

3. ИТЕРАЦИОННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ СУММЫ С ВЕЩЕСТВЕННЫМИ ЧИСЛАМИ

3.1. Цель, требования и рекомендации к выполнению задания

Цель выполнения задания: изучение и практическое освоение приемов программирования циклических вычислительных процессов с неизвестным количеством повторений на примере решения задачи вычисления суммы.

Требования и рекомендации к выполнению задания:

- 1) выбрать в качестве исходных данных для программы вещественные числа:
 - а) значение аргумента x ;
 - б) значение ε ($0 < \varepsilon \ll 1$);
- 2) подобрать исходные данные, выявляющие особенности вычислений с плавающей точкой;
- 3) при построении математической модели данной задачи необходимо:
 - а) определить способ вычисления значения очередного слагаемого, использующий соотношение для итераций;
 - б) определить способ вычисления частичной суммы;
 - в) определить условие окончания суммирования;
- 4) при разработке алгоритма выбрать способ вычисления значения очередного слагаемого, содержащий минимальное количество умножений.

Общая формулировка задания

Заданы вещественные $x \in D \subset R$ и $\varepsilon > 0$. Пользуясь формулой «бесконечного сложения» $\sum_{i=0}^{\infty} u_i(x)$ вычислить частичную сумму $S_n(x) = \sum_{i=0}^n u_i(x)$, номер n последнего слагаемого частичной суммы в соответствии с $\varepsilon > 0$. Формулы для слагаемого заданы в каждом из индивидуальных заданий.

3.2. Задания

Рассматриваются суммы $\sum_{i=0}^{\infty} u_i$. Для каждого индивидуального задания определены вид элемента u_i и проверяемые в программе ограничения.

1. $u(i) = (-1)^i x^{2i} / (2i)!$

2. $u(i) = x^i / i!$

3. $u(i) = (1/\sqrt{2\pi})(-1)^n x^{2n+1} / (2^n n! (2n+1))$

4. $u(i) = (-1)^i x^{2i} / i!$

5. $u(i) = x^i (i+1) / i!$

$$6. u(i) = x^{3i} / (3i)!$$

$$7. u(i) = x^{3i+q} / (3i+q)!; q = 1, 2$$

$$8. u(i) = q^i x^{4i} / (4i)!; q = +1, -1$$

$$9. u(i) = x^{4i+1} / (4i+1)!$$

$$10. u(i) = x^{4i+3} / (4i+3)!$$

$$11. u(i) = (-1)^i 2^{2i} x^{4i} / (4i)!$$

$$12. u(i) = (-1)^{i+1} 2^{2i-1} x^{4i-2} / (4i-2)!$$

$$13. u(i) = 2^{2i} x^{2i+1} / (2i+1)!; \quad i \geq 1$$

$$14. u(i) = (-1)^{i+1} 2^{2i-1} x^{2i} / (2i)!; \quad i \geq 1$$

$$15. u(i) = (-1)^i (2i-1)! x^{2i} / 2^{2i} (i!)^2; \quad i \geq 1;$$

$$f(x) = \ln 2 - \ln(1 + \sqrt{1+x^2}); \quad x^2 \leq 1.$$

$$16. u(i) = (-1)^i 2^{2i-1} (i-1)! i! x^{2i+1} / (2i+1)!; \quad i \geq 1 \quad x^2 < 1.$$

$$17. u(i) = (-1)^i 2^{2i} (i!)^2 x^{2i+1} / (2i+1)!; \quad x^2 < 1.$$

$$18. u(i) = (-1)^i (2i-1)! / 2^{2i-1} / i! / (i-1)! / (2i+1) / x^{2i+1}; \quad i \geq 1; x^2 \geq 1.$$

$$19. u(i) = (2i)! x^{2i+1} / 2^{2i} / (i!)^2 / (2i+1); \quad x^2 < 1.$$

$$20. u(i) = 2^{2i} (i!)^2 x^{2i+1} / (2i+1)! / (i+1); \quad x^2 \leq 1.$$

$$21. u(i) = (2i)! / 2^{2i} / (i!)^2 / (2i+1) (x^2 / (1+x^2))^i$$

22. Вычислить пару значений:

$$u_1(i) = p^i \sin(i \cdot x) / i; \quad i \geq 1; (0 < x < 2\pi) \& (p^2 \leq 1).$$

$$u_2(i) = p^i \cos(i \cdot x) / i; \quad i \geq 1; (0 < x < 2\pi) \& (p^2 \leq 1).$$

23. Вычислить пару значений:

$$u_1(i) = x^i \sin(i \cdot p) / i!; \quad i \geq 1; x^2 < 1.$$

$$u_2(i) = x^i \cos(i \cdot p) / i!; \quad i \geq 0; x^2 < 1.$$

$$24. u(i) = (-1)^i x^{2i+1} / (2i+1)!$$

$$25. u(i) = x^{2i+1} / (2i+1)!$$

$$26. u(i) = x^{2i} / (2i)!$$