NONOGRAMA 5X5

LÓGICA PARA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

JUAN SEBASTIÁN PEDRAZA
TOMAS FELIPE PATIÑO
LUCETH ARGOTE RADILLO

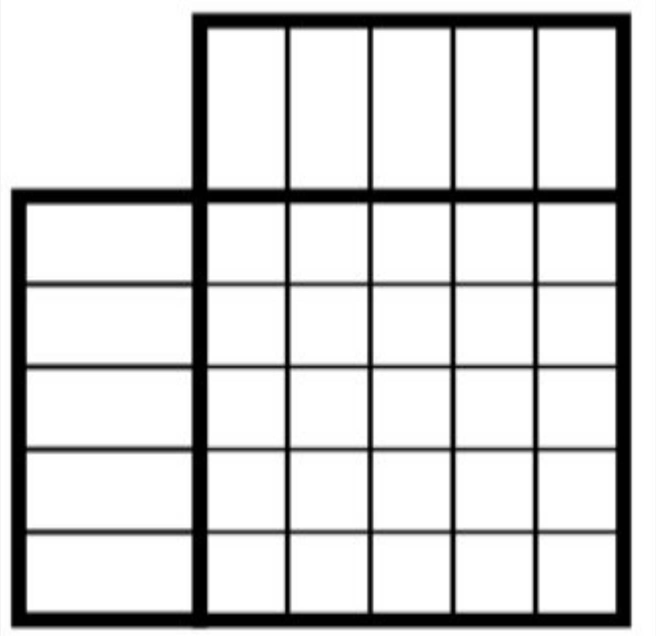
CONTENIDO

- PROBLEMA
- POSIBLE CASO
- CLAVES DE REPRESENTACIÓN
- REGLAS DEL JUEGO

PROBLEMA

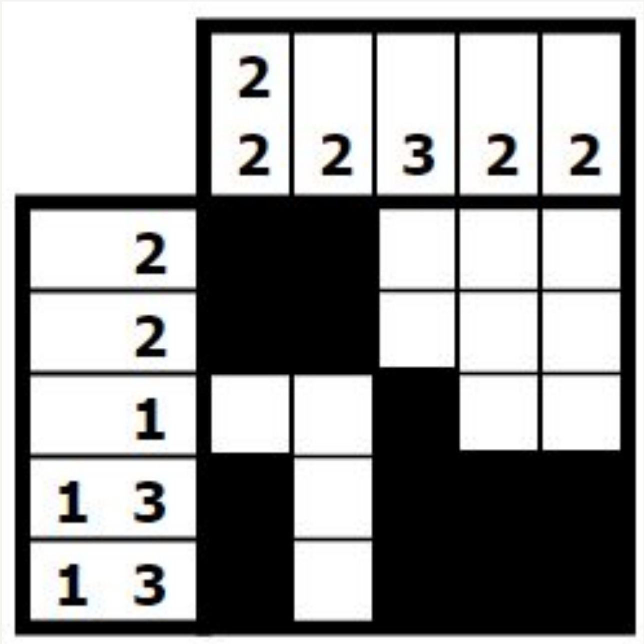
- Explicación:

Considere un nonograma 5x5. El problema consiste en rellenar los cuadros según los números indicados sobre cada columna y fila cumpliendo así las reglas del juego.



POSIBLE CASO

- Observe el siguiente nonograma que está completado y cumple las reglas del juego



CLAVES DE LA REPRESENTACIÓN

- Enumeramos cada casilla del nonograma 5x5 de la siguiente manera:

	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4

CLAVES DE LA REPRESENTACIÓN

- Para representar las 25 letras proposicionales se emplearon descriptores proposicionales de la siguiente manera :

Ren(n,m) = La casilla (n,m) está rellena

	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4

MODELO DE REPRESENTACIÓN

Ren(0,1): Casilla 0,1 rellena

¬Ren(0,2): Casilla 0,2 rellena

¬Ren(0,3): Casilla 0,3 rellena

¬Ren(0,4): Casilla 0,4 rellena

¬Ren(2,0): Casilla 2,0 rellena

¬Ren(3,0): Casilla 3,0 rellena

Ren(2,0): Casilla 2,0 rellena

REGLAS DEL JUEGO

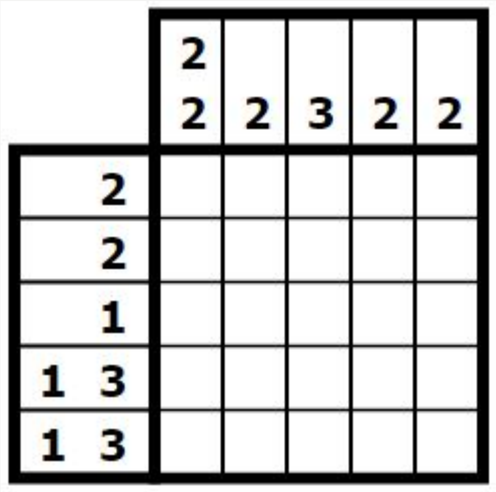
- Una de las claves para generalizar el problema a cualquier nomograma es ser consciente de la variabilidad de las reglas dado que según el número indicado en la parte superior de cada fila/columna estas varían. Lo que no varía es la cantidad de reglas, de este modo:

- Regla 1 : regla para fila 0
- Regla 2: regla para fila 1
- …..
- Regla 5: regla para fila 4

- Regla 6: regla para columna 0
- Regla 7: regla para columna 1
- …
- Regla 10: regla para columna 4

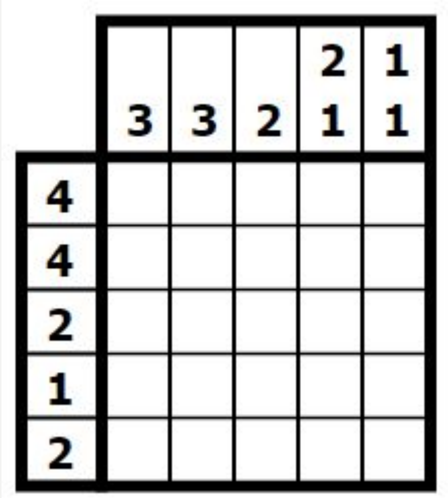
REGLAS DEL JUEGO

- Por ejemplo suponga los dos siguientes casos de Nonogramas



- Para este caso:

Regla 1: dos casillas rellenas consecutivas en la fila 0

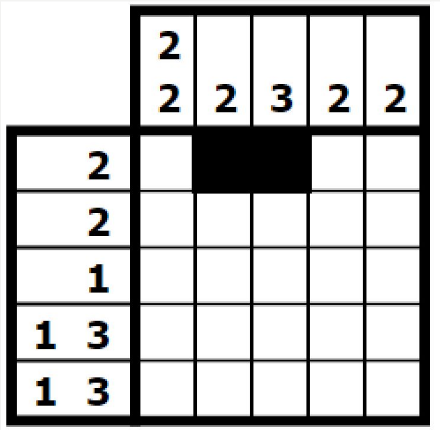


- Para este caso:

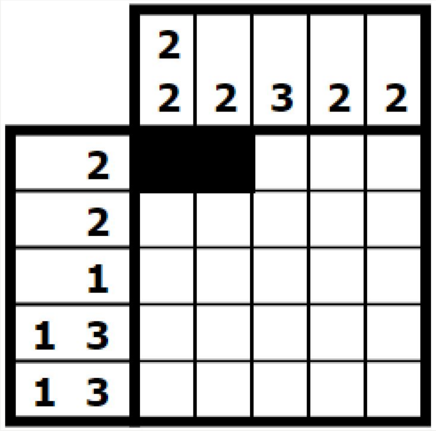
Regla 1: cuatro casillas rellenas consecutivas en la fila 1

EJEMPLO REGLA 1

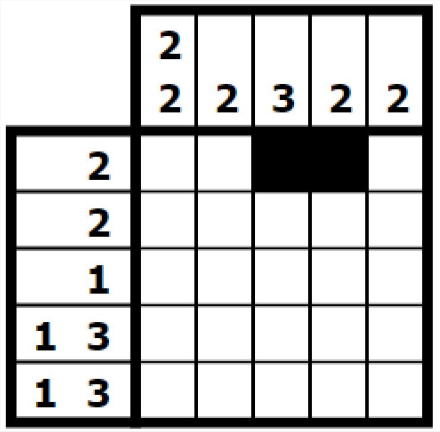
- Si hay 2 casillas rellenas consecutivas en la fila 0 tenemos varias opciones:



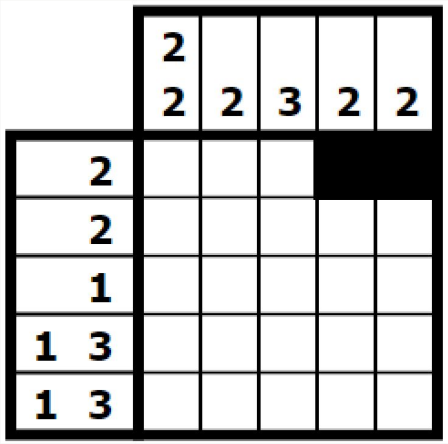
Opción 4



Opción 1



Opción 2



Opción 3

GENERALIZACION REGLAS

- De este modo en lenguaje proposicional obtenemos la siguiente fórmula para la regla 1 del caso anterior

$$\bigvee_{i=0}^{3}\left[Ren_{(0,i)} \wedge Ren_{(0,i+1)} \bigwedge_{j=o,j\neq i,i+1}^{4}\left(\neg Ren_{(0,j)}\right)\right]$$

- Para cualquier fila n tenemos

$$\bigvee_{i=0}^{3}\left[Ren_{(n,i)} \wedge Ren_{(n,i+1)} \bigwedge_{j=o,j\neq i,i+1}^{4}\left(\neg Ren_{(n,j)}\right)\right]$$

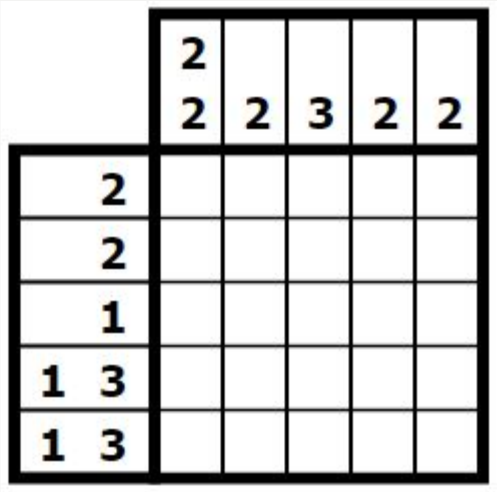
- Para cualquier columna n tenemos

$$\bigvee_{i=0}^{3}\left[Ren_{(i,n)} \wedge Ren_{(i+1,n)} \bigwedge_{j=o,j\neq i,i+1}^{4}\left(\neg Ren_{(j,n)}\right)\right]$$

NOTA: Observar que al momento de generalizar para cualquier fila n es el número de la fila y para cualquier columna solo cambia de órdenes el índice del descriptor

REGLAS DEL JUEGO

- De este modo definimos veintiséis reglas que son todas las posibles condiciones iniciales de cada fila y columna. De este modo el nonograma solo tiene 10 reglas que es una por cada fila y columna




```python
self.condiciones_iniciales =  {x : None for x in range(10)}

self.condiciones_iniciales[0] = 2
self.condiciones_iniciales[1] = 2
self.condiciones_iniciales[2] = 1
self.condiciones_iniciales[3] = [1,3]
self.condiciones_iniciales[4] = [1,3]


self.condiciones_iniciales[5] = [2,2]
self.condiciones_iniciales[6] = 2
self.condiciones_iniciales[7] = 3
self.condiciones_iniciales[8] = 2
self.condiciones_iniciales[9] = 2
```

Condiciones iniciales en Python

SAT SOLVERS

ALGORITMOS	CASO 1	CASO 2
SATtabla	78.489,77 ms	4 reglas en 4.150, 08 ms
Tableaux	2.170,55 ms	1.000,22 ms
DPLL	2,03 ms	4,94 ms
WalkSAT	+2 Horas	+2 Horas
Minsat 22	1,98 ms	1,90 ms

CONCLUSIONES

En virtud de lo presentado hasta aquí, es claro que el desarrollo del problema trabajado tiene sus complicaciones, pero que con un buen análisis lógico es posible desarrollar una solución. Es por eso que resulta imprescindible que las reglas se generen de manera adecuada y se adapten según el Nonograma, de modo que cuando lleguemos al momento de encontrar la solución mediante los SATsolvers no haya más condiciones de las mínimas necesarias para hallar solución al problema .