

Aufgabe 6 Sinusreihenentwicklung (10 Punkte)

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

Ist die Summenformel eine Algorithmus? (2 Punkte):

Nein, da Finitheit (Das Programm muss endlich sein) verletzt.

Umsetzung als Struktogramm (8 Punkte)

Laut Aufgabenstellung, explizite Berechnung eines jeden Reihengliedes (Dieser Algorithmus scheitert in der Praxis, da rechtschnell Überlauf bei der Fakultätsberechnung auftritt – Können die Studierende aber noch nicht wissen. Als Richtig bewerten!

Berechnung Sinus

Eingabe von **x**, Vorgabe von **N**

sum /* Variable zur Speicherung der Zwischensumme */

sum := x; /* Anfangwert ist erstes Reihenglied */

for **n** ← 0 bis **N**

vz := 1

x_hoch_n := **x** /* Anfangswert **x** Hoch 2n - 1) */

fakultaet_von_2n_1 := 1 /* Anfangswert 0! */

for **i** ← 1 bis **n**

vz := **vz** ^ (-1) /* Berechnung Vorzeichen des aktuellen Reihengliedes */

x_hoch_n = **x_hoch_n** * **x** * **x** /* Berechnung **x** Hoch 2n - 1) */

fakultaet_von_2n_1 := **fakultaet_von_2n_1** * (2*i) * (2*i+1) /* Berechnung Fakultät */

sum := **sum** + **vz** * **x_hoch_n** / **fakultaet_von_2n_1**

Ausgabe sum /* Ausgabe des Naheherungswertes */

Berechnung unter Nutzung Änderung des Reihengliedes von n zu n+1
 Wechsel des Vorzeichens, Multiplikation mit x^2 und Änderung der Fakultät

$$(-1)^{n+1} \frac{x^{2n+3}}{(2n+3)!} = (-1) * (-1)^n \frac{x^2 * x^{2n+1}}{(2n+1)! * (2n+2)(2n+3)}$$

$$(-1) * \frac{x^2}{(2n+2)(2n+3)} * (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

Der rote Term ist aus der Berechnung des vorherigen Reihengliedes bekannt.

(Beliebig genaue Berechnung möglich, wenn Winkelangaben klein)

Berechnung Sinus		
Eingabe von x , Vorgabe von N		
rg:=x; /* Variable zur Berechnung des Reihengliedes */		
sum /* Variable zur Speicherung der Zwischensumme */		
sum:= rg; /* Anfangswert ist erstes Reihenglied */		
for n ← 0 bis N		
<table> <tr> <td>rg:= rg ^{(-1)} x ^{x} / ((2 ^{n} + 2) ^{(2} n ^{+} 2))</td></tr> <tr> <td>sum:= sum + rg</td></tr> </table>	rg:= rg ^{(-1)} x ^{x} / ((2 ^{n} + 2) ^{(2} n ^{+} 2))	sum:= sum + rg
rg:= rg ^{(-1)} x ^{x} / ((2 ^{n} + 2) ^{(2} n ^{+} 2))		
sum:= sum + rg		
Ausgabe sum /*Ausgabe des Naeherungswertes */		

Nutzung von Delegation (Berechnung von Potenzen, Fakultäten über Aufruf von Unterprogrammen werden mit Punktabzügen bestraft)