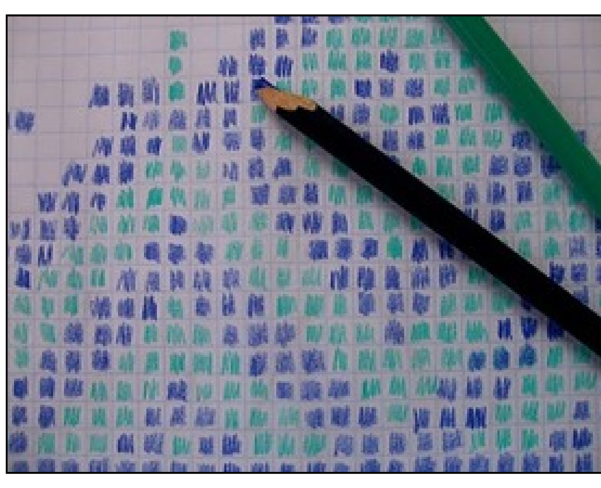
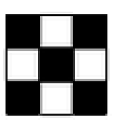
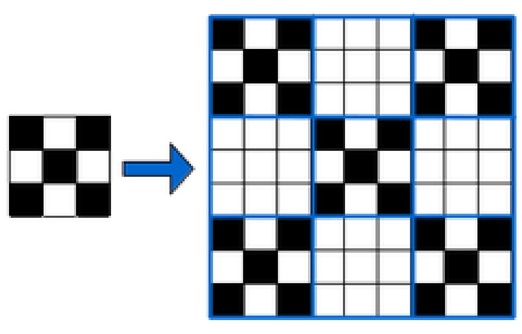
Problema B - Padrões Geométricos



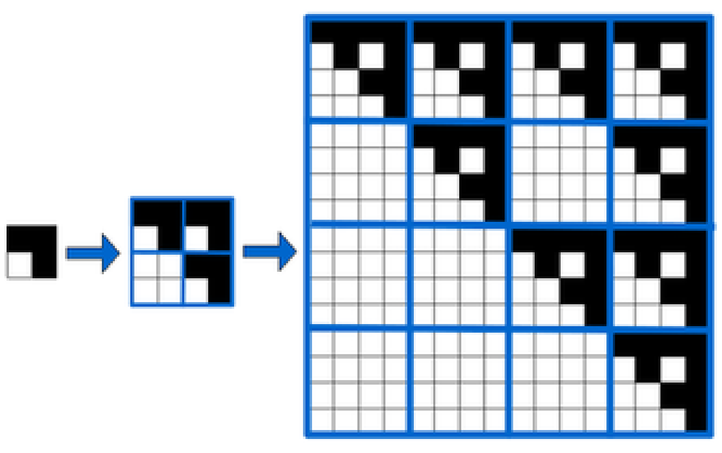
A Alice adora todo o tipo de figuras e padrões geométricos. Num certo dia, ao observar o caderno quadriculado do Bernardo, reparou num belíssimo padrão que ele lá tinha desenhado. Intrigada, perguntou-lhe como o tinha obtido. O Bernardo, com um sorriso de orelha a orelha, explicou-lhe todo o processo. Inicialmente, ele escolhe um quadrado de **NxN** quadrículas, pintando algumas delas, sendo este o padrão inicial. Um exemplo seria o seguinte quadrado de 3x3:



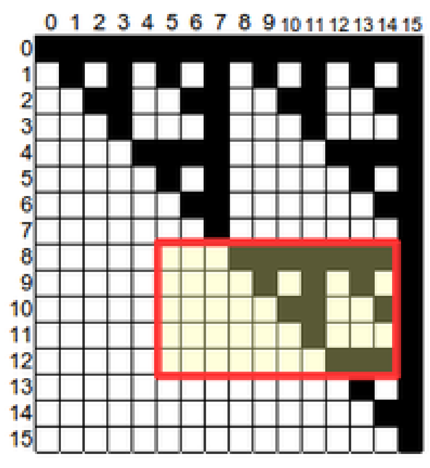
De seguida, o Bernardo inicia um processo de replicação. Para isso ela pega num novo quadrado de $\mathbf{N^2xN^2}$ e divide-o em **NxN** "super-quadrículas", cada uma delas com **NxN** quadrículas pequenas. Se no padrão inicial uma quadrícula está vazia, a super-quadrícula correspondente no novo quadrado fica vazia. Se no padrão inicial essa quadrícula está pintada, então a super-quadrícula fica com um cópia exata do padrão inicial. A figura seguinte ilustra este processo:



Para identificar o padrão inicial dizemos que é da 1ª geração. O padrão seguinte, de $\mathbf{N^2xN^2}$, é de 2ª geração. O padrão de 3ª geração tem dimensões $\mathbf{N^4xN^4}$ e pode ser obtido aplicando o mesmo processo de replicação ao padrão de 2ª geração como se fosse ele o inicial. De um modo geral, a geração *i* de um dado padrão pode ser obtida usando o processo de replicação descrito e considerando o padrão de geração *i-1* como sendo o inicial. Se o padrão inicial tem dimensões **NxN**, o padrão respetivo de geração **G** tem dimensões $\mathbf{N^{2^{(G-1)}}xN^{2^{(G-1)}}}$. A figura seguinte ilustra três gerações sucessivas de um padrão inicial de 2x2:



A Alice ficou fascinada e decidiu começar a desenhar esses padrões no seu próprio caderno. Para passar o tempo enquanto espera pelo autocarro que a leva à escola, a Alice resolveu começar a contar o número de quadrículas pintadas num dado padrão. Como são muitas quadrículas e o autocarro está quase a chegar, ela decidiu contar apenas as quadrículas num dado subretângulo do padrão. Por exemplo, a figura seguinte ilustra um subretângulo - com cantos nas posições (8,5) e (12,14) - contendo exatamente 17 quadrículas pintadas.



Será que podes ajudar a Alice a contar as quadrículas pintadas?

O Problema

Dado um padrão inicial de **NxN** quadrículas (umas pintadas, outra vazias) e um número **G** indicando em que geração do padrão estamos interessados, a tua tarefa é responder a **P** perguntas, cada uma delas indicando um subretângulo dentro do padrão de geração **G**, sendo que desejamos saber quantas quadrículas estão pintadas dentro desse subretângulo.

Input

Na primeira linha vêm dois inteiros **N** e **G**, indicando que estamos interessados na geração **G** de um padrão inicial de **NxN**.

Seguem-se exatamente **N** linhas, cada uma com **N** caracteres, descrevendo o padrão inicial. Um caracter `'#'` indica uma quadrícula pintada e um caracter `'.'` indica uma quadrícula vazia.

Na linha seguinte vem um inteiro **P**, indicando o número de perguntas, seguido de **P** linhas, cada uma com quatro inteiros **y1 x1 y2 x2** indicando o subretângulo da pergunta respetiva, sendo que **(y1,x1)** é o canto superior esquerdo e **(y2,x2)** é o canto inferior direito.

Output

O output deve ser constituído por **P** linhas, cada uma com um único inteiro indicando o número de quadrículas do retângulo da pergunta respetiva.

Restrições

São garantidos os seguintes limites em todos os casos de teste:

$\mathbf{2 \le N \le 7}$	Lado do quadrado do padrão inicial
$\mathbf{1 \le G \le 5}$	Geração do padrão
$\mathbf{1 \le N^{2^{(G-1)}} < 2^{31}}$	Lado do quadrado do padrão de geração G
$\mathbf{1 \le P \le 500}$	Número de perguntas
$\mathbf{0 \le y1 \le y2 < N^{2^{(G-1)}}}$ $\mathbf{0 \le x1 \le x2 < N^{2^{(G-1)}}}$	Coordenadas X e Y dos retângulos das perguntas
$\mathbf{1 \le y2 - y1 \le 10^6}$ $\mathbf{1 \le x2 - x1 \le 10^6}$	Lado do subretângulo de uma pergunta

É também garantido que número de quadrículas pintadas do padrão inicial é inferior ou igual a 10.

Nota sobre a avaliação

Para um conjunto de casos de teste valendo 25% dos pontos, acontece sempre que $\mathbf{N^{2^{(G-1)}}}\le 100$ e $\mathbf{P}\le 50$.

Para um conjunto de casos de teste valendo 50% dos pontos, acontece sempre que $\mathbf{N^{2^{(G-1)}}}\le 2500$.

Para um outro conjunto de casos de teste valendo mais 25% dos pontos, $\mathbf{N^{2^{(G-1)}}}>10^6$ mas os subretângulos são no máximo de 50x50, ou seja $\mathbf{(y2-y1)}\le 50$ e $\mathbf{(x2-x1)}\le 50$.

Exemplo de Input 1

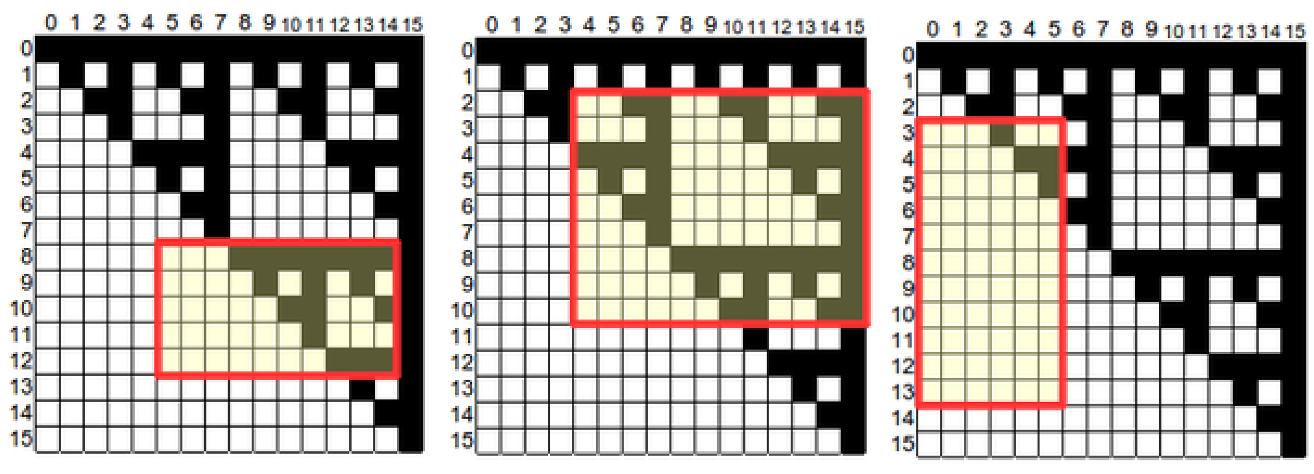
```
2 3
##
.#
3
8 5 12 14
2 4 10 15
3 0 13 5
```

Exemplo de Output 1

```
17
43
4
```

Explicação do Input/Output 1

Um padrão inicial de 2x2 que dá origem a um padrão de 3ª geração de 16x16. Os subretângulos das 3 perguntas são os indicados a seguir e têm respetivamente 17, 43 e 4 quadrículas pintadas:



Exemplo de Input 2

```
3 2
#.#
.#.
#.#
4
2 2 6 6
0 0 8 8
1 1 4 7
3 2 7 3
```

Exemplo de Output 2

```
9
25
7
3
```

Explicação do Input/Output 2

Um padrão inicial de 3x3 que dá origem a um padrão de 2ª geração de 9x9. Os subretângulos das 4 perguntas são os indicados a seguir e têm respetivamente 9, 25, 7 e 3 quadrículas pintadas: