

数独の複数候補のリスト candlist
文字列の修正 subsn - J602 版に向けて
Jコード探訪 - 2

西川 利男

数独をやっているとき、1つのセルに入る候補の数字が複数ある場合がよくある。
セルの位置を指定して、その候補を表示するには関数 cand を使って示すことができる。

例として、次の毎日新聞の問題で行う。

```
A0 =: main_1026
```

```
see A0
```

```
+---+---+---+
|.5. |...|.94|
|..1|..2|..8|
|...|8..|5..|
+---+---+---+
|..5|.2. |.3. |
|8..|9.4|..2|
|.6. |.7. |1.. |
+---+---+---+
|..2|..9|...|
|1..|5..|7..|
|67. |...|.4. |
+---+---+---+
```

セルの位置に対して、たとえば次のようにする。ここでは1オリジンで示すことに
する。

```
A0 cand 1 1
```

```
2 3 7
```

```
A0 cand 1 3
```

```
3 6 7 8
```

ところで、多くのセルを、できればすべてのセルに入る数字の可能性を見ることが
できれば非常に便利である。

これを表示するツールをプログラミングしてみた。そしてこのために、いくつかの
コーディング・テクニックを必要とした。Jユーザにとって、興味深い問題と考え、
これについて紹介する。

また、候補の頻度を見るには、関数 free を使って、次のようにすれば良い。

```
see +/"1 free A0
```

```
+----+----+----+
|3.4|434|3..|
|43.|45.|22.|
|545|.54|.44|
+----+----+----+
|33.|2.3|4.3|
|.22|.4.|13.|
|4.3|1.3|.22|
+----+----+----+
|33.|55.|344|
|.44|.43|.33|
|..3|333|4.4|
+----+----+----+
```

つまり、この表の値はセル(1, 1)では3通り、セル(1, 3)では4通りを示す。

さて、問題のプログラムを作ってみよう。原理的には簡単だが、Jの画面での表示の方法がちょっとやっかいである。

まず、すべてのインデックスを示す数値の組をつくる。

```
NN =: >: (9,9)#:>i.81
```

```
NA =: " : <"(1) NN
```

```
MM =: (9,9)$<"(1) NN
```

```
MM
```

```
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|1 1|1 2|1 3|1 4|1 5|1 6|1 7|1 8|1 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|2 1|2 2|2 3|2 4|2 5|2 6|2 7|2 8|2 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|3 1|3 2|3 3|3 4|3 5|3 6|3 7|3 8|3 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|4 1|4 2|4 3|4 4|4 5|4 6|4 7|4 8|4 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|5 1|5 2|5 3|5 4|5 5|5 6|5 7|5 8|5 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|6 1|6 2|6 3|6 4|6 5|6 6|6 7|6 8|6 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|7 1|7 2|7 3|7 4|7 5|7 6|7 7|7 8|7 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|8 1|8 2|8 3|8 4|8 5|8 6|8 7|8 8|8 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
|9 1|9 2|9 3|9 4|9 5|9 6|9 7|9 8|9 9|
+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
```

一般にボックスの中の値に、それぞれ操作をするには動詞に接続詞L:0を添えて作用させるのが、常套である。つまり、このボックスに入れられたインデックスのおのにおのに、先の関数 cand をL:0で作用させる。

ところがこの結果はJの実行画面では見られるが、プリンターではプリント幅の制約で、きれいに見ることは出来ない。これについては別のレポートで述べているが、この際、必要にせまられて開発したが、ツール pr_adj を用いて、次のようにする。

49 pr_adj A0 cand L:0 MM

```

+-----+-----+-----+-----+
|2 3 7   |           |3 6 7 8 |1 3 6 7 |1 3 6   |
+-----+-----+-----+-----+
|3 4 7 9 |3 4 9   |           |3 4 6 7 |3 4 5 6 9|
+-----+-----+-----+-----+
|2 3 4 7 9|2 3 4 9|3 4 6 7 9|           |1 3 4 6 9|
+-----+-----+-----+-----+
|4 7 9   |1 4 9   |           |1 6     |         |
+-----+-----+-----+-----+
|         |1 3     |3 7     |         |1 3 5 6 |
+-----+-----+-----+-----+
|2 3 4 9 |         |3 4 9   |3       |         |
+-----+-----+-----+-----+
|3 4 5   |3 4 8   |           |1 3 4 6 7|1 3 4 6 8|
+-----+-----+-----+-----+
|         |3 4 8 9|3 4 8 9 |         |3 4 6 8 |
+-----+-----+-----+-----+
|         |         |3 8 9   |1 2 3   |1 3 8   |
+-----+-----+-----+-----+

```

```

-----+-----+-----+-----+
1 3 6 7|2 3 6 |         |         |
-----+-----+-----+-----+
         |3 6   |6 7   |         |
-----+-----+-----+-----+
1 3 6 7|         |1 2 6 7|1 3 6 7|
-----+-----+-----+-----+
1 6 8 |4 6 8 9|         |6 7 9 |
-----+-----+-----+-----+
         |6     |5 6 7 |         |
-----+-----+-----+-----+
3 5 8 |         |5 8   |5 9   |
-----+-----+-----+-----+
         |3 6 8 |1 5 6 8|1 3 5 6|
-----+-----+-----+-----+
3 6 8 |         |2 6 8 |3 6 9 |
-----+-----+-----+-----+
1 3 8 |2 3 8 9|         |1 3 5 9|

```

-----+-----+-----+-----+

このようにして、目的は達せられたが、もうすこし簡便にしたいものである。
 そのために今ひとつの工夫をしたのが、以下の関数 candlist である。

結果は次のようになる。

```

candlist A0
+-----+
|+---+---+---+|+---+---+---+|+---+---+---+| | | | | | | |
|2 3| 3 6||1 3|1 3|1 3||2 3|  |  |
|7 | 7 8||6 7|6 6 7||6 |  |  |
+-----+
|3 4|3 4|  ||3 4|3 4|  ||3 6|6 7|  |
|7 9|9 |  ||6 7|5 6|  ||  |  |  |
+-----+
|  |9 |  |  |+-----+
|2 3|2 3|3 4|+---+---+---+|  |1 2|1 3|
|4 7|4 9|6 7||  |1 3|1 3||  |6 7|6 7|
|9 | 9 |  ||  |4 6|6 7|+-----+
+-----+
|  |9 |  |  |
|  |+-----+
+-----+
+-----+
|+---+---+---+|+---+---+---+|+---+---+---+| | | | | | | | |
|4 7|1 4|  ||1 6|  |1 6||4 6|  |6 7|
|9 |9 |  ||  |  |8 ||8 9|  |9 |
+-----+
|  |1 3|3 7||  |1 3|  ||6 |5 6|  |
|  |  |  ||  |5 6|  ||  |7 |  |
+-----+
|2 3| 3 4||3 |  |3 5||  |5 8|5 9|
|4 9| 9 |  ||  |  |8 ||  |  |  |
+-----+
+-----+
|+---+---+---+|+---+---+---+|+---+---+---+| | | | | | | | |
|3 4|3 4|  ||1 3|1 3|  ||3 6|1 5|1 3|
|5 |8 |  ||4 6|4 6|  ||8 |6 8|5 6|
+-----+
|7 |8 |  |  |+-----+
|  |3 4|3 4|+---+---+---+|  |2 6|3 6|
|  |8 9|8 9||  |3 4|3 6||  |8 |9 |
+-----+
|  |6 8|8 |  |+-----+
|  |  |3 8|+---+---+---+|2 3|  |1 3|
|  |  |9 ||1 2|1 3|1 3||8 9|  |5 9|
+-----+
|3 |8 |8 |  |+-----+
|  |+-----+
+-----+

```

NB. candidate list 2010/11/27 =====

```
NN =: >: (9,9)#:>i.81
NA =: " : <"(1) NN
MM =: (9,9)$<"(1) NN
subs=: [. & (((e.&) ((# i.@#)@)) (@))] }
candx =: 3 : 0
:
CC =. x. cand y.
(' ' subs ' _')"(0) " : ((2 >. >. -: # CC), 2)$CC, 3#_
)
NB. e.g. candlist A0
candlist =: 3 : 0
(3 3, : 3 3)&<(. 3) y. candx L:0 (9,9)$<"(1) >: (9,9)#:>i.81
)
```

つまり、ボックスの中の値をベクトルではなく、2列の配列として表示するようにした。また、小さなことであるが、値の要素数が1や3の場合にも2列とするため、空白の代わりに無限大(∞)を追加して配列を作った。その後、文字化してアンダー・文字(∞)を空白に置き換えた。ここで、置き換えには、Jのイディオム subs を用いた。J305, J402ではこれで、めでたしであった。

この際、数独プログラム nhui_sud.ijs を J602 で動く版を作ることにした。動詞の引数の x. や y. さらに副詞や接続詞の m. や n. などの置き換えは何なく行った。ところが、J602での難物が起きた。J602では subs で使っている [. がサポートされていない！

```
subs=: [. & (((e.&) ((# i.@#)@)) (@))] }
この tacit 定義を理解しようとしたが容易ではない。しかし、操作の意味を考えてかつ explicit 定義で行えばそれほどのことはない。次のような代替の subsn を定義して解決できた。
subsn =: 1 : 0 NB. defined by T. Nishikawa
:
x ((y e. m) # (i.@#y)) } y
)
```

これを使って、candx は以下のように定義し直した。

```
candx =: 3 : 0
:
CC =: x cand y
CCC =: " : ((2 >. >. -: # CC), 2)$CC, 3#_
' ' (' _ subsn)"(0) CCC NB. revised using subsn for J602
)
```