

Задание (базовый уровень – для сдававших отчеты по практическим заданиям в установленные сроки)

Программа должна вычислять значение заданной функции путем разложения в ряд Маклорена с заданной точностью и с использованием стандартной функции класса Math. Аргумент функции и точность должны задаваться пользователем. Ввод и вывод информации можно осуществлять через командную строку. При разработке следует придерживаться принципов функционального программирования.

1. $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$
2. $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$
3. $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \dots$
4. $\sinh x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} + \dots + \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$
5. $\cosh x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} + \dots + \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \dots$
6. $(1+x)^m = 1 + \frac{m}{1!}x + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3 + \dots$ (биномиальный ряд)
7. $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - x^5 + \dots + (-1)^{n-1}x^n + \dots$
8. $\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots$
9. $\arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)} + \dots$
10. $\arcsin x = x + \frac{1}{2} \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2^2 \cdot 2!} \frac{x^5}{5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 3!} \frac{x^7}{7} + \dots$

Задание (повышенный уровень – для сдававших отчеты по практическим заданиям ВНЕ установленных сроков или не сдавшие их)

ЧАСТЬ 1

Разработать программу, использующую графический пользовательский интерфейс для ввода и вывода информации. Программа должна вычислять значение заданной функции путем разложения в ряд Маклорена с заданной точностью и с использованием стандартной функции класса Math. Аргумент функции и точность должны задаваться пользователем. При реализации графического интерфейса необходимо предусмотреть ошибки, которые может допустить пользователь при вводе данных: неверные значения аргумента, выход значения аргумента за допустимый диапазон.

При разработке предусмотреть 2 способа ввода исходных данных:

Способ 1

1. При разработке необходимо использовать следующие общие элементы интерфейса.
2. Метки JLabel с формулой разложения заданной функции в ряд Маклорена.
3. Метки JLabel для обозначения элементов ввода данных.
4. Метки JLabel для вывода результатов вычислений (одну для значения, рассчитанного с разложением в ряд Маклорена и одну для эталонного значения, рассчитанного с помощью стандартной функции).
5. Кнопку JButton для инициализации вычислений.
6. Кнопку JButton для сброса входных данных на значения по умолчанию.
7. Кнопку JButton для выхода из программы.
8. Элементы ввода данных должны выбираться исходя из заданного варианта.

Способ 2

Вместо ввода одного аргумента организовать ввод диапазона аргументов. Т.е. использовать три заданных типа элементов ввода для задания: нижней границы диапазона, верхней границы диапазона и шага изменения. Результаты вычислений выводить в таблицу JTable в три столбца: аргумент функции, значение, рассчитанное разложением в ряд Маклорена, эталонное значение.

Варианты функций с разложением в ряд Маклорена и областью допустимых значений:

$$11. e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

$$12. \sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$$

$$13. \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \dots$$

$$14. \operatorname{sh} x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} + \dots + \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$$

$$15. \operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} + \dots + \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \dots$$

$$16. (1+x)^m = 1 + \frac{m}{1!}x + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3 + \dots \text{ (биномиальный ряд)}$$

$$17. \frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - x^5 + \dots + (-1)^{n-1}x^n + \dots$$

$$18. \ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots$$

$$19. \operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)} + \dots$$

$$20. \operatorname{arcsin} x = x + \frac{1}{2} \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2^2 \cdot 2!} \frac{x^5}{5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 3!} \frac{x^7}{7} + \dots$$

Варианты используемых элементов ввода

1. Текстовое поле JTextField.
2. Переключатель JRadioButton и группа кнопок ButtonGroup.
3. Поле со списком JComboBox.
4. Список JList.
5. Полоса прокрутки JScrollBar.
6. Счетчик JSpinner.

Для ввода точности вычислений.

1. Текстовое поле JTextField.
2. Переключатель JRadioButton и группа кнопок ButtonGroup.
3. Поле со списком JComboBox.
4. Список JList.

ЧАСТЬ 2

Дополнить задание из части 1 следующими пунктами: код должен содержать комментарии, блок-схему, графический интерфейс, подробное объяснение функционального программирования по Вашему варианту, ручная трассировка с оценкой точности (погрешности) сходимости ряда, подробный вывод.

ЧАСТЬ 3

Включить в данный отчет результаты выполнения по практическим заданиям 1-3 (код должен содержать комментарии, блок схемы по каждому заданию, графический интерфейс у всех программ, несколько ручных трассировок для каждого задания).