

第一章 算法设计基础

- 1 算法的基本概念
- 2 为什么学习和研究算法
- 3 重要的问题类型
- 4 小 结



1 算法及其特性

➤ 算法是对**特定问题**求解步骤的一种描述，是指令的有限序列。

➤ 算法的特性

1 输入

2 输出

3 有穷性

4 确定性

5 可行性



算法概念理解: 问题及问题实例

Problem — 问题

规定了输入与输出之间的关系，可以用通用语言来描述；

Instance of a Problem — 问题实例

某一个问题的实例包含了求解该问题所需输入；

输入：由n个数组成的一个序列 $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$

输出：对输入系列的一个排列(重排)

$\langle a_1', a_2', \dots, a_n' \rangle$ ，使得 $\langle a_1' \leq a_2' \leq \dots \leq a_n' \rangle$

排序问题的一个实例

Input: $\langle 31, 41, 59, 26, 41, 58 \rangle$ ——— Output: $\langle 26, 31, 41, 41, 58, 59 \rangle$



算法的其他特性

1 正确性

2 健壮性

3 可理解性

4 抽象分级

5 高效性

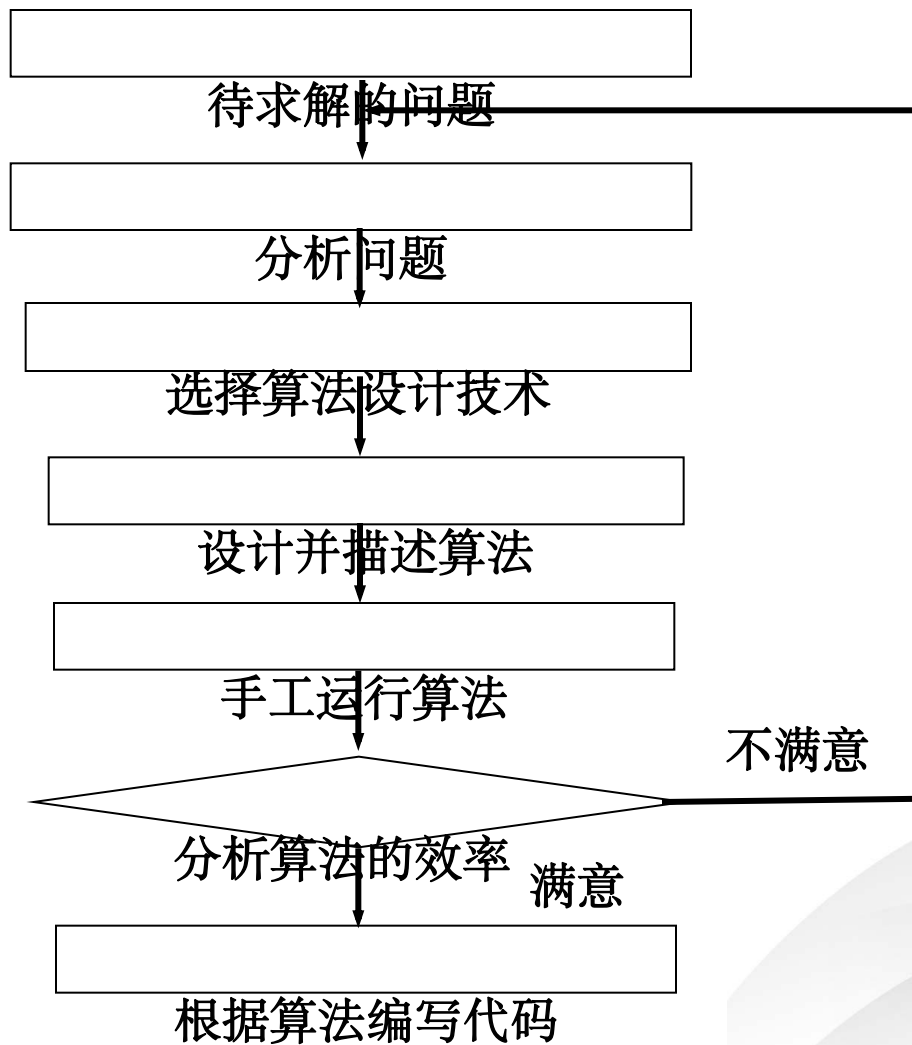


算法的描述方法

- 1 自然语言
- 2 程序流程图
- 3 伪代码
- 4 程序设计语言



算法设计的一般过程

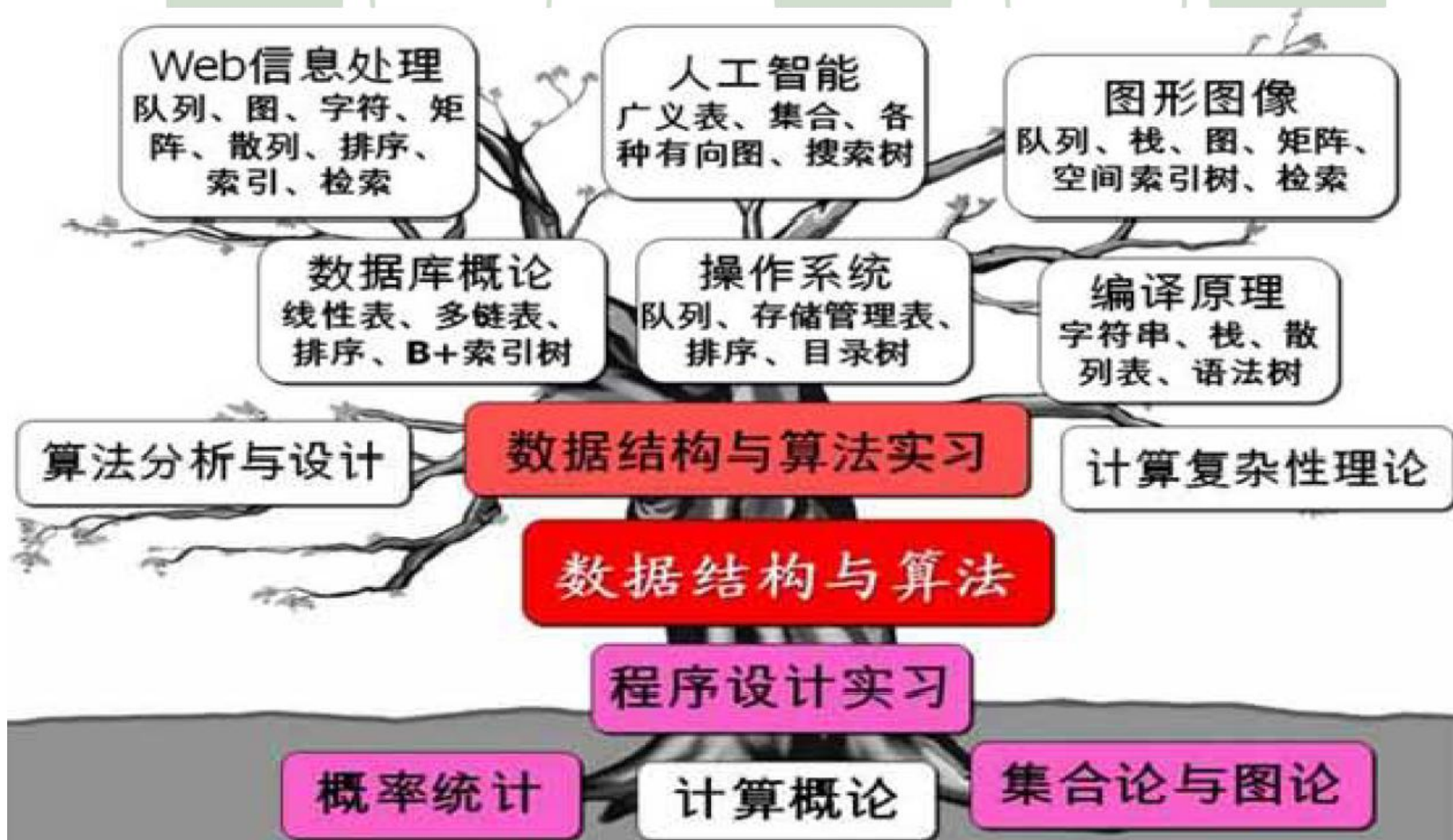


不满意

满意

2 为什么要学习和研究算法

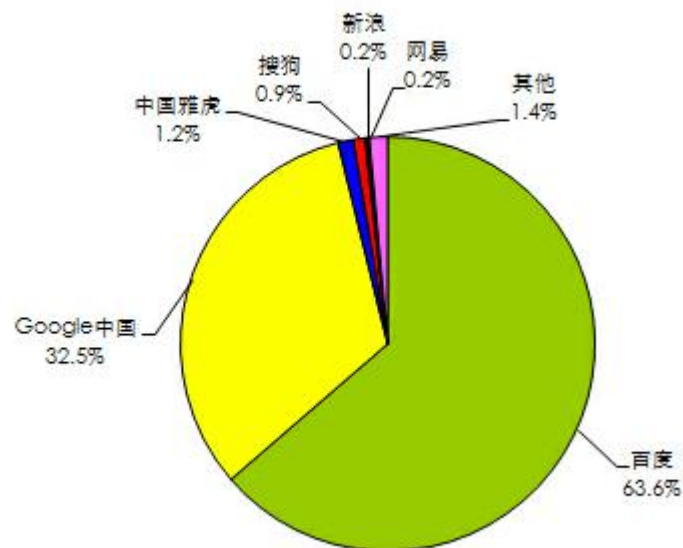
“数据结构与算法”课程与计算机专业其他课程的关系



案例一——查找问题



2009Q2中国搜索引擎市场营收份额



2009Q2中国搜索引擎市场规模为17.24亿人民币

淘宝网

请输入要搜索的内容

搜索



案例二——排序问题

23 13 33 23 17 8

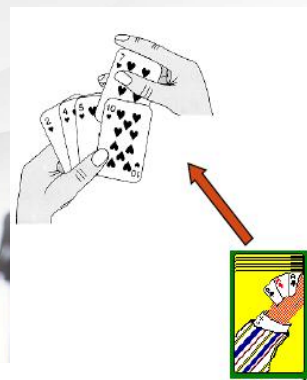
13 23 33 23 17 8

13 23 33 23 17 8

13 23 23 33 17 8

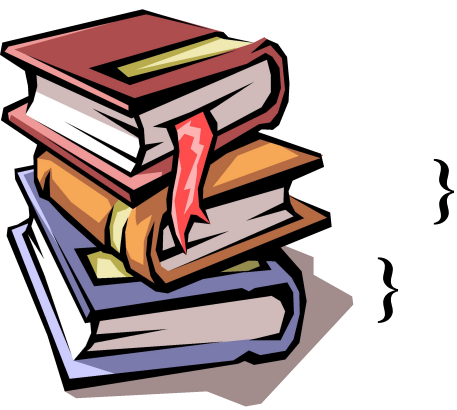
13 17 23 23 33 8

8 13 17 23 23 33

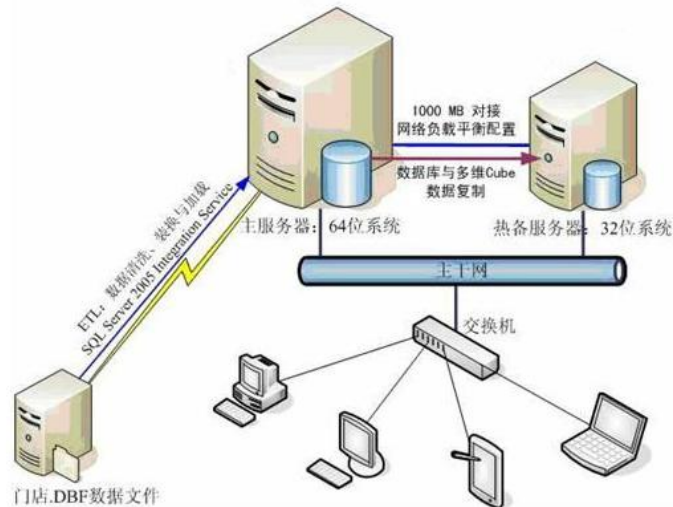


案例二——排序问题

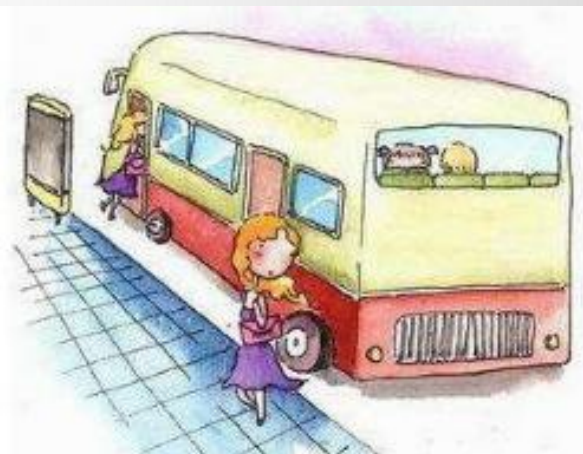
```
void insertSort (int r[ ], int n) {  
    for (i=2; i<=n; i++) {  
        r[0]=r[i];  
        j=i-1;  
        for (j=i-1; r[0]<r[j]; j--) {  
            r[j+1]=r[j];  
            j=j-1;  
        }  
        r[j+1]=r[0];  
    }  
}
```



案例三——图问题



案例四——组合问题



最小乘车费用

假 设	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
费 用	12	21	31	40	49	58	69	79	90	101

而任意一辆汽车从不行驶超过10公里。某人想行驶 n 公里，假设他可以任意次换车，请你帮他找到一种乘车方案，使得总费用最小。



案例五——几何问题



怎么修围墙满足利用最大化？



算法是计算机的灵魂

用计算机求解任何问题离不开程序设计，而**程序设计的核心是算法设计**。算法对程序设计的指导可以延续几年甚至几十年，它**不依赖于方法学、语言和工具的发展与变化**。

算法可以看作是解决问题的一类特殊方法——它不是问题的答案，而是经过精确定义的、用来获得答案的**求解过程**。



算法之魂——速度

算法研究的核心问题是时间（速度）问题。

