

数据结构—C++实现



沈 俊

jshen@shu.edu.cn

上海大学 计算机工程与科学学院

2021年12月





第1章 绪 论

- ◆ **（算法+数据结构）=程序**
- ◆ **数据结构的基本概念**
- ◆ **算法性能与复杂度**

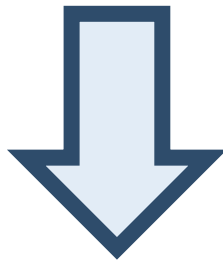




1.1 (算法+数据结构) =程序

图灵奖获得者N. Wirth给出过一个著名的公式：

算法+数据结构=程序



(算法+数据结构) =程序

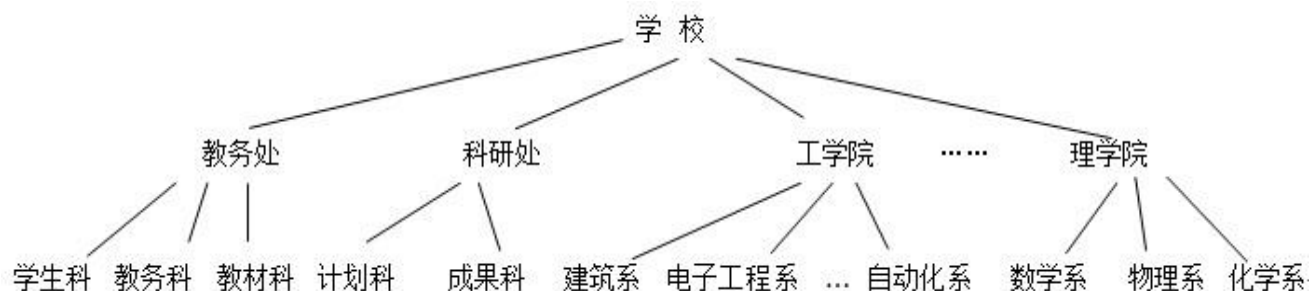




1.2 数据结构的基本概念

表 1-1 人事登记表

编号	姓名	性别	出生日期	婚否	基本工资
0001	王 军	男	1960/5/30	已	650
0002	李 平	女	1953/6/2	已	710
0003	周丽娟	女	1948/7/8	已	980
0004	赵忠良	男	1950/12/2	已	950
0005	张国庆	男	1978/10/1	未	500
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮





1.2 数据结构的基本概念

数据

数据元素

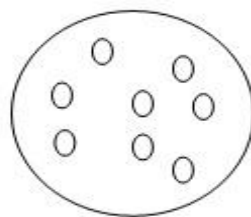
数据项

数据对象

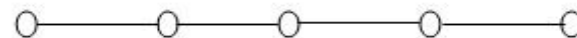
数据结构

逻辑结构

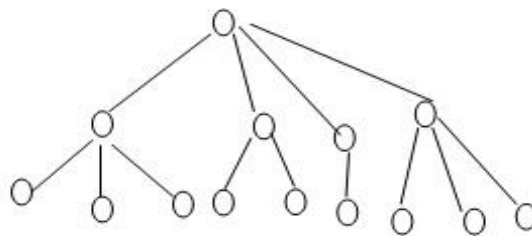
物理结构



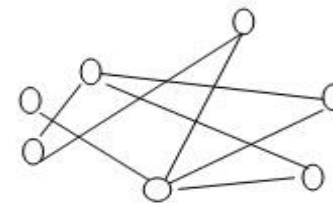
(a) 集合



(b) 线性



(c) 树



(d) 图





1.3 算法性能与复杂度

一个算法应当具有以下特性：

- (1) 输入性
- (2) 输出性
- (3) 确定性
- (4) 有穷性
- (5) 有效性





1.3 算法性能与复杂度

评价算法性能的标准：

- (1) 正确性
- (2) 可用性
- (3) 可读性
- (4) 效率
- (5) 健壮性





算法的时间复杂度

```
for (i=0; i<n; i++)
```

```
    for (j=0; j<n; j++) {
```

```
        C[i, j]=0;
```

$O(n^2)$

```
        for (k=0; k<n; k++)
```

```
            C[i][j]=C[i][j]+a[i][k]*b[k][j] ;
```

$O(n^3)$

```
    }
```

该算法的时间复杂度为 $O(n^3)$





算法的时间复杂度

(1) $x=x+1$

$O(1)$

(2) for ($i=1; i \leq n; i++$)

$x=x+1$

$O(n)$

(3) for ($i=1; i \leq n; i++$)

for ($j=1; j \leq n; j++$)

$x=x+1$

$O(n^2)$





算法的时间复杂度

```
for (i=1; i<=n; i=2*i)  
    printf("i=%d \n", i)
```

有 $2^{T(n)} \leq n$ ，即有 $T(n) \leq \log_2 n$ ，所以 $O(\log_2 n)$



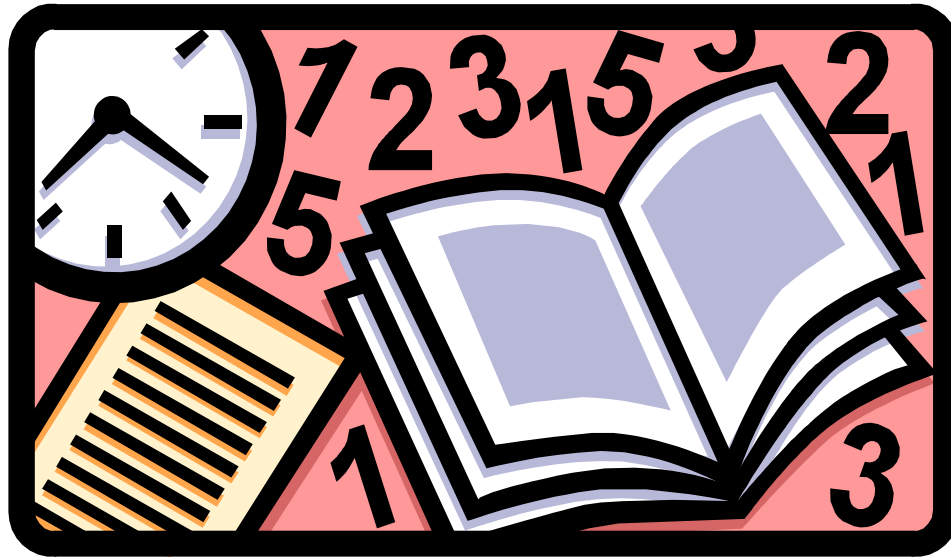


算法的空间复杂度

空间复杂度（Space Complexity）作为算法所需存储空间的量度，记作：

$$S(n) = O(f(n))$$





学习进步！

