

本节内容

算法

基本概念

知识总览

算法的基本概念

什么是算法

算法的五个特性

"好"算法的特质

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

如何用数据正确地描述现实世界的问题，并存入计算机

如何高效地处理这些数据，以解决实际问题

算法（Algorithm）是**对特定问题求解步骤的一种描述**，它是指令的有限序列，其中的每条指令表示一个或多个操作

要解决的问题：做番茄炒蛋

食材

- 鸡蛋 4个
- 西红柿 2个
- 料酒 少许
- 盐 1勺
- 糖 少许

步骤：

1. 西红柿切块
2. 鸡蛋加料酒打匀
3. 将锅烧热，倒入鸡蛋翻炒
4. 倒入西红柿翻炒
5. 加少许盐、糖
6. 装盘

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的步骤

<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

- 马云
- 4377亿元
- 56岁

1

- 马化腾
- 3683亿元
- 49岁

2

- 黄峥
- 2041亿元
- 40岁

3

- 丁磊
- 1781亿元
- 49岁

4

- 咸鱼
- 1039元
- 18岁

5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

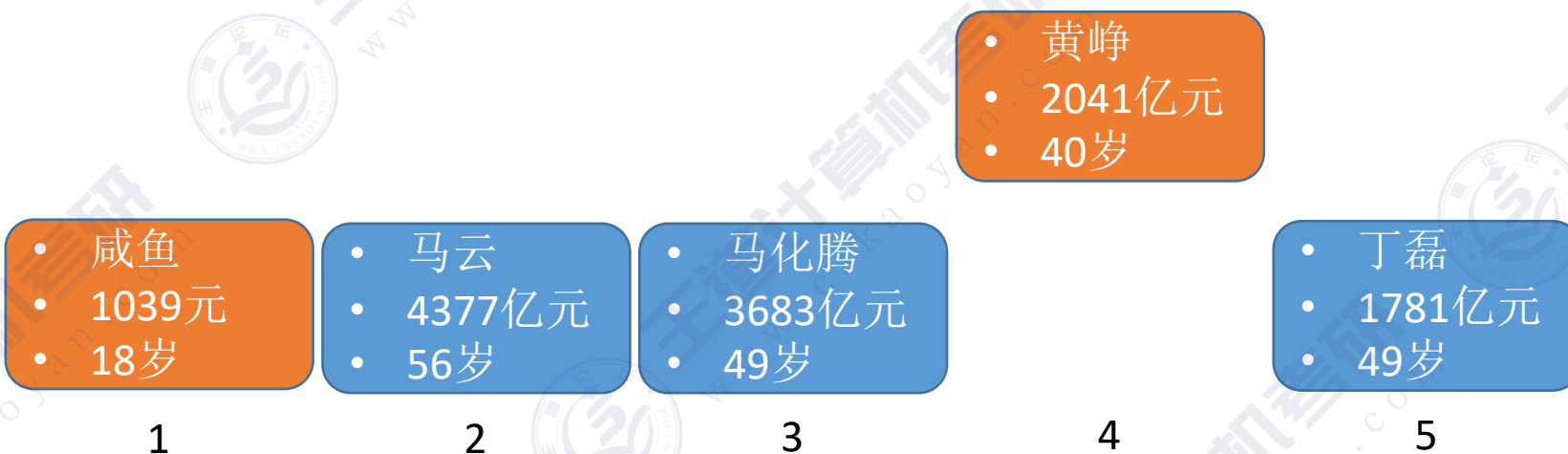
Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤



算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

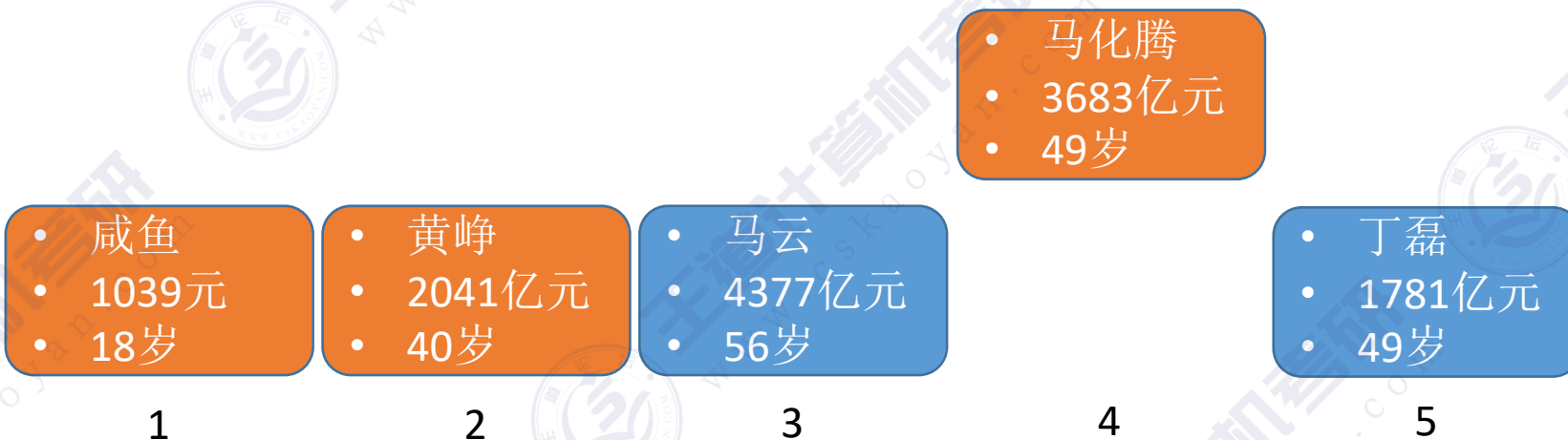
Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

什么是算法?

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤



算法: 将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素, 找到年龄最小的一个元素, 插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素, 找到年龄最小的一个元素, 插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素, 找到年龄最小的一个元素, 插入到第3个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

- 丁磊
- 1781亿元
- 49岁

- 咸鱼
- 1039元
- 18岁

- 黄峥
- 2041亿元
- 40岁

- 马化腾
- 3683亿元
- 49岁

- 马云
- 4377亿元
- 56岁

1

2

3

4

5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

算法的特性

算法必须具备的特性

有穷性。一个算法必须总在执行有穷步之后结束，且每一步都可在有穷时间内完成。

注：**算法**必须是有穷的，而**程序**可以是无穷的

用有限步骤解决某个特定的问题

如：微信是程序，不是算法

算法的特性

确定性。算法中每条指令必须有确切的含义，对于相同的输入只能得出相同的输出。

<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁
<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
1	2	3	4	5

什么是算法？

程序 = 数据结构 + 算法

求解问题的
步骤

<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁
1	2	3	4	5

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

算法的特性

确定性。算法中每条指令必须有确切的含义，对于相同的输入只能得出相同的输出。

<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁
<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• 18岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁
1	2	3	4	5

可行性。算法中描述的操作都可以通过已经实现的基本运算执行有限次来实现。
输入。一个算法有零个或多个输入，这些输入取自于某个特定的对象的集合。
输出。一个算法有一个或多个输出，这些输出是与输入有着某种特定关系的量。

“好”算法的特质

设计算法时要尽量追求的目标

1) 正确性。算法应能够正确地解决求解问题。

<ul style="list-style-type: none">马云4377亿元56岁	<ul style="list-style-type: none">马化腾3683亿元49岁	<ul style="list-style-type: none">黄峥2041亿元40岁	<ul style="list-style-type: none">丁磊1781亿元49岁	<ul style="list-style-type: none">咸鱼1039元18岁
1	2	3	4	5



没有正确解决问题

“好”算法的特质

2) 可读性。算法应具有良好的可读性，以帮助人们理解。

算法：将该线性表按照年龄递增排序

Step 1: 扫描5个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第1个位置

Step 2: 扫描剩下的4个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第2个位置

Step 3: 扫描剩下的3个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第3个位置

Step 4: 扫描剩下的2个元素，找到年龄最小的一个元素，插入到第4个位置

注：算法可以用代码、伪代码描述，甚至用文字描述，重要的是要“无歧义”地描述出解决问题的步骤



垃圾！

看不懂！



“好”算法的特质

3) 健壮性。输入非法数据时，算法能适当地做出反应或进行处理，而不会产生莫名其妙的输出结果。

<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• -100岁	出现非法数据
<ul style="list-style-type: none">• 咸鱼• 1039元• -100岁	<ul style="list-style-type: none">• 黄峥• 2041亿元• 40岁	<ul style="list-style-type: none">• 马化腾• 3683亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 丁磊• 1781亿元• 49岁	<ul style="list-style-type: none">• 马云• 4377亿元• 56岁	
1	2	3	4	5	



“好”算法的特质

4) 高效率与低存储量需求

花的时间少。
时间复杂度低

不费内存。
空间复杂度低

程序设计：
设计一个好的数据结构
设计一个好的算法

知识回顾与重要考点

数据结构是要处理的信息

什么是算法

程序 = 数据结构 + 算法

算法是处理信息的步骤

算法必须具备的特性

算法的五个特性

有穷性

有穷时间内能执行完

算法是有穷的

程序可以是无穷的

确定性

相同输入只会产生相同输出

可行性

可以用已有的基本操作实现算法

输入

丢给算法处理的数据

输出

算法处理的结果

正确性

能正确解决问题

可读性

对算法的描述要让其他人也看得懂

健壮性

算法能处理一些异常状况

"好"算法的特质

高效率与低存储量需求

即算法执行省时、省内存

时间复杂度低、空间复杂度低

设计算法时要尽量追求的目标

算法的基本概念