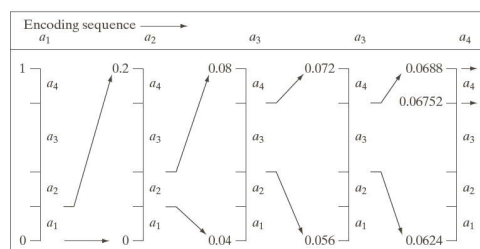
c. Nén: Các bước thực hiện là thống kê tần suất xuất hiện, tạo cây mã Huffman, tạo mã.

d. Giải nén: Giải mã xâu bit dựa trên bảng mã Huffman đã tạo ở bước nén.

5. Nén số học

a. Phân loại: Nén bảo toàn

b. Tư tưởng: Phân chia liên tục trong đoạn $[0,1]$ theo tỷ lệ xác suất xuất hiện của mỗi ký tự trong bản mã và ảnh xạ. Độ dài của bản mã tương ứng với 1 số thực với độ chính xác cao. Giảm kích thước dữ liệu bằng cách sử dụng một số thực với độ chính xác cao thay cho dữ liệu gốc.



6. Nén LZW

- a. Phân loại: Nén bảo toàn
- b. Tư tưởng: Xây dựng từ điển động trong quá trình nén và giải nén. Sau đó dùng mã thay vì một đoạn ảnh nào đó.
- c. Quá trình nén
- d. Quá trình giải nén

Nội dung bài tập:

1. Hãy biểu diễn một ảnh nhị phân kích thước 6×6 , mỗi điểm ảnh nhận một trong hai giá trị 0, 9. Ảnh thu được gọi là ảnh F.
2. Thực hiện quá trình nén Huffman trên ảnh F.
3. Thực hiện quá trình nén số học trên ảnh F.
4. Thực hiện quá trình nén LZW trên ảnh F.

Nội dung tự học:

- Tìm hiểu tài liệu, vấn đề, bài báo, chương trình máy tính trên internet về lĩnh vực nén ảnh.

Tài liệu tham khảo:

- Digital Image Processing, chapter 8.

Câu hỏi ôn tập:

1. Mô hình nén ảnh nói chung gồm những thành phần nào? Mô tả các thành phần.
2. Mô tả thuật toán nén Huffman, cho ví dụ minh họa.
3. Mô tả thuật toán nén số học, cho ví dụ minh họa.
4. Mô tả thuật toán nén LZW, cho ví dụ minh họa.