

BÀI TẬP E-LEARNING – PHÂN TÍCH THIẾT KẾ GIẢI THUẬT

Phần 1: Độ Quy Và Chiến Lược Quay Lui

Yêu cầu:

- Viết code C/C++ cho các bài tập dưới đây.
- Giải thích quá trình thực hiện từng bước của giải thuật đệ quy, quay lui (có thể dùng hình vẽ, diễn giải...).

Bài 1:

Viết chương trình sử dụng đệ quy chuyển đổi 1 số từ hệ thập phân sang hệ nhị phân.

Bài 2:

Viết chương trình sử dụng đệ quy thực hiện in ngược một dòng ký tự cho trước. Ví dụ cho dòng “ABCDEF” thì in ra “FEDCBA”

Bài 3:

Viết chương trình sử dụng đệ quy tính tổng các chữ số của một số nguyên dương N.

Bài 4:

Viết chương trình sử dụng đệ quy để kiểm tra một mảng 1 chiều có đối xứng hay không.

Bài 5:

Mô tả các bước di chuyển đĩa từ cột nguồn đến cột đích cho bài toán tháp Hà Nội với số đĩa là 5.

Bài 6:

Cho tập hợp gồm N phần tử khác nhau, hãy tìm tất cả các tập con gồm K phần tử của tập này. Mỗi tập con gồm K phần tử.

Hãy viết chương trình sử dụng chiến lược quay lui để in các tổ hợp, sao cho:

- Mỗi tổ hợp chứa đúng K phần tử.
- Các phần tử trong tổ hợp được sắp xếp theo thứ tự tăng

Ví dụ:

Cho tập hợp $\{1,2,3,4\}$ và $K=2$.

Các tổ hợp có thể là: $\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\}$

Bài 7:

Sử dụng chiến lược quay lui cho bài toán in ra tất cả hoán vị của N phần tử.

Bài 8:

Liệt kê các xâu nhị phân có độ dài là 5 và không có 2 bit 0 đứng liền nhau. Sử dụng chiến lược quay lui.

Bài 9:

Sử dụng chiến lược quay lui thực hiện bài toán sau:

Cho một mảng các số nguyên dương phân biệt A và một giá trị B. Yêu cầu tìm tất cả các tổ hợp các số trong mảng A sao cho tổng các số trong tổ hợp có tổng bằng giá trị B. Các số trong mảng A có thể được sử dụng nhiều lần để tạo thành các tổ hợp.

Ví dụ: Mảng $A[4] = \{1, 2, 3, 4\}$ và $B = 4$ thì các tổ hợp mong muốn là: $\{1,1,1,1\}, \{1,1,2\}, \{1,3\}, \{2,2\}, \{4\}$.

Bài 10:

Sử dụng chiến lược quay lui thực hiện bài toán điền các toán tử vào biểu thức. Biết rằng một toán tử có thể điền được nhiều lần trong biểu thức và các toán hạng có thể đổi chỗ để đạt được yêu cầu bài toán (nếu không đạt được yêu cầu bài toán sẽ thông báo là không được).

Ví dụ:

Ta có biểu thức: $1 (x1) 2 (x2) 3 (x3) 4 = 1$ với $x1, x2, x3$ là các toán tử $+ - * /$ thì kết quả mong muốn là $(x1)$ là $*$, $(x2)$ là $+$, $(x3)$ là $-$

Phần 2: Chiến Lược Chia Để Trị

Yêu cầu:

- Viết code C/C++ cho các bài tập dưới đây.
- Giải thích quá trình thực hiện từng bước của thuật toán trong các bài tập(có thể dùng hình vẽ, diễn giải...).

Bài 1:

Thuật toán Merge sort:

- Nêu ý tưởng thực hiện thuật toán Merge Sort.
- Cài đặt bằng ngôn ngữ C/C++. Giải thích các bước thực hiện trong thuật toán.
- Thực hiện sắp xếp dãy số sau bằng thuật toán Merge sort. Mô tả quá trình thực hiện sắp xếp dãy số qua từng bước.

Dãy số:

11 10 19 6 20 25 X 8 7 21 1 2

Với X là 2 số cuối trong MSSV(nếu trùng với 1 trong các số trong dãy thì $X = 2$ số cuối trong MSSV + 1 đến khi nào hết trùng).

Bài 2:

Thuật toán Quick sort:

- Nêu ý tưởng thực hiện thuật toán Quick Sort.
- Cài đặt bằng ngôn ngữ C/C++. Giải thích các bước thực hiện trong thuật toán.
- Thực hiện sắp xếp dãy số sau bằng thuật toán Quick sort. Mô tả quá trình thực hiện sắp xếp dãy số qua từng bước.

Dãy số:

15 10 9 5 20 X 8 6 21 1

Với X là 2 số cuối trong MSSV(nếu trùng với 1 trong các số trong dãy thì $X = 2$ số cuối trong MSSV + 1 đến khi nào hết trùng).

Bài 3:

Tìm giá trị nhỏ nhất của một mảng A gồm n số nguyên sử dụng chiến lược chia để trị.

Bài 4:

Sử dụng chiến lược chia để trị để tính giá trị trung bình của một dãy số nguyên

Bài 5:

Viết chương trình sinh ngẫu nhiên một dãy các số nguyên gồm N phần tử.

Hãy tìm vị trí, giá trị của số dương đầu tiên và số nguyên tố cuối cùng trong dãy trên. Sử dụng chiến lược chia để trị.

Bài 6:

Sử dụng chiến lược chia để trị kết hợp đệ quy để viết chương trình tính giá trị biểu thức a^n

Bài 7:

Viết chương trình nhập vào 1 mảng số nguyên và một số nguyên k, hãy đếm xem có bao nhiêu số bằng k. Nhập tiếp 2 số x và y ($x < y$) và đếm có bao nhiêu số lớn hơn x và nhỏ hơn y. Sử dụng chiến lược chia để trị.

Bài 8:

Sử dụng chiến lược chia để trị để tìm phần tử lớn thứ k trong một mảng không sắp xếp.

Phần 3: Chiến Lược Quy Hoạch Động

Yêu cầu:

- Viết code C/C++ cho các bài tập dưới đây.
- Giải thích quá trình thực hiện từng bước của thuật toán trong các bài tập(có thể dùng hình vẽ, diễn giải...).

Bài 1:

Viết chương trình sử dụng chiến lược quy hoạch động:

Nhập vào một mảng A có N phần tử. Tìm dãy con tăng dài nhất(có thể liên tiếp hoặc không) trong mảng A.

Bài 2:

Viết chương trình sử dụng chiến lược quy hoạch động:

Nhập vào một mảng A có N phần tử. Tính tổng lớn nhất của dãy con trong mảng biết rằng dãy con này không được có 2 phần tử liên kề nhau.

Bài 3:

Sử dụng chiến lược quy hoạch động để tính chỉnh hợp chập K của N.

Bài 4:

Viết chương trình sử dụng chiến lược quy hoạch động:

Nhập vào 2 chuỗi ký tự str1 và str2. Tìm chuỗi ký tự con chung dài nhất của 2 chuỗi này(các phần tử có thể liên tiếp nhau hoặc không).

Ví dụ: str1= “ABCDEF”, str2 = “AXBCYDGH” → chuỗi con chung dài nhất là ABCD có độ dài là 4.

Bài 5:

Cho 3 chuỗi A, B, C. Tìm chuỗi con chung dài nhất của 3 chuỗi trên. Sử dụng chiến lược quy hoạch động.

Bài 6:

Viết chương trình sử dụng chiến lược quy hoạch động:

Nhập vào một mảng A có N phần tử. Tìm dãy con liên tiếp có tổng lớn nhất trong mảng A.

Bài 7:

Sử dụng chiến lược quy hoạch động để giải quyết bài toán chia kẹo sau:

Giả sử có n gói kẹo, mỗi gói kẹo có m viên kẹo. Hãy chia thành 2 phần sao cho số lượng kẹo của 2 phần chênh lệch ít nhất và không phải xé các gói kẹo.

Ví dụ: Có 5 gói kẹo với số lượng kẹo tương ứng là gói 1: 2 viên, gói 2: 5 viên, gói 3: 4 viên, gói 4: 3 viên, gói 5: 15 viên. Kết quả 2 phần sẽ là: phần 1 gồm gói 1,2,3,4(14 viên), phần 2: gói 5(15 viên).

Phần 4: Chiến Lược Tham Lam – Chiến Lược Nhánh Và Cận

Yêu cầu:

- **Viết code C/C++ cho các bài tập dưới đây.**
- **Mô tả, giải thích việc áp dụng chiến lược tham lam, nhánh và cận, quy hoạch động vào các bài tập.**

Bài 1:

Cho mảng A có n phần tử. Hãy bố trí lại thứ tự các phần tử trong mảng A sao tổng lớn nhất của $A[i]*i$ là lớn nhất. Cài đặt và giải thích việc áp dụng chiến lược tham lam vào bài toán.

Bài 2:

Cho mảng A gồm các số từ 0 đến 9. Hãy tìm tổng nhỏ nhất của 2 số được tạo từ các số trong mảng A(khi tạo số cần sử dụng tất cả các phần tử trong mảng A).

Ví dụ:

Ta có mảng $A = \{2,1,4,3,5\}$ thì 2 số nhỏ nhất được tạo từ các phần tử trong mảng A là 24 và 135 nên tổng sẽ là 159.

Bài 3:

Sử dụng giải thuật tham lam cho bài toán được mô tả như sau:

Một người cần mua gạo cho gia đình tại một cửa hàng gạo(cửa hàng đóng cửa vào ngày chủ nhật).

Bài toán có các tham số sau:

- A là số lượng gạo người đó có thể mua nhiều nhất trong 1 ngày
- B là số lượng ngày mà gia đình người đó cần gạo để dùng.
- C là số lượng gạo gia đình mỗi ngày gia đình đó cần.

Giả sử đang ở ngày thứ 2 trong tuần và cần gạo cho B ngày sắp tới.

Yêu cầu bài toán cần xác định số lượng ngày ít nhất người đó cần phải mua gạo để đáp ứng đủ cho nhu cầu gia đình.

Bài 4:

Cho chuỗi ký tự S gồm các ký tự in hoa. Sử dụng chiến lược tham lam để kiểm tra xem có thể sắp xếp lại các ký tự trong chuỗi S để 2 ký tự liên kề nhau không giống nhau hay không.

Ví dụ:

- Chuỗi S = AAABBC thì có thể sắp lại chuỗi S theo yêu cầu.
- Chuỗi S = AAAABB thì không thể sắp lại chuỗi S theo yêu cầu.

Bài 5:

Mô tả và cài đặt bài toán đôi tiền sử dụng chiến lược tham lam và chiến lược quy hoạch động. So sánh 2 phương pháp.

Bài 6:

Mô tả và cài đặt bài toán xếp ba lô(Knapsack) sử dụng chiến lược tham lam, chiến lược quy hoạch động và chiến lược quay lui nhánh cận. So sánh các phương pháp.

Bài 7:

Mô tả và cài đặt bài toán người du lịch (TSP) sử dụng chiến lược tham lam và chiến lược quay lui nhánh và cận. So sánh 2 phương pháp.