



Colegio mayor Nuestra señora del Rosario

Nonograma

Proyecto Lógica para ciencias de la computación

Maria Fernanda Rodríguez Conde
Santiago Jaimes Chaparro

October 2, 2019

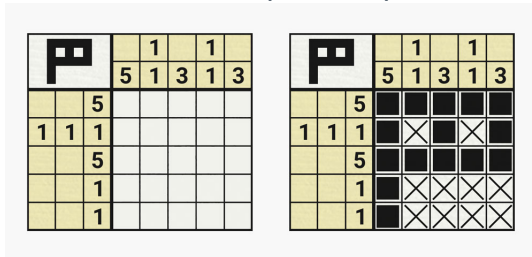


- ▶ Problema
- ▶ Ejemplo/posible solución
- ▶ Claves de representación
- ▶ Reglas del juego



► Explicación

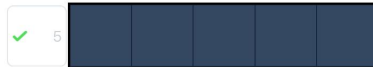
Considere un nonograma 5x5. El problema consiste en rellenar determinadas casillas del tablero en blanco en función de los números que contiene en una serie de casillas en la parte superior e izquierda.



Condiciones del problema



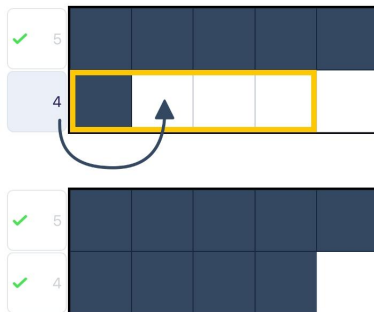
- Los numeros indican cuantos cuadros se deben rellenar en su respectiva fila o columna



Condiciones del problema



- Todos los numeros corresponden a una secuencia, si se rellena un cuadro solo queda una solución



Condiciones del problema



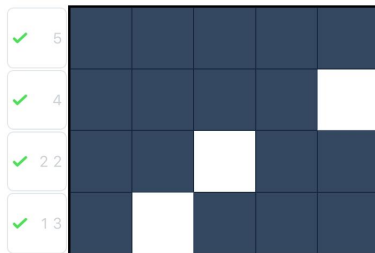
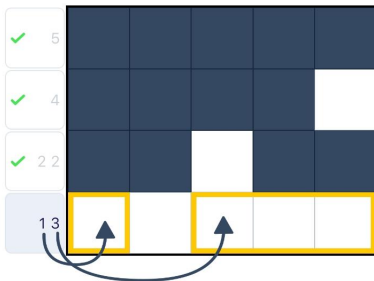
- Si hay mas de un número tiene que haber al menos un cuadro en blanco entre cada secuencia



Condiciones del problema



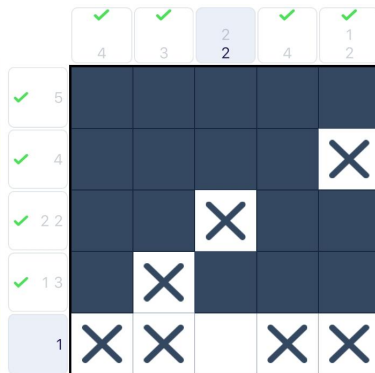
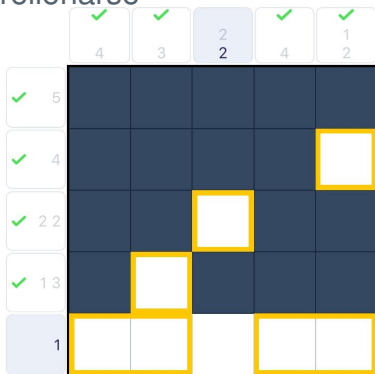
- El orden es importante!



Condiciones del problema



- Para facilitar el problema, podemos marcar con una cruz los cuadros que definitivamente no deben rellenarse





- Primero enumeramos las casillas del nonograma de esta manera:

| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|-----|----|----|----|----|----|
| P6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| P8 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P9 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| P10 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |



- Esto se puede representar con ayuda de la letra proposicional a_i

a_i es verdadera si y solo si la casilla i se encuentra rellena.
 P de 1 a 5 representa las columnas y de 6 a 10 las filas.

| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|-----|----|----|----|----|----|
| P6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| P8 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P9 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| P10 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |



► EJEMPLO:

a1: La casilla 1 esta rellena.

a2: La casilla 1 esta tachada.

a3: La casilla 1 esta tachada.

a4: La casilla 1 esta tachada.

a5: La casilla 1 esta rellena. ...

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | | | | |
| | | | 1 | 1 | | | 2 |
| | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| | 1 | 1 | | X | X | X | |
| | 1 | 2 | X | | X | | |
| | 1 | 1 | | X | X | | X |
| | | 4 | X | | | | |
| | 1 | 1 | | X | X | X | |



- ▶ REGLA 1: En una columna o fila se deben rellenar la suma de los numeros ubicados en las casillas externas $P(i)$, siendo i un numero entre 1 y 10.
- ▶ REGLA 2: Si 2 o 3 casillas en $P(i)$ contienen numero, las casillas rellenas en su respectiva fila deben contener uno o mas espacios por casilla. El numero de espacios debe ser 5 menos cada uno de los numeros en $P(i)$
- ▶ REGLA 3: Si en $P(i)$ hay multiples soluciones, rellenar las casillas en las que a_i es correcta para toda solucion
- ▶ REGLA 4: Si podemos asegurar que a_i es falso podemos tachar la casilla para descartar opciones



► EJEMPLO REGLA 1:

En esta fila, la suma de los numeros ubicados en las casillas externas es 4, por lo tanto se deben rellenar 4 casillas.

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|--|
| | 2 | 2 | | | X | | |
|--|---|---|--|--|---|--|--|



► EJEMPLO REGLA 1:

Tomando en cuenta el ejemplo, las posibilidades en $P(6)$ serian:

$$\begin{aligned} & ((-a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge a5) \vee (a1 \wedge -a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge \\ & a5) \vee (a1 \wedge a2 \wedge -a3 \wedge a4 \wedge a5) \vee (a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge -a4 \wedge \\ & a5) \vee (a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge -a5) \vee (a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge -a5)) \end{aligned}$$



► EJEMPLO REGLA 2:

En este caso, $P(6) = 1\ 2$, luego en la fila habra 3 espacios y al menos uno de ellos entre la casilla rellena y las dos siguientes.





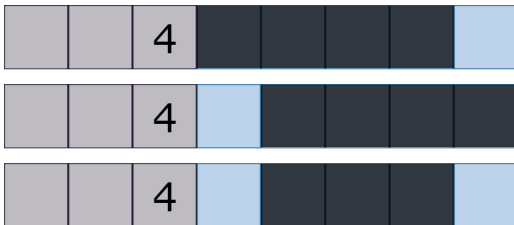
► EJEMPLO REGLA 2:

Tomando en cuenta el ejemplo, las posibilidades en $P(6)$ serian:

$$\begin{aligned} &((a1 \wedge \neg a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge \neg a5) \vee (a1 \wedge \neg a2 \wedge \neg a3 \wedge a4 \wedge \\ &\quad a5) \vee (\neg a1 \wedge a2 \wedge \neg a3 \wedge a4 \wedge a5)) \end{aligned}$$

► EJEMPLO REGLA 3:

En esta fila, tenemos dos posibilidades y por tanto las casillas en las que ai coincide deben ser rellenadas.





► EJEMPLO REGLA 3:

Tomando en cuenta el ejemplo, las casillas seguras en $P(6)$ se representan de la siguiente manera:

$$(a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge -a5) \vee (-a1 \wedge a2 \wedge a3 \wedge a4 \wedge a5)) > (a2 \wedge a3 \wedge a4)$$

► EJEMPLO REGLA 4:

Dadas las filas P(6) y P(7) y sabiendo que a_2 , a_3 , a_4 están rellenas, podemos afirmar que $-a_1$ y $-a_5$ son correctas y así podremos completar otras casillas.

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|--|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | 3 | X | | | | X |
| 1 | 1 | 1 | | | | | |



► EJEMPLO REGLA 4:

Para $P(6)$ y $P(7)$ se representaría de esta manera:

$$\begin{aligned} & ((\neg a_1 \wedge a_6) \vee (\neg a_6 \wedge a_1)) \wedge ((a_2 \wedge \neg a_7) \vee (\neg a_2 \wedge a_7)) \wedge \\ & ((a_3 \wedge \neg a_8) \vee (\neg a_3 \wedge a_8)) \wedge ((a_4 \wedge \neg a_9) \vee (\neg a_4 \wedge a_9)) \wedge \\ & ((a_5 \wedge \neg a_{10}) \vee (\neg a_5 \wedge a_{10})) \end{aligned}$$



Gracias