

本节内容

双端队列

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

双端队列

12345

← 插入  
删除 →

栈：只允许从一端插入和删除的线性表

← 删除  
12345  
→ 插入

队列：只允许从一端插入、另一端删除的线性表

← 插入  
12345  
← 插入  
删除 →

双端队列：只允许从两端插入、两端删除的线性表

若只使用其中一端的插入、删除操作，则效果等同于栈

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

双端队列

插入

删除

1

2

3

4

5

插入

删除

双端队列：只允许从两端插入、两端删除的线性表

删除

1

2

3

4

5

插入

删除

输入受限的双端队列：只允许从一端插入、两端删除的线性表

插入

1

2

3

4

5

插入

删除

输出受限的双端队列：只允许从两端插入、一端删除的线性表

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$A_4^4 = 4! = 24$

1,2,3,4

2,1,3,4

3,1,2,4

4,1,2,3

1,2,4,3

2,1,4,3

3,1,4,2

4,1,3,2

1,3,2,4

2,3,1,4

3,2,1,4

4,2,1,3

1,3,4,2

2,3,4,1

3,2,4,1

4,2,3,1

1,4,2,3

2,4,1,3

3,4,1,2

4,3,1,2

1,4,3,2

2,4,3,1

3,4,2,1

4,3,2,1

1

2

3

4

插入

删除

栈

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$A_4^4 = 4! = 24$

1

2

3

4

插入

删除

栈

1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$A_4^4 = 4! = 24$

1

2

3

4

插入

删除

栈

1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$A_4^4 = 4! = 24$

1

2

3

4

插入

删除

栈

1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$A_4^4 = 4! = 24$

插入

删除

栈

1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

卡特兰数：

$\frac{1}{n+1}C_{2n}^n = \frac{1}{4+1}C_8^4 = 14$

14种合法出栈序列

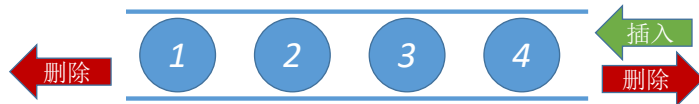
王道考研/CSKAOYAN.COM

8

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输入受限的双端队列

栈中合法的序列，双端队列中一定也合法

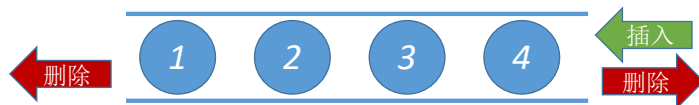
王道考研/CSKAOYAN.COM

9

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输入受限的双端队列

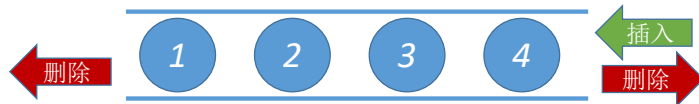
王道考研/CSKAOYAN.COM

10

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输入受限的双端队列

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	<u>3,1,2,4</u>	<u>4,1,2,3</u>
1,2,4,3	2,1,4,3	<u>3,1,4,2</u>	<u>4,1,3,2</u>
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
<u>1,4,2,3</u>	<u>2,4,1,3</u>	<u>3,4,1,2</u>	<u>4,3,1,2</u>
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输入受限的双端队列

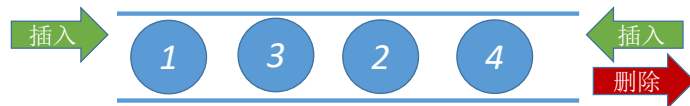
王道考研/CSKAOYAN.COM

12

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输出受限的双端队列

栈中合法的序列，双端队列中一定也合法

王道考研/CSKAOYAN.COM

13

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输出受限的双端队列

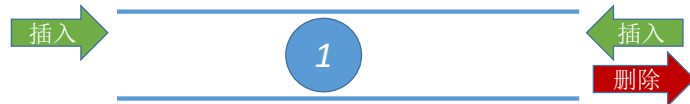
王道考研/CSKAOYAN.COM

14

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	3,1,2,4	4,1,2,3
1,2,4,3	2,1,4,3	3,1,4,2	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	4,2,1,3
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
1,4,2,3	2,4,1,3	3,4,1,2	4,3,1,2
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

输出受限的双端队列

王道考研/CSKAOYAN.COM

15

### 考点：判断输出序列合法性

若数据元素输入序列为 1,2,3,4，则哪些输出序列是合法的，哪些是非法的？

$$A_4^4 = 4! = 24$$



1,2,3,4	2,1,3,4	<u>3,1,2,4</u>	<u>4,1,2,3</u>
1,2,4,3	2,1,4,3	<u>3,1,4,2</u>	4,1,3,2
1,3,2,4	2,3,1,4	3,2,1,4	<u>4,2,1,3</u>
1,3,4,2	2,3,4,1	3,2,4,1	4,2,3,1
<u>1,4,2,3</u>	<u>2,4,1,3</u>	<u>3,4,1,2</u>	<u>4,3,1,2</u>
1,4,3,2	2,4,3,1	3,4,2,1	4,3,2,1

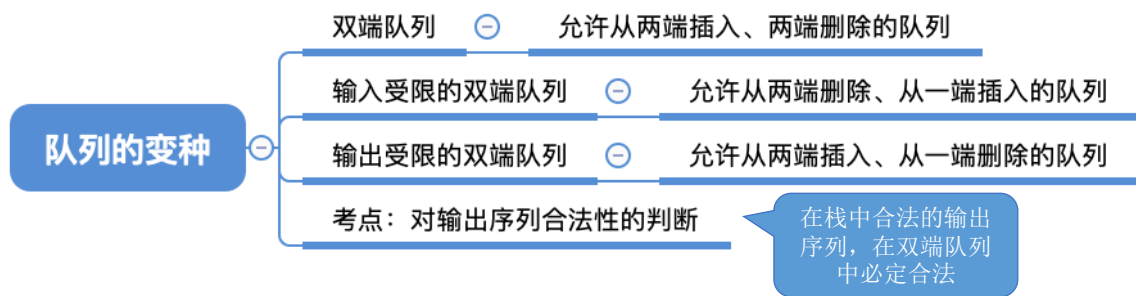
输出受限的双端队列

王道考研/CSKAOYAN.COM

16



## 知识回顾与重要考点



回忆：栈的变种——共享栈

王道考研/CSKAOYAN.COM