



Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó

TIMSORT

Historia

- É um algoritmo de ordenação híbrido derivado do mergesort e do insertionsort.
- Foi inventado por Tim Peters em 2002 para ser usado na linguagem de programação Python, e tem sido o algoritmo de ordenação padrão do Python desde a versão 2 e 3.
- Atualmente é usado para ordenar arrays no Java SE 7.



Algorithm	Time Complexity		
	Best	Average	Worst
<u>Quicksort</u>	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$O(n^2)$
<u>Mergesort</u>	$\Omega(n \log(n))$	$\Theta(n \log(n))$	$O(n \log(n))$
<u>Timsort</u>	$\Omega(n)$	$\Theta(n \log(n))$	$O(n \log(n))$

Funcionamento

- Começa com o vetor dividido em subvetores (Runs).
- Os vetores são ordenados pelo InsertionSort.
- É feita a mesclagem entre os subvetores utilizando o MergeSort.

MinRun

- O minRun é o tamanho dos subvetores que serão ordenados pelo InsertionSort
- Segundo Tim Peters em seus testes o minRun era maior que 256 ou menor que 8, com isso o algoritmo não conseguia atingir sua melhor performance.
- Com testes diários, verificou que os casos foram com MinRuns entre 32 e 64.

```
MIN_MERGE = 32 #0 tamanho da execução pode variar de 32 a 64, dependendo do tamanho da matriz

def calcMinRun(n):
    while n >= MIN_MERGE:
        r |= n & 1
        n >>= 1
    return n + r
```

Insertion Sort

- Mas no caso do Timsort, ele é um método de ordenação que funciona muito bem com vetores pequenos.
- Divide o vetor de entrada em subvetores de tamanho $\leq \text{MinRun}$, e aplica de maneira eficiente.

6 5 3 1 8 7 2 4

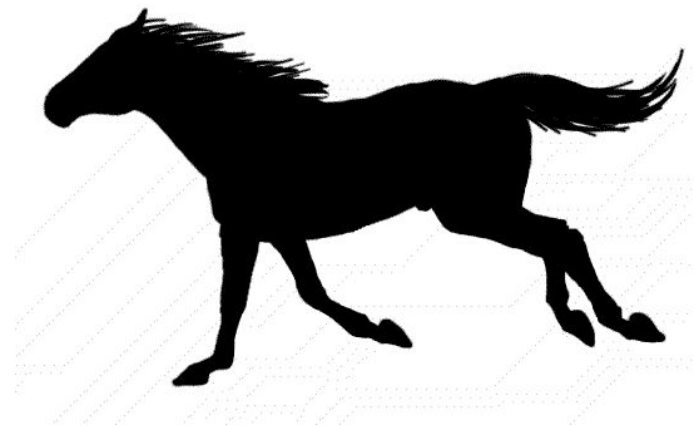
MergeSort

- Após a separação dos vetores e a ordenação de cada subvetor é feita a mesclagem do método MergeSort para reagrupar os subvetores já ordenados.
- O Criador percebeu que esse método funciona com vetores com tamanho de potencia 2.

6 5 3 1 8 7 2 4

Galope ("galloping")

- Galope é outra técnica usada pela classificação Tim para reduzir ainda mais as comparações durante a mesclagem, a fim de aumentar a eficiência de um algoritmo.
- Enquanto mescla dois sub-vetores A e B de maneira ordenada, a classificação Tim executa galopando. O TimSort assume que, se muitos valores da execução A forem inferiores aos valores da execução B, é provável que A continue a ter valores menores que B. O galope utiliza a pesquisa binária para fazer menos comparações durante o procedimento de mesclagem. Dessa forma, o Timsort pode mover uma seção inteira de A e procurar um local apropriado para colocar em B.



20	84	15	6	30	95	63	43	84	69	90	49	51	42	40	94	23	67	92	5
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---



20	83	15	6	30
----	----	----	---	----

95	63	43	84	69
----	----	----	----	----

90	49	51	42	40
----	----	----	----	----

94	23	67	92	5
----	----	----	----	---

InsertionSort

6	15	20	30	83
---	----	----	----	----

43	63	69	84	95
----	----	----	----	----

40	42	49	51	90
----	----	----	----	----

5	23	67	92	94
---	----	----	----	----

MergeSort

6	15	20	30	43	63	69	83	84	95
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

5	23	40	42	49	51	67	90	92	94
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

MergeSort

5	6	15	20	23	30	40	42	43	49	51	63	67	69	83	84	90	92	94	95
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Em resumo, Timsort faz duas coisas incrivelmente bem:

1. Excelente desempenho em matrizes com estrutura interna preexistente
2. Ser capaz de manter uma classificação estável.

OBRIGADO PELA ATENÇÃO



**APLAUSOS E NADA DE PERGUNTAS
POR FAVOR**

Criar Meme