**BÁO CÁO KẾT QUẢ CÁC THUẬT TOÁN SẮP XẾP**

1. Insertionsort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 5393 | 501094 | 49737210 | 713962631 | Overload |
| Số phép gán | 5688 | 504086 | 49767202 | 714262620 | Overload |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 1 | 69 | 6663 | 1214952 |

1. Bubblesort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 9999 | 999999 | 99999999 | 9999999999 | Overload |
| Số phép gán | 13281 | 1262823 | 124854594 | 12491808030 | Overload |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 7 | 802 | 127094 | 8692684 |

1. Shakersort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 9950 | 999500 | 99995000 | 1410015408 | Overload |
| Số phép gán | 12511 | 1260406 | 124393894 | Overload | Overload |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 7 | 718 | 76192 | 7715440 |

1. Shellsort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 16347 | 1604277 | 196472036 | Overload | Overload |
| Số phép gán | 9440 | 829493 | 98717481 | Overload | Overload |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 2 | 258 | 20876 | 2295264 |

1. Quicksort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 1308 | 17803 | 231982 | 2950287 | 33494939 |
| Số phép gán | 1655 | 22961 | 298562 | 3771814 | 43593965 |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 0 | 1 | 11 | 287 |

1. Mergesort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 2722 | 40304 | 538214 | 6710384 | 80251362 |
| Số phép gán | 3756 | 53876 | 708076 | 8744636 | 103757116 |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 0 | 17 | 1212 | 1041860 |

1. Heapsort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 2831 | 48001 | 680549 | 8801311 | 107730541 |
| Số phép gán | 2990 | 45102 | 602740 | 7525619 | 90105439 |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 0 | 1 | 25 | 345 |

1. Radixsort

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| Số phép so sánh | 818 | 11028 | 140038 | 1700048 | 17000048 |
| Số phép gán | 1547 | 22067 | 290095 | 3600115 | 36000108 |
| Thời gian chạy (ms) | 0 | 0 | 1 | 13 | 125 |

**BIỀU ĐỒ SO SÁNH CÁC THUẬT TOÁN SẮP XẾP**

1. Số phần tử N = 10000
2. Số phần tử N = 100000
3. Số phần tử N = 1000000

**SO SÁNH VÀ ĐÁNH GIÁ CÁC SORT**

* InsertionSort chạy khá nhanh đối với các mảng có số phần tử không quá lớn
* BubbleSort là thuật toán ngắn gọn nhất và dễ cài đặt nhưng thời gian thực thi lại lâu nhất.
* MergeSort có tốc độ khá nhanh nhưng việc cài đặt lại phức tạp hơn so với các thuật toán khác
* HeapSort có tốc độ sắp xếp cao nhưng thuật toán này lại tương đối khó trong việc cài đặt
* QuickSort có tốc độ sắp xếp nhanh và cài đặt đơn giản hơn
* Từ biểu ta có thể thấy rõ trong các trường hợp khác nhau của số phần tử thì ba thuật toán QuickSort, HeapSort và RadixSort luôn có tốc độ nhanh hơn hẳn các thuật toán khác.
* Bên cạnh đó thuật toán ShakerSort và ShellSort có tốc độ trung bình so với các thuật toán được sử dụng trên.
* Như vậy trong quá trình cài đặt và sử dụng, nếu số lương phần tử không đáng kể ta nên dùng InsertionSort bởi nó dễ cài đặt và thời gian tương đối ổn, còn trong trường hợp số phần tử quá lớn ta nên dung QuickSort bởi tính dễ cài đặt của nó cũng như hiệu suất cao mà nó đạt được.
* Có khá nhiều loại thuật toán sắp xếp và mỗi thuật toán đều có ưu và nhược điểm riêng, ta có thể căn cứ vào từng yêu cầu và thuộc tính của đề bài để lựa chọn phương pháp cài đặt phù hợp và hiệu quả nhất.