**Các bài tập phần kỹ thuật đệ quy. P2**

**1.** Viết các hàm đệ quy tương ứng với 4 cách viết thuật toán sắp xếp nổi bọt sau.

**Cách 1.**

1. **def** bubbleSort\_a(A):
2. n = len(A)
3. **for** i **in** range(n-1):
4. **for** j **in** range(n-1-i):
5. **if** A[j] > A[j+1]:
6. A[j],A[j+1] = A[j+1],A[j]

**Cách 2.**

1. **def** bubbleSort\_b(A):
2. n = len(A)
3. **for** i **in** range(n-2,-1,-1):
4. **for** j **in** range(i+1):
5. **if** A[j] > A[j+1]:
6. A[j],A[j+1] = A[j+1],A[j]

**Cách 3.**

1. **def** bubbleSort\_c(A):
2. n = len(A)
3. **for** i **in** range(1,n):
4. **for** j **in** range(n-1,i-1,-1):
5. **if** A[j] < A[j-1]:
6. A[j],A[j-1] = A[j-1],A[j]

**Cách 4.**

1. **def** bubbleSort\_d(A):
2. n = len(A)
3. **for** i **in** range(n-1,0,-1):
4. **for** j **in** range(n-1,n-i-1,-1):
5. **if** A[j] < A[j-1]:
6. A[j],A[j-1] = A[j-1],A[j]

**2.** Viết hàm chuyển đổi số tự nhiên n (n ≥ 0) sang xâu biểu diễn nhị phân. Ví dụ nếu n = 0, kết quả là xâu "0", n = 9, kết quả sẽ là xâu "1001".

**3.** Viết hàm chuyển đổi số tự nhiên n (n ≥ 0) sang biểu diễn nhị phân nhưng dưới dạng dãy các bit. Ví dụ nếu n = 0, kết quả là [0], n = 9, kết quả sẽ là [1,0,0,1].

**4.** Viết hàm biến đổi 1 xâu nhị phân thành số thập phân. Ví dụ nếu xâu đầu vào là "1001" thì đầu ra là 9.

**5.** Viết hàm biến đổi số tự nhiên n dưới dạng thập phân sang hệ hex. Ví dụ n = 1000 thì kết quả là 3E8.

**6.** Viết hàm ngược lại, biến đổi 1 xâu dạng hex sang số thập phân. Ví dụ nếu đầu vào là "ABC" thì kết quả là 2748.

**7.** Bài toán tìm tổng 2 phần tử trên dãy số đã sắp xếp thứ tự. Cho trước dãy số nguyên A gồm n phần tử đã được sắp xếp tăng dần. Cho trước số K. Cần tìm cặp phần tử tương ứng chỉ số i, j với i < j sao cho A[i] + A[j] = K. Nếu tìm thấy trả về cặp 2 phần tử này, nếu không tìm thấy trả về None. Hãy tìm lời giải đệ quy cho bài toán này.

**8.** Thuật toán **Euclid tổng mở rộng**.

Cho trước các số tự nhiên a, b, không âm, không đồng thời bằng 0. Thuật toán Euclid mở rộng là tìm các số nguyên x, y sao cho thỏa mãn công thức:

ax + by = gcd(a, b)

Viết chương trình đệ quy cho thuật toán Euclid mở rộng.

**9.** Cho trước số tự nhiên n. Viết chương trình (hàm) tính tổng các chữ số của n trong biểu diễn thập phân của n.

**10.** Viết chương trình (hàm) trả lại xâu ngược với xâu đầu vào ban đầu. Ví dụ nếu s = "1234" thì đầu ra sẽ phải là "4321".

**11.** Viết chương trình (hàm) tương tự như bài 10, nhưng biến đổi dãy (list). Giả sử đầu vào là A = [1,2,3,4] thì đầu ra của hàm là [4,3,2,1]. Chú ý không dùng phương thức reverse().

**12.** Cho trước số tự nhiên n dưới dạng số thập phân, viết hàm đổi ngược các chữ số của n. Ví dụ nếu n = 4201 thì kết quả phải là 1024.

**13.** Số tự nhiên được gọi là Palindrom nếu trong khai triển thập phân của n các chữ số đối xứng nhau, ví dụ 121, 23432. Viết hàm kiểm tra xem số tự nhiên n cho trước có phải là Palidrom hay không.