

Bài tập về nhà lab 8

Bài 1: Cho hàm đệ quy để tính tổng các số từ 1 đến n. Hãy giải thích từng bước thực hiện của hàm đệ quy này khi $n = 7$

Bước 1: Gọi hàm với $n = 7$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=7$

Thực hiện biểu thức $7 + \text{sum_of_numbers}(6)$

Bước 2: Gọi hàm với $n = 6$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=6$

Thực hiện biểu thức $6 + \text{sum_of_numbers}(5)$

Bước 3: Gọi hàm với $n = 5$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=5$

Thực hiện biểu thức $5 + \text{sum_of_numbers}(4)$

Bước 4: Gọi hàm với $n = 4$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=4$

Thực hiện biểu thức $4 + \text{sum_of_numbers}(3)$

Bước 5: Gọi hàm với $n = 3$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=3$

Thực hiện biểu thức $3 + \text{sum_of_numbers}(2)$

Bước 6: Gọi hàm với $n = 2$

Kiểm tra đk $n==1$. Ko tm vì $n=2$

Thực hiện biểu thức $2 + \text{sum_of_numbers}(1)$

Bước 7: Gọi hàm với $n = 1$

Kiểm tra điều kiện $n==1$. Tm nên trả về 1

Quay lại từng bước và tính toán kết quả:

1. $\text{sum_of_numbers}(1)=1$

2. $\text{sum_of_numbers}(2) = 2 + \text{sum_of_numbers}(1) = 2 + 1 = 3$
3. $\text{sum_of_numbers}(3) = 3 + \text{sum_of_numbers}(1) = 3 + 3 = 6$
4. $\text{sum_of_numbers}(4) = 4 + \text{sum_of_numbers}(1) = 4 + 6 = 10$
5. $\text{sum_of_numbers}(5) = 5 + \text{sum_of_numbers}(1) = 5 + 10 = 15$
6. $\text{sum_of_numbers}(6) = 6 + \text{sum_of_numbers}(1) = 6 + 15 = 21$
7. $\text{sum_of_numbers}(7) = 7 + \text{sum_of_numbers}(1) = 7 + 21 = 28$

Khi gọi $\text{sum_of_numbers}(7)$, kết quả trả về sẽ là 28. Điều này có nghĩa là tổng của các số từ 1 đến 7 là 28.

Bài 2: Cho hàm đệ quy để tính số Fibonacci thứ n . Hãy giải thích từng bước thực hiện của hàm đệ quy này khi $n = 8$.

Bước 1: Gọi hàm với $n = 8$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(7) + \text{fibonacci}(6)$.

Bước 2: Gọi hàm với $n = 7$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(6) + \text{fibonacci}(5)$.

Bước 3: Gọi hàm với $n = 6$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(5) + \text{fibonacci}(4)$.

Bước 4: Gọi hàm với $n = 5$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(4) + \text{fibonacci}(3)$.

Bước 5: Gọi hàm với $n = 4$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(3) + \text{fibonacci}(2)$.

Bước 6: Gọi hàm với $n = 3$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(2) + \text{fibonacci}(1)$.

Bước 7: Gọi hàm với $n = 2$

Điều kiện $n \leq 1$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $\text{fibonacci}(1) + \text{fibonacci}(0)$.

Bước 8: Gọi hàm với $n = 1$

Điều kiện $n \leq 1$ đúng, trả về 1.

Bước 9: Gọi hàm với $n = 0$

Điều kiện $n \leq 1$ đúng, trả về 0.

Quay lại từng bước và tính toán kết quả:

1. $\text{fibonacci}(0) = 0$
2. $\text{fibonacci}(1) = 1$
3. $\text{fibonacci}(2) = \text{fibonacci}(1) + \text{fibonacci}(0) = 1 + 0 = 1$
4. $\text{fibonacci}(3) = \text{fibonacci}(2) + \text{fibonacci}(1) = 1 + 1 = 2$
5. $\text{fibonacci}(4) = \text{fibonacci}(3) + \text{fibonacci}(2) = 2 + 1 = 3$
6. $\text{fibonacci}(5) = \text{fibonacci}(4) + \text{fibonacci}(3) = 3 + 2 = 5$
7. $\text{fibonacci}(6) = \text{fibonacci}(5) + \text{fibonacci}(4) = 5 + 3 = 8$
8. $\text{fibonacci}(7) = \text{fibonacci}(6) + \text{fibonacci}(5) = 8 + 5 = 13$
9. $\text{fibonacci}(8) = \text{fibonacci}(7) + \text{fibonacci}(6) = 13 + 8 = 21$

Khi gọi $\text{fibonacci}(8)$, kết quả trả về sẽ là 21. Điều này có nghĩa là số Fibonacci thứ 8 là 21.

Bài 3: Cho hàm đệ quy để tính x mũ n . Hãy giải thích từng bước thực hiện của hàm đệ quy này khi $x = 2$ và $n = 6$.

Bước 1: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 6$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 5)$.

Bước 2: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 5$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 4)$.

Bước 3: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 4$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 3)$.

Bước 4: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 3$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 2)$.

Bước 5: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 2$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 1)$.

Bước 6: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 1$

Điều kiện $n == 0$ không đúng.

Thực hiện biểu thức $2 * \text{power}(2, 0)$.

Bước 7: Gọi hàm với $x = 2$ và $n = 0$

Điều kiện $n == 0$ đúng, trả về 1.

Quay lại từng bước và tính toán kết quả:

1. $\text{power}(2, 0) = 1$
2. $\text{power}(2, 1) = 2 * \text{power}(2, 0) = 2 * 1 = 2$
3. $\text{power}(2, 2) = 2 * \text{power}(2, 1) = 2 * 2 = 4$
4. $\text{power}(2, 3) = 2 * \text{power}(2, 2) = 2 * 4 = 8$
5. $\text{power}(2, 4) = 2 * \text{power}(2, 3) = 2 * 8 = 16$
6. $\text{power}(2, 5) = 2 * \text{power}(2, 4) = 2 * 16 = 32$
7. $\text{power}(2, 6) = 2 * \text{power}(2, 5) = 2 * 32 = 64$

Khi gọi $\text{power}(2, 6)$, kết quả trả về sẽ là 64. Điều này có nghĩa là $2^6 = 64$.

Bài 4: Cho hàm đệ quy giải bài toán Tháp Hà Nội. Hãy giải thích từng bước thực hiện của hàm đệ quy này chuyển 4 đĩa từ cọc A sang cọc B, với trung gian là cọc C.

Bước 1: Gọi hàm với $n = 4$, $A = "A"$, $C = "C"$, $B = "B"$

Điều kiện $n == 1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 3 đĩa từ A sang C, với B làm trung gian

Bước 2: Gọi hàm với $n = 3$, $A = "A"$, $C = "B"$, $B = "C"$

Điều kiện $n == 1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 2 đĩa từ A sang B, với C làm trung gian

Bước 3: Gọi hàm với $n = 2$, $A = "A"$, $C = "C"$, $B = "B"$

Điều kiện $n == 1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ A sang C, với B làm trung gian

Điều kiện $n == 1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C".

In: "Chuyển đĩa 2 từ cột A sang cột B".

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ C sang B, với A làm trung gian

Điều kiện $n == 1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B".

Bước 4: Quay lại với $n = 3$, $A = "A"$, $C = "B"$, $B = "C"$

In: "Chuyển đĩa 3 từ cột A sang cột C".

Gọi đệ quy để chuyển 2 đĩa từ B sang C, với A làm trung gian

Bước 5: Gọi hàm với $n = 2$, $A = "B"$, $C = "A"$, $B = "C"$

Điều kiện $n == 1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ B sang A, với C làm trung gian:

Điều kiện $n == 1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột B sang cột A".

In: "Chuyển đĩa 2 từ cột B sang cột C".

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ A sang C, với B làm trung gian:

Điều kiện $n==1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C".

Bước 6: Quay lại với $n = 4$, $A = "A"$, $C = "C"$, $B = "B"$

In: "Chuyển đĩa 4 từ cột A sang cột B".

Gọi đệ quy để chuyển 3 đĩa từ C sang B, với A làm trung gian

Bước 7: Gọi hàm với $n = 3$, $A = "C"$, $C = "A"$, $B = "B"$

Điều kiện $n==1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 2 đĩa từ C sang A, với B làm trung gian

Bước 8: Gọi hàm với $n = 2$, $A = "C"$, $C = "B"$, $B = "A"$

Điều kiện $n==1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ C sang B, với A làm trung gian:

Điều kiện $n==1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B"

In: "Chuyển đĩa 2 từ cột C sang cột A".

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ B sang A, với C làm trung gian:

Điều kiện $n==1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột B sang cột A".

Bước 9: Quay lại với $n = 3$, $A = "C"$, $C = "A"$, $B = "B"$

In: "Chuyển đĩa 3 từ cột C sang cột B".

Gọi đệ quy để chuyển 2 đĩa từ A sang B, với C làm trung gian

Bước 10: Gọi hàm với $n = 2$, $A = "A"$, $C = "C"$, $B = "B"$

Điều kiện $n==1$ không đúng.

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ A sang C, với B làm trung gian:

Điều kiện $n==1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C".

In: "Chuyển đĩa 2 từ cột A sang cột B".

Gọi đệ quy để chuyển 1 đĩa từ C sang B, với A làm trung gian:

Điều kiện $n==1$ đúng.

In: "Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B"

Khi gọi `thap_ha_noi(4,"A","C","B")`, chương trình sẽ in ra các bước sau:

1. Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C
2. Chuyển đĩa 2 từ cột A sang cột B
3. Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B
4. Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B
5. Chuyển đĩa 1 từ cột B sang cột A
6. Chuyển đĩa 2 từ cột B sang cột C
7. Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C
8. Chuyển đĩa 4 từ cột A sang cột B
9. Chuyển đĩa 1 từ cột C sang cột B
10. Chuyển đĩa 2 từ cột C sang cột A
11. Chuyển đĩa 1 từ cột B sang cột A
12. Chuyển đĩa 3 từ cột C sang cột B
13. Chuyển đĩa 1 từ cột A sang cột C
14. Chuyển đĩa 2 từ cột A sang cột B
15. Chuyển đĩa 1

Bài 5: Cho hàm đệ quy giải bài toán cổ vừa gà vừa chó. Hãy giải thích từng bước thực hiện của hàm đệ quy của bài toán này

Bước 1: Kiểm tra điều kiện cơ sở

Nếu không còn con nào và số chân cũng bằng 0, thì số lượng gà và chó đều là 0.

Bước 2: Kiểm tra điều kiện bất khả thi

Nếu tổng số chân là số lẻ, thì không thể có một số lượng gà và chó hợp lệ (vì mỗi gà có 2 chân và mỗi chó có 4 chân).

Bước 3: Thử từng số lượng chó và tính số lượng gà tương ứng

Duyệt từ 0 đến `tong_so_con` để thử từng số lượng chó. Tính số lượng gà còn lại và kiểm tra xem tổng số chân có khớp với `tong_so_chan` hay không. Nếu đúng, trả về số lượng chó và gà tương ứng.

Bước 4: Gọi đệ quy để thử trường hợp tổng số con giảm đi 1 và tổng số chân giảm đi 4 (tương ứng với việc bỏ bớt một con chó)

Nếu không tìm thấy kết quả hợp lệ trong bước 3, gọi hàm đệ quy với tổng số con giảm đi 1 và tổng số chân giảm đi 4. Nếu kết quả từ lời gọi đệ quy trả về không phải là -1 (nghĩa là tìm thấy số lượng hợp lệ), tăng số chó lên 1 và trả về. Nếu không tìm thấy, trả về -1, -1.

Thực hiện hàm với `tong_so_con = 36` và `tong_so_chan = 100`

Gọi hàm `cho_ga(36, 100)` sẽ thực hiện các bước trên để tìm số lượng gà và chó.

Quá trình thực hiện:

1. Gọi `cho_ga(36, 100)`
2. Duyệt từ 0 đến 36 để thử số lượng chó và tính số lượng gà còn lại.

Kết quả cuối cùng:

Có 14 con chó và 22 con gà trong tổng số 36 con và tổng số chân là 100.