# C - 黑红梅方

##### Time Limit: 3000/1000MS (Java/Others)     Memory Limit: 65535/65535KB (Java/Others)

Submit Status



我们知道，一副扑克有黑桃、红桃、梅花、方块四种花色。

现在你把NN张扑克排成一行，每个位置都可以选择放置四种花色中的一种，只要这一行中出现了一组连续四张扑克牌花色各不相同的情况，就称该种排法为“卿式扑克序列”。

请你计算，对于NN张扑克排成一行的4N4N种排法中，共有多少种“卿式扑克序列”呢？

## Input

一个整数N(4≤N≤1018)N(4≤N≤1018)

## Output

NN张扑克排成一行的“卿式扑克序列”总数对109+9109+9取模的结果。

## Sample input and output

| **Sample Input** | **Sample Output** |
| --- | --- |
| 4 | 24 |
| 5 | 168 |

## Hint

样例11，以AA代表黑桃，BB代表红桃，CC代表梅花，DD代表方块，共有以下2424种“卿式扑克序列”：

ABCD ABDC ACBD ACDB ADBC ADCBABCD ABDC ACBD ACDB ADBC ADCB

BACD BADC BCAD BCDA BDAC BDCABACD BADC BCAD BCDA BDAC BDCA

CABD CADB CBAD CBDA CDAB CDBACABD CADB CBAD CBDA CDAB CDBA

DABC DACB DBAC DBCA DCAB DCBADABC DACB DBAC DBCA DCAB DCBA

题意：

求N张牌构成的排列中，出现连续四张扑克牌花色各不相同的情况的种数。

题解：

记得今年校赛决赛有一道题目，要求如下：

*…(扑克牌)排成一列，相邻的牌面值不同的方案数*

当时的解如下：

*对应每个牌有4中类型*

*dp[a][b][c][d][pre]表示有a个只含1种类型，b个含2两种类型，c个含3种类型，d个含4种类型，前一次选择的是pre种类型的。*

在这题中，类似地记录前三张牌的状态DP也是完全可行的。不过，很快我们便会发现一个问题：N最大可为10^18,这意味着即使是O(n)算法也会超时，我们最好想到复杂度接近O(logn)的算法。

我们发现，耗费时间最多的是相邻状态的转移。那么，我们能否加速这个过程呢？答案是可以的。

将之前三张牌的排列状态分为5种，记录不符合题意的状态数。利用写出的递推公式，我们可以将每一步的转移表示为矩阵乘法的形式。而类似于数字的快速幂算法，我们可以将其应用于矩阵，转移n次相当于初始值左乘递推矩阵的n次方，而我们可以利用快速幂O(logn)算出这个结果，而答案就是总状态数4^n减去它。同样，4^n可以利用原始的快速幂算法O(logn)算出。

这样，我们就可以得到正解了。