**1. MỤC ĐÍCH**

* Hiểu và áp dụng kỹ thuật giấu tin trong video số dựa trên biến đổi rời rạc cosin (DCT) kết hợp cơ chế lặp (repetition) để tăng độ bền dữ liệu.
* Thực hiện nhúng và trích xuất thông điệp bí mật vào video, sử dụng kỹ thuật majority vote để giải mã.
* Đánh giá mức độ thay đổi của video sau khi giấu tin thông qua các chỉ số như PSNR và so sánh trực quan.

**2. YÊU CẦU**

* Nắm vững nguyên lý kỹ thuật giấu tin dựa trên DCT:
  + Chia ảnh thành khối 8x8, áp dụng DCT để phân tích tần số.
  + Nhúng bit vào hệ số tần số trung bình, tránh tần số thấp và cao.
* Hiểu cơ chế lặp bit và chống lỗi (repetition coding) với kỹ thuật majority vote.
* Thành thạo xử lý video bằng thư viện OpenCV: đọc, xử lý frame, thực hiện DCT/IDCT, ghi video.
* Biết phân tích và đánh giá độ ẩn, độ bền của dữ liệu giấu tin bằng PSNR hoặc SSIM.

**3. NỘI DUNG THỰC HIỆN**

**3.1. Chuẩn bị môi trường**

* Sử dụng phần mềm ảo hóa (VMWare Workstation) và máy ảo Labtainer có kết nối internet.
* Khởi tạo bài lab:

labtainer -r stego-dct-video

*Lưu ý*: Nhập mã sinh viên khi được yêu cầu cung cấp email.

* Môi trường lab cung cấp:
  + input\_video.mp4: Video gốc.
  + embed.py: Tệp thực hiện giấu tin.
  + extract.py: Tệp trích xuất thông điệp.
  + compare\_formats.py: Tệp so sánh video gốc và video giấu tin.

**3.2. Các nhiệm vụ thực hiện**

**Task 1: Giấu thông điệp vào video dựa trên miền hệ số DCT**

* Cài đặt công cụ ffmpeg:

sudo apt install ffmpeg

* Thực hiện giấu tin với thông điệp “hello” và mức lặp 5:

python3 embed.py --repetition 5 input\_video.mp4 "hello" output\_video.mp4 locations.pkl

Kết quả: Tạo video output\_video.mp4 và tệp locations.pkl.

**Task 2: Đánh giá mức độ thay đổi của video**

* Kiểm tra thư mục quality\_analysis:
* cd quality\_analysis/

cat psnr\_value.txt

Kết quả: Hiển thị giá trị PSNR để đánh giá mức độ thay đổi của video.

**Task 3: Kiểm tra video giấu tin**

* Phát video giấu tin để kiểm tra:

ffplay output\_video.mp4

**Task 4: Trích xuất thông điệp từ video giấu tin**

* Chạy tệp extract.py để trích xuất thông điệp:

python3 extract.py output\_video.mp4 locations.pkl

Kết quả: Thông điệp “hello” được trích xuất và lưu trong thư mục extraction\_analysis.

**Task 5: So sánh video gốc và video giấu tin**

* Chạy tệp compare\_formats.py:

python3 compare\_formats.py input\_video.mp4 output\_video.mp4

Kết quả: Tạo thư mục comparison chứa các tệp so sánh.

**Task 6: Kiểm tra ảnh so sánh ở chất lượng 75%**

* Kiểm tra ảnh so sánh trong thư mục comparison:
* cd comparison/

ffplay frame\_comparison\_75percent.jpg

**3.3. Kết thúc bài lab**

* Dừng bài lab:

stoplab stego-dct-video

Kết quả: Tạo tệp zip chứa kết quả và hiển thị vị trí lưu.

**3.4. Khởi động lại bài lab (nếu cần)**

* Chạy lại bài lab:

labtainer -r stego-dct-video

**4. KẾT QUẢ**

* Hoàn thành giấu tin vào video input\_video.mp4 với thông điệp “hello” và mức lặp 5, tạo ra output\_video.mp4.
* Trích xuất thành công thông điệp “hello” từ video giấu tin.
* Đánh giá mức độ thay đổi của video bằng PSNR và so sánh trực quan qua ảnh trong thư mục comparison.
* Kết quả được kiểm tra và đáp ứng yêu cầu bài lab.

**5. KẾT LUẬN**

* Bài thực hành giúp nắm vững kỹ thuật giấu tin trong video dựa trên DCT và cơ chế lặp bit.
* Thành thạo sử dụng các công cụ Python, OpenCV, ffmpeg để nhúng, trích xuất thông điệp và đánh giá chất lượng video.
* Hiểu rõ cách phân tích độ ẩn và độ bền của dữ liệu giấu tin thông qua PSNR và so sánh trực quan.