人工智能基础 作业2

1. a) 变量：$X=\{X_1, X_2, \cdots, X_{16}\}=\{A_1, A_2, A_3, A_4, B_1, B_2, B_3, B_4, C_1, C_2, C_3, C_4, D_1, D_2, D_3, D_4\}$

值域：$D=\{D_1, D_2, \cdots, D_{16}\}$，$X_i \in D_i=\{1, 2, 3, \cdots, 15, 16\}$

约束：① $\forall X_i, X_j \in X (i \neq j)$ 有 $X_i \neq X_j$

② $A_1+A_2+A_3+A_4=B_1+B_2+B_3+B_4=C_1+C_2+C_3+C_4=D_1+D_2+D_3+D_4=34$；

$A_1+B_1+C_1+D_1=A_2+B_2+C_2+D_2=A_3+B_3+C_3+D_3=A_4+B_4+C_4+D_4=34$；

$A_1+B_2+C_3+D_4=A_4+B_3+C_2+D_1=34$

b) 约束传播策略：

考虑 C_2，根据约束 $9+C_2+7+12=34$ 得 $C_2=6$

考虑 D_1，根据约束 $D_1+C_2+B_3+A_4=D_1+6+11+13=34$ 得 $D_1=4$

考虑 D_2，根据约束 $D_1+D_2+D_3+D_4=4+D_2+14+1=34$ 得 $D_2=15$

此时 $A_1, A_2, B_1, B_2 \in \{3, 5, 10, 16\}$，而根据约束 $A_1+A_2=19$，$B_1+B_2=15$，

$A_1+B_1=21$，$A_2+B_2=13$，最后得 $A_1=16$，$A_2=3$，$B_1=5$，$B_2=10$

回溯搜索过程求解。（$A_1, A_2, B_1, B_2, C_2, D_1, D_2 \in \{3, 4, 5, 6, 10, 15, 16\}$ 值域确定）

$A_1=3 \rightarrow A_2=16 \rightarrow B_2=23$ 不在值域 ×

$A_1=4 \rightarrow A_2=15 \rightarrow B_2=22$ 不在值域 ×

$A_1=5 \rightarrow A_2=14$ 不在值域 ×

$A_1=6 \rightarrow A_2=13$ 不在值域 ×

$A_1=10 \rightarrow A_2=9$ 不在值域 ×

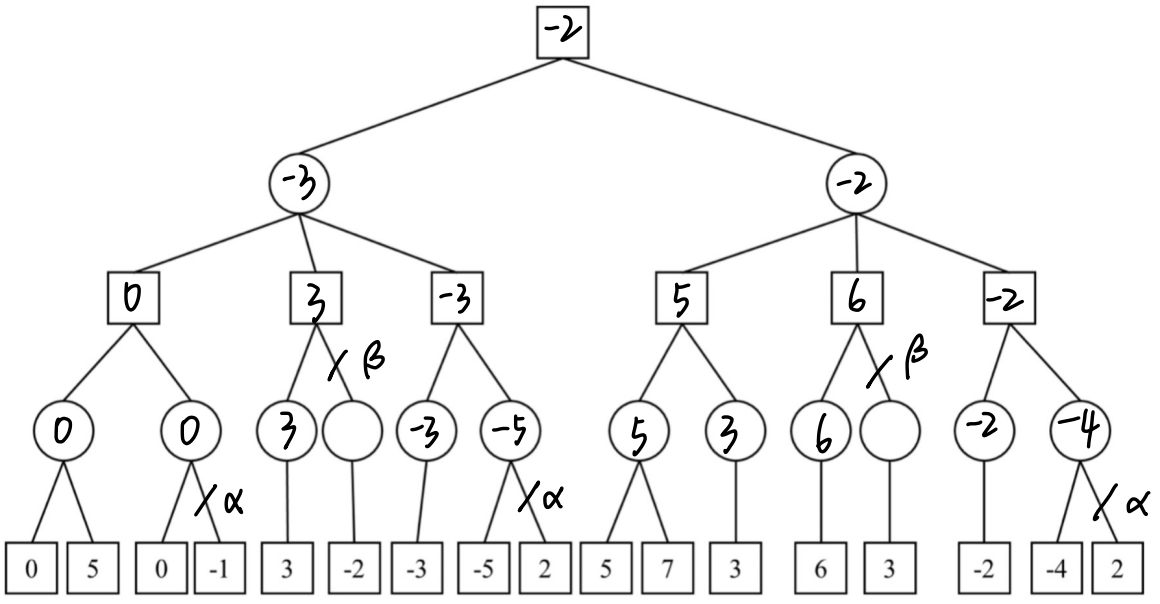
$A_1=15 \rightarrow A_2=4 \rightarrow B_2=11$ 不在值域 ×

$A_1=16 \rightarrow A_2=3 \rightarrow B_2=10 \rightarrow B_1=5 \rightarrow C_2=6 \rightarrow D_1=4 \rightarrow D_2=15$

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

补全的4阶幻方如右图所示：

3.



修剪叶节点总数为5个