Медленныесортировки

```
In[5]:= Insort := Import[
               импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Insertion sort/Insertion
          sort.csv", "Data"]
In[71]:= Bubsort :=
      Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble sort/Bubble
          sort.csv", "Data"]
In[139]:= Shakesort :=
      Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Cocktail shaking
          sort/Coctail shaking sort.csv", "Data"]
In[19]:= CountofArray := Table[i, {i, 1, 9951, 50}]
                     таблица значений
In[41]:= nlmfInsort = NonlinearModelFit[Table[
                   \{ CountofArray[i], Insort[i][1]\}, \ \{i, Length[Insort]\}], \ c*n^{\alpha}, \ \{c, \ \alpha\}, \ n] 
                                                длина
     nlmfBubsort = NonlinearModelFit[Table[{CountofArray[i], Bubsort[i][1]]},
                   {i, Length[Insort]}], c * n^{\alpha}, {c, \alpha}, n]
            Ідлина
     nlmfShakesort = NonlinearModelFit[Table[{CountofArray[i], Shakesort[i][1]]},
                     {i, Length[Insort]}], c * n^{\alpha}, {c, \alpha}, n]
            _длина
Out[41]= FittedModel
                   0.00204054 n<sup>1.86842</sup>
Out[42]= FittedModel
                   0.000891861 n<sup>2.14393</sup>
                   0.00131423 \; n^{2.06641}
Out[43]= FittedModel
```

```
In[134]:= Show[ListPlot[Table[{CountofArray[i], Insort[i][1]}}, {i, Length[Insort]}],
     длина
        PlotStyle → Darker[Red], ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
       [стиль графика | темнее | крас⋯ | размер изоб⋯ | крупный | рамка | цистина | стиль обрамле⋯ | чёрный
        FrameLabel → {{HoldForm["Bpemя, (мкс)"], None}, {HoldForm["Размер массива"],
       HoldForm["Insertion sort"]}}, PlotRange → All, Background → White,
           удерживающая форма
                                           отображаемы… всё фон
        Epilog \rightarrow { Text["Степень 1.87", {2000, 40000}, Background \rightarrow LightRed]}],
                                                                    светло-красный
       Plot[nlmfInsort[n], {n, 1, Last[CountofArray]}]]
      график функции
                                   последний
                                            Insertion sort
        60 000
        50000
        40 000
                       Степень 1.87
Out[134]=
        30 000
        20 000
        10000
                          2000
                                        4000
                                                     6000
                                                                   8000
                                                                                10000
```

Размер массива

```
In[135]:= Show[ListPlot[Table[{CountofArray[i], Bubsort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
     длина
        PlotStyle → Darker[Red], ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
       [стиль графика | темнее | крас⋯ | размер изоб⋯ | крупный | рамка | цистина | стиль обрамле⋯ | чёрный
        FrameLabel → {{HoldForm["Bpemя, (мкс)"], None}, {HoldForm["Размер массива"],
       HoldForm["Bubble sort"]}}, PlotRange → All, Background → White,
                                        отображаемы… всё фон
        Epilog \rightarrow { Text["Степень 2.1", {2000, 200000}, Background \rightarrow LightRed]}],
                                                                     светло-красный
       Plot[nlmfBubsort[n], {n, 1, Last[CountofArray]}]]
      график функции
                                    _последний
                                             Bubble sort
        350 000 |
        300 000
        250 000
        200 000
                         Степень 2.1
Out[135]=
        150 000
        100 000
         50 000
                           2000
                                        4000
                                                      6000
                                                                    8000
                                                                                 10000
                                            Размер массива
```

```
ln[140]:= Show[ListPlot[Table[{CountofArray[i], Shakesort[i]][1]}, {i, Length[Insort]}],
     Гпок ... Гдиаграмм ... Гтаблица значений
                                                                         длина
        PlotStyle → Darker[Red], ImageSize → Large, Frame → True,
        [стиль графика | темнее | крас⋯ | размер изоб⋯ | крупный | рамка
        FrameStyle → Black, FrameLabel → {{HoldForm["Bpems, ln(MKC)"], None},
        {HoldForm["Размер массива"], HoldForm["Coctail shaking sort"]}},
           удерживающая форма
                                           удерживающая форма
        Background → White, PlotRange → All,
                      _белый __отображаемы·· __всё
        Epilog → { Text["Степень 2", {2000, 150000}, Background → LightRed]}],
                                                                      светло-красный
       Plot[nlmfShakesort[n], {n, 1, Last[CountofArray]}]]
       Іграфик функции
                                         последний
                                             Coctail shaking sort
         250 000
         200,000
         150 000
                           Степень 2
      In(MKC)
      Время,
Out[140]=
         100 000
         50 000
                            2000
                                           4000
                                                         6000
                                                                        8000
                                                                                      10 000
                                              Размер массива
```

Разные оптимизации

```
In[53]:= Bubsort00 :=
     Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble sort/Bubble
         sort-00.csv", "Data"]
    Bubsort01 := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble
         sort/Bubble sort-01.csv", "Data"]
    Bubsort02 := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble
         sort/Bubble sort-02.csv", "Data"]
    Bubsort03 := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble
                 импорт
         sort/Bubble sort-03.csv", "Data"]
```

```
ln[76]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], Bubsort00[i][1]}, {i, Length[Bubsort00]}],
    _диаграмма · · · _ таблица значений
                                                                 _длина
       Table[{CountofArray[i], Bubsort01[i][1]}, {i, Length[Bubsort01]}],
      таблица значений
       Table[{CountofArray[i], Bubsort02[i][1]}, {i, Length[Bubsort02]}],
       Table[{CountofArray[i], Bubsort03[i][1]]}, {i, Length[Bubsort03]}]},
      таблица значений
      ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
     FrameLabel → {{HoldForm["Bpems, (MKC)"], None},
     Гпометка для обр⋯ удерживающая форма
                                                 _ни одного/отсутствует
        {HoldForm["Размер массива"], HoldForm["Bubble sort"]}},
         Гудерживающая форма
                                       Гудерживающая форма
      PlotRange → All, Background → White,
     отображаемы всё фон
     Epilog → { Text["Степень 2.1", {2000, 200000}, Background → LightRed]},
                текст
                                                                   _светло-красный
     PlotLegends → {"00", "01", "02", "03"}]
     _легенды графика
                                             Bubble sort
       250 000
       200 000
                        Степень 2.1
                                                                                         00
       150,000
                                                                                          \Omega1
     Время,
                                                                                          02
                                                                                         O3
       100 000
        50000
                          2000
                                        4000
                                                      6000
                                                                                  10 000
```

Быстрые сортировки

```
In[77]:= MergeSort :=
```

Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Merge sort.cpp/Merge Lобъединить ассоц· · · Lобъедини ·

Размер массива

sort.csv", "Data"]

```
MergeSort[i][1]
FrameStyle \rightarrow Black, FrameLabel \rightarrow {{HoldForm["-Bpeмя | McCog(N] | MCCopenhoise | McCopenhoi
                               Background → White, PlotRange → All, Epilog → { Text["Степень 2",
                                                                     белый отображаемы… всё эпилог
                                   {2000, 150 000}, Background → LightRed], {Blue, Thickness[0.007],
                                                                                                                                            _светло-красный _синий _толщина
                                   Line[{{5000, 0.023536291233300574`}, {10000, 0.023536291233300574`}}]}}
                                  (ломаная) линия
                 Power: Infinite expression — encountered.
                                                                                                                                                                     Merge sort
                                      0.05
                                     0.01
                                      0.00
```

In[102]:= HeapSort := Import[**_импорт**

2000

"/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Heap sort/Heap sort.csv", "Data"]

Размер массива

6000

8000

10000

4000

```
FrameStyle \rightarrow Black, FrameLabel \rightarrow {{HoldForm["-Bpeмя | "Bpeмя | "Bpemя | "Bpemя
                                          {HoldForm["Размер массива"], HoldForm["Heap sort"]}},
                                                                                                                                                                           удерживающая форма
                              Background → White, PlotRange → All,
                                                                                      Epilog \rightarrow { {Blue, Thickness[0.007], Line[{{5000, 0.0355}}, {10000, 0.0355}}]}}
                                                                             _синий _толщина
                                                                                                                                                                                           (ломаная) линия
                          Power: Infinite expression - encountered.
                                                                                                                                                                                                          Heap sort
                                                0.055
                                                0.050
                                                0.045
Out[100]=
                                                0.040
                                                0.035
```

In[123]:= QuickSort :=

Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Quick sort/Quick

Размер массива

6000

8000

10000

4000

sort.csv", "Data"]

2000

```
FrameStyle \rightarrow Black, FrameLabel \rightarrow {{HoldForm["-Bpeмя | McC | MKC | 
                                       {HoldForm["Pasmep массива"], HoldForm["Quick sort"]}},
                            Background → White, PlotRange → All,
                                                                                   белый отображаемы… всё
                           Epilog \rightarrow { {Blue, Thickness[0.007], Line[{{5000, 0.0355}}, {10000, 0.0355}}]}}
                                                                                                                                                                                        (ломаная) линия
                                                                           синий Ітолщина
                        Power: Infinite expression - encountered.
                                                                                                                                                                                                     Quick sort
                                              0.12
                                              0.10
                                              0.08
                                              0.06
                                              0.04
                                              0.02
                                              0.00
                                                                                                                     2000
                                                                                                                                                                               4000
                                                                                                                                                                                                                                         6000
                                                                                                                                                                                                                                                                                                     8000
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              10000
                                                                                                                                                                                             Размер массива
```

Сравнениесортировок

```
In[127]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], Bubsort[i]][1]}}, {i, Length[Insort]}],
      _диаграмма · · · _ таблица значений
        Table[{CountofArray[i], Insort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], Shakesort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], MergeSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], HeapSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], QuickSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
        таблица значений
       ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black, FrameLabel →
       Гразмер изоб⋯ Гкрупный Грамка Гистина Стиль обрамлет Гчёрный Гиометка для обрамления
         {{HoldForm["Время, (мкс)"], None}, {HoldForm["Размер массива"], None}},
                                        <u> </u> _ ни одно… _удерживающая форма
          удерживающая форма
                                                                                 ни одного/от
       PlotRange → All, Background → White,
       Lотображаемы· Всё Гфон
       PlotLabels → {"Bubble sort", "Insert sort",
       _пометки на графике
          "Coctail shaking sort", "Merge sort", "Heap sort", "Quick sort"}]
                                      _объединить ассоциативные массивы
         350,000
         300 000
         250 000
         200 000
Out[127]=
         150 000
         100 000
          50 000
                               2000
                                                                6000
                                                                                 8000
                                                    Размер массива
```

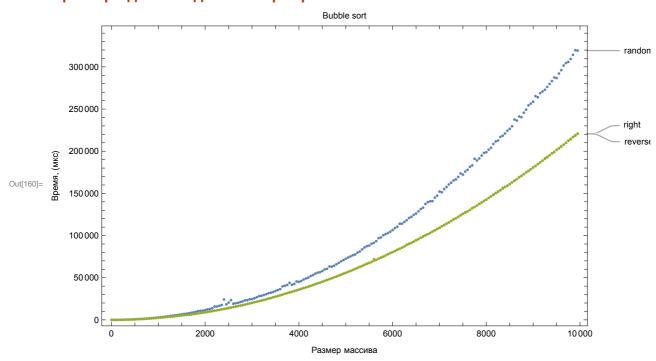
Прямая/обратная/случайная

```
In[141]:= Bubsort1 := Import[
                импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble sort1/Bubble sort1.
         csv", "Data"]
     Bubsort10k :=
      Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble sort1/Bubble
      Таопми
         sort1 Ok.csv", "Data"]
     Bubsort1Reverse := Import[
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Bubble sort1/Bubble
         sort1 Reverse.csv", "Data"]
               расположить в обратном порядке
In[144]:= Shakesort1 := Import[
                  _импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Cocktail shaking sort/
         Cocktail shaking sort.csv", "Data"]
     Shakesort10k := Import[
                    Таопми
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Cocktail shaking sort/
         Cocktail shaking sort.csv", "Data"]
     Shakesort1Reverse := Import[
                          импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Cocktail shaking sort/
         Cocktail shaking sort.csv", "Data"]
In[147]:= Insort := Import[
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Insertion sort/Insertion
         sort.csv", "Data"]
     InsortOk := Import[
                импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Insertion sort/Insertion
         sort Ok.csv", "Data"]
     InsortReverse :=
      Import[
      импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Insertion sort/Insertion
         sort Reverse.csv", "Data"]
              расположить в обратном порядке
```

```
In[150]:= MergeSort :=
      Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Merge sort.cpp/Merge
                                                                   объединить ассоц... объедини
          sort.csv", "Data"]
     MergeSortOk := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Merge
                    _импорт
                                                                                 объединить а
          sort.cpp/Merge sort Ok.csv", "Data"]
                   объединить ассоциативные массивы
     MergeSortReverse := Import[
                         Тимпорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Merge
                                                             объединить ассоциативные массивы
          sort.cpp/Merge sort Reverse.csv", "Data"]
                   Горраните и расположите в обратном порядке
In[153]:= HeapSort := Import[
                таопми
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Heap sort/Heap sort.csv",
     HeapSortOk := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Heap
                   |импорт
          sort/Heap sort Ok.csv", "Data"]
     HeapSortReverse := Import[
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Heap
          sort/Heap sort Reverse.csv", "Data"]
                         расположить в обратном порядке
In[156]:= QuickSort :=
      Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Quick sort/Quick
          sort.csv", "Data"]
     QuickSortOk := Import["/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Quick
                    Тимпорт
          sort/Quick sort Ok.csv", "Data"]
     QuickSortReverse := Import[
                         импорт
       "/Users/kuleshovladimir/Desktop/Programming/Sorts/Quick
          sort/Quick sort Reverse.csv", "Data"]
                           расположить в обратном порядке
```

```
In[160]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], Bubsort1[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
                   Table[{CountofArray[i], Bubsort10k[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
                            Table[{CountofArray[i], Bubsort1Reverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
                         ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
                       FrameLabel → {{HoldForm["Bpems, (MKC)"], None},
                       _ни одного/отсутствует
                                  \{ \verb|HoldForm["Pasmep maccuba"]", \verb|HoldForm["Bubble sort"]"] \} \}, \verb|PlotRange| \rightarrow \verb|All, and all a sort of the so
                                    удерживающая форма
                                                                                                                                                    удерживающая форма
                                                                                                                                                                                                                                                                  _отображаемы… _всё
                        Background → White, PlotLabels → {"random", "right", "reverse"}]
                                                                         _ Гометки на графике
```

Пример одной из долгих сортировок



Пример одной из быстрых сортировок

```
In[161]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], MergeSort[i]][1]}}, {i, Length[Insort]}],
      _диаграмма · · · _ таблица значений
                                                                    _длина
        Table[{CountofArray[i], MergeSortOk[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        таблица значений
        Table[{CountofArray[i], MergeSortReverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
       ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
       размер изоб… крупный рамка истина стиль обрамле… чёрный
       FrameLabel → {{HoldForm["Bpems, (MKC)"], None},
       _ни одного/отсутствует
          \{ \texttt{HoldForm}["\textbf{Pasmep maccuba"}] \text{, } \texttt{HoldForm}["\texttt{Merge sort"}] \} \}, \text{ } \texttt{PlotRange} \rightarrow \texttt{All},
          удерживающая форма
                                         Background → White, PlotLabels → {"random", "right", "reverse"}]
                     Merge sort
                                                                                            randon
         1000
         800
                                                                                            reverse
                                                                                            right
      (MKC)
         600
      Время, (
Out[161]=
         400
         200
```

2000

4000

Размер массива

6000

8000

10000

```
In[163]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], Bubsort10k[i][[1]]}, {i, Length[Insort]}],
      диаграмма ...
                 • _таблица значений
        Table[{CountofArray[i], Shakesort10k[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], InsortOk[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], MergeSort0k[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        _таблица значений
                                                               длина
        Table[{CountofArray[i], HeapSortOk[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        таблица значений
        Table[{CountofArray[i], QuickSortOk[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
        _таблица значений
       ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
       [размер изоб··· [крупный рамка истина стиль обрамле··· [чёрный
       FrameLabel → { {HoldForm["Bpemя, (MKC)"], None},
       пометка для обр...
                                                     ни одного/отсутствует
                       удерживающая форма
          \{ 	ext{HoldForm["Pазмер массива"], HoldForm["Отсортированный массив"]} \} \},
                                          удерживающая форма
           удерживающая форма
       PlotRange → All, Background → White,
       [отображаемы. Всё фон
                                       белый
       PlotLabels → {"Bubble sort", "Coctail shaking sort",
       _пометки на графике
          "Insert sort", "Merge sort", "Heap sort", "Quick sort"}
          вписать
                            объединить ассоциативные массивы
                                            Отсортированный массив
         250 000
                                                                                                  С
                                                                                                  Вι
         200 000
                                                                                                  Qı
         150 000
      Время,
Out[163]=
         100 000
          50 000
                             2000
                                                                        8000
                                                                                       10000
```

Размер массива

```
In[164]:= ListPlot[
     диаграмма разброса данных
       {Table[{CountofArray[i], Bubsort1Reverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
       таблица значений
        Table[{CountofArray[i], Shakesort1Reverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], InsortReverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
       таблица значений
        Table[{CountofArray[i], MergeSortReverse[i][1]]}, {i, Length[Insort]}],
       таблица значений
        Table[{CountofArray[i], HeapSortReverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], QuickSortReverse[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
       таблица значений
       ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
      FrameLabel → { {HoldForm["Bpems, (MKC)"], None},
      _ пометка для обр⋯ _ удерживающая форма
                                                _ни одного/отсутствует
         {HoldForm["Размер массива"], HoldForm["В обратном порядке"]}},
          удерживающая форма
                                       удерживающая форма
       PlotRange → All, Background → White,
      белый
       PlotLabels → {"Bubble sort", "Coctail shaking sort",
      _пометки на графике
         "Insert sort", "Merge sort", "Heap sort", "Quick sort"}
                         _объединить ассоциативные массивы
                                            В обратном порядке
        250 000
        200 000
        150 000
      (MKC)
Out[164]=
        100 000
         50000
                           2000
                                         4000
                                                                                   10000
                                                       6000
                                                                     8000
```

Размер массива

```
In[165]:= ListPlot[{Table[{CountofArray[i], Bubsort1[i][1]]}, {i, Length[Insort]}],
     _диаграмма · · · _ таблица значений
                                                                  длина
        Table[{CountofArray[i], Shakesort1[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        таблица значений
        Table[{CountofArray[i], Insort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        Table[{CountofArray[i], MergeSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        таблица значений
        Table[{CountofArray[i], HeapSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}],
        таблица значений
        Table[{CountofArray[i], QuickSort[i][1]}, {i, Length[Insort]}]},
        таблица значений
       ImageSize → Large, Frame → True, FrameStyle → Black,
       Гразмер изоб⋯ Гкрупный Грамка Гистина Гстиль обрамле Чёрный
       FrameLabel → {{HoldForm["Bpems, (MKC)"], None},
      _ни одного/отсутствует
          {HoldForm["Размер массива"], HoldForm["В рандомном порядке"]}},
                                         _удерживающая форма
          удерживающая форма
       PlotRange → All, Background → White,
      Lотображаемы· Всё фон
                                     белый
       PlotLabels → {"Bubble sort", "Coctail shaking sort",
      _пометки на графике
         "Insert sort", "Merge sort", "Heap sort", "Quick sort"}]
          вписать
                           объединить ассоциативные массивы
                                            В рандомном порядке
        300 000
        250 000
        200 000
Out[165]=
        150 000
        100 000
         50 000
                            2000
                                           4000
                                                         6000
                                                                        8000
                                                                                      10000
                                              Размер массива
```