



本节主题：

猫(Algorithm)狗(Data Structure)一家亲

# 程序=数据结构+算法

程序就是在数据的某些特定的表示方法和结构的基础上，对抽象算法的具体表述。

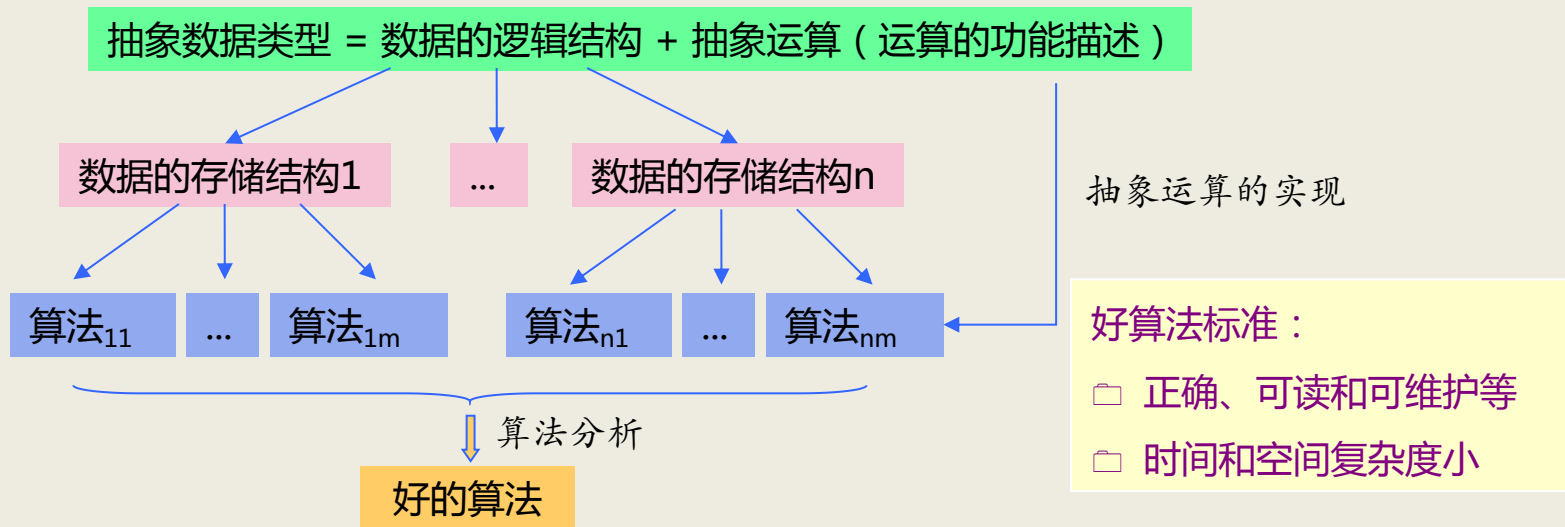


N. Wirth

- ❑ 将松散、无组织的数据，按照某种要求组成一种数据结构，对于设计一个简明、高效、可靠的程序，是大有益处的。
- ❑ 程序设计语言提供了实现数据结构和算法的机制。
- ❑ 程序设计在数据结构和算法设计工作的基础上完成。
- ❑ 由程序设计语言描述的算法就是计算机程序。
- ❑ 求解问题中，算法就是解题的方法，没有算法，程序就成了无本之末，无源之水；有了算法，将它表示成程序是不困难的。
- ❑ 算法是程序的核心。
- ❑ 算法在程序设计、软件开发，甚至可以说在整个计算机科学中的地位都是极其重要的。

# 算法和数据结构

- 求解的问题可以通过抽象数据类型描述，它由数据的逻辑结构和抽象运算两部分组成。
- 一种数据的逻辑结构可以映射成多种存储结构，抽象运算在不同的存储结构上实现可以对应多种算法，在同一种存储结构上实现也可能有多种算法。
- 通过算法的时间复杂度和空间复杂度等分析，可以得到好的算法。



# 例：存储结构的选择

## 问题描述

- 有若干学生数据，学生数小于50
- 每个学生数据包含学号、姓名、班号和若干门课程成绩
- 每个学生学号是唯一的，但学生记录不一定按学号顺序存放
- 每个学生所选课程数目可能不等，但最多不超过6门

## 要求

- 设计一个程序输出每个学生的学号、姓名和平均分及每门课程（课程编号从1~6）的平均分。



## 设计方案1

```
struct stud
{
    int no;           //学号
    char name[10];    //姓名
    int bno;          //班号
    int deg1;         //课程1分数
    int deg2;         //课程2分数
    int deg3;         //课程3分数
    int deg4;         //课程4分数
    int deg5;         //课程5分数
    int deg6;         //课程6分数
};
```

## 方法

- 将学生的全部数据项放在一个表中，一个学生的全部数据对应一条记录。

### 特点：

- 存储空间：中（若学生没有选该课程，对应空间仍存在）
- 算法时间：少
- 算法简洁性差：算法完全依赖数据结构

[illegible]

# 设计方案2

```
struct stud
{
    int no;           //学号
    char name[10];    //姓名
    int bno;          //班号
    int cno;          //课程编号
    int deg;          //课程分数
};
```

## 方法

- 将学生的全部数据项放在一个表中，但一个学生的一门课程成绩对应一条记录。这样成绩项只需要一个，为了区分不同课程成绩，需增加一个课程编号项。

特点：

- 存储空间：大
- 算法时间：多
- 算法简洁性：好

no	name	bno	cno	deg
1	张斌	9901	1	78
1	张斌	9901	2	82
1	张斌	9901	4	92
1	张斌	9901	5	85
1	张斌	9901	6	83
8	刘丽	9902	1	65
8	刘丽	9902	3	72
8	刘丽	9902	5	80
8	刘丽	9902	6	79
...	...	...	...	...

## 设计方案3:

```
struct stud1
{
    int no;           //学号
    char name[10];    //姓名
    int bno;          //班号
};

struct stud2
{
    int no;           //学号
    int cno;          //课程编号
    int deg;          //分数
};
```

### 方法

- ❑ 将学生的学号、姓名和班号放在一个表中，将成绩数据放在另一个表中，两者通过学号关联。
- ❑ 前者一个学生对应一个记录，后者一门课程成绩对应一条记录。

no	name	bno
1	张斌	9901
8	刘丽	9902
...	...	...

综合分析后的  
最佳方案

关联

no	cno	deg
1	1	78
1	2	82
1	4	92
1	5	85
1	6	83
8	1	65
8	3	72
8	5	80
8	6	79
...	...	...

### 特点:

- ❑ 存储空间: 少
- ❑ 算法时间: 中
- ❑ 算法简洁性: 好

# 存储结构对算法的影响

- ❏ 同一问题，有多种设计

- ❏ 存储结构的存储能力

- ❏ 如果存储结构的存储能力强、存储信息多，算法将会较好设计。

- ❏ 过于不当的存储结构，可能就要对于一套比较复杂的算法。

- ❏ 工程中，要处理好时间与空间的矛盾。

- ❏ 存储结构应与所选择的算法相适应

- ❏ 存储结构是实现算法的基础，也会影响算法的设计；

- ❏ 选择数据结构时要充分考虑算法的各种操作，应与算法的操作相适应。