

本节内容

KMP算法优化
——nextval数组

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

例1：KMP算法存在的问题

↓

g

1

→

o

2

→

o

3

↓

g

4

→

g

5

→

g

6

→

o

7

→

o

8

→

g

9

→

l

10

→

e

11

→

x

12

→

x

13

→

x

14

↑

g

1

→

o

2

→

o

3

↑

g

4

→

l

5

→

e

6

j

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1

2

例1：KMP算法存在的问题

g

o

o

i

!

g

g

o

o

g

l

e

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

g

o

o

g

l

e

1

2

3

4

5

6

j

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

例1：KMP算法存在的问题

g

o

o

i

!

g

g

o

o

g

l

e

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

g

o

o

g

l

e

1

2

3

4

5

6

j

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

例1：KMP算法存在的问题

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

例1：KMP算法存在的问题

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

KMP算法优化

↓

→

↓

g

o

o

g

g

o

o

g

l

e

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

g

o

o

g

l

e

1

2

3

4

5

6

↑

→

↑

j

多进行了一次无意义的对比

不要慌，问题不大

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1
nextval[j]	0	1	1	0	2	1

对next数组的优化

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

KMP算法优化

↓

→

↓

g

o

o

g

g

o

o

g

l

e

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

g

o

o

g

l

e

1

2

3

4

5

6

↑

→

↑

j

多进行了一次无意义的对比

不要慌，问题不大

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	g	o	o	g	l	e
next[j]	0	1	1	1	2	1
nextval[j]	0	1	1	0	2	1

对next数组的优化

王道考研/CSKAOYAN.COM

8

例2：KMP算法存在的问题

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

9

例2：KMP算法存在的问题

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

10

例2：KMP算法存在的问题

a

a

a

c

a

a

a

a

b

e

x

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

a

a

a

a

b

1

2

3

4

5

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

例2：KMP算法存在的问题

a

a

a

c

a

a

a

a

b

e

x

x

x

x

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

a

a

a

a

b

1

2

3

4

5

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

12

例2：KMP算法存在的问题

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

13

KMP算法优化

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4
nextval[j]	0	0	0	0	4

对next数组的优化

王道考研/CSKAOYAN.COM

14

KMP算法优化

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4
nextval[j]	0	0	0	0	4

王道考研/CSKAOYAN.COM

15

KMP算法考点总结

KMP算法: 当子串和模式串不匹配时, 主串指针 i 不回溯, 模式串指针 $j = \text{next}[j]$
 算法平均时间复杂度: $O(n+m)$

next数组手算方法: 当第 j 个字符匹配失败, 由前 $1 \sim j-1$ 个字符组成的串记为 S , 则:
 $\text{next}[j] = S$ 的最长相等前后缀长度 + 1
 特别地, $\text{next}[1] = 0$

nextval数组的求法:
 先算出next数组
 先令 $\text{nextval}[1] = 0$

```
for (int j=2; j<=T.length; j++) {
    if(T.ch[next[j]]==T.ch[j])
        nextval[j]=nextval[next[j]];
    else
        nextval[j]=next[j];
}
```

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	a	b	a	b	a	a
next[j]	0	1	1	2	3	4
nextval[j]	0	1	0	1	0	4

KMP算法优化: 当子串和模式串不匹配时 $j = \text{nextval}[j]$;

王道考研/CSKAOYAN.COM

16