

4.3 生成组合对象的算法

4.3.2 生成子集

生成集合 A 的“幂集”

集合 A 的“幂集”是指以集合 A 的所有子集为元素组成的集合。

问题：如何使用减治法来求幂集？

减治法生成幂集

- 例： $n=3$

方法：在 $n=1$ 的幂集中加入元素2

在 $n=2$ 的幂集中加入元素3

- ϕ

- $\phi, \{1\}$ // $n=1$

//加入元素2

- $\phi, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}$

//加入元素3

- $\phi, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}, \{3\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}$

位串法生成幂集

减治法的缺点是在求解规模为 n 的问题时，需要得到规模为 $n-1$ 的问题的解。

这一过程是可以避免的，使用位串法求解集合幂集就是其中的一种解决方案。

- 例： $n=3$, 元素为 $\{a_1, a_2, a_3\}$

方法： 每一个子集与一个3位二进制串 $b_1b_2b_3$ 对应，

a_i 属于该子集时， $b_i=1$ ， 否则 $b_i=0$

- 二进制串：

000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

- 对应子集：

ϕ , $\{a_3\}$, $\{a_2\}$, $\{a_2, a_3\}$, $\{a_1\}$, $\{a_1, a_3\}$, $\{a_1, a_2\}$, $\{a_1, a_2, a_3\}$