

Informatyka 1. INF & EIT. Ćwiczenie 5.

Projektowanie funkcji

Zagadnienia:

projektowanie algorytmów z wykorzystaniem funkcji; przekazywanie parametrów do funkcji przez wartości; obliczanie sum szeregów; wykres funkcji w trybie tekstowym.

1. Opracować funkcję, która oblicza średnią arytmetyczną dwóch liczb rzeczywistych przekazywanych do funkcji przez wartości za pomocą argumentów x i y . W programie głównym wywołać funkcję dla danych wejściowych wczytywanych z klawiatury. Prototyp funkcji: `double SR(double x, double y)`.

2. Opracować funkcję, która dla x rzeczywistego oblicza sumę szeregu

$$E(x) = 1 + x^1 / 1! + x^2 / 2! + x^3 / 3! + \dots + x^i / i! + \dots$$

Obliczenia należy zakończyć dla wyrazu o numerze i , dla którego $|x^i / i!| < \text{EPS}$, gdzie $\text{EPS}=1\text{E-}8$ jest stałą w programie (obliczanie e^x z dokładnością $\text{EPS}=10^{-8}$).

Zrealizować dwa warianty funkcji:

a) obliczającą sumę szeregu w oparciu o standardową funkcję podnoszenia do potęgi `pow`;

b) obliczającą sumę szeregu bez użycia funkcji `pow`.

Porównać wyniki z wartościami otrzymanymi za pomocą standardowej funkcji `exp(x)`.

Prototyp funkcji: `double E(double x, double eps)`;

3. Opracować funkcję, która oblicza sumę n pierwszych wyrazów szeregu przybliżającego wartość $\sin(x)$ dla x typu rzeczywistego. Przyjąć, że x oraz n są argumentami funkcji.

$$S(x,n) = x^1 / 1! - x^3 / 3! + x^5 / 5! - x^7 / 7! + \dots \pm x^{(2i-1)} / (2i-1)! + \dots$$

Wartości zmiennej i są liczbami naturalnymi ($i=1, 2, 3, \dots$). Porównać wartość funkcji $S(x,n)$ dla wybranych x i n (np. $x=2$; $n=8$) z wartością standardowej funkcji $\sin(x)$. Dla dużych n powinno być $\sin(x) \approx S(x,n)$. Prototyp funkcji: `double S(double x, int n)`.

4. Opracować funkcję, która oblicza sumę n pierwszych wyrazów szeregu przybliżającego wartość $\arcsin(x)$ dla x typu rzeczywistego. Przyjąć, że x oraz n są argumentami funkcji.

$$A(x,n) = x + 1*x^3 / (2*3) + 1*3*x^5 / (2*4*5) + \\ + 1*3*5*x^7 / (2*4*6*7) + 1*3*5*7*x^9 / (2*4*6*8*9) + \dots$$

Porównać wartość funkcji $A(x,n)$ dla wybranych x i n (np. $x=0.9$; $n=8$) z wartością standardowej funkcji $\text{asin}(x)$. Dla dużych n powinno być $\text{asin}(x) \approx A(x,n)$. Prototyp funkcji: `double A(double x, int n)`.

5. Opracować funkcję, która rysuje w trybie znakowym wykres funkcji $\sin(x)$ w przedziale od 0 do $k*M_PI$, gdzie M_PI jest stałą π , natomiast k jest liczbą naturalną wczytywaną z klawiatury. Przyjąć, że: oś Y przechodzi przez początek ekranu i jest skierowana w dół ekranu, natomiast oś X przechodzi przez środek ekranu i jest skierowana w prawo. Prototyp funkcji: `void Rysuj(int k)`.

6. Opracować funkcję, która wyznacza sumę cyfr liczby naturalnej x , np. dla $x=237$ suma cyfr wynosi 12. W programie głównym wywołać funkcję dla x wczytywanego z klawiatury. Prototyp funkcji: `int SC(int x)`. Zrealizować: a) wariant iteracyjny funkcji; b) wariant rekurencyjny funkcji.