

C题

1. Catalan 数的定义

Catalan 数可以通过以下递归公式定义：

$$[C(n) = \sum_{i=0}^{n-1} C(i) \times C(n-1-i)]$$

其中：

- (C(0) = 1)
- (C(1) = 1)

此公式表示将 n 个矩阵分为两个部分，然后分别计算两个部分的乘法方式。

2. 动态规划实现

通过动态规划来计算 Catalan 数，构造一个数组 c 来保存从 c(0) 到 c(n) 的值。具体实现步骤如下：

1. 初始化 c[0] 和 c[1] 为 1。
2. 使用两层循环计算 c[i] 的值，通过递归关系来填充数组。

3. 输出格式

按照题目要求，格式化输出，确保对齐。

代码实现

以下是完整的代码实现：

```
#include <stdio.h>

long long catalan(int n) {
    if (n == 0 || n == 1) return 1;
    long long C[n + 1];
    C[0] = C[1] = 1;

    for (int i = 2; i <= n; i++) {
        C[i] = 0;
        for (int j = 0; j < i; j++) {
            C[i] += C[j] * C[i - j - 1];
        }
    }
    return C[n];
}

int main() {
    int n;
    scanf("%d", &n);

    printf("n : P(n)\n");
```

```
    for (int i = 1; i <= n; i++) {  
        printf("%-3d: %lld\n", i, catalan(i - 1));  
    }  
  
    return 0;  
}
```