## Exploring Sorting Runtimes

Bubble Sort

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Array Size | Sort Option | Runtime Result |
| 1000000 | Ascending | 750.3333333333334 |
| 10000 | Ascending | 269.0 |
| 1000 | Ascending | 27.0 |
| 100 | Ascending | 3.0 |
| 100000 | Descending | 8957457.666666666 |
| 10000 | Descending | 89116.33333333333 |
| 1000 | Descending | 1186.3333333333333 |
| 100 | Descending | 261.6666666666667 |
| 100000 | Random | 1.5031983E7 |
| 10000 | Random | 95558.66666666667 |
| 1000 | Random | 810.6666666666666 |
| 100 | Random | 211.33333333333334 |

Selection Sort

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Array Size | Sort Option | Runtime Result |
| 100000 | Ascending | 1170394.0 |
| 10000 | Ascending | 15460.666666666666 |
| 1000 | Ascending | 1302.6666666666667 |
| 100 | Ascending | 117.0 |
| 100000 | Descending | 2536697.0 |
| 10000 | Descending | 28911.333333333332 |
| 1000 | Descending | 982.3333333333334 |
| 100 | Descending | 127.0 |
| 100000 | Random | 2606665.3333333335 |
| 10000 | Random | 33930.0 |
| 1000 | Random | 1011.3333333333334 |
| 100 | Random | 112.0 |

Insertion Sort

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Array Size | Sort Option | Runtime Result |
| 100000 | Ascending | 340.6666666666667 |
| 10000 | Ascending | 286.0 |
| 1000 | Ascending | 29.0 |
| 100 | Ascending | 2.3333333333333335 |
| 100000 | Descending | 2969157.3333333335 |
| 10000 | Descending | 31264.333333333332 |
| 1000 | Descending | 1179.6666666666667 |
| 100 | Descending | 195.66666666666666 |
| 100000 | Random | 1486837.6666666667 |
| 10000 | Random | 16087.666666666666 |
| 1000 | Random | 1845.6666666666667 |
| 100 | Random | 96.33333333333333 |

For all the 3 sorts the time complexity is O(N2) as with all of them when we are looking at the worst-case and average-case scenarios which means the data is not in already sorted order. This is because for the algorithm to work it must go through the data a number of N times and compare it to all the other data N-1 times. This means that there are approximate N2 amount of steps to sort N data as meaning that the time complexity for the sorts are O(N2).