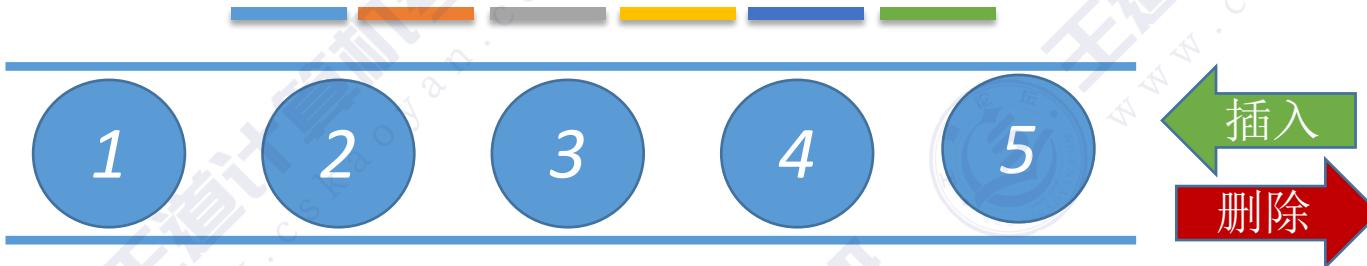


本节内容

双端队列

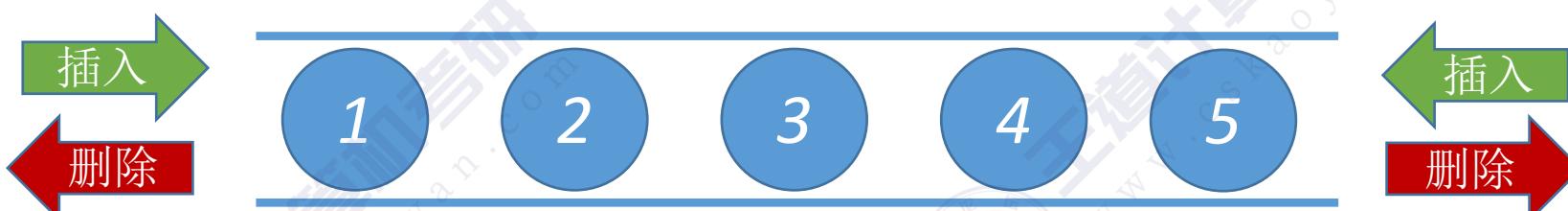
双端队列



栈：只允许从一端插入和删除的线性表



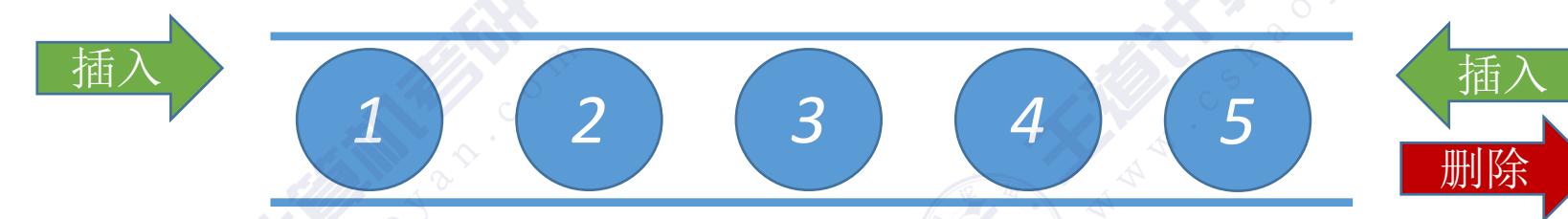
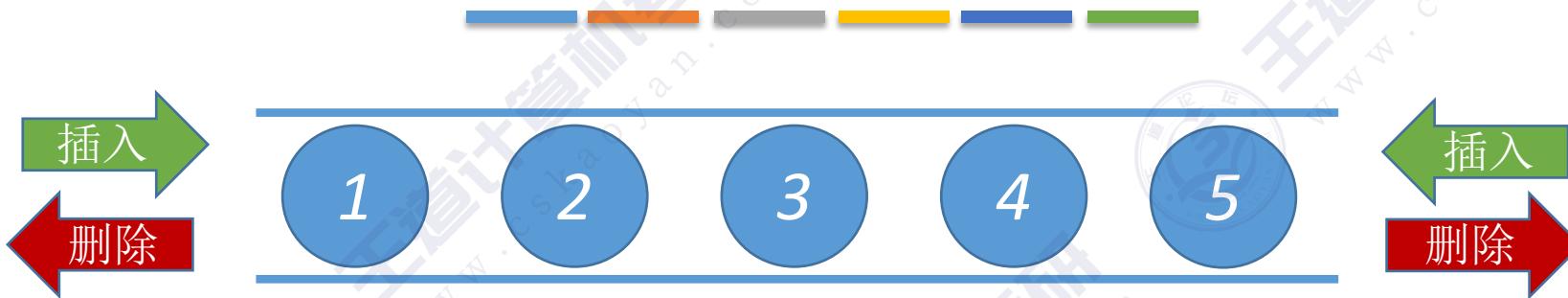
队列：只允许从一端插入、另一端删除的线性表



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

双端队列



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



栈

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



栈

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



栈

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



栈

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



栈

卡特兰数：
14种合法
出栈序列

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

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

1,2,4,3

1,3,2,4

1,3,4,2

1,4,2,3

1,4,3,2

2,1,3,4

2,1,4,3

2,3,1,4

2,3,4,1

2,4,1,3

2,4,3,1

3,1,2,4

3,1,4,2

3,2,1,4

3,2,4,1

3,4,1,2

3,4,2,1

4,1,2,3

4,1,3,2

4,2,1,3

4,2,3,1

4,3,1,2

4,3,2,1

删除



插入
删除

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

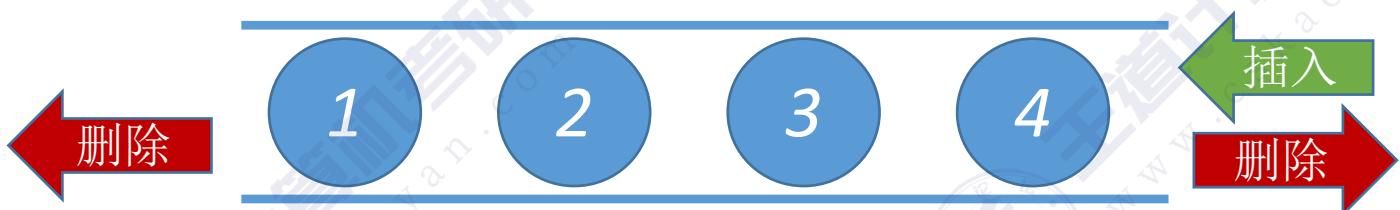
考点：判断输出序列合法性

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



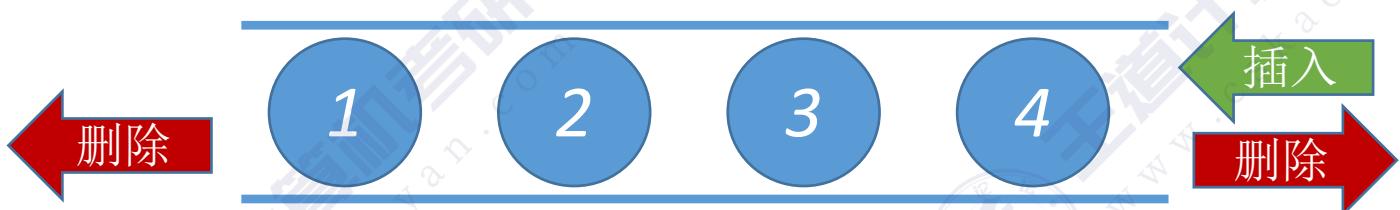
考点：判断输出序列合法性

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



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

删除

插入

删除

输入受限的双端队列

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

1,2,4,3

1,3,2,4

1,3,4,2

1,4,2,3

1,4,3,2

2,1,3,4

2,1,4,3

2,3,1,4

2,3,4,1

2,4,1,3

2,4,3,1

3,1,2,4

3,1,4,2

3,2,1,4

3,2,4,1

3,4,1,2

3,4,2,1

4,1,2,3

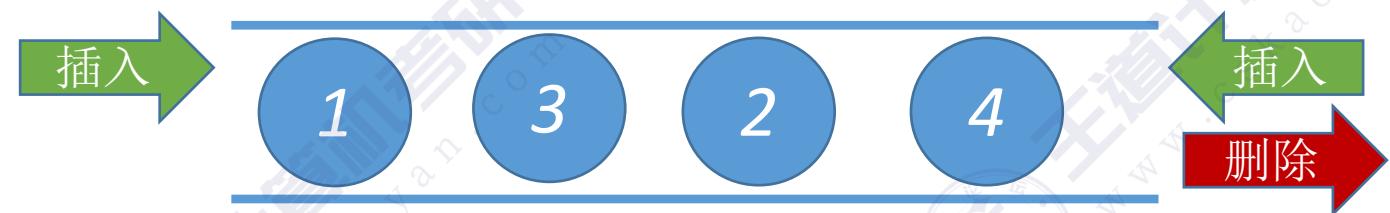
4,1,3,2

4,2,1,3

4,2,3,1

4,3,1,2

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

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

1,2,4,3

1,3,2,4

1,3,4,2

1,4,2,3

1,4,3,2

2,1,3,4

2,1,4,3

2,3,1,4

2,3,4,1

2,4,1,3

2,4,3,1

3,1,2,4

3,1,4,2

3,2,1,4

3,2,4,1

3,4,1,2

3,4,2,1

4,1,2,3

4,1,3,2

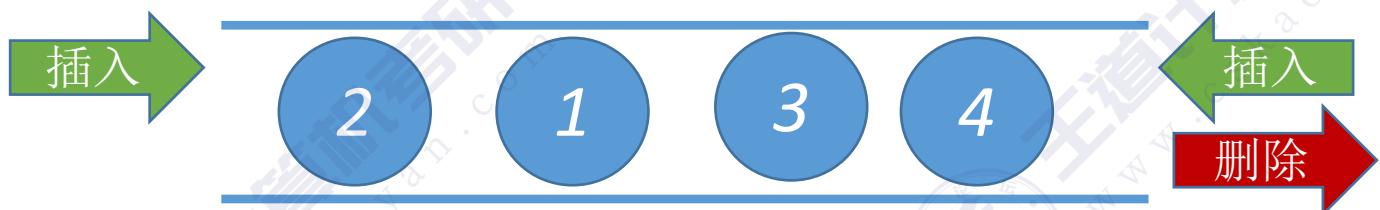
4,2,1,3

4,2,3,1

4,3,1,2

4,3,2,1

输出受限的双端队列

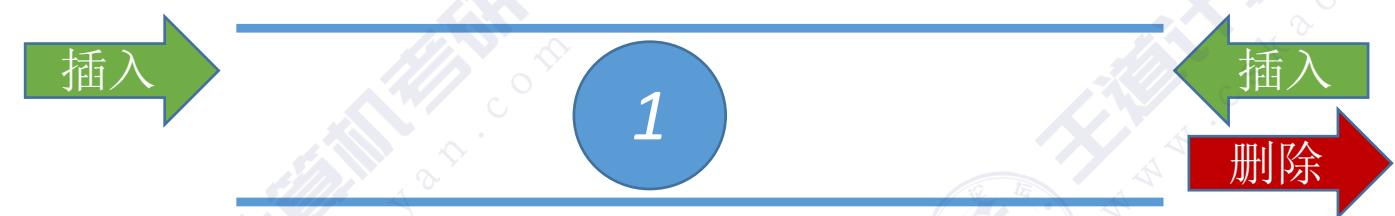


考点：判断输出序列合法性

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

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



插入

删除

输出受限的双端队列

知识回顾与重要考点

队列的变种

双端队列



允许从两端插入、两端删除的队列

输入受限的双端队列



允许从两端删除、从一端插入的队列

输出受限的双端队列



允许从两端插入、从一端删除的队列

考点：对输出序列合法性的判断

在栈中合法的输出
序列，在双端队列
中必定合法

回忆：栈的变种——共享栈