

BUỔI 5: GIẢI THUẬT SINH

Trình độ nhập môn

1. Đổi tất cả các số thập phân từ 1 đến n sang hệ nhị phân.
2. Viết hàm tính tổng các phần tử là số Armstrong (là số có đặc điểm như sau: số có k ký số, tổng các lũy thừa bậc k của các ký số bằng chính số đó).

Ví dụ: 153 là số có các ký số $1^3+5^3+3^3=153$

3. Viết chương trình tìm số lẻ nhỏ nhất nhưng lớn hơn mọi số chẵn trong mảng.
4. Viết hàm thực hiện các thao tác trên bit (bật, tắt, lấy giá trị bit thứ i của biến n).
5. Viết bitcount đếm số lượng bit 1 của một số nguyên dương n .
6. Cho hàm $F(n)$ với n nguyên không âm được xác định như sau:

$$F(0)=0, F(1)=1, F(2n)=F(n), F(2n+1) = F(n) + F(n+1).$$

Viết chương trình tính $F(n)$.

7. Viết chương trình xuất ra tất cả các số nguyên tố nhỏ hơn n theo thuật toán sàng Eratosthène.
8. Viết chương trình kiểm tra một chuỗi có đối xứng không?
9. Viết chương trình nhập vào ma trận $A[M][N]$, hãy xuất ra màn hình các phần tử $A[i][j]$ sao cho $A[i][j]$ là phần tử có giá trị lớn nhất dòng i và nhỏ nhất cột j .

Kỹ thuật lập trình

10. Sinh tất cả các dãy nhị phân có độ dài n .
11. Sinh tất cả tập con của tập n phần tử.
12. Sinh tất cả hoán vị của tập n phần tử.
13. Viết chương trình sinh tất cả tổ hợp chập k của n phần tử cho trước.
14. Chú lùn Hugo đang bị lạc vào một mê cung hình chữ nhật gồm M dòng và N cột, $M, N \leq 100$. Các dòng (cột) đánh số từ 1 đến M (từ 1 đến N) từ trên xuống (từ trái sang). Hugo đang đứng ở ô (X, Y) . Từ một ô bất kỳ, trong mỗi bước di chuyển, Hugo có thể di chuyển đến 1 trong 8 ô chung quanh. Mỗi ô của mê cung ứng với một số trong phạm vi 0 đến 255 với ý nghĩa quy định những hướng Hugo có thể di chuyển từ ô đó. Quy định đó như sau:

Giả sử biểu diễn với 8 bit của số tại ô Hugo đang đứng (ghi chữ H) là $b_0b_1b_2b_3b_4b_5b_6b_7$, ta đánh số các ô chung quanh ô đó với các số $7..0$, với $0 \leq I \leq 7$, Hugo di chuyển theo hướng I nếu và chỉ nếu bit $b_i=1$.

Yêu cầu: Hãy chỉ cho Hugo một hành trình qua ít ô nhất để có thể thoát khỏi mê cung nếu có thể. Chú ý rằng Hugo có thể di chuyển ra một ô biên nhưng từ ô biên đó Hugo không đi ra ngoài mê cung được.

Dữ liệu: Vào từ file HUGO.INP trong đó dòng thứ nhất ghi 2 số M, N, tiếp theo là M dòng, dòng thứ I ghi N số tương ứng với các ô dòng thứ I của mê cung. Dòng cuối cùng ghi 2 số X,Y.

Kết quả: Ghi ra file HUGO.OUT như sau: dòng thứ nhất ghi số nguyên không âm C mà $C=0$ nếu Hugo không ra khỏi mê cung được, nếu $C>0$, đó chính là số ô trên hành trình Hugo đi ra khỏi mê cung. Nếu $C>0$, trong C dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi chỉ số dòng và chỉ số cột của một ô lần lượt trên hành trình của Hugo bắt đầu từ ô (X,Y) và cuối cùng là ô trên biên mà từ ô đó Hugo có thể ra khỏi mê cung.

Ví dụ:

HUGO.INP	HUGO.OUT
5 6	3
1 2 3 4 5 6	3 4
7 8 9 10 11 12	4 4
13 14 15 16 17 18	5 4
19 20 21 22 23 24	
25 26 27 28 29 30	
3 4	

15. Viết chương trình sinh tất cả chỉnh hợp chập k của n phần tử cho trước.

16. In ra theo thứ tự tăng dần tất cả các phân số tối giản $0 < m/n < 1$ với mẫu số ≤ 10

17. Cho hàm $F(n)$ với n nguyên không âm được xác định như sau:

$$F(0)=0, F(1)=1, F(2n)=F(n), F(2n+1) = F(n) + F(n+1).$$

Viết chương trình tính $F(n)$ với điều kiện không dùng mảng độ dài N.

18. Hãy liệt kê tất cả các dãy nhị phân độ dài n mà trong đó cụm chữ số “01” xuất hiện đúng 2 lần.

19. Liệt kê tất cả các cách phân tích số nguyên dương n thành tổng các số nguyên dương, hai cách phân tích là hoán vị của nhau chỉ tính là một cách.