

第三天

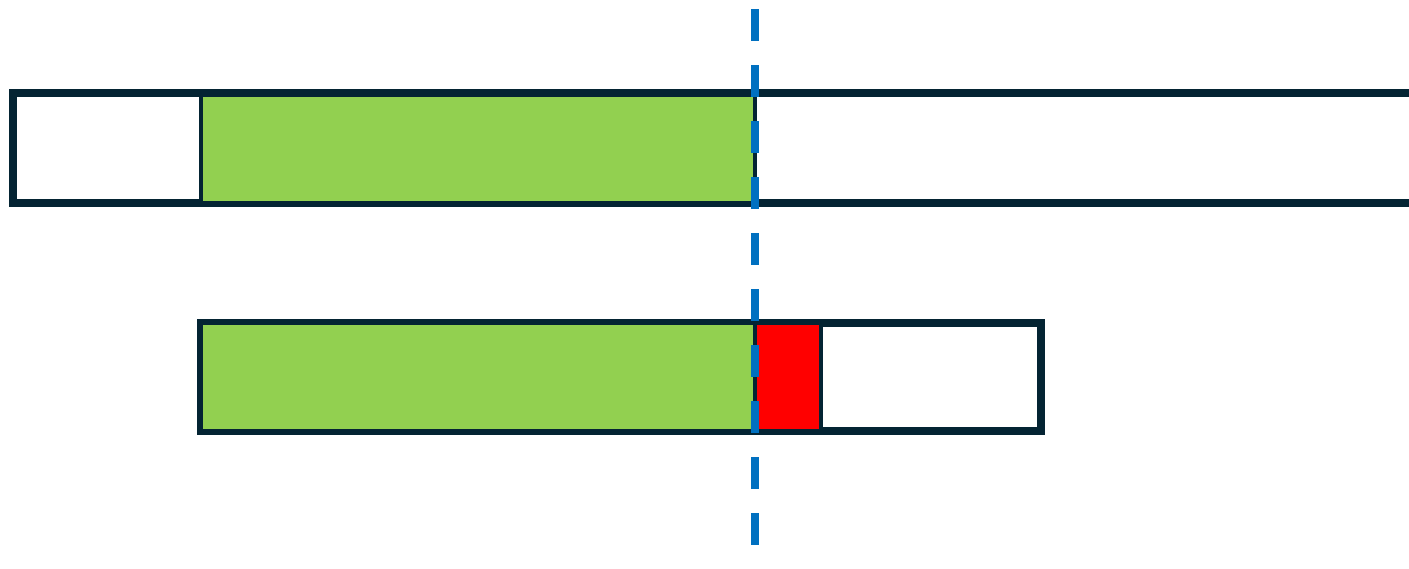
KMP与Z函数

胡船长

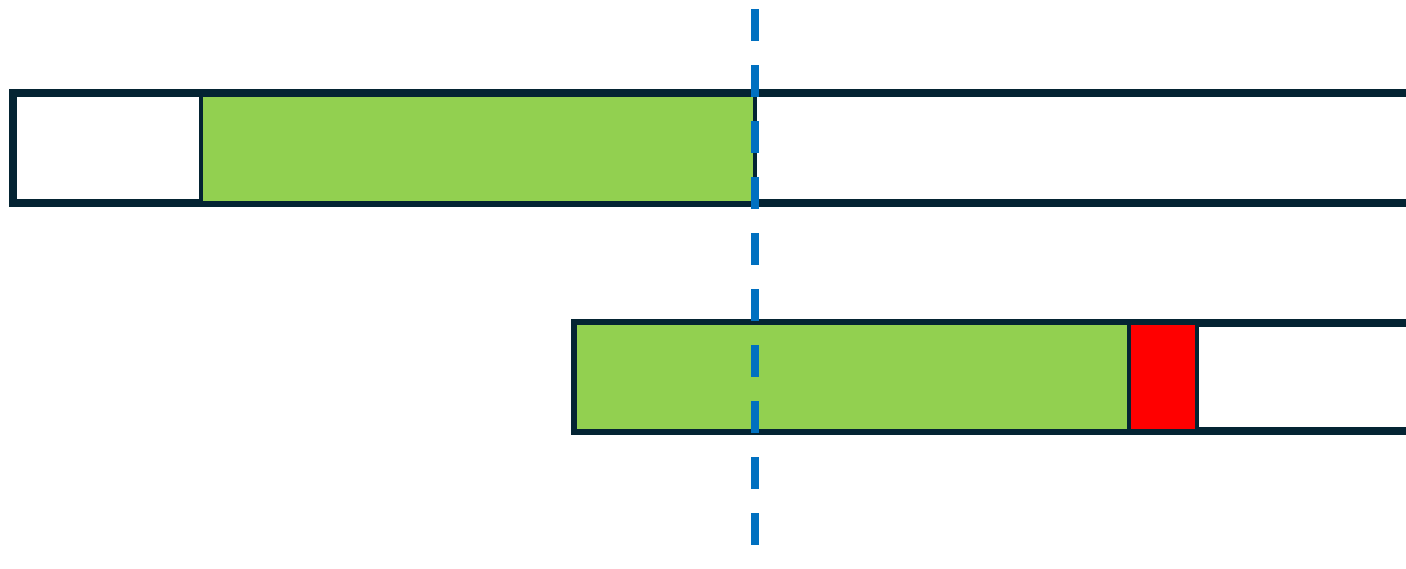
初航我带你，远航靠自己

KMP算法

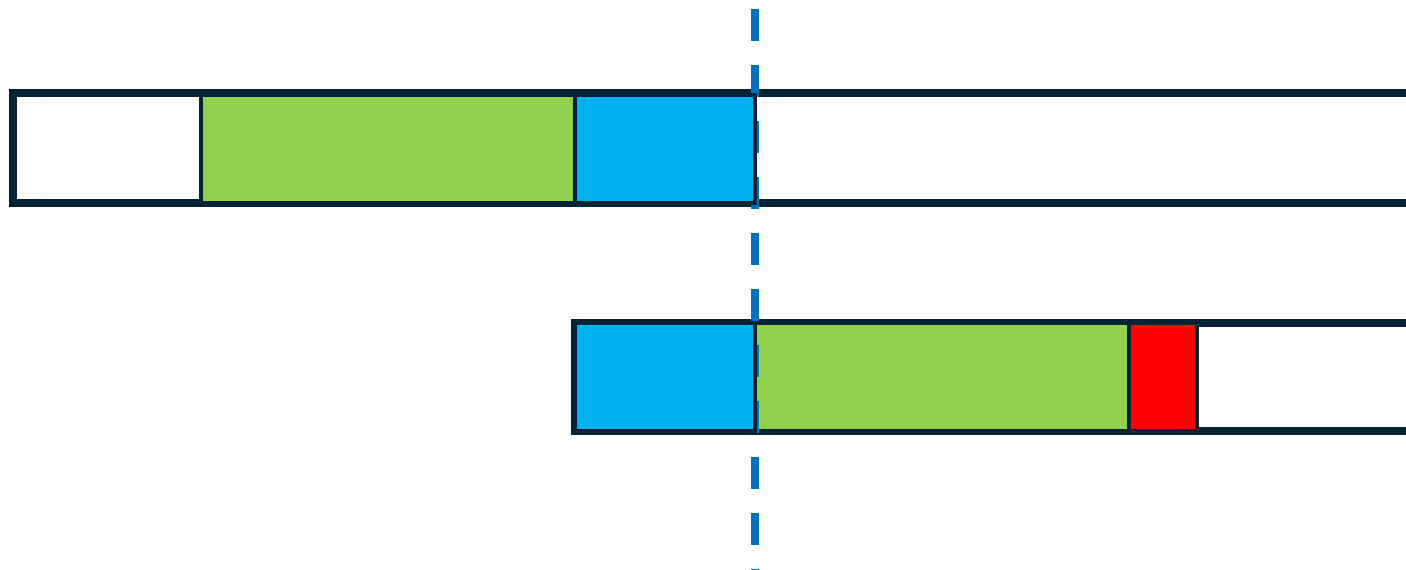
KMP 算法



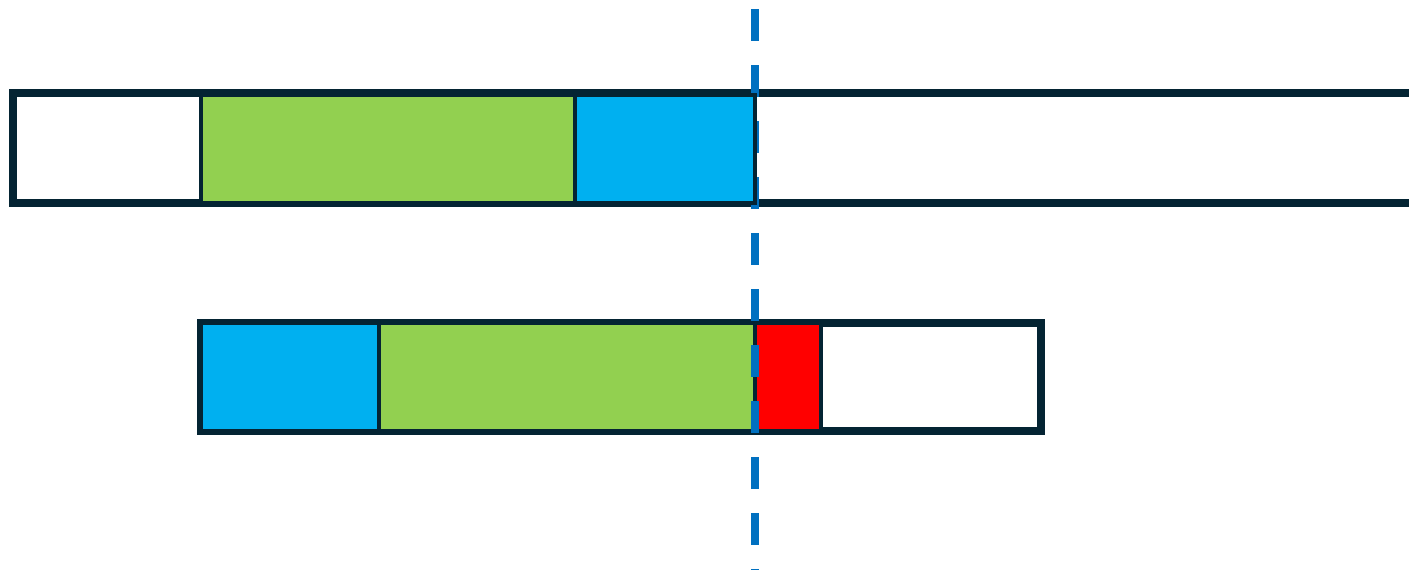
KMP 算法



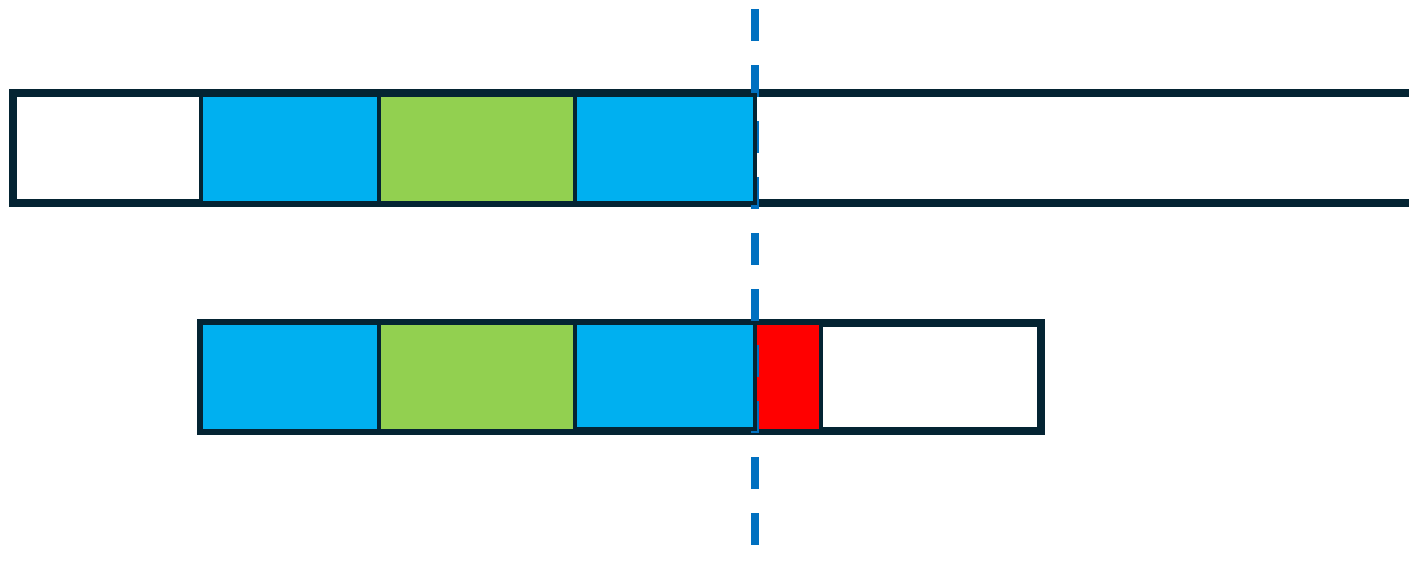
KMP 算法



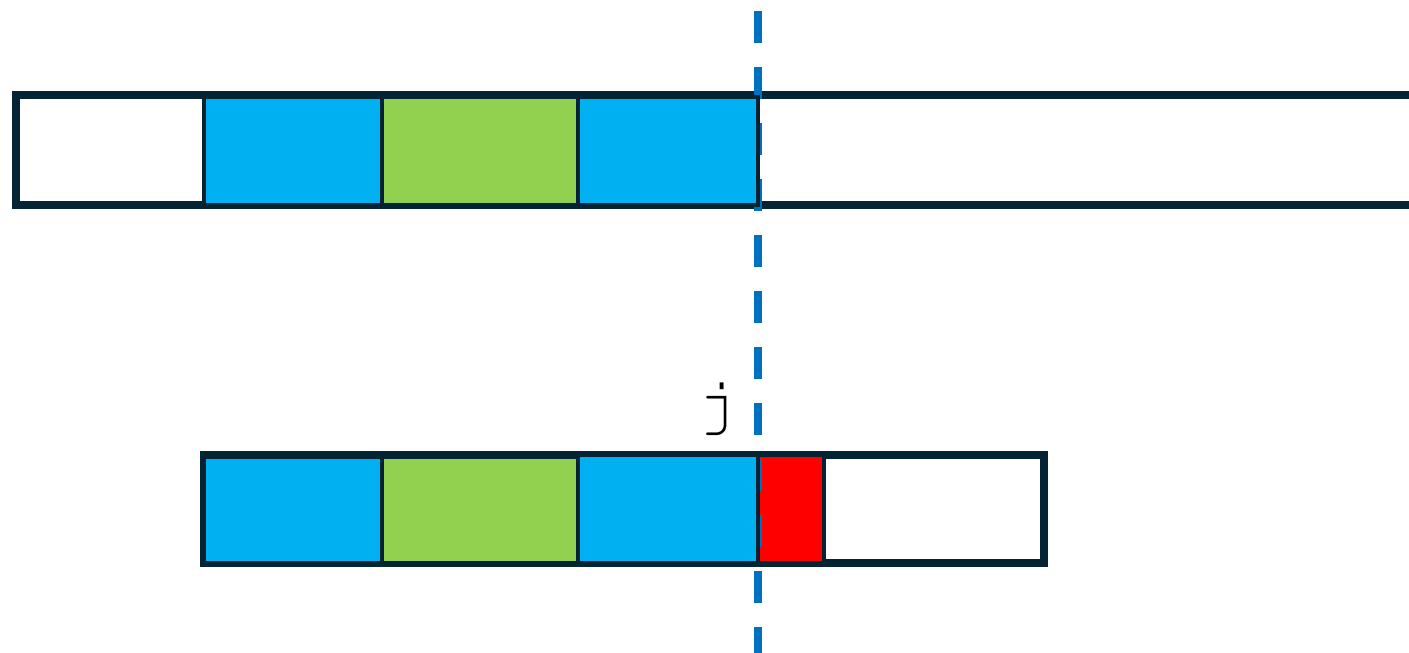
KMP 算法



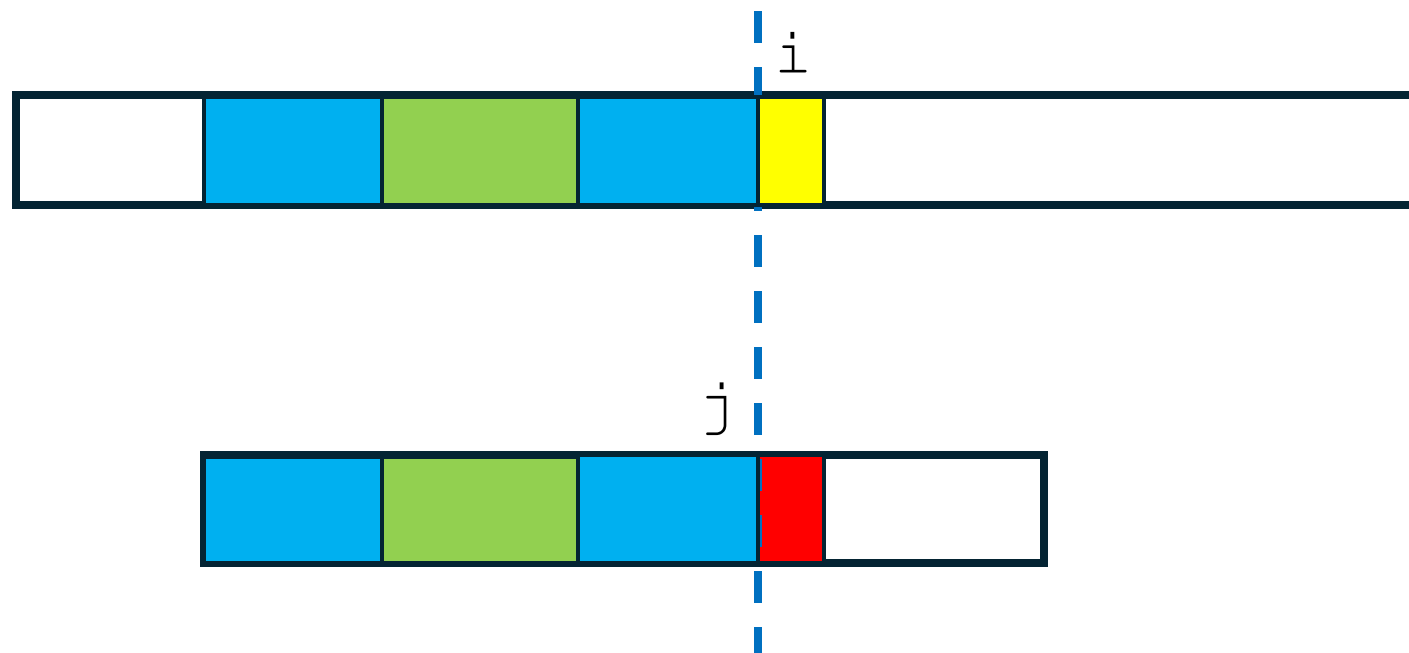
KMP 算法



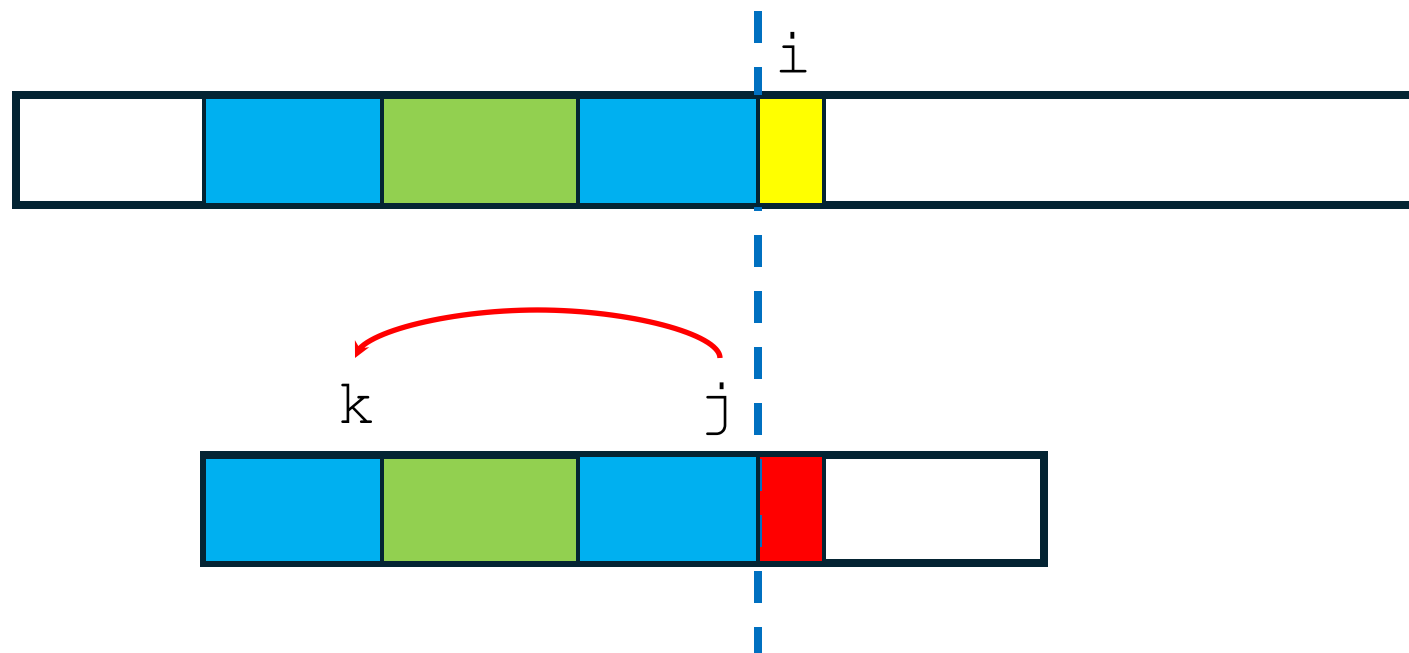
KMP 算法



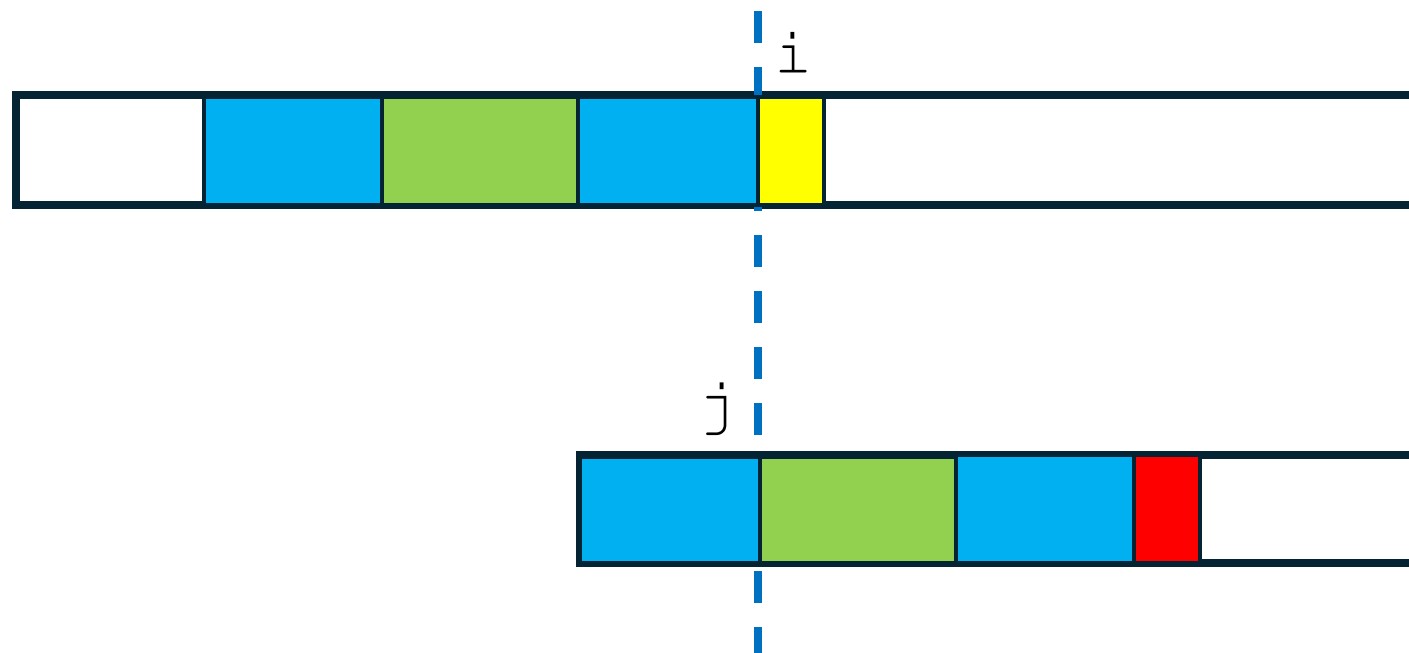
KMP 算法



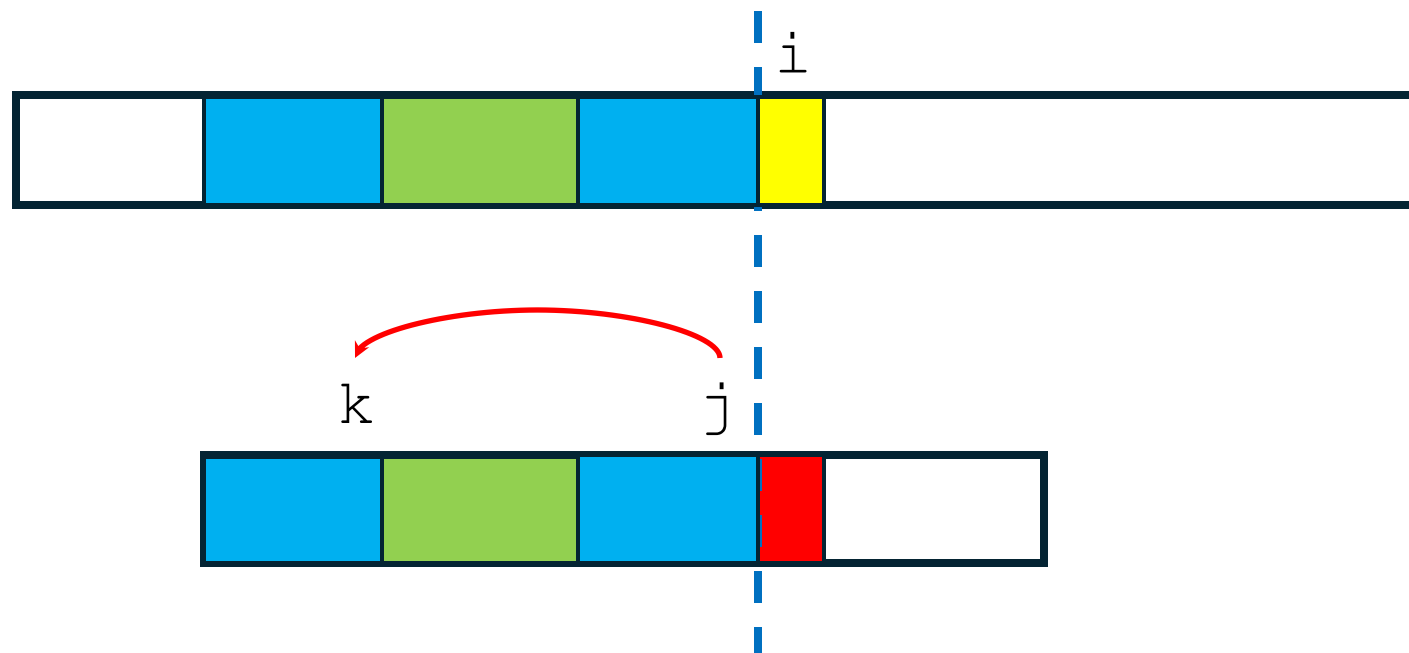
KMP 算法



KMP 算法

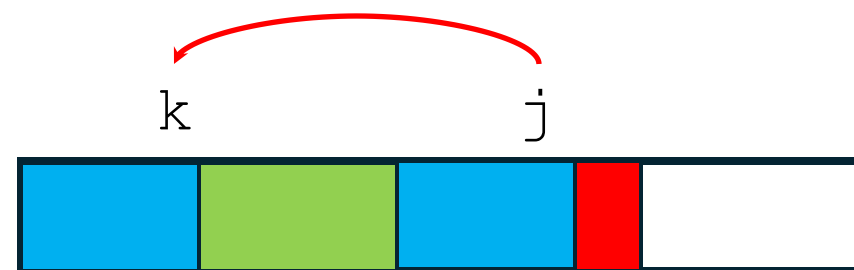


KMP 算法



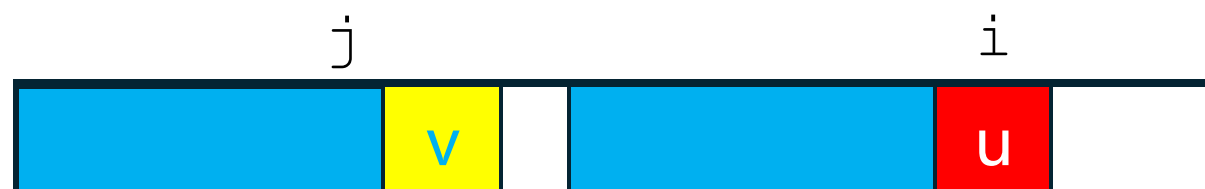
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[j]$ 的值可以通过之前的 next 值得求得



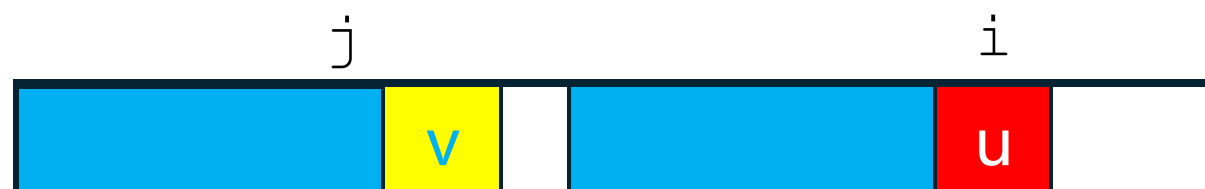
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值得求得



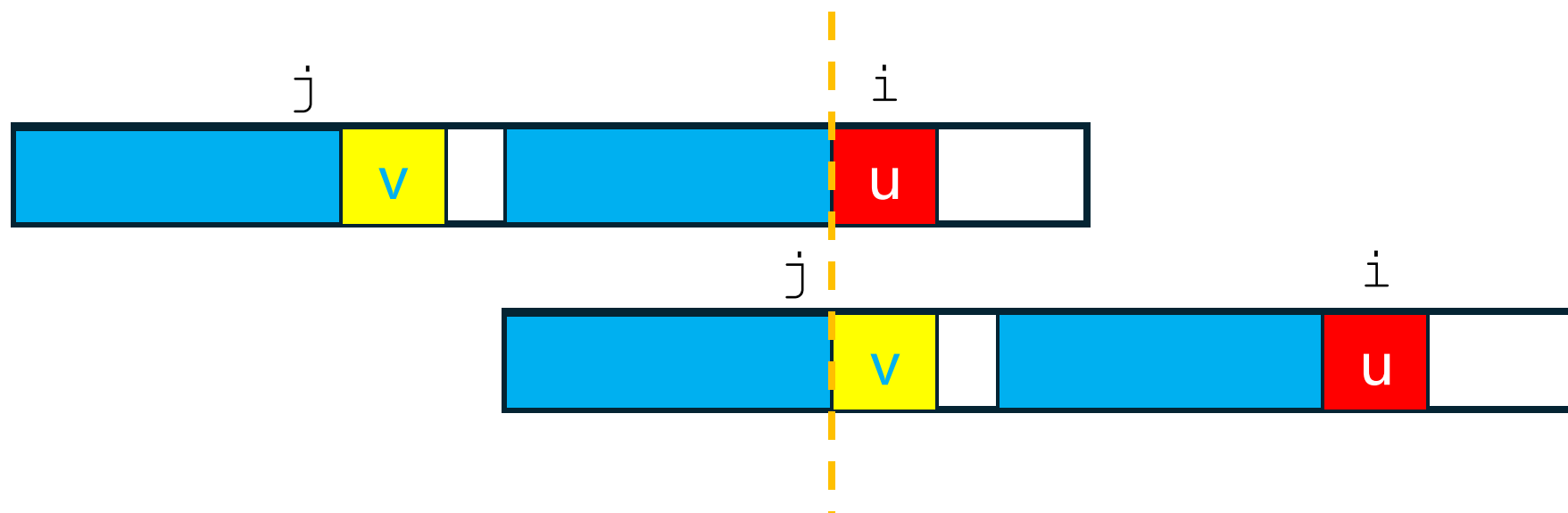
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值求得
3. 若 $u == v$, $\text{next}[i] = j+1$



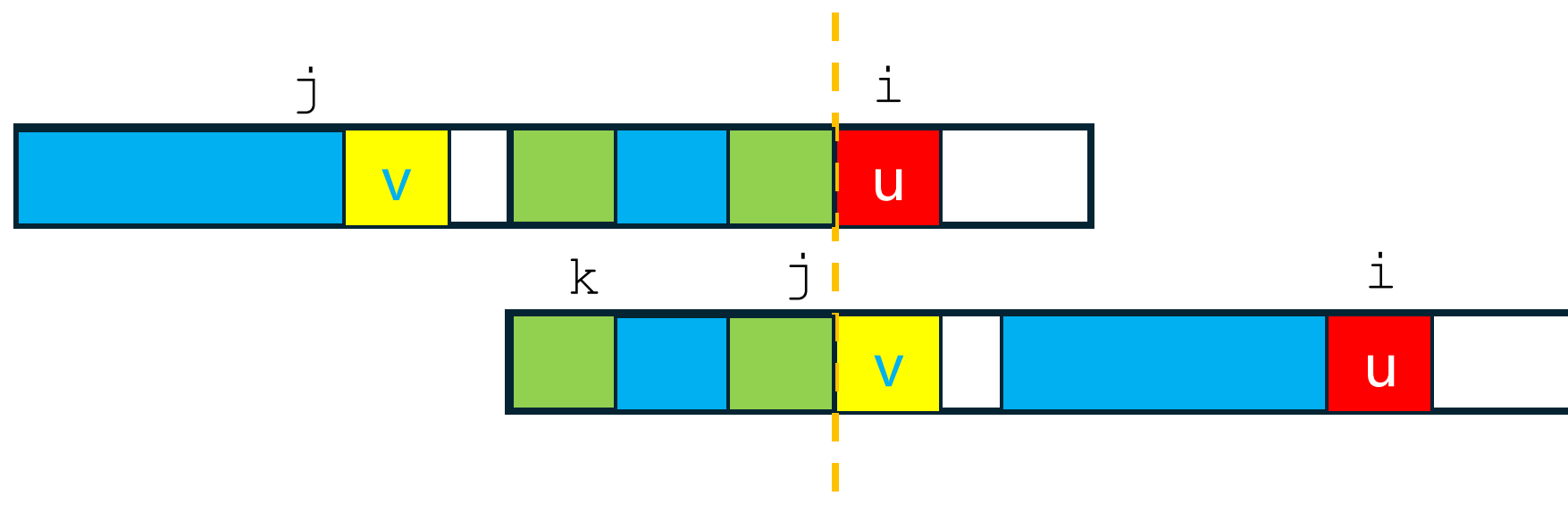
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值得求得
3. 若 $u == v$, $\text{next}[i] = j+1$



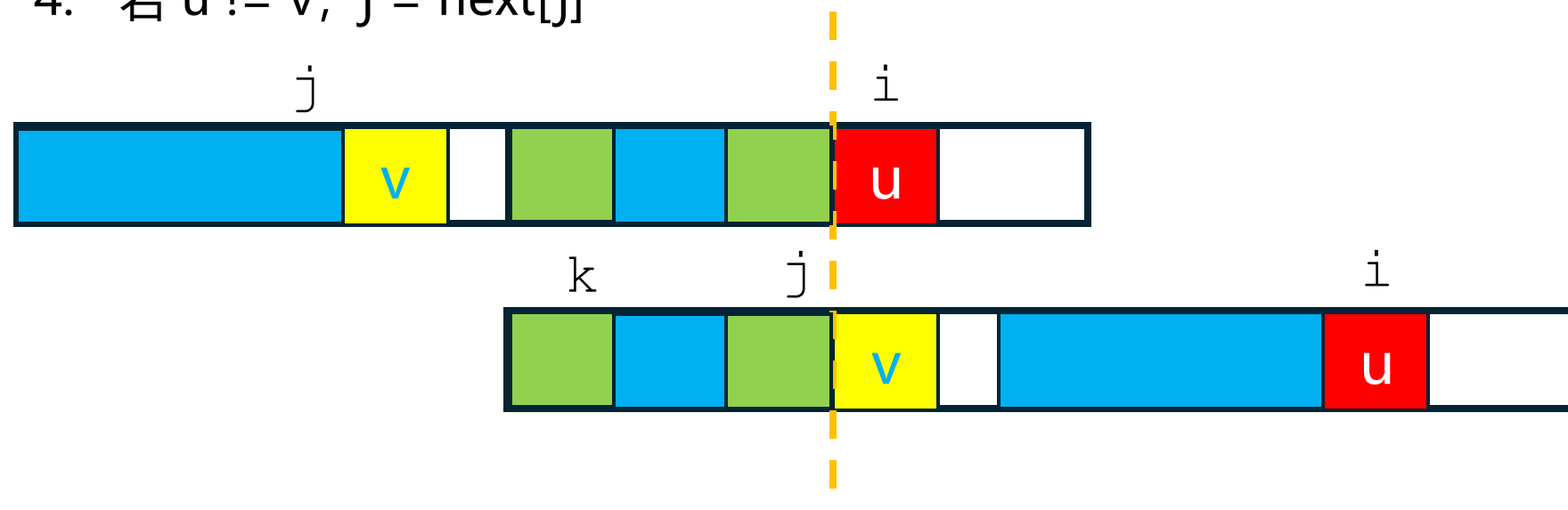
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值求得
3. 若 $u == v$, $\text{next}[i] = j+1$



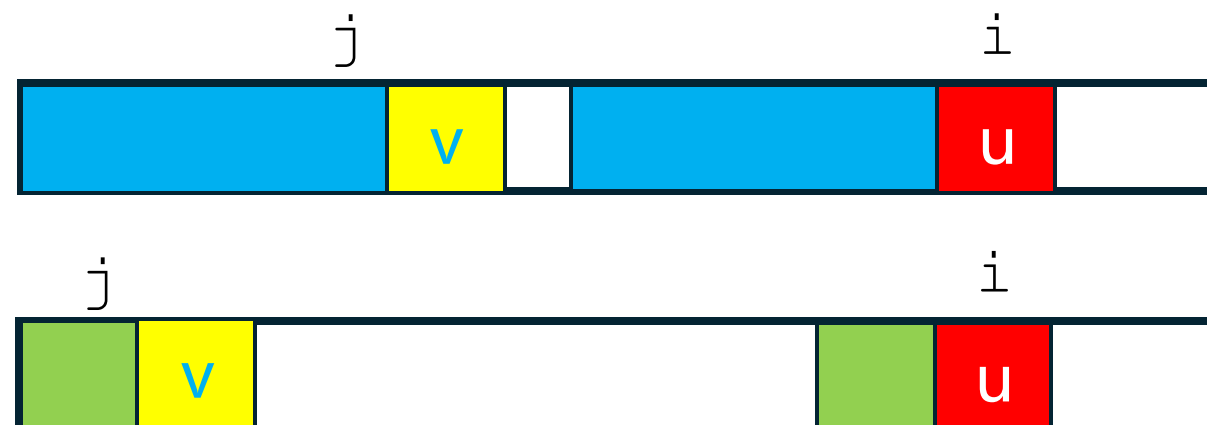
KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值得求得
3. 若 $u == v$, $\text{next}[i] = j+1$
4. 若 $u \neq v$, $j = \text{next}[j]$



KMP 算法-next数组

1. 最长前缀信息存储在 next 数组中, $\text{next}[j] = k$
2. $\text{next}[i]$ 的值可以通过之前的 next 值得求得
3. 若 $u == v$, $\text{next}[i] = j+1$
4. 若 $u \neq v$, $j = \text{next}[j]$



KMP 算法-next数组

a	e	c	a	e	d
---	---	---	---	---	---

next 数组

--	--	--	--	--	--

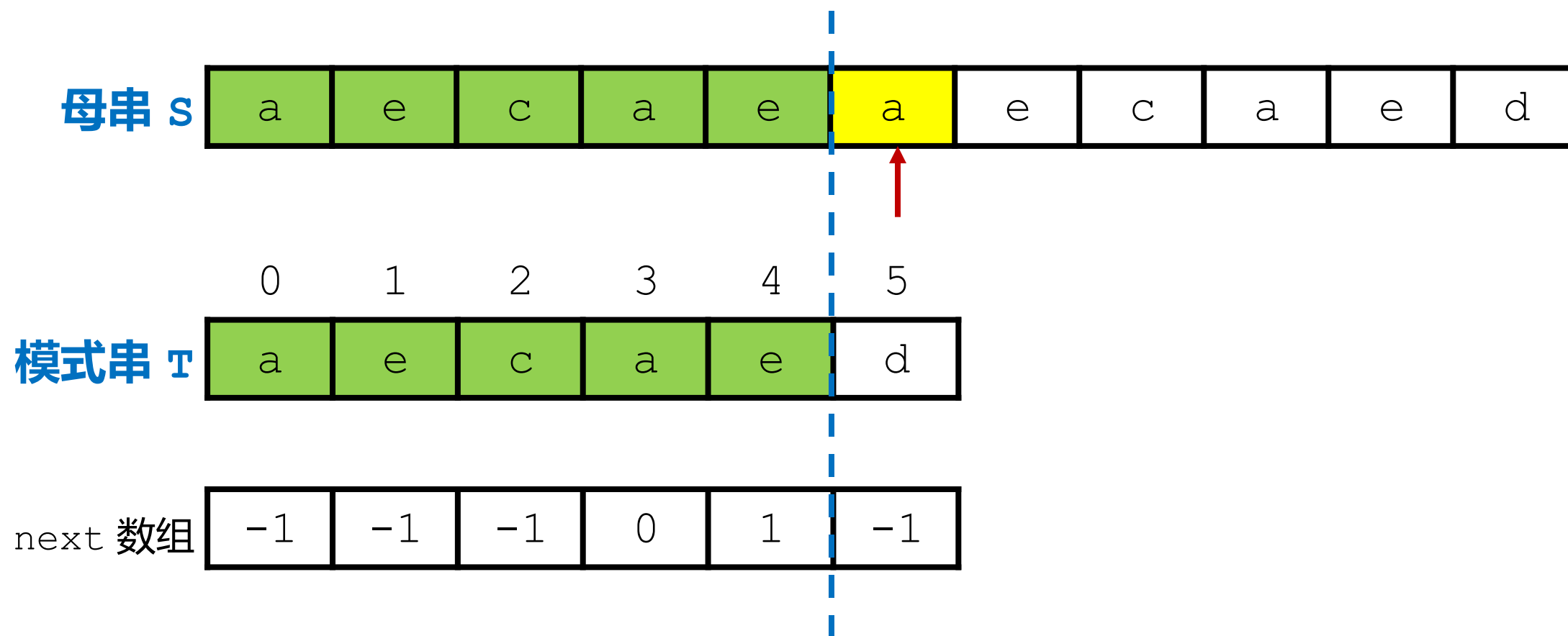
KMP 算法-next数组

a	e	c	a	e	d
---	---	---	---	---	---

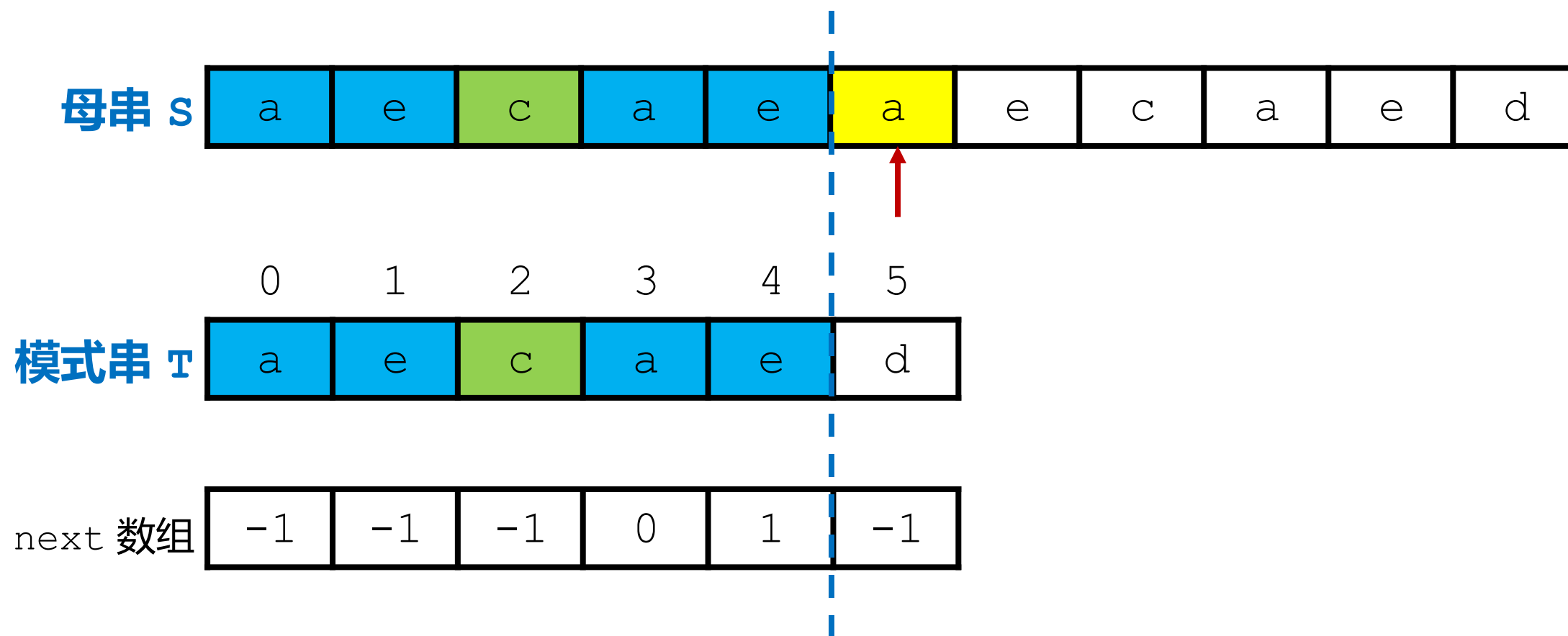
next 数组

-1	-1	-1	0	1	-1
----	----	----	---	---	----

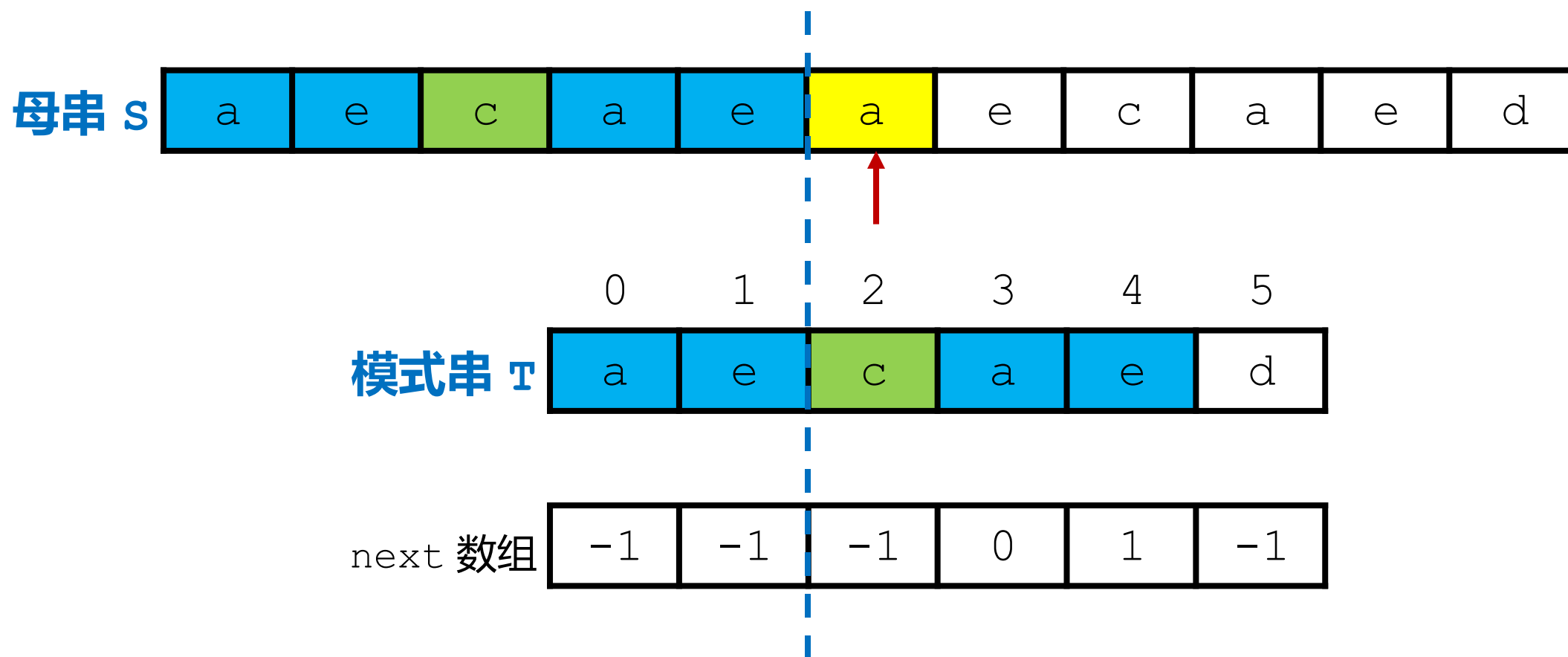
KMP 算法-next数组



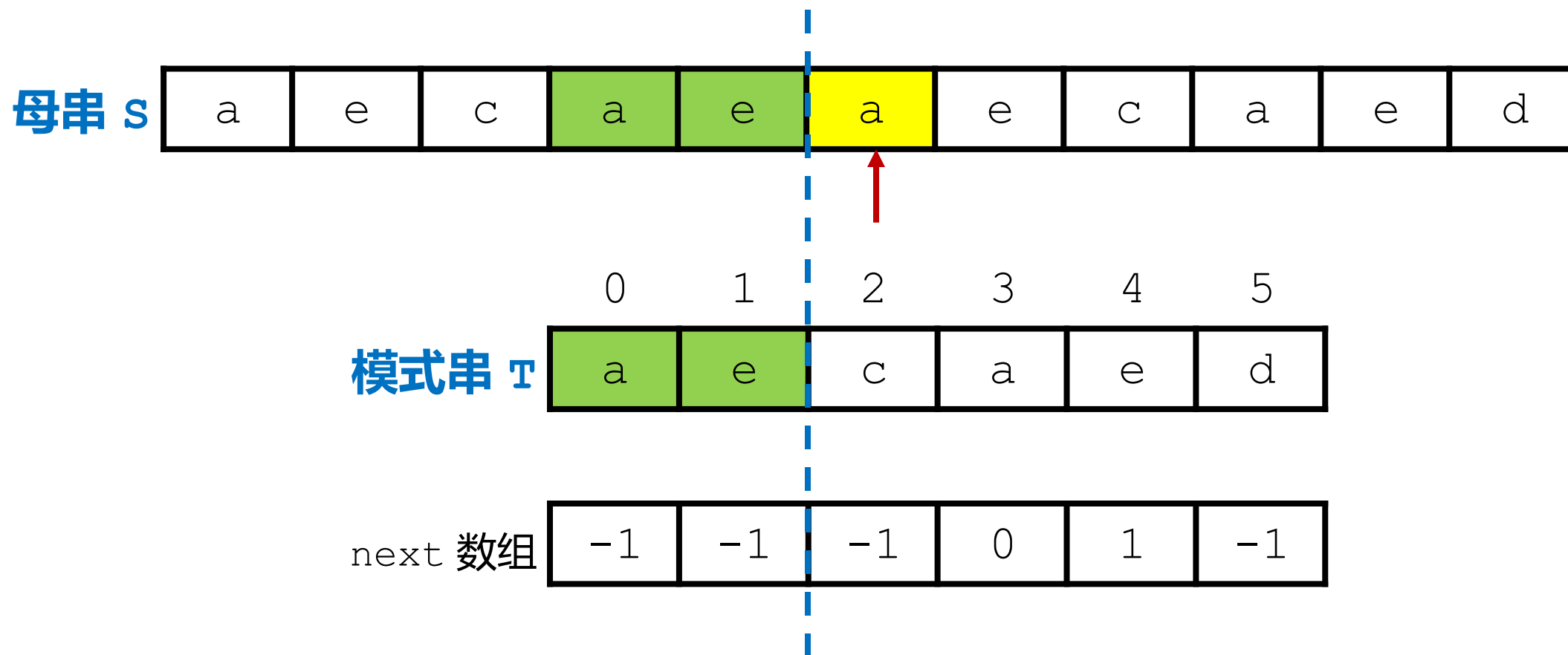
KMP 算法-next数组



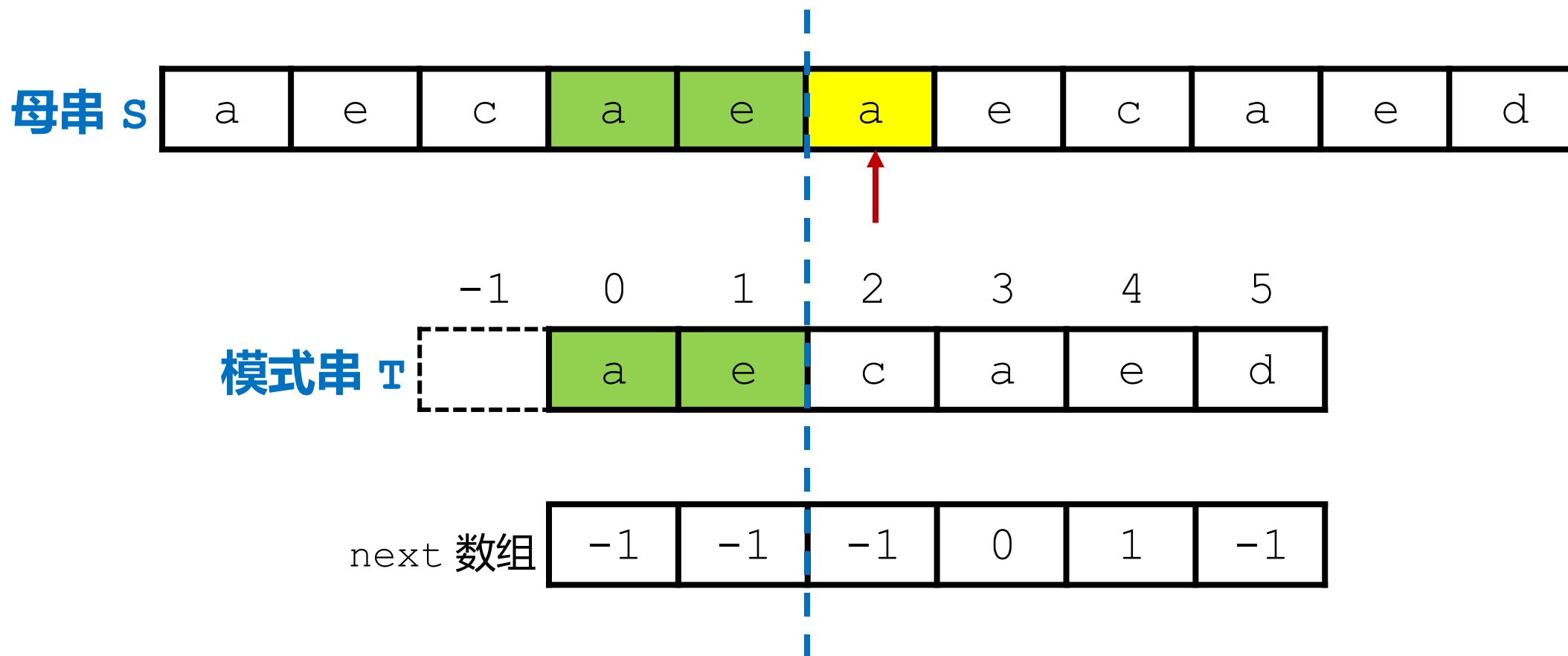
KMP 算法-next数组



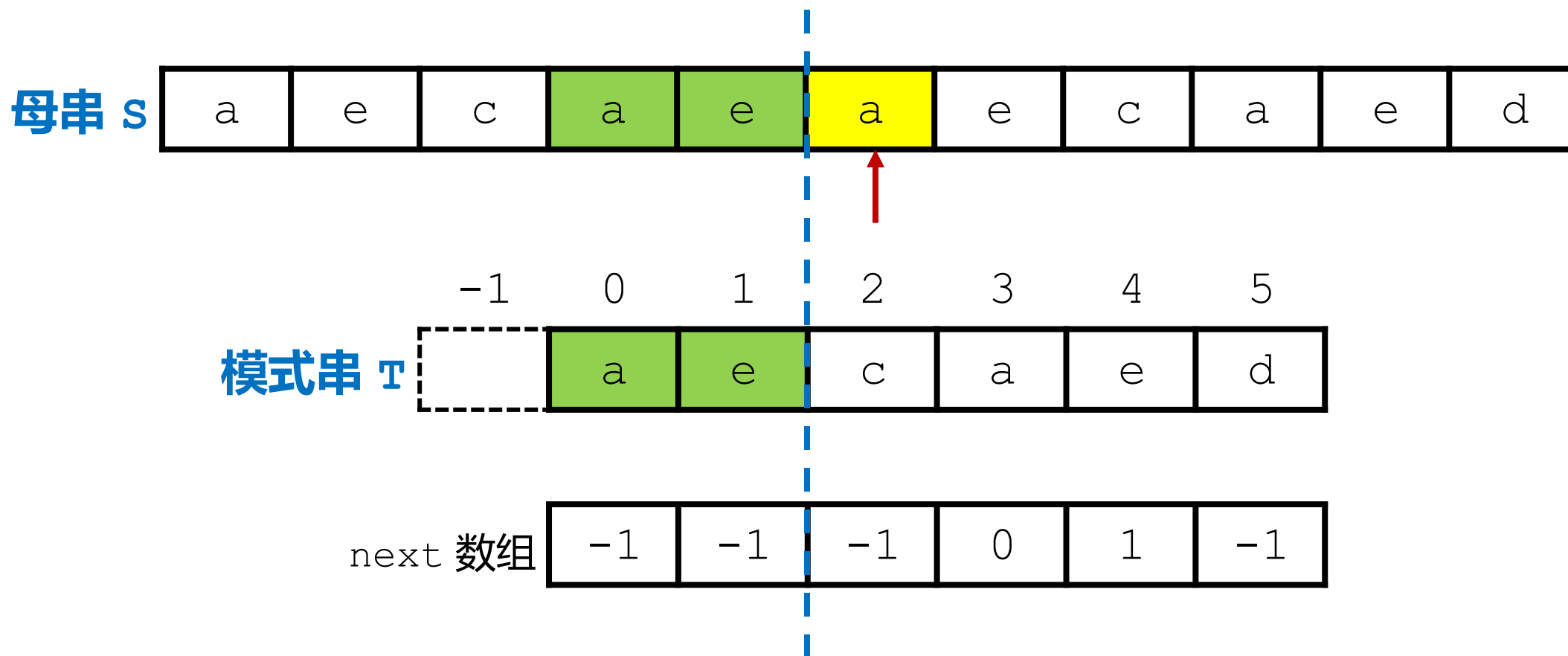
KMP 算法-next数组



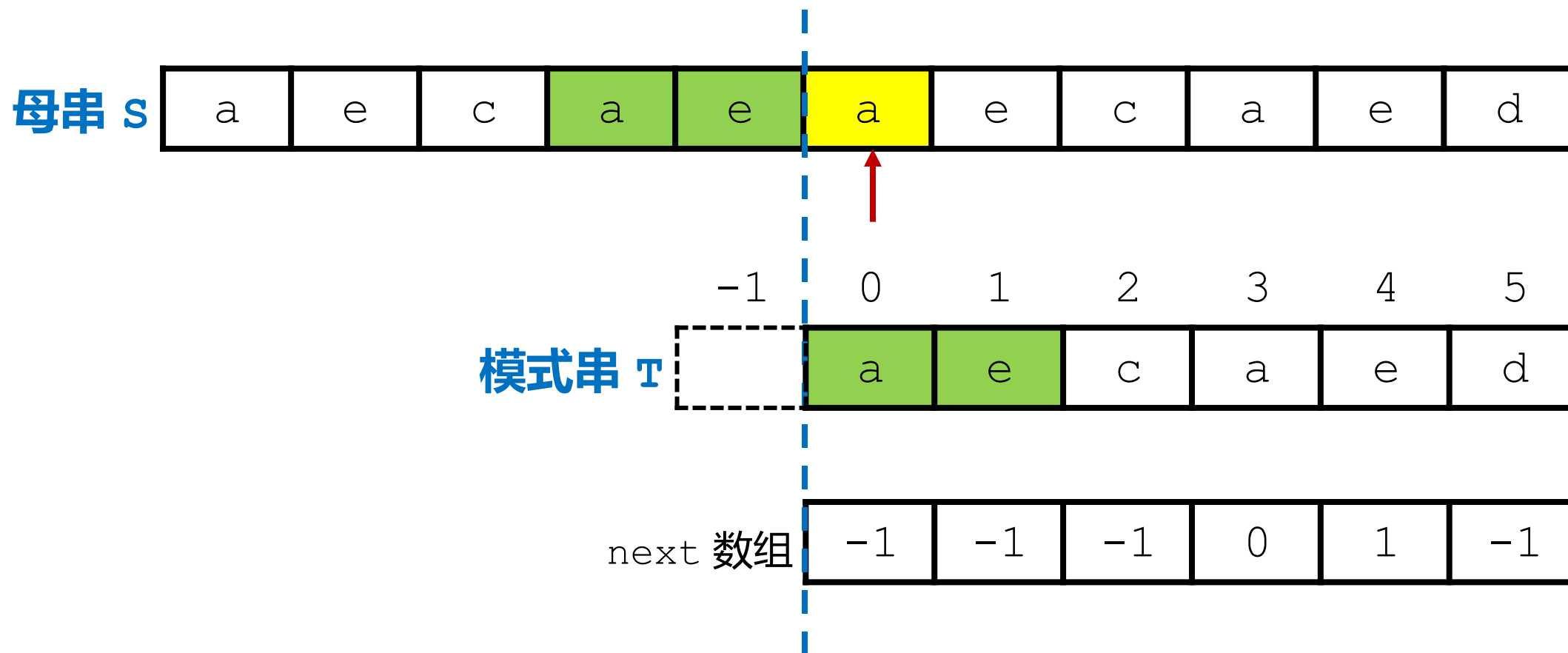
KMP 算法-next数组



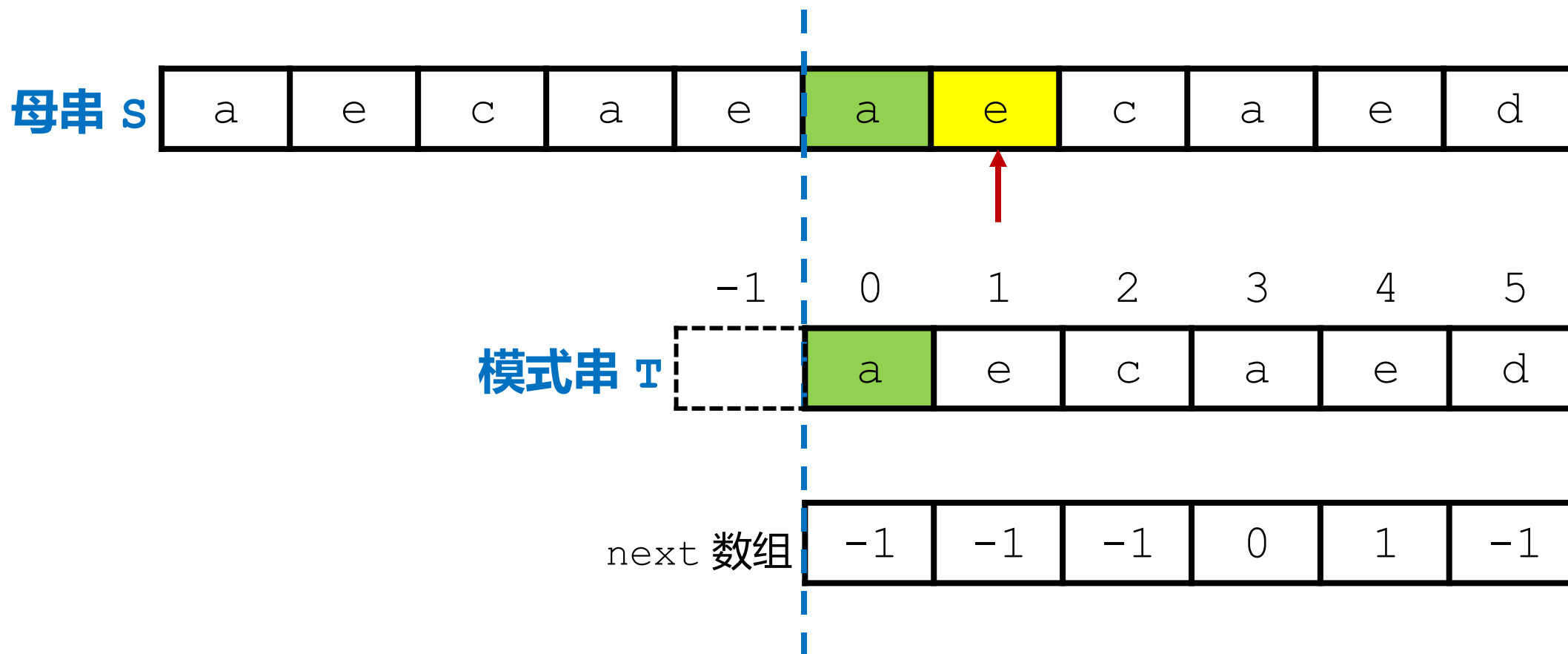
KMP 算法-next数组



KMP 算法-next数组



KMP 算法-next数组



KMP 算法-next数组

a	e	a	d	a	e	a	d	a	e	a	e
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

next 数组

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

KMP 算法-next数组

a	e	a	d	a	e	a	d	a	e	a	e
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

next 数组

-1	-1	0	-1	0	1	2	3	4	5	6	1
----	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Z函数 (扩展KMP)

什么是 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0	1	0	2	0

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6					

↑

等于字符串长度

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S | a b a c a b

Z | 6




其他位置暴力求解

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0				




其他位置暴力求解

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0	1			




其他位置暴力求解

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0	1	0		



其他位置暴力求解

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0	1	0	2	



其他位置暴力求解

如何求 Z 函数

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度

S		a	b	a	c	a	b
Z		6	0	1	0	2	0

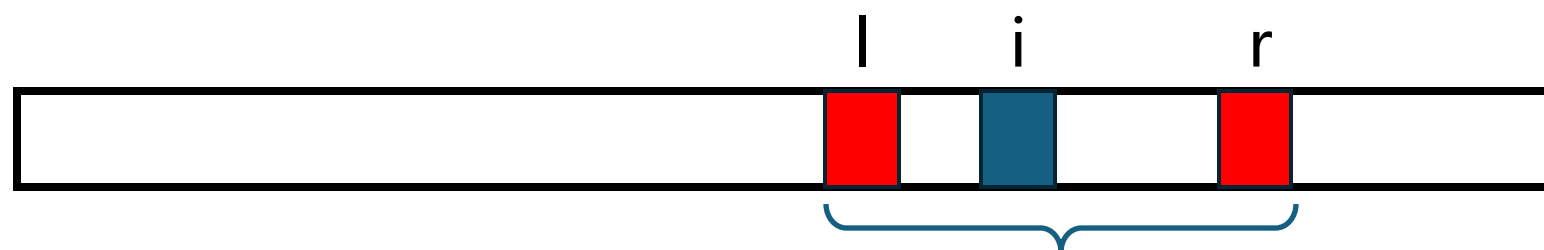
对暴力求解进行优化

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



对暴力求解进行优化

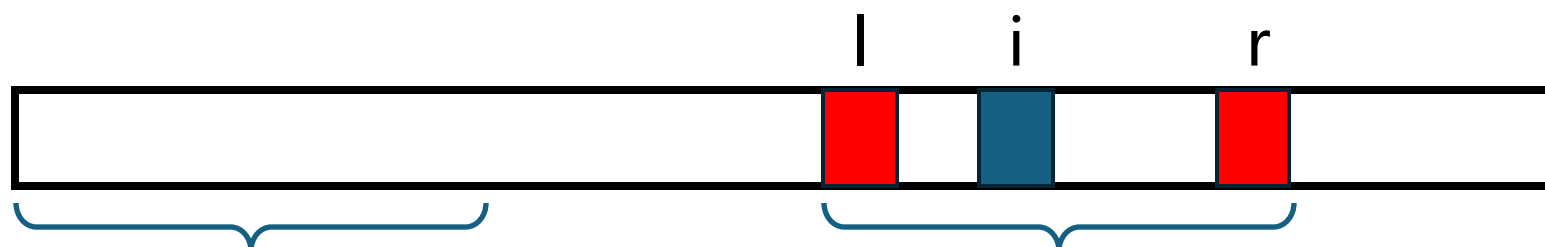
字符串与其每一个后缀的最长公共前缀（LCP）长度



从 l 位置进行前缀匹配的右端点 r 最远

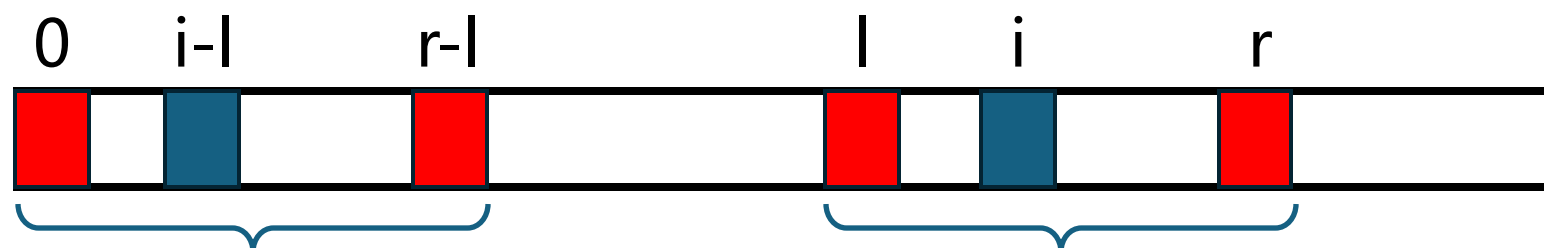
对暴力求解进行优化

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



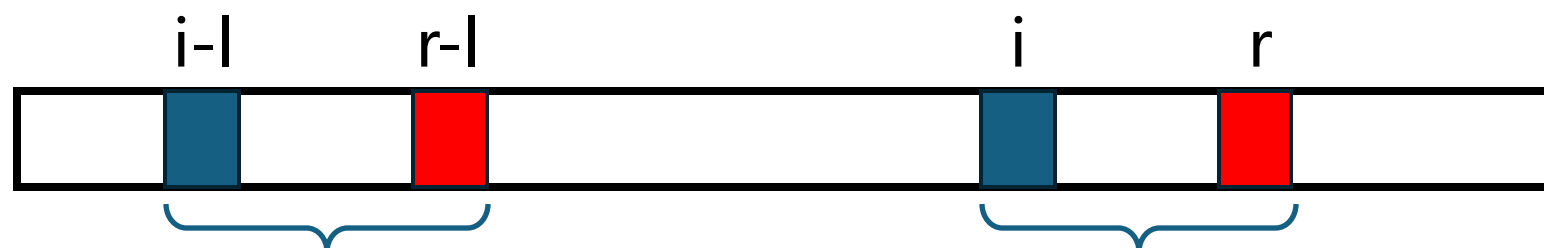
对暴力求解进行优化

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



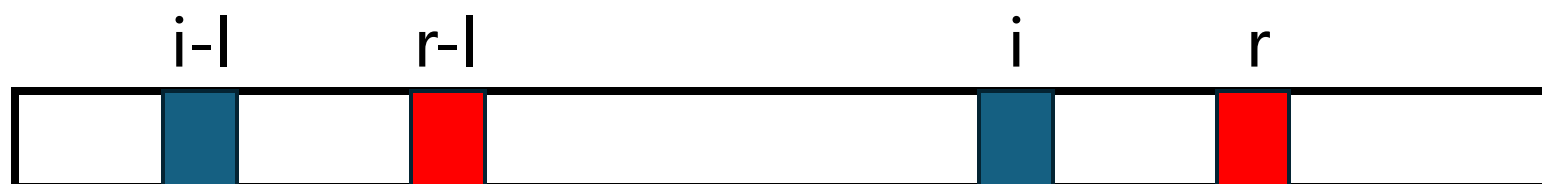
对暴力求解进行优化

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



对暴力求解进行优化

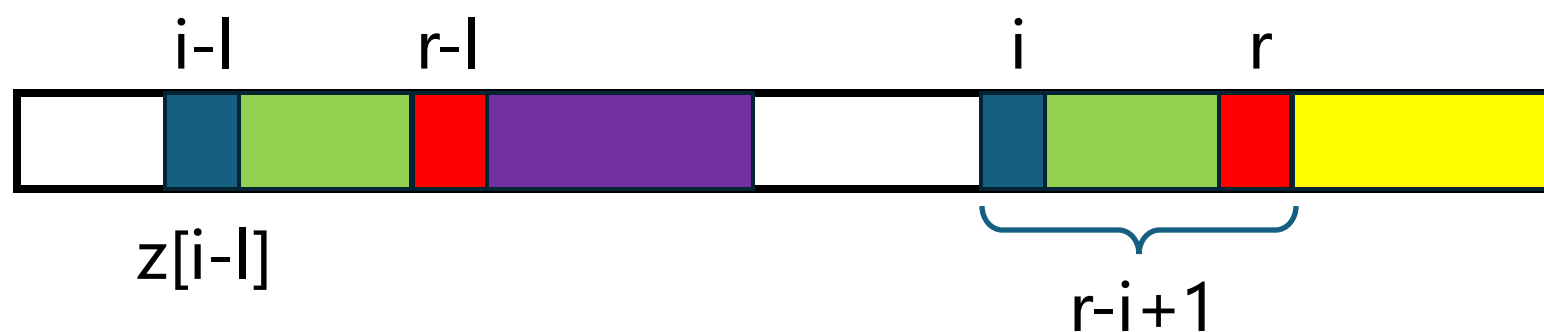
字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



$z[i]$ 最小值为多少?

对暴力求解进行优化

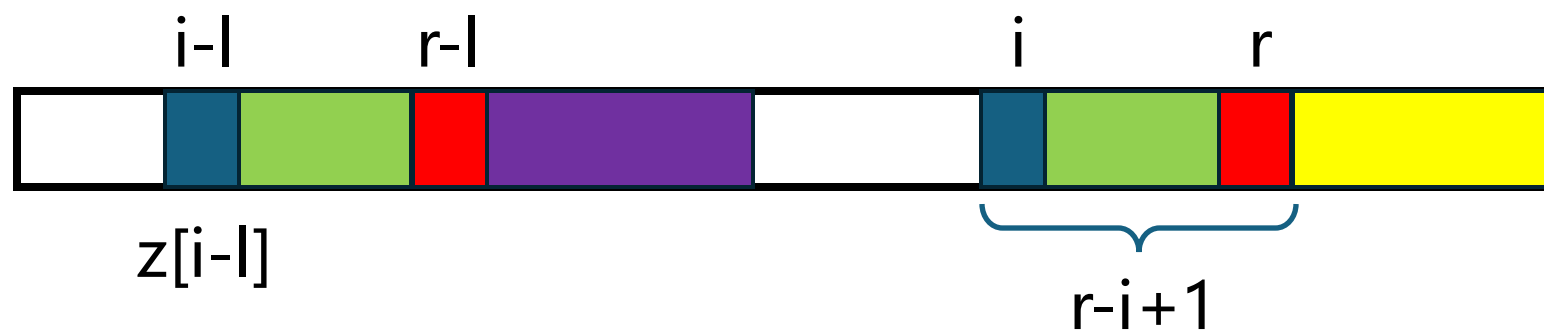
字符串与其每一个后缀的最长公共前缀 (LCP) 长度



$z[i]$ 最小值为多少?

对暴力求解进行优化

字符串与其每一个后缀的最长公共前缀（LCP）长度



$z[i]$ 不会小于 $\min(z[i-1], r-i+1)$ 中的较小值

题目列表：KMP与Z函数

1. LC796. 旋转字符串
2. LC214. 最短回文串
3. LC2800. 包含三个字符串的最短字符串
4. LC1764. 通过连接另一个数组的子数组得到一个数组
5. P2375 [NOI2014] 动物园
6. P3193 [HNOI2008] GT考试
7. P10581 [蓝桥杯 2024 国 A] 重复的串
8. LC28. 找出字符串中第一个匹配项的下标
9. LC2223. 构造字符串的总得分和
10. LC3474. 字典序最小的生成字符串