

Домашнее задание №1 (A2).
Алгоритмы и структуры данных

Поиск палиндрома(ов).

Вопросы по заданию направлять: Терлыч Никита Андреевич naterlych@edu.hse.ru

Это домашнее задание предназначено для освоения получения и разбора задания, сдачи и получения студентами оценки домашних работ по курсу “Алгоритмы и структуры данных”. Это домашнее задание выполняется на оценку.

Отправка решения. Результатом решения должен быть один файл на языке C# (.cs), а также файлы тестов (входные и выходные данные). Именно файл на языке C# (.cs) и тесты будут оцениваться.

Решение нужно загрузить в LMS в проект A2 по дисциплине

Алгоритмы и структуры данных 2020 уч. год Б 2 курс (код 131940, ОП: М090304ПИНЖ)

При выявлении плагиата будет выставлена оценка 0 баллов

Дедлайн. 23.09.2020 23:59 МСК

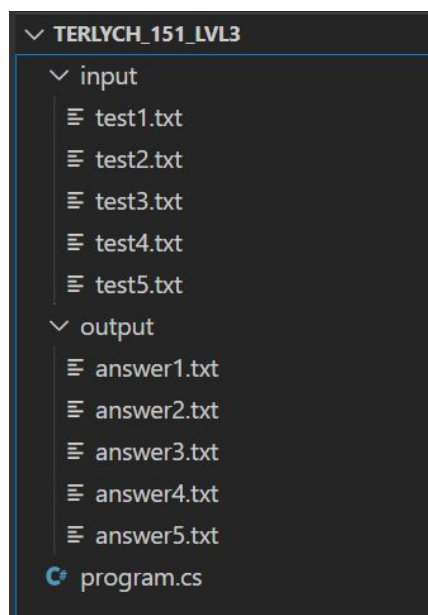
Справка. Палиндром это строка, которая читается в любую сторону одинаково, например “а роза упала на лапу Азора”.

Палиндромы: “а”, “как”, “искатьтакси”.

Не палиндромы: “абвгд”, “”, “ржд”

Что нужно сделать?

1. Выберите **только один уровень** сложности. Задание разбито на 3 уровня сложности. Выполнение более сложной задачи не гарантирует автоматически более высокую оценку.
2. Решите задание (один файл C#).
3. Напишите 5 своих тестов (пары файлов входных и выходных данных) к задаче, пронумеруйте их соответственно. Положите файлы с входными данными в папку input, а с выходными в папку output.
4. Создайте папку с решением по шаблону <Имя>_<группа>_<уровень>, например TerlychNikita_161_3. Положите в неё папки с тестами и один файл .cs с решением задачи. Внимание: номер выбранного Вами уровня задания находится в имени папки (в примере TerlychNikita_161_3 - это уровень №3).
5. Упакуйте всё в Zip-папку и отправьте в LMS (размер файла должен быть не более 1МБ).
6. Готово!



Так выглядит папка с решением.

Внимание: не публикуйте свое решение в открытом доступе, напр. на GitHub либо других открытых источниках. Это действие будет приравниваться к плагиату и повлечет за собой оценку 0 баллов за домашнее задание (в том числе при обнаружении такового факта уже после выставление положительной оценки).

Как будут оцениваться работы? Решения будут проверяться на наборах тестов, каждый тест это два файла - один для входных данных, другой для выходных. Таким образом, ввод и вывод данных происходит через файлы.

Будут оценены: корректность кода, составленные тесты (граничные условия, сложные случаи и т.п.), декомпозиция, аккуратность кода. Возможны устные собеседования при сомнении в самостоятельности выполнения работы.

В приложенных к условию задачи папках расположено по 5 тестов к каждой задаче, на которых можно проверить работоспособность решения, однако стоит учитывать, что прохождение приложенных тестов не гарантирует полное отсутствие ошибок в решении (решения будут также проверяться и на других, частных тестах). Файлы входных данных именуются по принципу “test<номер теста>.txt”, файлы выходных данных (или ответов) называются “answer<номер теста>.txt”.

Названия файлов для входных данных и выходных данных должны быть указаны из командной строки. Например, так будет выглядеть тестирование программы `HomeWork1.cs`:

```
csc HomeWork1.cs
```

```
HomeWork1 test1.txt a1.txt
```

Пример использования аргументов командной строки в C#:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/main-and-command-args/command-line-arguments>

Уровень 1. 6/10 баллов.

Нужно определить, **есть ли в строке палиндром заданной длины (регистр не учитывается)**.

Подсказка. Используйте цикл фиксированной длины.

Входные данные: строка длиной от 1 до 1000 латинских символов; число от 1 до 1000 - длина палиндрома.

Выходные данные: Вывести "YES" или "NO" (как ответ на вопрос "Есть ли в строке палиндром заданной длины или нет?").

Входные данные	Выходные данные
palindrom 1	YES
piprarpop 5	YES
PipraRpoP 3	YES
piprarpop 4	NO
kek 2	NO

Уровень 2. 8/10 баллов.

Нужно определить, **сколько в строке палиндромов, сколько из них чётной длины и сколько нечётной длины.**

Подсказка. Используйте вложенные циклы, достаточно сделать за $O(n^3)$, где n - длина входной строки, или быстрее.

Входные данные: строка длиной от 1 до 1000 латинских символов.

Выходные данные: вывести три числа - количество палиндромов в строке, из них количество палиндромов чётной длины и количество нечётной длины.

Входные данные	Выходные данные
madam	7 0 7
look	5 1 4
banana	10 0 10
zzzz	10 4 6

Например, в слове banana 6 палиндромов длины 1: [b, a, n, a, n, a]; 3 палиндрома длины 3: [ana, nan, ana]; 1 палиндром длины 5 [anana], в итоге 10 палиндромов, из которых 0 чётной длины и 10 нечётной.

Уровень 3. 10/10 баллов.

Нужно **быстро**, то есть за $O(n)$, определить, **сколько в строке палиндромов**, **сколько из них чётной длины и сколько нечётной длины** (как в задаче уровня 3, только за $O(n)$).

Подсказка. Используйте “Алгоритм Манакера”:

[https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритм Манакера](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритм_Манакера)