

## Problema 2

### Colonia de Bacterias

**Problema:**

Un laboratorio de investigación distribuye una colonia de bacterias en un cultivo, que se puede considerar como una superficie cuadriculada de  $n$  filas y  $n$  columnas; cada casilla de esta superficie puede estar vacía o puede contener una bacteria. A partir de cualquier configuración inicial, la colonia evoluciona generación a generación según unas leyes genéticas fijas y determinadas y que dependen del número de vecinos que tenga cada casilla.

Para todas y cada una de las generaciones las leyes genéticas son:

*Nacimiento:* en toda casilla vacía que tenga exactamente tres vecinos.

*Muerte por aislamiento:* toda bacteria que ocupe una casilla con uno o ningún vecino.

*Muerte por asfixia:* toda bacteria que ocupe una casilla con más de tres vecinos.

*Supervivencia:* toda bacteria que ocupe una casilla con dos o tres vecinos.

La casilla que ocupa la fila  $i$  y la columna  $j$  se identifica mediante  $(i, j)$  ( $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq n$ ). Los vecinos de una casilla  $(i, j)$  son las posiciones  $(i-1, j-1)$ ,  $(i-1, j)$ ,  $(i-1, j+1)$ ,  $(i, j-1)$ ,  $(i, j+1)$ ,  $(i+1, j-1)$ ,  $(i+1, j)$  e  $(i+1, j+1)$  que estén comprendidas dentro de la superficie y que estén ocupadas por una bacteria. Así, en una superficie  $4 \times 4$ , la colonia de la izquierda de la figura siguiente evoluciona en las dos próximas generaciones tal y como se muestra:

.	.	*	.
.	*	*	.
.	.	*	.
.	.	*	.

.	*	*	.
.	*	*	*
.	.	*	*
.	.	.	.

.	*	.	*
.	.	.	.
.	*	.	*
.	.	.	.

Se pide simular la evolución de una colonia inicial durante un cierto número de transiciones.

**Entrada:**

*Línea 1:* valor de  $n$  (uno o dos caracteres que representen un número entero entre 1 y 20).

*Línea 2:* número de transiciones a estudiar (varios caracteres que representen un número entero no negativo)

*Líneas siguientes:* cada línea contiene una pareja de uno o dos caracteres, para representar la posición que ocupa una bacteria en la configuración inicial de la colonia, empezando por la columna y después el renglón. Los dos elementos de la pareja estarán separados por un único blanco. Cada elemento de la pareja representa pues un número comprendido entre 1 y  $n$ .

**Salida:**

La colonia resultante de aplicar las reglas descritas en el enunciado. Representamos la colonia con  $n$  líneas de  $n$  caracteres. Cada carácter de esta superficie  $n \times n$  será o bien un carácter 'o' o bien un carácter 'x', según la casilla correspondiente esté vacía o bien ocupada por una bacteria, respectivamente.

**Ejemplo de entrada:**

4  
2  
3 1  
2 2  
3 2  
3 3  
3 4

**Ejemplo de salida:**

OXOX  
OOOO  
OXOX  
OOOO