

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
KHOA AN TOÀN THÔNG TIN**



**BÁO CÁO THỰC HÀNH
ĐỀ TÀI: dwt-psnr-evaluation-lab**

Mã sinh viên: B21DCAT104

Họ và tên: Tô Quang Huy

Nhóm môn học: 03

Giảng viên hướng dẫn: Đinh T. Duy

HÀ NỘI 2025

1. Mục đích

- Hiểu cách sử dụng chỉ số PSNR để đánh giá mức độ sai lệch giữa ảnh gốc và ảnh đã giấu tin.
- Biết sử dụng Python và OpenCV để tính toán PSNR giữa hai ảnh.
- Thực hành so sánh mức độ ảnh hưởng của dữ liệu giấu ngắn và dài.
- Phân tích và ghi lại kết quả vào báo cáo.

2. Yêu cầu đối với sinh viên

- Kỹ thuật Steganography:
 - o Hiểu và có khả năng áp dụng kỹ thuật Steganography (giấu tin trong ảnh) sử dụng các phương pháp như Discrete Wavelet Transform (DWT) hoặc Least Significant Bit (LSB).
 - o Biết cách ẩn tin vào các thành phần của ảnh mà không làm giảm đáng kể chất lượng ảnh.
 - o Làm quen với các công cụ và thư viện như OpenCV, PIL, và các thư viện Python khác trong việc xử lý ảnh và giấu tin.
- PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio):
 - o Hiểu về PSNR và tại sao nó là chỉ số quan trọng để đánh giá chất lượng hình ảnh.
 - o Biết cách tính toán PSNR giữa hai ảnh và cách giải thích kết quả. Cụ thể:
 - o PSNR cao cho thấy sự khác biệt giữa ảnh gốc và ảnh sau khi giấu tin là rất nhỏ, tức là chất lượng ảnh giữ được tốt.
 - o PSNR thấp cho thấy ảnh sau khi giấu tin có sự biến đổi lớn so với ảnh gốc, điều này có thể ảnh hưởng đến chất lượng ảnh.
 - o Hiểu rằng PSNR có thể bị giảm khi tin nhắn giấu có kích thước lớn hoặc kỹ thuật giấu tin không hiệu quả.
- Quy trình thực hiện lab:
 - o Quá trình thực hiện lab yêu cầu sinh viên phải làm quen với việc:
 - o Chọn ảnh cover (ảnh gốc) để giấu tin.
 - o Giấu tin nhắn vào ảnh và tạo ảnh stego.
 - o Đo lường và so sánh PSNR giữa ảnh gốc và ảnh stego để đánh giá chất lượng hình ảnh.
 - o Sinh viên cần thực hành sử dụng các câu lệnh Python hoặc các công cụ CLI để tính toán PSNR và lưu kết quả vào file.
- Phân tích kết quả:

- Sau khi hoàn thành các bước thực hành, sinh viên cần phân tích kết quả PSNR và nhận xét về ảnh hưởng của việc giấu tin vào ảnh:
- Ảnh stego có PSNR cao: Chất lượng ảnh gốc và ảnh stego gần như không thay đổi, tin nhắn giấu thành công mà không làm ảnh hưởng đến hình ảnh nhiều.
- Ảnh stego có PSNR thấp: Điều này có thể do dữ liệu giấu quá lớn, hoặc phương pháp giấu tin làm thay đổi đáng kể ảnh gốc.

3. Nội dung thực hành

3.1. Khởi động bài lab

Vào terminal gõ:

```
labtainer dwt-psnr-evaluation-lab -r
```

Trong bài lab này, sinh viên sẽ thực hành đo lường và đánh giá chất lượng hình ảnh sau khi thực hiện giấu thông tin bằng kỹ thuật steganography. Sử dụng công cụ Python với thư viện OpenCV, sinh viên sẽ so sánh mức độ thay đổi của ảnh gốc và ảnh đã giấu tin thông qua chỉ số PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio).

Sinh viên sẽ kiểm tra ảnh chứa tin nhắn ngắn và dài để quan sát ảnh hưởng của kích thước dữ liệu giấu lên chất lượng ảnh.

3.2. Giấu tin

Để khởi động dùng:

```
cd TugasStegoKI-main/
```

```
streamlit run app.py
```

Giấu một tin nhắn ngắn và một tin nhắn dài vào ảnh gốc đã được chuẩn bị sẵn, tải ảnh về và đổi tên file lần lượt thành stego_short.png và stego_long.png

```
mv Downloads/secret_image.png stego_short.png
```

```
mv Downloads/secret_image\1\).png stego_long.png
```

3.3. Đo lường PSNR

Đo chỉ số PSNR giữa ảnh gốc và ảnh đã giấu tin ngắn. Sử dụng script psnr.py để tính toán PSNR giữa cover.png và stego_short.png:

```
python3 psnr.py cover.png stego_short.png
```

Ghi kết quả vào file psnr_result.txt. Đổi tên file thành analysis_short.txt

```
mv psnr_result.txt analysis_short.txt
```

Đo chỉ số PSNR giữa ảnh gốc và ảnh đã giấu tin dài. Sử dụng script psnr.py để tính toán PSNR giữa cover.png và stego_long.png:

```
python3 psnr.py cover.png stego_long.png
```

Ghi kết quả vào file psnr_result.txt. Đổi tên file thành analysis_long.txt

`mv psnr_result.txt analysis_long.txt`

3.4. Phân tích kết quả

Mục tiêu: So sánh chỉ số PSNR giữa các ảnh:

- So sánh PSNR giữa `cover.png` và `stego_short.png`.
- So sánh PSNR giữa `cover.png` và `stego_long.png`.

Phân tích: Nhận xét sự thay đổi PSNR giữa các ảnh và giải thích lý do vì sao PSNR của ảnh giấu tin dài lại thấp hơn (nếu có).

Nếu giá trị PSNR giảm xuống khi giấu một tin nhắn dài hơn. Điều này cho thấy việc giấu tin có kích thước lớn hơn sẽ tạo ra sự biến dạng nhiều hơn cho ảnh, điều này là hoàn toàn hợp lý. Quá trình steganography với một tin nhắn dài hơn có tác động mạnh hơn đến chất lượng ảnh. Có sự tương quan rõ ràng giữa kích thước tin nhắn và sự suy giảm chất lượng ảnh.

3.5. Kết quả đạt được

Chạy được tất cả các bước như yêu cầu.

Yêu cầu nộp file kết quả

Cần nộp 1 file: trong thư mục: `/home/student/labtainer_xfer/TÊN_BÀI_LAB` (tên tài khoản.TÊN_BÀI_LAB.lab)

Kết thúc bài lab:

Trên terminal đầu tiên sử dụng câu lệnh sau để kết thúc bài lab:

`stoplab dwt-psnr-evaluation-lab`

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

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 <tên bài thực hành>`

Khởi động lại bài lab: Trong quá trình làm bài sinh viên cần thực hiện lại bài lab, dùng câu lệnh:

`labtainer dwt-psnr-evaluation-lab -r`