Задача 1.1

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v1.dat`[1] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[2] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[3]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[1]Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[2]Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[3]Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.2

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v2.dat`[4] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[5] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[6]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[4] Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[5] Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[6] Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.3

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v3.dat`[7] в порядке $c_0, c_1, \dots c_{14}$. Метод Лягерра[8] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[9]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[7]Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.

[8]Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.

[9]Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.4

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v4.dat`[10] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[11] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[12]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[10]Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.

[11]Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.

[12]Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.5

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v5.dat`[13] в порядке $c_0, c_1, \dots c_{14}$. Метод Лягерра[14] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[15]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[13] Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[14] Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[15] Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.6

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v6.dat`[16] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[17] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[18]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

---

[16]Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[17]Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[18]Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.7

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v7.dat`[19] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[20] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[21]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[19] Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[20] Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[21] Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.8

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v8.dat`[22] в порядке $c_0, c_1, \ldots c_{14}$. Метод Лягерра[23] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[24]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[22]Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[23]Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[24]Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.9

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v9.dat`[25] в порядке $c_0, c_1, \dots c_{14}$. Метод Лягерра[26] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[27]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

  $$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[25] Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[26] Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[27] Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.

Задача 1.10

Написать программу для нахождения всех корней полинома

$$p(x) = \sum_{n=0}^{14} c_n x^n$$

методом Лягерра. Коэффициенты c_n заданы во входном файле `ct191v10.dat`[28] в порядке $c_0, c_1, \dots c_{14}$. Метод Лягерра[29] состоит в следующем:

- Возьмите начальное приближение к корню $a = 0$.
- Найдите 1-ю и 2-ю логарифмические производные[30]: $L_1 = p'(a)/p(a)$ и $L_2 = p''(a)/p(a) - [p'(a)/p(a)]^2$ полинома $p(x)$ в точке a.
- Найдите новое приближение к корню $a' = a - \Delta a$, где

$$\Delta a = \frac{N}{L_1 + (L_1/|L_1|)\sqrt{(N-1)|NL_2 + L_1^2|}},$$

  здесь N — степень полинома.
- Повторите все те же действия для нового приближения $a = a'$.

Итерация обрывается, если: либо $p(a) = 0$, либо $|\Delta a| < 10^{-13}$, либо точность 10^{-13} не достигнута после 30 оборотов.

Чтобы найти второй корень, выполняется деление полинома на $(x - a)$: $p_1(x) = p(x)/(x - a)$ и тем же самым способом ищется корень полученного полинома 13-й степени $p_1(x)$. И так далее, пока не будут найдены все 14 корней.

Полученные корни должны быть упорядочены и выведены в выходной файл со всеми 14 знаками после запятой.

[28] Входные данные должны быть зачитаны из входного файла, а не быть куском программы.
[29] Вообще-то его целесообразно применять для отыскания **комплексных** корней полиномов.
[30] Перед тем, как на что-то делить, убедитесь, что это не ноль.