

## § GREEDY METHODS §

### LUYỆN TẬP TẠI LỚP

#### Exercise 1.

Để kiểm tra xem thuật toán đã cho có đưa ra lời giải tốt nhất cho bài toán hay không, ta cần so sánh độ phức tạp của thuật toán với độ phức tạp của lời giải tối ưu cho bài toán.

Lời giải tối ưu cho bài toán này là sử dụng thuật toán merge sort để sắp xếp các tệp theo thứ tự tăng dần theo độ dài. Sau đó, ghép các tệp lại theo thứ tự đã sắp xếp.

Độ phức tạp của thuật toán merge sort là  $O(n \log n)$  để sắp xếp các tệp theo thứ tự tăng dần theo độ dài. Sau đó, việc ghép các tệp lại có độ phức tạp là  $O(n)$ , vì cần ghép  $n - 1$  lần. Tổng độ phức tạp của lời giải tối ưu là  $O(n \log n + n) = O(n \log n)$ .

Trong khi đó, thuật toán đã cho ghép các tệp một cách liên tục, bắt đầu bằng cách ghép hai tệp đầu tiên, sau đó tiếp tục ghép tệp kết quả với tệp tiếp theo cho đến khi chỉ còn lại một tệp duy nhất. Với mỗi lần ghép hai tệp, độ phức tạp của việc ghép là  $O(x + y)$ , trong đó  $x$  và  $y$  là độ dài của hai tệp đó. Như vậy, độ phức tạp của thuật toán ghép các tệp theo cách này là  $O(n^2)$ .

⇒ Vì vậy, thuật toán đã cho không đưa ra lời giải tốt nhất cho bài toán, vì độ phức tạp của nó là  $O(n^2)$  và không phải là độ phức tạp tối ưu  $O(n \log n)$ .

#### Exercise 2.

Thuật toán ghép các file theo cặp, sau đó tiếp tục ghép các file trung gian này lại với nhau cho đến khi chỉ còn lại một file duy nhất, có thể được hiểu như là thuật toán "chia để trị". Thuật toán này có thể được cài đặt bằng đệ quy, hoặc sử dụng một vòng lặp để thực hiện các phép ghép cho đến khi chỉ còn lại một file.

Độ phức tạp của việc ghép hai tệp có độ dài lần lượt là  $x$  và  $y$  bằng  $O(x + y)$ , nên tổng độ phức tạp của thuật toán này phụ thuộc vào cách thực hiện ghép các tệp.

Nếu sử dụng đệ quy để thực hiện việc ghép các tệp, thì độ phức tạp của thuật toán là  $O(n \log n)$ , tương tự như merge sort. Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng vòng lặp để thực hiện việc ghép các tệp, độ phức tạp sẽ là  $O(n^2)$ .

Vì vậy, để đưa ra lời giải tối ưu cho bài toán ghép các tệp, ta nên sử dụng thuật toán merge sort để sắp xếp các tệp theo độ dài trước, sau đó ghép các tệp lại theo thứ tự đã sắp xếp. Thuật toán merge sort có độ phức tạp  $O(n \log n)$ , đảm bảo cho việc ghép các tệp một cách hiệu quả và tối ưu nhất.

#### Exercise 3.

Dựa trên kết quả phân tích của bài 1 và bài 2, ta có thể thấy rằng cách tốt nhất để ghép tất cả các tệp lại thành một tệp duy nhất là sử dụng thuật toán merge sort.

Thuật toán merge sort sử dụng phương pháp "chia để trị" để giải quyết bài toán ghép các tệp lại với nhau. Đầu tiên, thuật toán sẽ chia mảng các tệp thành các mảng con bằng nhau, rồi đệ quy ghép các mảng con lại với nhau. Trong quá trình ghép, thuật toán sử dụng phương pháp merge để ghép hai mảng đã được sắp xếp thành một mảng mới. Tổng độ phức tạp của thuật toán merge sort là  $O(n \log n)$ .

Trong khi đó, thuật toán ghép các tệp theo cặp của bài 2 có độ phức tạp là  $O(n^2)$ . Nó không hiệu quả bằng merge sort trong trường hợp này.

Vì vậy, để ghép tất cả các tệp lại thành một tệp duy nhất, cách tốt nhất là sử dụng thuật toán merge sort.