

HW3

PB20111689 蓝俊玮

6.5

首先将该式子转化成：

$$\begin{aligned}O + O &= R + 10 \times X_1 \\X_1 + W + W &= U + 10 \times X_2 \\X_2 + T + T &= O + 10 \times X_3 \\X_3 &= F\end{aligned}$$

其中的 X_1, X_2, X_3 用来记作进位信息，因此它们的取值范围为 $\{0, 1\}$ 。

- 前向检查

X_3	X_2	X_1	F	T	W	O	U	R
$\{0, 1\}$	$\{0, 1\}$	$\{0, 1\}$	$\{1, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$
1	$\{0, 1\}$	$\{0, 1\}$	$\{1\}$	$\{5, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$	$\{0, \dots, 9\}$
1	$\{0, 1\}$	$\{0, 1\}$	1	$\{5, \dots, 9\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$
1	0	$\{0, 1\}$	1	$\{6, \dots, 9\}$	$\{0, 2, 3, 4\}$	$\{0, 2, 4, 6, 8\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$	$\{0, 2, \dots, 9\}$
1	0	0	1	$\{6, 7\}$	$\{0, 2, 3, 4\}$	$\{0, 2, 4\}$	$\{0, 4, 6, 8\}$	$\{0, 4, 8\}$
1	0	0	1	7	$\{0, 2, 3\}$	$\{0, 4\}$	$\{0, 4, 6\}$	$\{0, 8\}$
1	0	0	1	7	$\{0, 3\}$	4	$\{0, 6\}$	$\{8\}$
1	0	0	1	7	$\{0, 3\}$	4	$\{0, 6\}$	8
1	0	0	1	7	3	4	$\{6\}$	8
1	0	0	1	7	3	4	6	8

1. 初始时，我们知道 F 是不能为 0 的。
2. 首先对于 X_3 ，它不能选择 0，这是因为 $F = X_3$ ，而 F_3 作为数字的开头是不为 0 的。所以选择 $X_3 = 1$
3. 那么这时候就知道 T 的大小必须满足能够进位，因此需要大于等于 5
4. 接着选择 $F = 1$ ，这时候其它所有变量都不能选择 1
5. 选择 $X_2 = 0$ ，同理可以知道 W 的大小必须满足不能进位，因此其大小小于等于 4，同时说明 $2T = O$ ，所以 O 要选择偶数。
6. 选择 $X_1 = 0$ ，同理可以知道 O 的大小必须满足不能进位，因此其大小小于等于 4，同时可以因为该条件更新其它所有变量的取值范围
7. 选择 $T = 7$ ，则剩下的变量取值范围可以一步步推出。最后可以知道 $F = 1, T = 7, W = 3, O = 4, U = 6, R = 8$ 为一组可行的解

- 最少剩余值
- 最少约束值

6.11

从初始赋值条件可以得到如下信息：

由 WA 为 green，NT 和 SA 不能有 green。由 V 为 red，NSW 和 SA 不能有 red。

WA	NT	SA	Q	NSW	V
green	{red, blue}	{blue}	{red, green, blue}	{green, blue}	red

SA 为 blue 时, NT 为 {red}, NSW 为 {green}, Q 为 {red, green}。NT 为 red 时, Q 为 {green}。NSW 为 green 时, Q 为 {}, 因此由弧相容原理得知, 这个赋值是不相容的。

6.12

假设有 n 个顶点, 值域中最多有 d 个值。在树状结构 CSP 问题下, AC-3 算法的复杂度为 $O(nd^2)$ 。