

Bài thực hành: Sử dụng công cụ ứng dụng thuật toán Histogram Shifting để giấu tin trong ảnh

1. Mục đích

Bài thực hành này hướng dẫn sử dụng thuật toán Histogram Shifting để giấu tin trong ảnh.

Việc giấu tin trong ảnh là một nhánh quan trọng trong bảo mật thông tin. Histogram Shifting là một phương pháp phổ biến vì khả năng giấu lượng lớn dữ liệu mà ít làm biến dạng ảnh.

2. Yêu cầu đối với sinh viên

Có kiến thức cơ bản về thuật toán Histogram Shifting.

3. Nội dung thực hành

3.1 Khởi động bài lab

Cài đặt bài lab tại: <https://github.com/dotrantrung2003/stego-image-tool-hs>

Giãn nén và chuyển vào thư mục `/labtainer/trunk/labs`.

Trên terminal, gõ:

```
labtainer -r stego-image-tool-hs
```

Sau khi khởi động xong, một terminal ảo xuất hiện.

3.2 Thuật toán Histogram Shifting

Bước 1: Tiền xử lý

- Đọc ảnh đầu vào và chuyển đổi ảnh thành ảnh xám.
- Chuyển đổi ảnh xám thành ma trận điểm ảnh.

Bước 2: Tính Histogram của ảnh

- Duyệt qua từng giá trị điểm ảnh để đếm số lần xuất hiện của mỗi giá trị (0-255).
- Xác định điểm đỉnh (peak point) là giá trị có tần suất cao nhất trong histogram.
- Xác định điểm không (zero point) là giá trị có tần suất bằng 0 gần nhất với điểm đỉnh.

Bước 3: Histogram Shifting

- Giả sử Peak Point là 49, Zero Point là 254.
- Dịch chuyển tần suất xuất hiện của các giá trị trong đoạn [50, 253] của ma trận điểm ảnh bằng cách tăng các giá trị lên 1 đơn vị ($50 \rightarrow 51, 51 \rightarrow 52, \dots, 253 \rightarrow 254$).
- Kết quả thu được là 1 ma trận điểm ảnh mới (new_gray_matrix.txt). Ma trận mới này sẽ không còn xuất hiện giá trị 50 nữa. Do đó ta sẽ lới dụng 2 giá trị 49 và 50 để giấu tin.

Bước 4: Giấu tin

- Giả sử thông điệp cần giấu là: P
- Dạng nhị phân sẽ là: 01010000. Độ dài là 8.
- Lấy chuỗi 8 gồm giá trị 49 đầu tiên.
- Chỉnh sửa chuỗi theo thứ tự thông điệp giấu, bit 0 thì giữ nguyên 49, bit 1 sửa thành 50.

- Thay thế chuỗi mới vào ma trận điểm ảnh.

Bước 4: Khôi phục ảnh

- Chuyển đổi từ ma trận điểm ảnh trở thành hình ảnh.

Bước 5: Tách tin

- Chuyển đổi từ ảnh thành ma trận điểm ảnh.
- Duyệt qua từng giá trị điểm ảnh để đếm số lần xuất hiện của mỗi giá trị (0-255).
- Xác định điểm đỉnh (peak point) là giá trị có tần suất cao nhất trong histogram.
- Giả sử Peak Point là 49 => Tin được giấu vào giá trị 49 và 50.
- Để tách được tin cần biết chính xác độ dài của tin được giấu. Giả sử độ dài là 32.
- Lấy chuỗi gồm 32 giá trị hoặc bằng 49 hoặc bằng 50.
- Quan sát chuỗi, giá trị 49 tương ứng bit 0, giá trị 50 tương ứng bit 1.
- Thu được thông điệp được giấu.

3.3 Giấu tin

Trên terminal, chạy công cụ bằng lệnh: *./tool*

Chọn giấu tin (1).

Nhập tên của ảnh.

Nhập thông điệp cần giấu.

3.4 Tách tin

Trên terminal, chạy công cụ bằng lệnh: *./tool*

Chọn tách tin (2).

Nhập tên của ảnh.

Nhập độ dài thông điệp.

3.5 Kết thúc bài lab

Trên terminal, gõ:

stoplab

Khi bài lab kết thúc, một tệp lưu kết quả được tạo và lưu vào một vị trí được hiển thị bên dưới.

Sinh viên cần nộp file *.lab* để chấm điểm.

Để kiểm tra kết quả khi trong khi làm bài thực hành sử dụng lệnh:

checkwork

Trong quá trình làm bài sinh viên cần thực hiện lại bài lab, sử dụng lệnh:

labtainer -r stego-image-tool-hs