

讲 一 讲

ln



达内童程



状态压缩dp

状态压缩动态规划（简称状压dp）

用一个数值，表示一种情况。

通常使用在NP问题的求解中

（如果一个问题可以找到一个能在多项式的时间里解决它的算法，那么这个问题就属于P问题。

NP指的是多项式的时间里验证一个解的问题）

复杂度指数级别，速度比搜索快。

常见位运算

\wedge $\&$ $|$ \ll \gg

例如

把一个数字二进制下最靠右的第一个1去掉。

$x = x \& (x - 1)$

状态压缩dp例题-广场铺砖

有一个W行H列的广场，需要用1*2小砖铺盖，小砖之间互相不能重叠，问有多少不同的铺法？

输入：

一行2个整数，分别为W和H， ($1 \leq W$, $H \leq 11$)

输出：

方案数

input

2 4

output

5

亲自出码

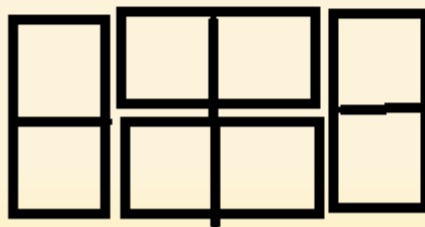
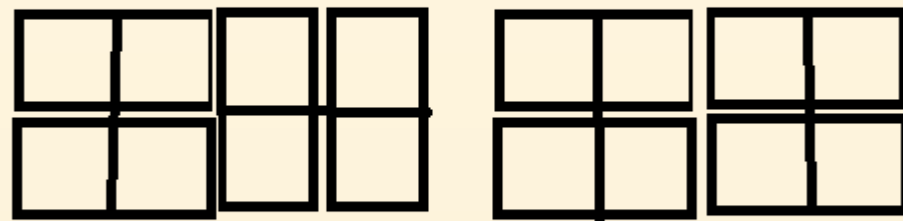
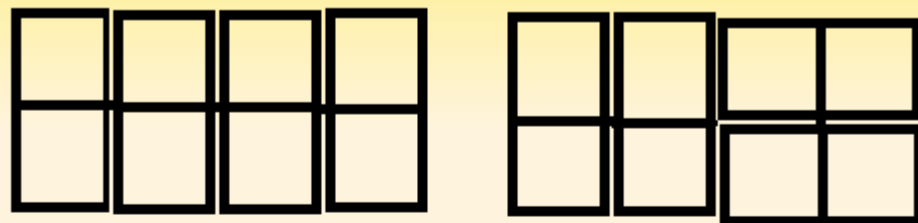
状态压缩dp例题-广场铺砖

input

2 4

output

5



状态压缩dp例题-铺砖

用 1×1 和 2×2 的磁砖不重叠地铺满 $n \times 3$ 的地板，共有多少种方案？

($1 \leq n \leq 100$)

输入 2

输出 3

例如：

$n=1$ 时： 1×3 的地板方法就一个，直接由三个 1×1 的磁砖铺满。

$n=2$ 时： 2×3 的地板可以由3种方案铺满。

2×2	1×1
	1×1

1×1	2×2
1×1	

1×1	1×1	1×1
1×1	1×1	1×1

状态压缩dp例题-铺砖

宽为2，长为3的有3种方法。

2×2	1×1
	1×1

1×1	2×2
1×1	

1×1	1×1	1×1
1×1	1×1	1×1

由于长是固定为3的，那么当宽大于2的时候，可以试着找通过 $n-1$, $n-2$ 的宽度来找，去掉 $n-1$ 行，那么就剩下最后一行，只能铺 $1*1$ 的砖3块,所以为 $f[n-1]$;

去掉 $n-2$ 行，那么还剩下两行，也就只有上面三种方法，是3种，看方法三，和去掉 $n-1$ 行重复了，所以只有2种方法为 $2*f[n-2]$;

所以总共 $f[n]=f[n-1]+2*f[n-2]$

状态压缩dp例题-养牛

有一个牧场， m 行 n 列 ($1 < m, n < 12$)。有的方格内可以养牛，用1表示；有的方格不长草，不能养牛，用0表示。相邻的方格内不能有其他牛的存在。（注：相邻指上下左右）。问养牛的方案有多少种。

（答案很大，对1000000000取余）

输入：

m n

1 1 1

0 1 0

输出

9

状态压缩dp例题-炮兵阵地

司令部的将军们打算在 $N \times M$ 的网格地图上部署他们的炮兵部队。一个 $N \times M$ 的地图由 N 行 M 列组成，地图的每一格可能是山地（用"H"表示），也可能是平原（用"P"表示），如下图。在每一格平原地形上最多可以布置一支炮兵部队（山地上不能够部署炮兵部队）；一支炮兵部队在地图上的攻击范围如图中黑色区域所示：

P	P	H	P	H	H	P	P
P	H	P	H	P	H	P	P
P	P	P	H	H	H	P	H
H	P	H	P	P	P	P	H
H	P	P	P	P	H	P	H
H	P	P	H	P	H	H	P
H	H	H	P	P	P	P	H

状态压缩dp例题-炮兵阵地

P	P	H	P	H	H	P	P
P	H	P	H	P	H	P	P
P	P	P	H	H	H	P	H
H	P	H	P	P	P	P	H
H	P	P	P	P	H	P	H
H	P	P	H	P	H	H	P
H	H	H	P	P	P	P	H

如果在地图中的灰色所标识的平原上部署一支炮兵部队，则图中的黑色的网格表示它能够攻击到的区域：沿横向左右各两格，沿纵向上下各两格。图上其它白色网格均攻击不到。从图上可见炮兵的攻击范围不受地形的影响。

现在，将军们规划如何部署炮兵部队，在防止误伤的前提下（保证任何两支炮兵部队之间不能互相攻击，即任何一支炮兵部队都不在其他支炮兵部队的攻击范围内），在整个地图区域内最多能够摆放多少我军的炮兵部队。

状态压缩dp例题-炮兵阵地

Input

第一行包含两个由空格分割开的正整数，分别表示N和M；
接下来的N行，每一行含有连续的M个字符('P'或者'H')，中间没有空格。按顺序表示地图中每一行的数据。 $N \leq 100$ ； $M \leq 10$ 。

Output

仅一行，包含一个整数K，表示最多能摆放的炮兵部队的数量。

亲自出码

状态压缩dp例题-炮兵阵地

5 4

P H P P

P P H H

P P P P

P H P P

P H H P

输出

6

状态压缩dp例题-互不攻击

$n \times n$ 个方格中，放 k 个国王，互不攻击。问有多少种放法。
国王相互攻击范围，周边的8个方向。

输入

一行，包含两个数 N, K ($1 \leq N \leq 9, 0 \leq K \leq N * N$)

输出

方案数。

输入样例 3 2

输出样例 16

Thank
you

