

迷宫探险

【问题描述】

这是一个单人游戏。

游戏开始时，玩家控制的人物出生在迷宫的某个位置，玩家的目标是控制人物走到迷宫的某个出口（出口可能有多个）。迷宫里有 K 类陷阱（用“A”、“B”、“C”……表示，相同字母代表相同类型的陷阱），每类陷阱可能是有害的或无害的，而在游戏开始时玩家并不知道哪些陷阱是有害的，哪些是无害的。同一类陷阱的状态相同，即用同一个字母标志的陷阱要么全部有害，要么全部无害，不会发生一部分有害而另一部分无害的情况。任何陷阱状态的组合都有一个发生概率，考虑下例：

当 $K = 2$ 时，迷宫内共有两类陷阱，分别用“A”和“B”表示，陷阱状态的组合共有 4 种：

- 1、“A”是无害陷阱，“B”是无害陷阱。
- 2、“A”是有害陷阱，“B”是无害陷阱；
- 3、“A”是无害陷阱，“B”是有害陷阱；
- 4、“A”是有害陷阱，“B”是有害陷阱；

下面给出了一个合法的概率表格：

	“A”是无害陷阱	“A”是有害陷阱
“B”是无害陷阱	36%	24%
“B”是有害陷阱	24%	16%

当 $K = 3$ 时，会有 8 种不同的陷阱状态组合，如果我们依然坚持使用概率表格，那么这个表格将会是三维的（ $2 \times 2 \times 2$ ，每一维对应着一类陷阱）。当 $K \geq 3$ 时，这将使得题目难以描述。因此我们使用一个大小为 2^K 的数组 p 来描述每种情况发生的可能性， p 的下标范围为 $0 \sim 2^K - 1$ 。

p 是这样生成的：

对于每个可能的陷阱状态组合，考虑所有 K 类陷阱，令 1 表示某个陷阱有害，0 表示某个陷阱无害，把“A”作为二进制数的第 0 位（从右边开始计数），“B”作为第 1 位，“C”作为第 2 位……通过以上操作，我们可以得到一个 K 位的二进制数，把它转化成十进制后， 2^K 种陷阱状态的组合将会与整数 $0 \sim 2^K - 1$ 一一对应。

定义 s 表示 p 中所有元素和，即：

$$s = \sum_{i=0}^{2^K-1} p_i$$

则陷阱状态组合 i 出现的概率为 p_i/s 。上述表格对应的一个合法数组 p 是：

$$\begin{aligned} p_0 &= 36 \\ p_1 &= 24 \\ p_2 &= 24 \\ p_3 &= 16 \end{aligned}$$

当然同一个概率表格可能会对应多个数组 p （事实上有无数个数组 p 能够迎合表格数据），例如上述表格同时也对应着下面的数组 p ：

$$p_0 = 72$$

$$p_1 = 48$$

$$p_2 = 48$$

$$p_3 = 32$$

玩家控制的人物初始情况下有 H 点生命，当人物踏上某个陷阱时，如果这个陷阱是有害的，那么会损失 1 点生命，否则这个陷阱是无害的，不损失生命。无论上述哪种情况发生，玩家会立刻得到这个陷阱的信息（有害或无害）。一旦生命小于等于 0，玩家控制的人物会立刻死亡。

迷宫可以看作 $m * n$ 的方格地图，每个元素可能是：

“.”：表示这是平地，可以通过；

“#”：表示这是墙，不能通过；

“A”，“B”，“C”……：表示这是一个陷阱；

“\$”：表示这是起点，地图中有且仅有一个；

“@”：表示这是终点，地图中可以有多个，也可以一个也没有。

人物可以向上下左右四个方向行走，不可以走对角线，也不可以走出地图。

给定 $m * n$ 的地图、 K 、 H 以及大小为 2^K 的概率数组。你的任务是求出在执行最优策略时，人物能活着走出迷宫的概率。

【输入格式】

第一行包含 4 个整数，分别表示 m 、 n 、 K 、 H ；

下面 m 行每行 n 个字符描述迷宫地图；

最后一行包含 2^K 个非负整数描述数组 p ，数组下标从 0 开始。

【输出格式】

仅包含一个数字，表示在执行最优策略时，人物活着走出迷宫的概率。四舍五入保留 3 位小数。

【样例输入 1】

```
4 3 2 1
.$
A#B
A#B
.@
30 30 20 20
```

【样例输出 1】

```
0.600
```

【样例说明 1】

向右边走，经过“B”，“B”为有害陷阱的概率为 $(20 + 20)/(30 + 30 + 20 + 20) = 0.4$ ，若“B”为有害陷阱那么人物就死掉了，游戏失败，否则玩家得知“B”

是有害陷阱，继续经过另一个“B”达到终点，胜利的概率为 0.6。

【样例输入 2】

```
4 3 2 2
.$
A#B
A#B
.@
30 30 20 20
```

【样例输出 2】

```
0.800
```

【样例说明 2】

向左边走，经过“A”，“A”为有害陷阱的概率为 $(30 + 20)/(30 + 30 + 20 + 20) = 0.5$ 。若“A”为有害陷阱，那么损失一点生命，转到右边尝试“B”，要想成功到达终点，此时“B”必须为无害陷阱，而在“A”是有害陷阱的前提下，“B”是无害陷阱的概率是 $30/(30 + 20) = 0.6$ ，故这种情况发生的概率为 $0.5 * 0.6 = 0.3$ 。若“A”是有害陷阱，玩家可以控制人物连续通过两个“A”到达终点，这种情况发生的概率0.5。所以答案为 $0.3 + 0.5 = 0.8$ 。

【样例输入 3】

```
4 3 2 3
.$
A#B
A#B
.@
30 30 20 20
```

【样例输出 3】

```
1.000
```

【样例说明 3】

玩家控制的人物有 3 点生命，但最多只需要经过两个陷阱，所以任意选左路或右路走过去就可以到达终点了。

【样例输入 4】

```
4 3 3 2
.$
A#B
```

A#C
@@@
143 37 335 85 95 25 223 57

【样例输出 4】

0.858

【数据规模和约定】

测试点编号	m	n	K	H
1	29	28	5	1
2	28	20	4	1
3	25	30	1	1
4	25	30	1	2
5	25	30	1	3
6	5	5	4	4
7	12	11	4	5
8	19	17	5	3
9	23	25	5	4
10	30	29	5	5

对于 100% 的数据， $0 \leq p_i \leq 10^5$ ，且至少有一个 $p_i > 0$ 。