I. Mô tả thực hành

Thư mục thử nghiệm gồm nhiều loại tập tin: hình ảnh (.jpg), văn bản (.docx), âm thanh (.mp3), và video (.mp4) với tổng dung lượng ban đầu là **500 MB**. Thư mục được nén bằng ba định dạng khác nhau sử dụng phần mềm WinRAR và 7-Zip:

* **.zip**: sử dụng công cụ tích hợp của Windows hoặc WinRAR
* **.rar**: sử dụng WinRAR
* **.7z**: sử dụng 7-Zip

Sau khi nén, tiến hành giải nén từng tệp để ghi nhận thời gian xử lý.

**II. Kết quả thực hành**

**1. Định dạng .zip**

* **Dung lượng sau nén**: 470 MB
* **Thời gian nén**: 35 giây
* **Thời gian giải nén**: 28 giây

**2. Định dạng .rar**

* **Dung lượng sau nén**: 455 MB
* **Thời gian nén**: 40 giây
* **Thời gian giải nén**: 30 giây

3. Định dạng .7z

* **Dung lượng sau nén**: 430 MB
* **Thời gian nén**: 55 giây
* **Thời gian giải nén**: 35 giây

**III. Phân tích hiệu suất**

**1. Hiệu quả nén**

* Định dạng **.7z** cho dung lượng nén thấp nhất, tiết kiệm khoảng 14% so với ban đầu.
* **.rar** có hiệu quả nén trung bình, tiết kiệm khoảng 9%.
* **.zip** có hiệu quả thấp nhất, chỉ tiết kiệm khoảng 6%.

**2. Tốc độ xử lý**

* **.zip** có tốc độ nén và giải nén nhanh nhất, phù hợp với nhu cầu đơn giản.
* **.rar** có tốc độ ổn định, chênh lệch không đáng kể.
* **.7z** mất nhiều thời gian hơn do thuật toán nén sâu hơn.

**3. Tính bảo mật**

* **.rar** và **.7z** đều hỗ trợ đặt mật khẩu và mã hóa tên tệp bằng chuẩn AES-256.
* **.zip** (của Windows) không hỗ trợ bảo mật, trừ khi dùng phần mềm bên ngoài.

**IV. Lời khuyên sử dụng định dạng nén**

**Dùng .zip** khi cần nén nhanh, chia sẻ đơn giản, không yêu cầu bảo mật

người dùng phổ thông hoặc khi gửi qua email.

**Dùng .rar** khi cần bảo vệ bằng mật khẩu, chia nhỏ tệp, hoặc tạo tệp tự giải nén (.exe). Phù hợp với môi trường làm việc chuyên nghiệp.

**Dùng .7z** khi cần tối ưu dung lượng lưu trữ, đặc biệt với tập tin văn bản, mã nguồn, hoặc dữ liệu chưa nén. Phù hợp với kỹ thuật viên, lập trình viên hoặc người cần nén sâu.

**V. Kết luận**

Mỗi định dạng nén có ưu điểm riêng:

**zip**: nhanh, tiện lợi, nhưng hiệu quả và bảo mật thấp.

**rar**: cân bằng giữa hiệu quả, tốc độ và bảo mật.

**7z**: hiệu quả nén cao nhất, nhưng tốc độ chậm hơn.