第九讲 排序（上）

浙江大学 陈 越

浙江大学计算机科学与技术学院

9.3 堆排序

选择排序

```
void Selection_Sort ( ElementType A[], int N )
{  for ( i = 0; i < N; i ++ ) {
     MinPosition = ScanForMin( A, i, N-1 );
     /* 从A[i]到A[N-1]中找最小元，并将其位置赋给MinPosition */
     Swap( A[i], A[MinPosition] );
     /* 将未排序部分的最小元换到有序部分的最后位置 */
   }
}
```

无论如何： $T = \Theta(N^2)$

如何快速找到最小元？？？

最小堆

堆排序

堆排序是选择排序的一种改进

堆排序不是稳定的

- 算法1

```
void Heap_Sort ( ElementType A[], int N )
{  BuildHeap(A);  /* O(N) */
   for ( i=0; i<N; i++ )
      TmpA[i] = DeleteMin(A); /* O(logN) */
   for ( i=0; i<N; i++ ) /* O(N) */
      A[i] = TmpA[i];
}
```

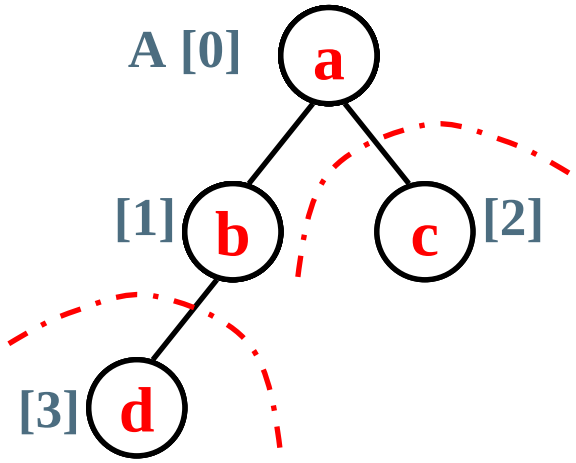
$$T(N) = O(N \log N)$$

需要额外O(*N*)空间，并且复制元素需要时间。

堆排序

- 算法2

```
void Heap_Sort ( ElementType A[], int N )
{  for ( i=N/2-1; i>=0; i-- )/* BuildHeap */
       PercDown( A, i, N );  /*i对应根节点所在的位置,N对应当前这个
   for ( i=N-1; i>0; i-- ) {堆里一共有多少个元素*/
      Swap( &A[0], &A[i] ); /* DeleteMax */
      PercDown( A, 0, i );  /*把剩下的元素继续调整成最大堆,调整
   }                        的时候是以0为根节点,i是当前最大堆的元
}                           素的个数*/
```



- 定理：堆排序处理N个不同元素的随机排列的平均比较次数是

  $2N \log N - O(N \log \log N)$ 。

- 虽然堆排序给出最佳平均时间复杂度，但实际效果不如用Sedgewick增量序列的希尔排序。