

hw2_sat.py 是用 hw1 的 encode 方法。
hw2_with_xor 是用新教的，有用 xor 的方法。
(hw2_sat.py 比 hw2_with_xor 快很多)

先確定每一格需要幾個 var

```
b = 0
while 2**b < n:
    b += 1
```

已經填入的數字

```
res = {}
for i in range(n):
    for j in range(n):
        if board[i][j] != 0:
            for l in range(b):
                res[x[i, j, l]] = ((board[i][j] - 1) >> l) & 1
```

不能是超過範圍的數字

```
fv = And(*[
    And(*[
        And(*[
            Or(*[
                Xor(
                    res.get(x[i, j, l], x[i, j, l]),
                    (k >> l) & 1
                )
                for l in range(b)])
            for k in range(n, 2**b)])
        for j in range(n)])
    for i in range(n)])
```

每行，每列，每個區塊不重複

```
fr = And(*[
    And(*[
        And(*[
            Or(*[
                Xor(
                    res.get(x[i, j, l], x[i, j, l]),
                    res.get(x[i, k, l], x[i, k, l])
                )
                for l in range(b)])
            for k in range(j)])
        for j in range(n)])
    for i in range(n)])
fc = And(*[
    And(*[
        And(*[
            Or(*[
                Xor(
                    res.get(x[j, i, l], x[j, i, l]),
                    res.get(x[k, i, l], x[k, i, l])
                )
                for l in range(b)])
            for k in range(j)])
        for j in range(n)])
    for i in range(n)])
fb = And(*[
    And(*[
        And(*[
            Or(*[
                Xor(
                    res.get(x[i // sqrt * sqrt + j // sqrt,
                        i % sqrt * sqrt + j % sqrt, l],
                    x[i // sqrt * sqrt + j // sqrt,
                        i % sqrt * sqrt + j % sqrt, l]),
                    res.get(x[i // sqrt * sqrt + k // sqrt,
                        i % sqrt * sqrt + k % sqrt, l],
                    x[i // sqrt * sqrt + k // sqrt,
                        i % sqrt * sqrt + k % sqrt, l])
                )
                for l in range(b)])
            for k in range(j)])
        for j in range(n)])
    for i in range(n)])
```

全部 And

```
f = expr2bdd(f)
```