★★★☆☆

**題組：**Problem Set Archive with Online Judge

**題號：**12034:Race

**解題者：曾凰嘉**

**解題日期：**2021年4月12日

**題意：**給定一個input n，n表示一場比賽中有幾隻馬，要output這場比賽中馬的名次會有幾種可能的結果。

**題意範例：**

1. 🡺 1

 只有一隻馬，就只有一種名次

1. 🡺 3

 可能的名次:(1)horse1 第一名 horse2 第二名

(2)horse2 第一名 horse1 第二名

(3)horse1 和 horse2 並列第一名

 3 🡺 13

 後面解題範例會講到。

**解法：**

**利用dynamic programming的方法，設一個二維array DP[ i ][ j ]，表示i隻馬j種名次會有幾種結果，則DP[ i ][ j ]會由2種可能組成:**

**(一)DP[ i - 1 ][ j ]表示現在有i-1批馬，j個名次，再多1批馬就可以變成DP[i][j]，但是因為名次總數不變所以新加入的馬一定是跟原本就有的名次並列，所以有j種可能**

**(二)DP[ i – 1 ][ j – 1 ]，表示要再多一批馬和一個名次組成DP[i][j]，所以新增加的那批馬不能和原有的名次並列，所以有j個空格的選擇可插入，故有j種可能**

**所以根據上面那2種可能可以得到此題的DP公式:**

**DP[i][j] = DP[i – 1][j] \* j +DP[i-1][j-1] \* j**

**解法範例：**

 **input = 3時，3批馬可能有1種、2種、3種名次，所以就要把DP[3][1] + DP[3][2] +DP[3][3]加總起來就會是這場比賽總共有幾種不同的結果。**

**DP[i][j] = DP[i – 1][ j ] \* j +DP[i-1][j-1] \* j**

**DP[3][1] = 1**

**DP[3][2] = DP[2][2]\*2+DP[2][1]\*2 =4+2=6**

**DP[3][3] = DP[2][3]\*3+DP[2][2]\*3 = 6**

**討論：**

 **無**