Контрольное домашнее задание № 2

Кобызев Илья

Содержание

Введение **2**

Наивный алгоритм **3**
1.1 Алфавит из 2 символов . . . 3
1.2 Алфавит из 4 символов . . . 3
1.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки . . . 4
1.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки . . . 4
1.5 Вывод по наблюдениям . . . 4

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта **5**
2.1 Алфавит из 2 символов . . . 5
2.2 Алфавит из 4 символов . . . 5
2.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки . . . 6
2.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки . . . 6
2.5 Вывод по наблюдениям . . . 6

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта с уточненными гранями **7**
3.1 Алфавит из 2 символов . . . 7
3.2 Алфавит из 4 символов . . . 7
3.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки . . . 8
3.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки . . . 8
3.5 Вывод по наблюдениям . . . 8

Вывод **9**

Введение

В этом отчете приведены три алгоритма поиска с кратким описанием, и экпериметнальными результатами времени работы. Для тестирования поиска использовался шаблон переменной длины в диапазоне $[100; 3000]$ с шагом 100, два варианта алфавита из 2 и 4 символов, а также 2 варианта строки поиска длиной 10000 и 100000 символов. Итого получается 2 типа $\times$ 2 размера $\times$ 3 алгоритма $=$ 12 графиков.

Дополнительно в шаблон поиска на случайные места вставлялось от 1 до 4 символов подстановки **'?'**, которые равны любому символу из строки поиска, что добавило ещё 4 варианта символов $\times$ 3 алгоритма $\times$ 2 размера $\times$ 2 типа $=$ 48 графиков.

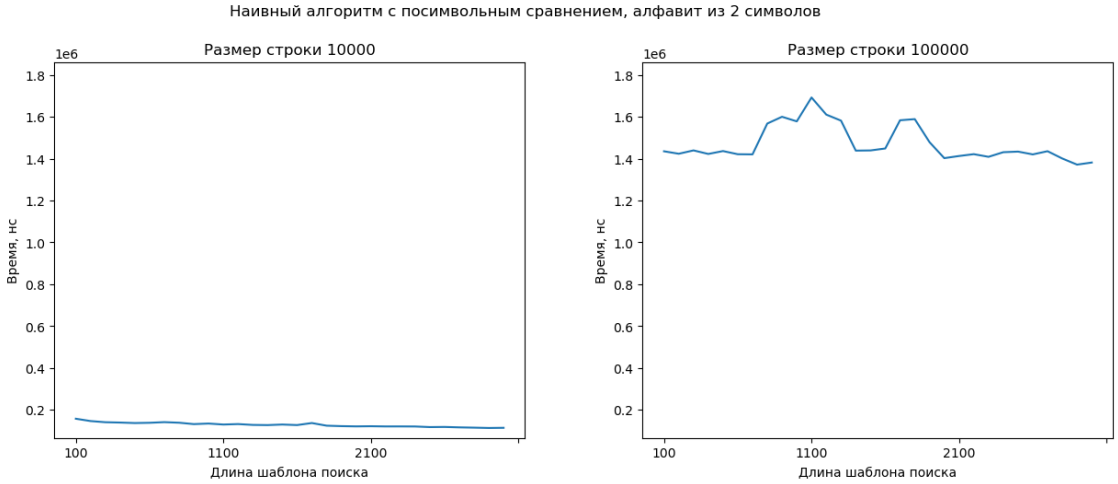
Для лучших результатов время замерялось k раз и усреднялось.

Наивный алгоритм

Наивный алгоритм сравнивает все возможные подстроки в строке поиска с шаблоном путем простого перебора и посимвольного сравнения.

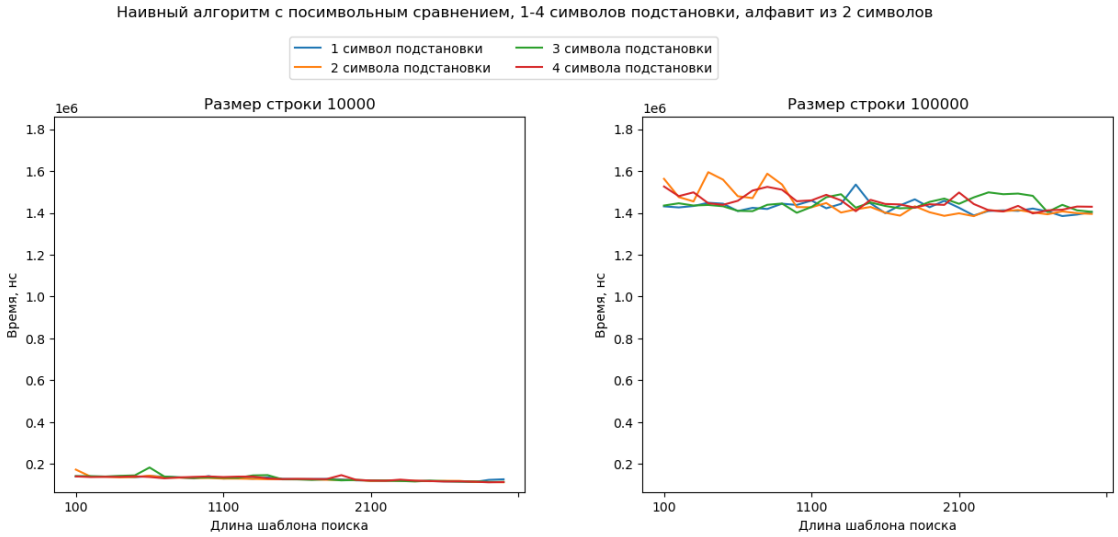
Асимптотическая сложность алгоритма составляет $O(n * m)$, где n – длина строки поиска, а m – длина шаблона

1.1 Алфавит из 2 символов

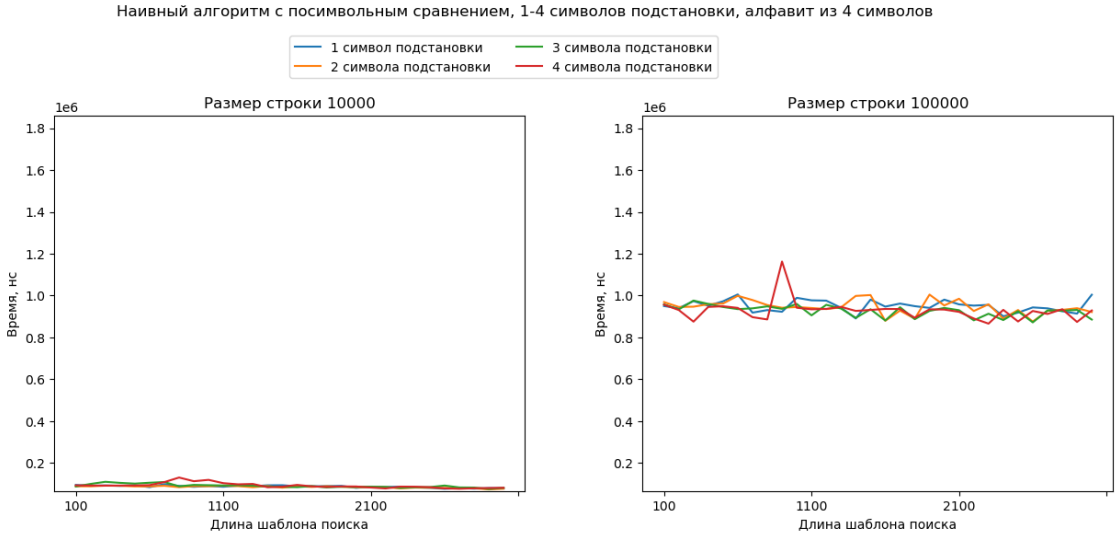


1.2 Алфавит из 4 символов

1.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки



1.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки



1.5 Вывод по наблюдениям

"Плохая"сложность подтвердилась, так как можно заметить значительное увеличение времени поиска при увеличении длины строки поиска.

Можно заметить, что с увеличением длины шаблона требуемого времени становится меньше. Это объясняется тем, что более длинный шаблон бинарного алфавита имеет меньшую вероятность появления в строке поиска несколько раз, поэтому алгоритм проводит меньше сравнений.

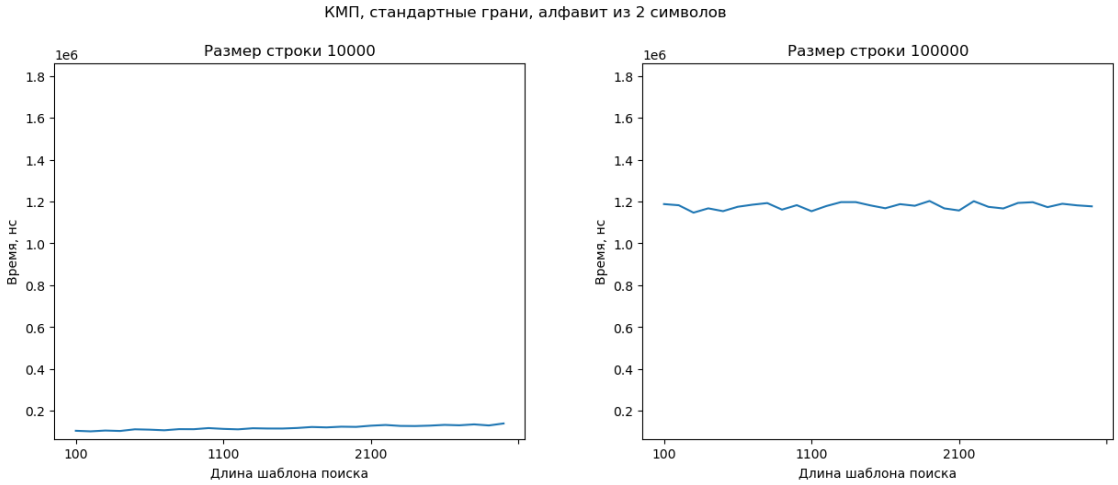
При использовании символов подстановки не замечено каких-либо значительных изменений.

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта

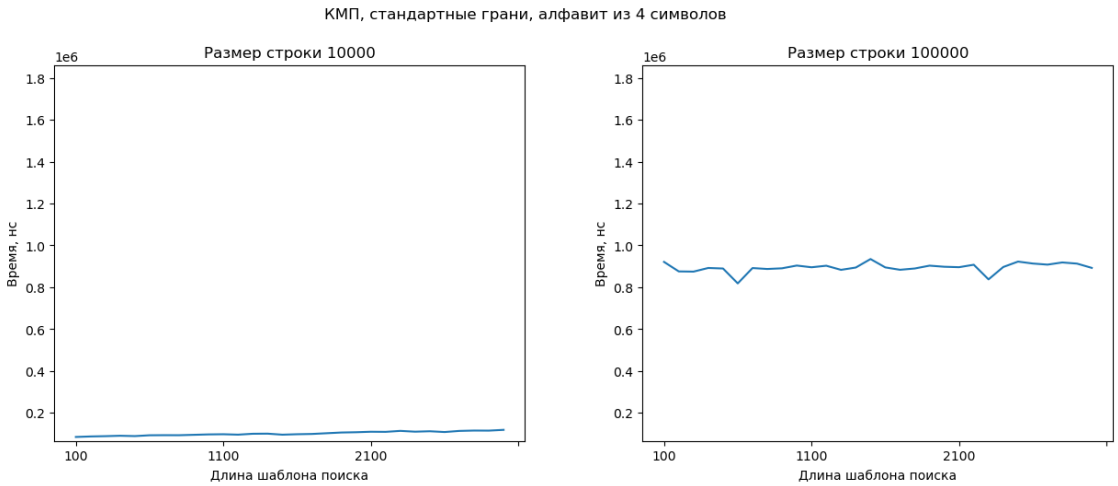
Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта — алгоритм для поиска всех вхождений заданного шаблона в строку за линейное время относительно длины строки. Основная идея алгоритма - использование префикс-суффиксного массива, позволяющего определить, на какую позицию нужно сдвинуть шаблон в случае несовпадения символа.

Асимптотическая сложность алгоритма составляет $O(n + m)$.

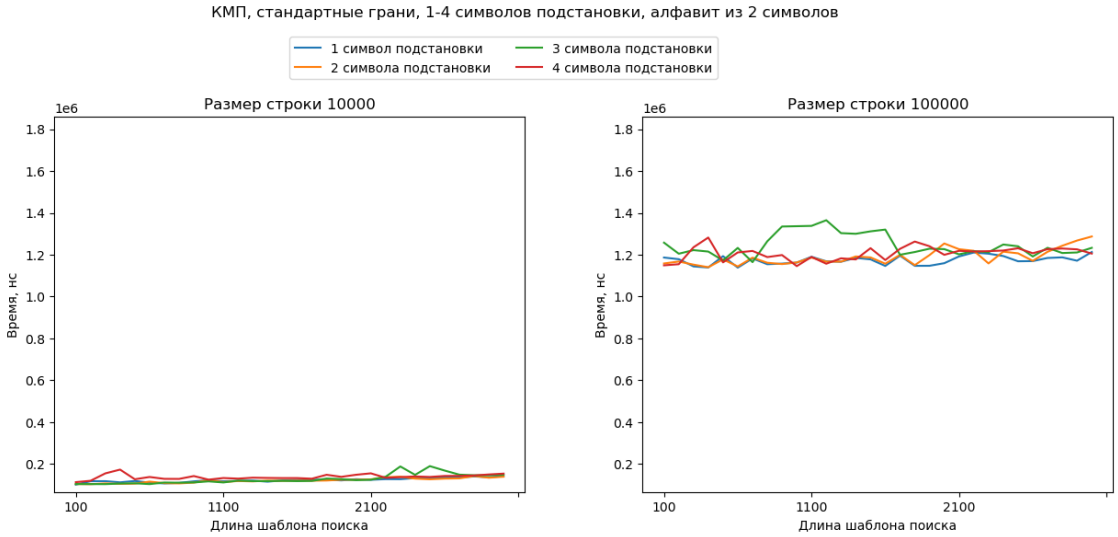
2.1 Алфавит из 2 символов



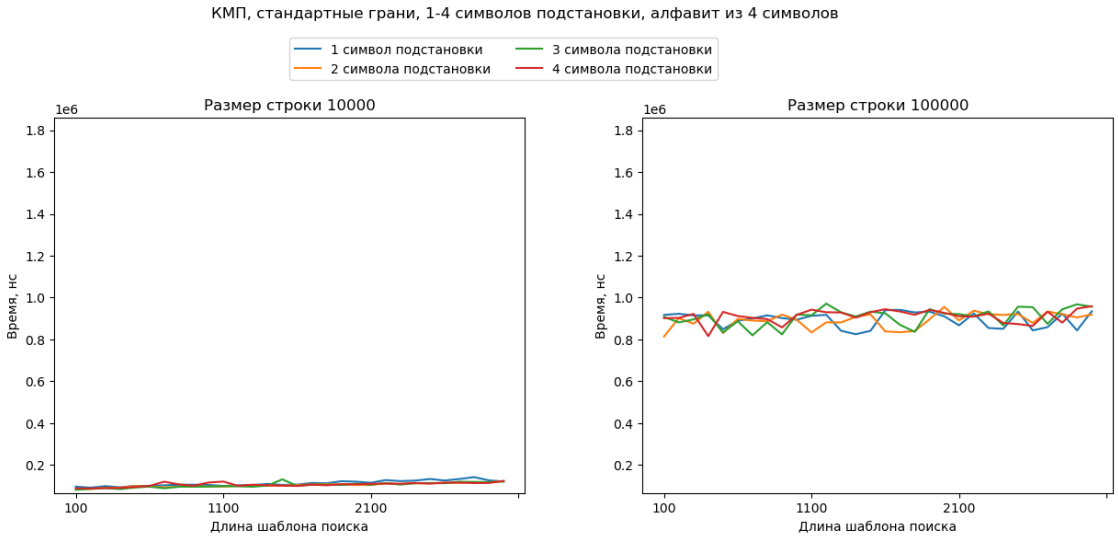
2.2 Алфавит из 4 символов



2.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки



2.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки



2.5 Вывод по наблюдениям

Алгоритм КМП показывает лучшее время по сравнению с наивным алгоритмом. Также можно заметить, что время возрастает с возрастанием длины шаблона.

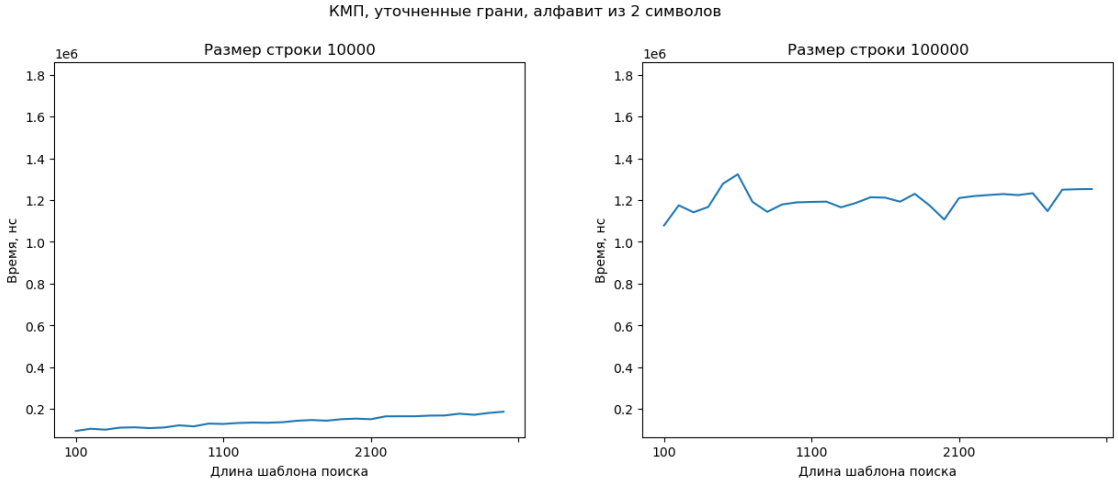
Использование символов подстановки немного увеличило время работы алгоритма. При этом вариант с 4 символами работает дольше всего.

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта с уточненными гранями

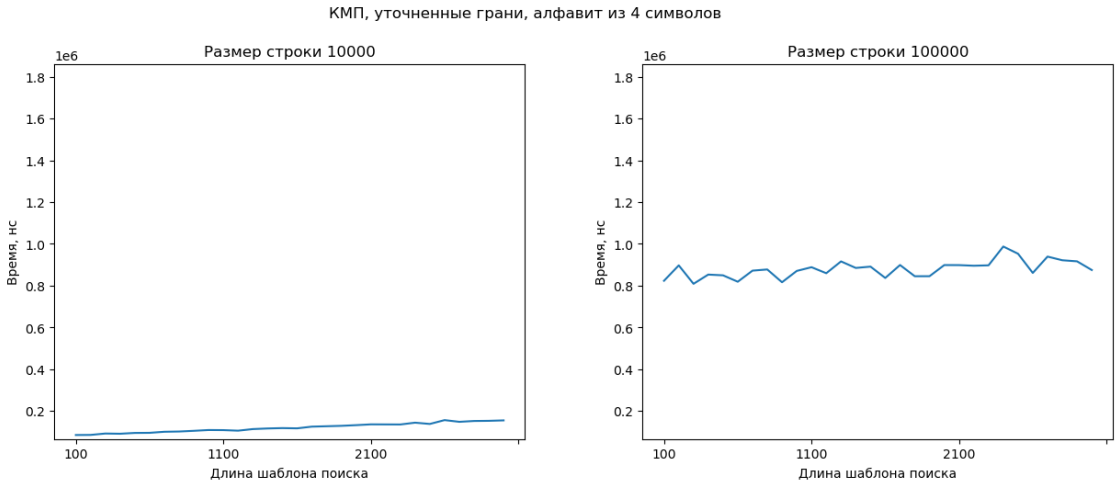
Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта с расширенными гранями — алгоритм для поиска всех вхождений заданного шаблона в строку за линейное время относительно длины строки. Алгоритм основан на идее использования расширенных граней, которые являются более точной версией префикс-суффиксных массивов. Расширенная грань определяется как максимальная подстрока, которая является префиксом и суффиксом префикса шаблона.

Асимптотическая сложность алгоритма составляет $O(n + m)$.

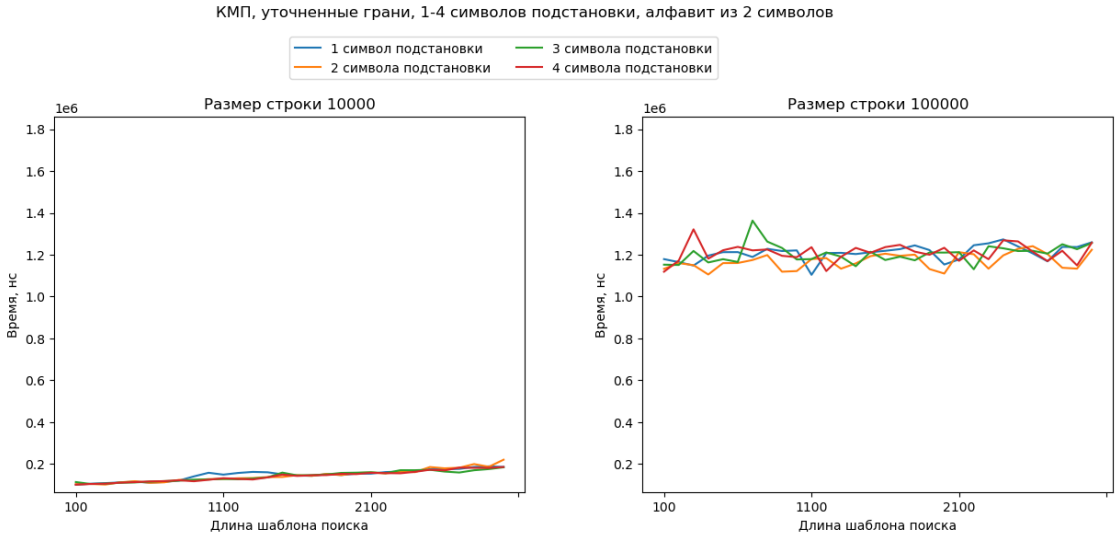
3.1 Алфавит из 2 символов



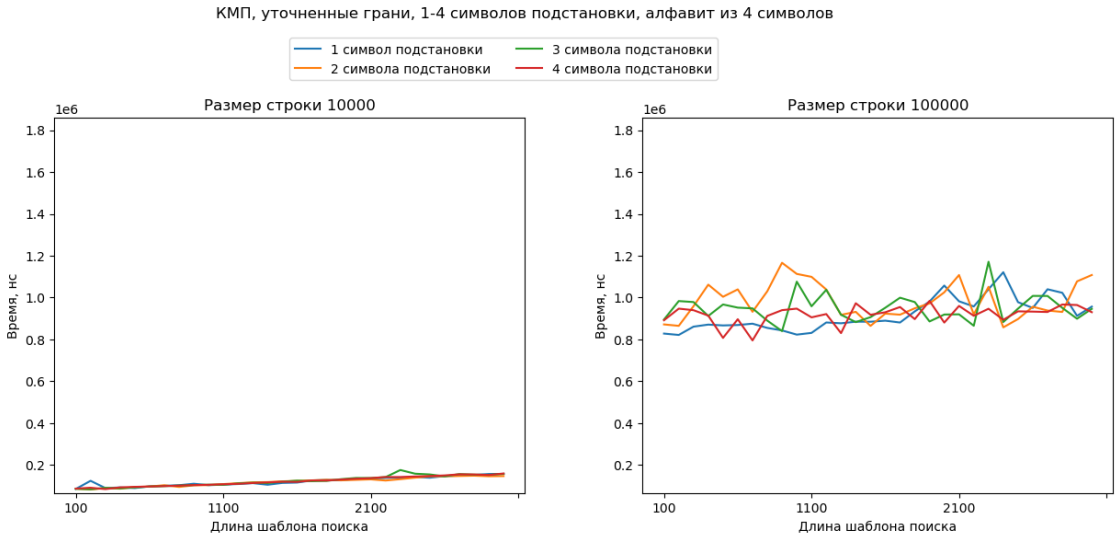
3.2 Алфавит из 4 символов



3.3 Алфавит из 2 символов, использование символов подстановки



3.4 Алфавит из 4 символов, использование символов подстановки



3.5 Вывод по наблюдениям

При сравнении графиков с предыдущими заметно, что применение уточненных граней немного улучшает время.

Использование символов подстановки немного увеличило время работы алгоритма.

Вывод

По результатм измерений удалось подтвердить то, что наивный алгоритм не является эффективными алгоритмом поиска. Заметна разница между ним и алгоритмом Кнута-Морриса-Пратта, а также между КМП и КМП с уточненными (расширенными гранями).

Можно сделать вывод о КМП с уточненными гранями, как о самом эффективном алгоритме.