

4.1.1 模式匹配

设主串 $S = \text{'aaabdaaabfaaabdaabbdaaaabdaabbda'}$ ，子串 $T = \text{'aaabdaabbda'}$ ，求解下列问题：

(1) 求出模式 T 的 $\text{next}[j]$ 值；

(2) 求出模式 T 的 $\text{nextval}[j]$ 值；

(3) 在 S 中查找 T 至少需要几趟匹配？至少需要几次比较？模式匹配成功的位置序号？请给出详细的匹配过程。

提示：KMP 算法

$$\text{next}[j] = \begin{cases} 0 & \text{当 } j=1 \text{ 时} \\ \max \{ k \mid 1 < k < j \text{ 且 } T_1 \dots T_{k-1} = T_{j-(k-1)} \dots T_{j-1} \} & \\ 1 & \text{其他情况} \end{cases}$$

$$\text{nextval}[j] = \begin{cases} \text{next}[j] & \text{当 } T_j \neq T_{\text{next}[j]} \\ \text{nextval}[\text{next}[j]] & \text{当 } T_j = T_{\text{next}[j]} \end{cases}$$

答：

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
模式串 T	a	a	a	b	d	a	a	a	b	b	d	a
Next[j]	0	1	2	3	1	1	2	3	4	5	1	1
NextVal[j]	0	0	0	3	1	0	0	0	3	5	1	0

匹配过程如下：

```

a a a b d a a a b f a a a b d a a a b b d a a a a b d a a a b b d a
a a a b d a a a b b          ...i=1→10, j=1→10, 比较 10 次。j=NextVal[10]=5
      (a a a b)d              ...i=10→10, j=5→5, 比较 1 次。j=NextVal[5]=1
          a                    ...i=10→10, j=1→1, 比较 1 次。j=NextVal[1]=0, 则 i++, j++
              a a a b d a a a b b d a...i=11→23, j=1→13, 比较 12 次，匹配成功。
  
```

因此，至少需要 4 趟匹配，至少需要 $10+1+1+12=24$ 次比较，模式匹配成功的位置序号为 $i-T[0]=23-12=11$ 。