

Cvičení – Cykly while, do-while

Procvičovaná témata

1. Příkaz cyklu while
2. Příkaz cyklu do-while

Úlohy

1. Zapište program pro výpočet některé z níže uvedených funkcí pro zadané x jako součtu řady. Výpočet proveďte se zadanou přesností. Hodnota x a přesnost výpočtu ϵ ps budou zadávány uživatelem po spuštění programu. Výpočet součtu se má ukončit v případě, že další člen je menší než požadovaná přesnost. Výsledek porovnejte s hodnotou vypočtenou voláním odpovídající metody třídy `Math` jazyka Java. Program necht' na výstupu vypíše – hodnotu funkce pro zadané x vypočtenou jako součet řady, počet sečtených členů řady potřebných pro dosažení požadované přesnosti a hodnotu funkce pro zadané x vypočtenou voláním odpovídající metody třídy `Math`.

Přesnost výpočtu: konstantní hodnota zavedená v programu nebo (pro testování vhodněji) proměnná, jejíž hodnota bude zadaná uživatelem – přesnost musí být kladné číslo menší než 1 a udává počet platných desetinných míst výsledku.

Použití přesnosti: sčítání jednotlivých prvků řady chceme ukončit, pokud další člen je menší než zadaná přesnost.

$$\sin(x) = \frac{x^1}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$\ln(x) = \frac{(x-1)^1}{1} - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \frac{(x-1)^4}{4} + \dots, \quad 0 < x \leq 2$$

$$\ln(x) = 2 \left(\frac{(x-1)}{(x+1)} + \frac{(x-1)^3}{3 \cdot (x+1)^3} + \frac{(x-1)^5}{5 \cdot (x+1)^5} + \dots \right), \quad x > 0$$

$$\Pi = 4 \cdot \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \right)$$

2. Zapište program pro rekurentní výpočet odmocniny zadaného čísla, výpočet proveďte se zadanou přesností.

Zadané parametry výpočtu: x , ϵ ps

První odhad: $y_1 = x$

Další aproximace: $y_{i+1} = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{y_i} + y_i \right)$, Newtonův iterační vztah

Použití zadané přesnosti: výpočet ukončit v případě, že absolutní hodnota rozdílu dvou po sobě aproximovaných hodnot je menší než požadovaná přesnost: $|y_{i+1} - y_i| < \epsilon$ ps.

3. Zapište program pro tabelaci funkce na intervalu $\langle a, b \rangle$ s krokem h (může to být tabelace např. $\sin x$ – výpočet pomocí algoritmu z úlohy (1)).
4. Zapište program pro výpočet kořene funkce na zadaném intervalu metodou půlení intervalu.