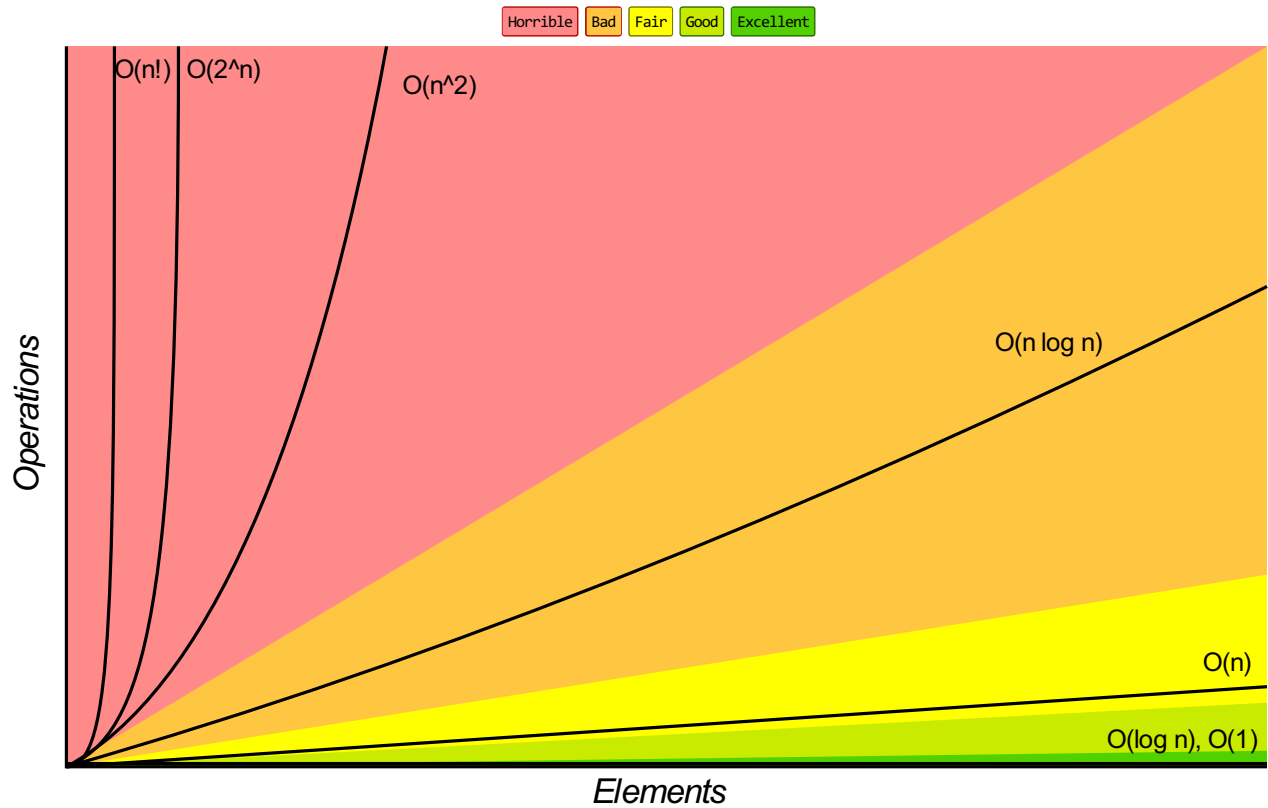


# Know Thy Complexities!

[www.bigocheatsheet.com](http://www.bigocheatsheet.com)

## Big-O Complexity Chart



## Common Data Structure Operations

Data Structure	Time Complexity								Space Complexity
	Average				Worst				Worst
	Access	Search	Insertion	Deletion	Access	Search	Insertion	Deletion	
Array	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
Stack	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$
Queue	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$
Singly-Linked List	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$
Doubly-Linked List	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$
Skip List	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n \log(n))$
Hash Table	N/A	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	N/A	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
Binary Search Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
Cartesian Tree	N/A	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	N/A	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
B-Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$
Red-Black Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$
Splay Tree	N/A	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	N/A	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$
AVL Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$
KD Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$

## Array Sorting Algorithms

Algorithm	Time Complexity			Space Complexity
	Best	Average	Worst	Worst
Quicksort	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(\log(n))$
Mergesort	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n)$
Timsort	$\Omega(n)$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n)$
Heapsort	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(1)$
Bubble Sort	$\Omega(n)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(1)$
Insertion Sort	$\Omega(n)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(1)$
Selection Sort	$\Omega(n^2)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(1)$
Tree Sort	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n)$
Shell Sort	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n(\log(n))^2)$	$\Theta(n(\log(n))^2)$	$\Theta(1)$
Bucket Sort	$\Omega(n+k)$	$\Theta(n+k)$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n)$
Radix Sort	$\Omega(nk)$	$\Theta(nk)$	$\Theta(nk)$	$\Theta(n+k)$
Counting Sort	$\Omega(n+k)$	$\Theta(n+k)$	$\Theta(n+k)$	$\Theta(k)$
Cubesort	$\Omega(n)$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$\Theta(n)$

# LEGEND

TIME Complexity vs. SPACE Complexity

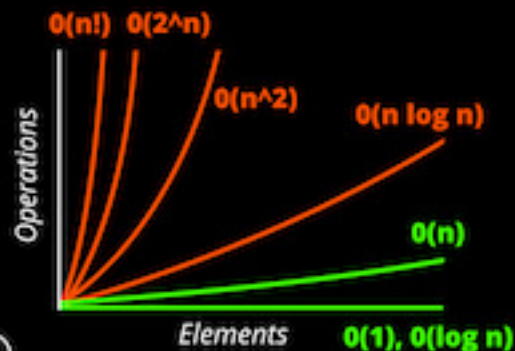
Good Fair Bad

Good Fair Bad



## <BIG-O-CHEATSHEET>

[www.bigocheatsheet.com](http://www.bigocheatsheet.com)



### DATA STRUCTURE

Operations

### ARRAY SORTING

Algorithms

DATA Structure

TIME Complexity

SPACE Complexity

ARRAY Algorithms

TIME Complexity

SPACE Complexity

Average

Worst

Best

Average

Worst

Worst

Access

Search

Insertion

Deletion

Access

Search

Insertion

Deletion

Quicksort

Mergesort

Timsort

Heapsort

Bubble Sort

Insertion Sort

Selection Sort

Tree Sort

Shell Sort

Bucket Sort

Radix Sort

Counting Sort

Cubesort

Array

Stack

Queue

Singly-Linked List

Doubly-Linked List

Skip List

Hash Table

Binary Search Tree

Cartesian Tree

B-Tree

Red-Black Tree

Splay Tree

AVL Tree

KD Tree

$\Theta(1)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(1)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$

$\Theta(n)$