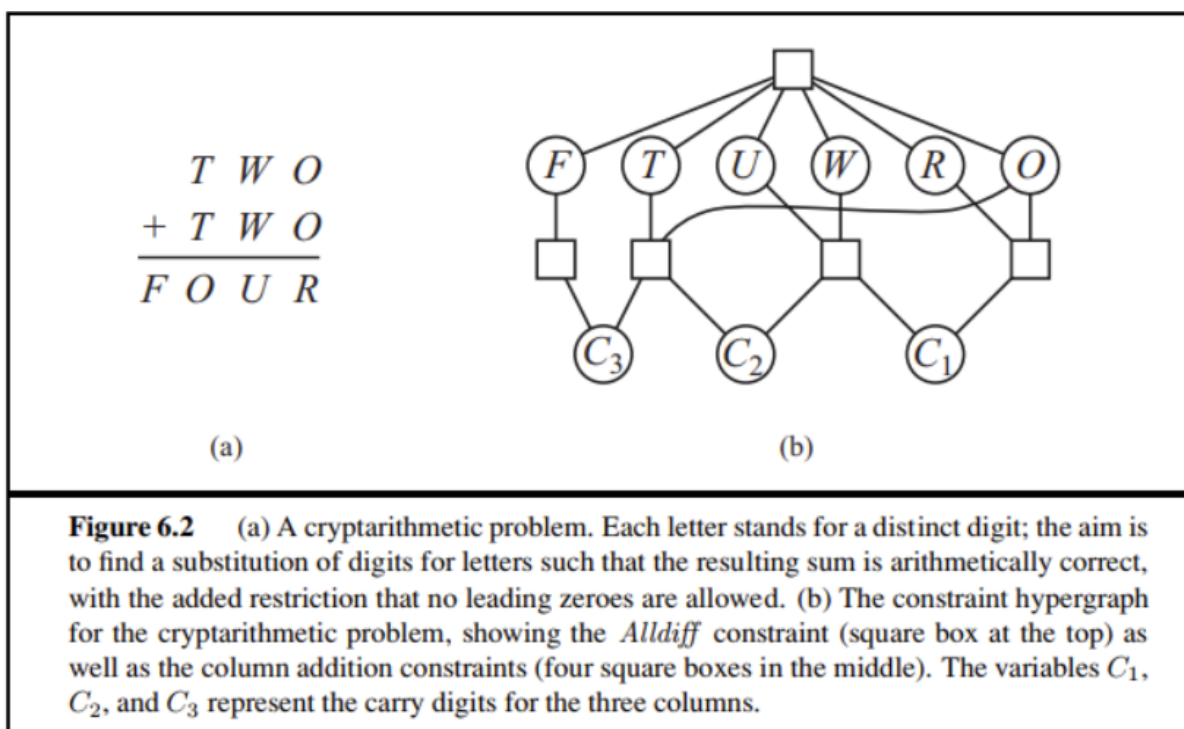


HW3

6.5

同时用带有前向检验、MRV和最少约束值启发式的回溯算法手工求解 图6.2 中的密码算数问题



- 对变量 C_3 ，可取0或1，由前向检验限制，附加约束最前面的数字不为0，即 $F \neq 0$ ，所以 $C_3 = 1$
- 对变量 F，由 $C_3 = 1$ 其只能为1
- 对变量 C_2 ，可取0或1，取 $C_2 = 0$

- 对变量 C_1 ，可取0或1，取 $C_1 = 0$
- 此时O的可选值域最少，选择变量O，由于 $O + O = R \leq 9$ ，且 $T + T = O + 10$ ，因此O是小于5的偶数，取 $O = 4$
- 此时R的可选值域最少，选择变量R，只能为8
- 此时T的可选值域最少，选择变量T，只能为7
- 此时U的可选值域最少，选择变量U，由于 $W + W = U \leq 9$ ，因此U是小于9的偶数

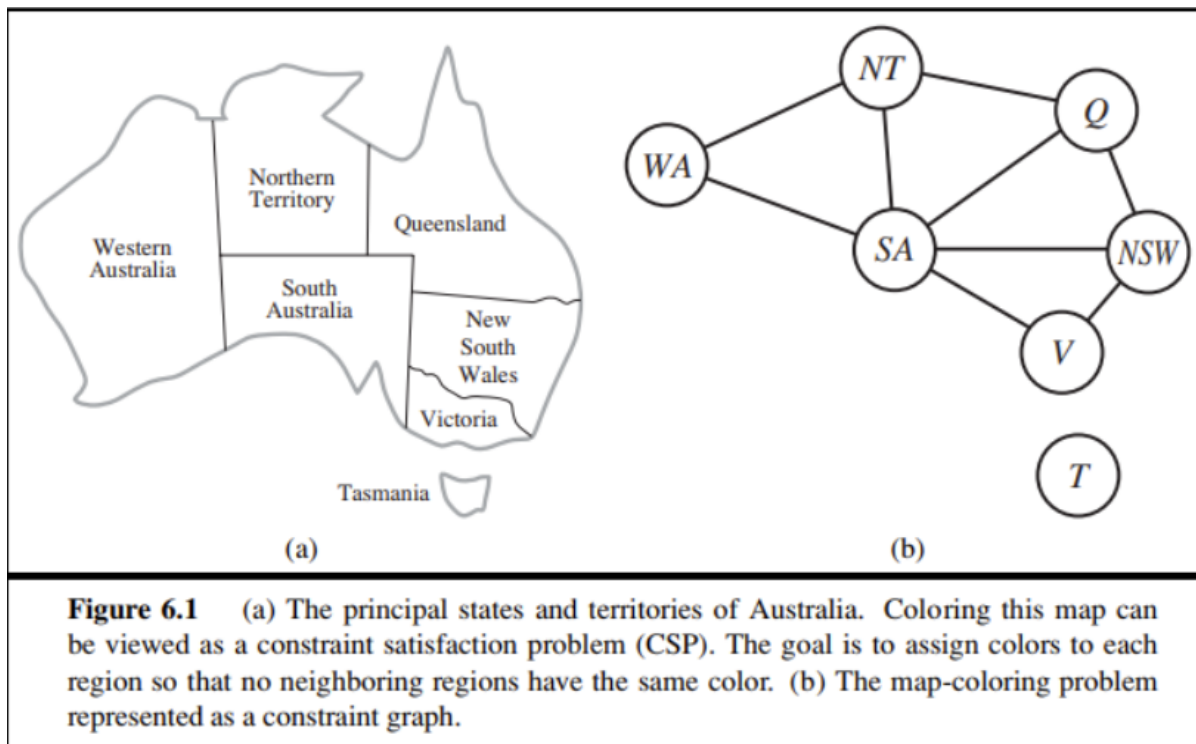
由前向检验限制，不同的字母表示不同的数字，因此U不能取4或8，且若U取2或0，W由于重复会没有取值，不满足最少约束值启发式，会回溯，不符合，所以U取6

- 此时W的可选值域最少，选择变量W，只能取3

综上，一个解为: $F = 1, T = 7, U = 6, W = 3, R = 8, O = 4$

6.11

用 **AC-3** 算法说明弧相容对 图6.1 中问题能够检测出部分赋值
WA=green, V=red的不相容



值域 $D=\{\text{red, green, blue}\}$ ，用首字母代替颜色

$WA=\{G\}$ ， $V=\{R\}$

对弧 (WA, SA) ，消除不相容， SA 值域 $=\{R, B\}$

对弧 (SA, V) ，消除不相容， SA 值域 $=\{B\}$

对弧 (SA, NSW) ，消除不相容， NSW 值域 $=\{R, G\}$

对弧 (V, NSW) ，消除不相容， NSW 值域 $=\{G\}$

对弧 (WA, NT) ，消除不相容， NT 值域 $=\{R, B\}$

对弧 (SA, NT) ，消除不相容， NT 值域 $=\{R\}$

对弧 (NT, Q) ，消除不相容， Q 值域 $=\{G, B\}$

对弧 (NSW, Q) ，消除不相容， Q 值域 $=\{B\}$

对弧 (SA, Q)，消除不相容，Q值域= $\{\}$

由此可得WA=green，V=red不相容

6.12

用 **AC-3** 算法求解树结构 **CSP** 在最坏情况下的复杂度是多少？

对 n 个顶点，值域最多 d 个取值的树形结构 CSP 问题，最坏复杂度是 $O(nd^2)$

n 个结点的树有 $n-1$ 条边，在 $O(n)$ 步内可以完成弧相容改造，每一步需要比较两个变量的 d 个可能取值，一旦完成弧相容，则无须回溯，直接线性前进即可，所以总时间是 $O(nd^2)$