

Khởi động bài lab:

Vào terminal, gõ:

```
lbtainer -r stego-bsic-dct-watermark
```

(chú ý: sinh viên sử dụng mã sinh viên của mình để nhập thông tin email người thực hiện bài lab khi có yêu cầu, để sử dụng khi chấm điểm)

Nếu chưa có bài lab, tải bài lab tại

<https://github.com/KongSugoi/dct-watermark>

Giải nén và đưa vào folder ~/lbtainer/trunk/labs/

Sau khi khởi động xong, terminal ảo của bài lab sẽ xuất hiện.

Di chuyển vào thư mục dct\_watermark

```
cd dct_watermark
```

Sinh viên thực hiện cài đặt các thư viện để có thể chạy các file python của bài lab này

```
pip3 install opencv-python-headless scipy
```

Sinh viên thực hiện xem file watermark\_dct.py để hiểu luồng hoạt động của thuật toán DCT trong việc chèn watermark.

Thực hiện thay đổi thông tin trong file watermark\_dct.py để thay đổi đầu vào cho việc chèn watermark vào ảnh thông qua thuật toán DCT.

Thực hiện chạy file watermark\_dct.py:

```
python3 watermark_dct.py
```

Kết quả đưa ra có 2 giá trị có dạng

PSNR: 58.81941625503139

NCC: 0.857481912694622

PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) là chỉ số đánh giá độ giống nhau giữa ảnh gốc và ảnh bị thay đổi (trong trường hợp này là ảnh sau khi nhúng watermark).

PSNR càng cao → ảnh nhúng gần giống ảnh gốc, watermark ít làm thay đổi ảnh.

NCC (Normalized Cross Correlation) đo mức độ tương quan giữa watermark gốc và watermark trích xuất được. Thang giá trị: từ 0 đến 1

- 1.0 → hoàn hảo (trích xuất giống 100%)
- 0.75 → tốt
- < 0.5 → trích xuất yếu/kém

Sử dụng dịch vụ fim để xem các ảnh gốc, ảnh watermark, ảnh đã được chèn watermark và watermark được chiết xuất ra.

*fim <tên ảnh>*

Kết thúc bài lab:

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

*stoplab stego-bsic-dct-watermark*

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

Khởi động lại bài lab:

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

*labtainer -r stego-bsic-dct-watermark*