1. **Описание методов класса Polinom.**

* **Конструктор Polinom(String path):** создает пустой экземпляр класса MySortedMap с ключом и значением Integer. Принимает пары: коэффициент и степень - заданные в текстовом файле, используя степень в качестве ключа и складывая коэффициенты при равных степенях.
* **String toString():** возвращает строковое представление полинома.
* **Void insert(int coef, int deg):** вставляет одночлен coef\*x^deg в полином.
* **Void delete(int deg):** удалиет элемент с показателем степени deg.
* **Void sum(Polinom p):** прибавляет к полиному другой полином и приводит подобные члены.
* **Void derivate():** берёт производную у полинома.
* **Int value(int x):** вычисляет значение полинома в точке x, используя наиболее экономный способ.
* **Void deleteOdd():** удаляет все элементы с нечетными коэффициентами.

1. **Описание дополнительных классов.**

**MySortedMap:**

Данный класс реализует абстрактный класс AbstractMap. Он принимает только сравнимые пары ключей и значений и сортирует их в порядке убывания.

1. **Плюсы и минусы программы.**

Плюсы:

* Оптимальный поиск значения многочлена в точке по схеме Горнера.
* Красивый вывод многочлена.
* Автоматическое приведение подобных членов.
* Упорядочивание по убыванию степеней.

Минусы:

* Скорость работы методов зависит от длины многочлена.

1. **Анализ скорости работы методов класса Polinom.**

1)Insert:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размер входных данных | Среднее время | Отклонение |
| 100 | 135855 | 42265 |
| 200 | 267932 | 42623 |
| 300 | 736959 | 189027 |
| 400 | 872433 | 116034 |
| 500 | 1071620 | 100680 |
| 600 | 1473275 | 126268 |
| 700 | 1858291 | 154726 |
| 800 | 2190105 | 164774 |
| 900 | 2508413 | 182375 |
| 1000 | 2899530 | 198355 |

Сложность: O(n).

2)Derivate():

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество | Время | Отклонение |
| 100 | 28052 | 15197 |
| 200 | 42769 | 20352 |
| 300 | 60763 | 28267 |
| 400 | 77550 | 37287 |
| 500 | 103000 | 48174 |
| 600 | 135678 | 66063 |
| 700 | 138412 | 63357 |
| 800 | 200355 | 80668 |
| 900 | 203874 | 95360 |
| 1000 | 210887 | 96818 |

Сложность: O(n).

3) Sum:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество | Время | Отклонение |
| 100 | 153281 | 222681 |
| 200 | 292862 | 432468 |
| 300 | 531766 | 804568 |
| 400 | 643054 | 668991 |
| 500 | 744689 | 1121412 |
| 600 | 885205 | 1335201 |
| 700 | 1046389 | 1594724 |
| 800 | 1196257 | 1766183 |
| 900 | 1355917 | 2036349 |
| 1000 | 1421476 | 2117896 |

Сложность: O(n).

4) Value:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество | Время | Отклонение |
| 100 | 472108 | 171599 |
| 200 | 1138517 | 566033 |
| 300 | 1489037 | 636284 |
| 400 | 2661343 | 1495892 |
| 500 | 2773168 | 1424463 |
| 600 | 3576930 | 18822865 |
| 700 | 4337719 | 2340372 |
| 800 | 4454340 | 2254284 |
| 900 | 5390241 | 2813042 |
| 1000 | 7713057 | 3502640 |

Сложность: О(n).

* **Метод void insert (int coef, int deg):**Добавление одночленов, степень которых не содержится в исходном полиноме.

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 51600 |
| 2 | 27600 |
| 3 | 84300 |
| 4 | 36300 |
| 5 | 37900 |
| 6 | 48900 |
| 7 | 61100 |
| 8 | 70100 |
| 9 | 34800 |
| 10 | 38400 |

* **Метод void insert (int coef, int deg):**Добавление одночленов, степень которых содержится в исходном полиноме.

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 25700 |
| 2 | 18700 |
| 3 | 20700 |
| 4 | 16700 |
| 5 | 25200 |
| 6 | 25700 |
| 7 | 20800 |
| 8 | 21600 |
| 9 | 21300 |
| 10 | 34100 |

* **Метод void delete(int deg):**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 40400 |
| 2 | 27800 |
| 3 | 9500 |
| 4 | 10700 |
| 5 | 18500 |
| 6 | 12400 |
| 7 | 7700 |
| 8 | 12900 |
| 9 | 25600 |
| 10 | 12400 |

* **Метод sum (Polinom p):**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 217700 |
| 2 | 82200 |
| 3 | 126800 |
| 4 | 66100 |
| 5 | 205500 |
| 6 | 103400 |
| 7 | 64000 |
| 8 | 116200 |
| 9 | 139900 |
| 10 | 230900 |

* **Метод deleteOdd():**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 43400 |
| 2 | 22200 |
| 3 | 52400 |
| 4 | 15500 |
| 5 | 24000 |
| 6 | 23100 |
| 7 | 16800 |
| 8 | 18300 |
| 9 | 20700 |
| 10 | 34100 |

* **Метод derivate():**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 133100 |
| 2 | 33900 |
| 3 | 179400 |
| 4 | 77900 |
| 5 | 77600 |
| 6 | 68400 |
| 7 | 91500 |
| 8 | 100700 |
| 9 | 68000 |
| 10 | 89500 |

* **Метод toString():**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 83200 |
| 2 | 63700 |
| 3 | 70200 |
| 4 | 57300 |
| 5 | 289800 |
| 6 | 143300 |
| 7 | 151200 |
| 8 | 61000 |
| 9 | 85300 |
| 10 | 141300 |

* **Метод value(int x):**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Время выполнения (нано сек) |
| 1 | 176200 |
| 2 | 98300 |
| 3 | 110900 |
| 4 | 89300 |
| 5 | 169900 |
| 6 | 96100 |
| 7 | 95400 |
| 8 | 202300 |
| 9 | 147200 |
| 10 | 183900 |

**4.Расчет t-критерия Стьютенда:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название метода | M | σ | N |
| 1 | void insert(int coef, int deg) | 23050 | 4896.3 | 10 |
| 2 | void insert(int coef, int deg)\* | 49100 | 17953.1 | 10 |
| 3 | void delete(int deg) | 17790 | 10412.2 | 10 |
| 4 | void sum(Polinom p) | 135270 | 62383.2 | 10 |
| 5 | void deleteOdd() | 27050 | 12308.2 | 10 |
| 6 | void derivate() | 92000 | 39895.6 | 10 |
| 7 | String toString() | 114630 | 71596.1 | 10 |
| 8 | int value(int x) | 136950 | 43517.9 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера методов | Значение t-критерия | Степень свободы | Уровень значимости | Вывод о различии |
| 1 и 3 | 1.445646 | 18 | Больше 0,05 | Нет |
| 3 и 4 | 5.873943 | 18 | Больше 0,01 | Есть |
| 4 и 5 | 5.382045‬ | 18 | Больше 0,01 | Есть |
| 5 и 6 | 4.919395‬ | 18 | Меньше 0,001 | Есть |
| 6 и 7 | 0.873123‬ | 18 | Больше 0,001 | Есть |
| 7 и 8 | 0.842426 | 18 | Меньше 0,001 | Есть |
| 6 и 8 | 2.407683‬ | 18 | Больше 0,001 | Есть |