

2.1 e
2.2

Clause 1 - Todas as células tem ~~um~~ pelo menos 1 valor

$$\forall i, j \quad \bigvee_{p=1}^{N^2} x_{ijp}$$

$$0 \leq i < N^2$$

$$0 \leq j < N^2$$

$0 \leq i, j$ são posições na matriz e p são as opções possíveis.

Ex: $N=2$

$$\overbrace{x_{001} \vee x_{002} \vee x_{003} \vee x_{004}}^{CNF}$$

(...)

Clause 2 - No máximo 1 valor por célula

Similad

$$\forall i, j$$

$$0 \leq i < N^2$$

$$0 \leq j < N^2$$

$$\bigwedge_{p=1}^{N^2-1} (x_{ijp} \rightarrow \bigwedge_{a=p+1}^{N^2} \neg x_{ija})$$

Ex: $N=2$

$$x_{001} \rightarrow \neg x_{002} \wedge \neg x_{003} \wedge \neg x_{004}$$

~~equival~~
Para Ser Solu

$$\left. \begin{array}{l} \neg x_{001} \vee \neg x_{002} \\ \neg x_{001} \vee \neg x_{003} \\ \neg x_{001} \vee \neg x_{004} \end{array} \right\} CNF$$

Para todos os valores
está no código
Python. enviado.

Clause 3 - Todos os linhas diferentes

Ex: $N=2$

$$x001 \rightarrow \neg x001 \wedge \neg x021 \wedge \neg x031$$

CNF

$$\neg x001 \vee \neg x011$$

$$\neg x001 \vee \neg x021$$

$$\neg x001 \vee \neg x031$$

(...)

Clause 4 - Todos as columnas diferentes

Ex: $N=2$

$$x001 \rightarrow \neg x101 \wedge \neg x201 \wedge \neg x301$$

CNF

$$\neg x001 \vee \neg x101$$

$$\neg x001 \vee \neg x201$$

$$\neg x001 \vee \neg x301$$

Clause 5 - Todos as submatrizes são diferentes;
ou seja. Em cada submatriz não existem valores
repetidos.

$N=2$

$$x001 \rightarrow \neg x0101 \wedge \neg x101 \wedge \neg x111$$

CNF

$$\neg x001 \vee \neg x011$$

$$\neg x001 \vee \neg x101$$

$$\neg x001 \vee \neg x111$$

No ex 2.3 em python fiz para o caso
do enunciado e para o caso geral, ou seja
é possível resolver qualquer sudoku de qualquer N .

No entanto, se o N for maior que 6 pode não
levar muito tempo visto ter um crescimento exponencial.
Para $N = 6$ já são 3 milhões de cláusulas, como
poderá ver na foto em anexo.

Nota: Para tentar, se tiver o cryptosuit instala-
do ao executar, ~~este~~ ^{este} mostra a ~~matriz~~ ^{matriz} com
a solução. Para isso é necessário renova-
r a linha 248 de comentário. (ou contrário
apenas irá gerar o ficheiro sudoku.emf e terá
de ver a solução produzida pelo sat solver.