

Домашнее задание №1

Задача 3.1

$$i) I_n = \int_0^1 \frac{x^n}{(x+\delta)} dx = \int_0^1 \frac{x^{n-1}(x+\delta-\delta)}{(x+\delta)} dx = \int_0^1 \frac{x^n + x^{n-1}\delta - x^{n-1}\delta}{x+\delta} dx = \int_0^1 \frac{x^n}{x+\delta} dx - \delta \int_0^1 \frac{x^{n-1}}{x+\delta} dx$$

$$= \int_0^1 \frac{x^n}{x+\delta} dx - \delta I_{n-1} \quad \text{рекуррентное соотношение}$$

$$I_n = \frac{1}{n} - \delta I_{n-1}, \text{ тогда}$$

$$I_{n-1} = \frac{\frac{1}{n} - I_n}{\delta} \quad \text{обратное рекуррентное соотношение}$$

$$ii) I_0(\delta) = \int_0^1 \frac{1}{(\delta+x)} dx = \ln|\delta+x| \Big|_0^1 = \ln\left|\frac{\delta+1}{\delta}\right|$$

* ошибка возникла, в моем представлении, тем, что делить легче на $\delta > 1$, так ошибка меньше, чем далее при $\delta = 10$, а умножение 6. (связь прямой рекурсии) лучше реализуется при $\delta \leq 1.4$ *

В зависимости от значения параметра δ работают разные виды рекурсии

Задача 4

$\delta > 1 \rightarrow$ обратная рекурсия лучше (это связано с делением столбцов на δ)
 $\delta < 1 \rightarrow$ прямая рекурсия лучше.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 10 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\varepsilon(\delta) = \max(\lambda_i)$$

$$k(\delta) = ?, \text{ где } k(\delta) = \frac{d\varepsilon(\delta)}{d\delta}$$

1) Найдем собственные значения

$$A' = \begin{pmatrix} 1-\lambda & 10 \\ 6 & 1-\lambda \end{pmatrix} \quad \det|A'| = (1-\lambda)^2 - 10 \cdot 6 = 0$$

$$\lambda^2 - 2\lambda - (10 \cdot 6 - 1) = 0 \Rightarrow D = 4 + 4(10 \cdot 6 - 1) = 241$$

$$\lambda = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4(10 \cdot 6 - 1)}}{2} = 1 \pm \sqrt{1 + 10 \cdot 6 - 1} = 1 \pm \sqrt{10 \cdot 6}$$

Алгоритм
 A(10)

$$\begin{cases} \lambda(10) = 11 \\ \lambda(10) = -9 \end{cases} \Rightarrow k(\delta) = \frac{11}{10} = 1.1$$

$$\begin{cases} \lambda(0.1) = 2 \\ \lambda(0.1) = 0 \end{cases} \Rightarrow k(\delta) = \frac{2}{0.1} = 20$$

③ Функция Генри, назовем ее $f(x)$

$$f(1) = -3$$

$f(0) = 1$, вычислим несколько первых значений где выполняем закон-ти

$$f(2020) = ?$$

$$f(0) = 1$$

$$f(1) = -3$$

$$f(2) = 3 + 6 \cdot 1 = 9$$

$$f(3) = -9 + (-3) \cdot 6 = -27$$

$$f(4) = 27 + 6 \cdot 9 = 81$$

$$f(5) = -81 - 6 \cdot 27 = -243$$

$$f(6) = 243 + 6 \cdot 81 = 729, \text{ итого, мы видим, что}$$

$$f(n) = (-1)^n \cdot 3^n, \text{ тогда } f(2020) = 3^{2020}$$

⑤ а) Можно считать без ограничений знаков, а после окончания счета, выведем результат при помощи функции `toFixed(2)`

↑ количество знаков после запятой
↑ результат, знак которого нужно отсечь
(шутка)

~~итоговый ответ~~

При заеме направления подсчета суммы погрешность уменьшается, так как при округлении знаков с большим K теряется малая часть от итогового ответа (в силу их собственной малости), поэтому итоговый ответ меньше отличается от эталонного.

Округление происходит более точно.