Taylor

E 3011

Jan Böhm

RECETOX

March 20, 2024

Co nás dnes čeká

1. Neprogramování
   - My bad
   - for^4
   - Tak trochu jiný while
2. Opakování matematiky

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`
6. `TypeError: type str doesn't define __round__ method`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`
6. `TypeError: type str doesn't define __round__ method`
7. `ModuleNotFoundError: No module named 'E3011'`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`
6. `TypeError: type str doesn't define __round__ method`
7. `ModuleNotFoundError: No module named 'E3011'`
8. `ZeroDivisionError: division by zero`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`
6. `TypeError: type str doesn't define __round__ method`
7. `ModuleNotFoundError: No module named 'E3011'`
8. `ZeroDivisionError: division by zero`
9. `ValueError: math domain error`

Chyby

Napište program, který při *pokusu* jej spustit vypíše následující chybovou hlášku:

1. `SyntaxError: expected ':'`
2. `SyntaxError: unterminated string literal (detected at line 3)`
3. `SyntaxError: '(' was never closed`
4. `IndentationError: expected an indented block after 'for' statement on line 3`
5. `TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'`
6. `TypeError: type str doesn't define __round__ method`
7. `ModuleNotFoundError: No module named 'E3011'`
8. `ZeroDivisionError: division by zero`
9. `ValueError: math domain error`
10. `NameError: name 'cos' is not defined`

Fóry

Cyklus I:

O programu níže rozhodněte:

- Kolik operací + proběhně?
- Co vypíše?

```
1 result = 0
2 for i in range(5):
3     result += i
4
5 print(result)
```

Fóry

Cyklus II:

O programu níže rozhodněte:

- Kolik operací + proběhně?
- Co vypíše?

```
1 result = 0
2 for i in range(5):
3     result += i
4 for j in range(5):
5     result += j
6
7 print(result)
```

Fóry

Cyklus III:

O programu níže rozhodněte:

- Kolik operací + proběhně?
- Co vypíše?

```
1 result = 0
2 for i in range(5):
3     result += i
4     for j in range(5):
5         result += j
6
7 print(result)
```

Fóry

Cyklus IV:

O programu níže rozhodněte:

- Kolik operací + proběhně?
- Co vypíše?

```
1 result = 0
2 for i in range(5):
3     for j in range(5):
4         result += i
5         result += j
6
7 print(result)
```

While jinak

```
1 x = 408849
2 while True:
3     x -= sum([int(b) for b in str(x)])
4     if x <= 1:
5         break
```

- Co kód dělá?

While jinak

```
1 x = 408849
2 while True:
3     x -= sum([int(b) for b in str(x)])
4     if x <= 1:
5         break
```

- Co kód dělá?
- Zastaví se někdy?

While jinak

```
1 x = 408849
2 while True:
3     x -= sum([int(b) for b in str(x)])
4     if x <= 1:
5         break
```

- Co kód dělá?
- Zastaví se někdy?
- Zjistěte, kolik iterací proběhne

While jinak

```
1 x = 408849
2 while True:
3     x -= sum([int(b) for b in str(x)])
4     if x <= 1:
5         break
```

- Co kód dělá?
- Zastaví se někdy?
- Zjistěte, kolik iterací proběhne
- Přepište kód bez použití konstrukce `while True -- break`

Co nás dnes čeká

Taylorův rozvoj

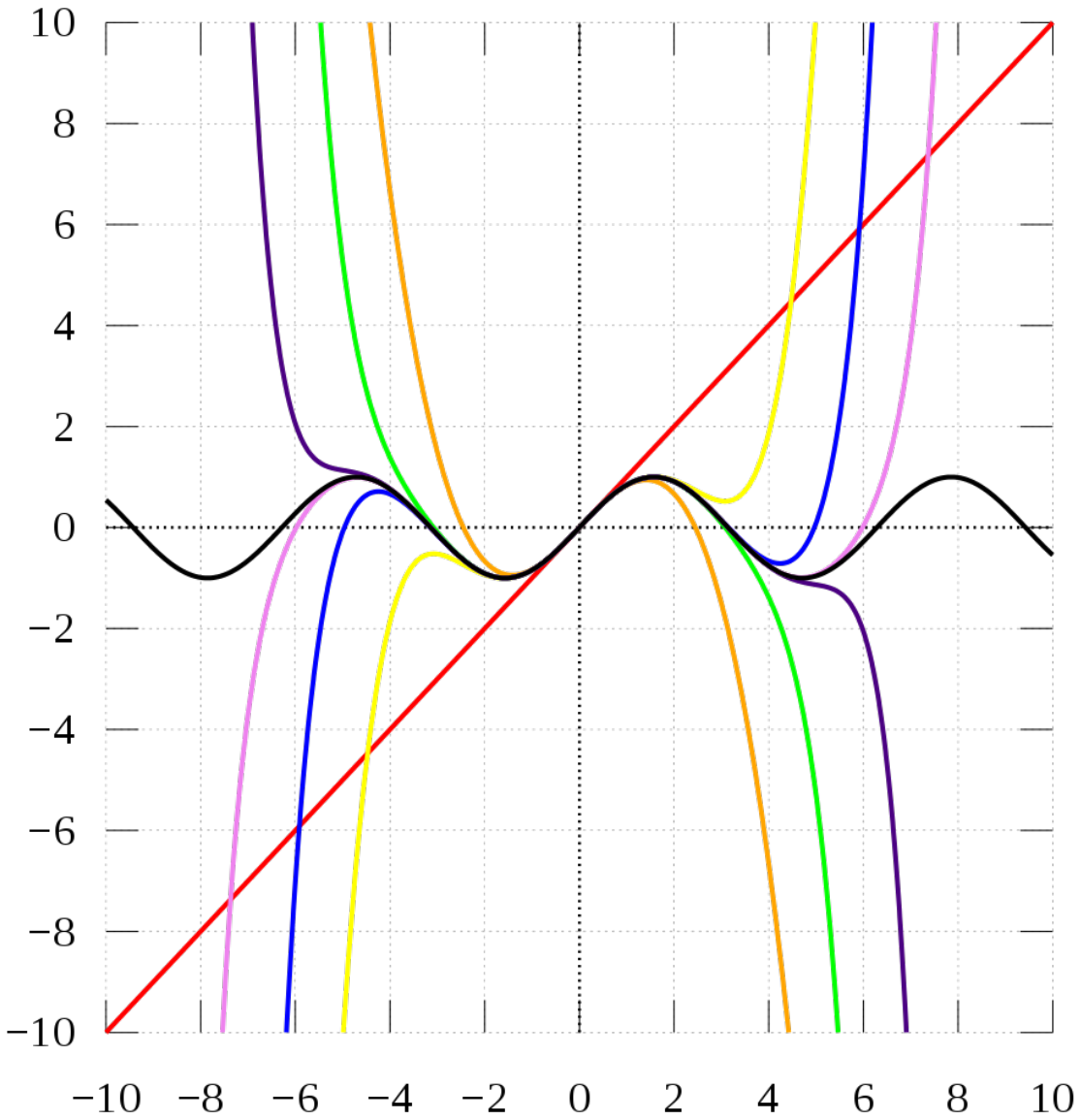
Taylorův polynom slouží k lokálnímu nahrazení funkce "jednodušší" funkcí – polynomem. Dokonce jsme schopni říct, jak takový polynom spočítat: *rozumnou* funkci f můžeme v okolí bodu a aproximovat polynomem

$$f(x) \approx \frac{f(a)}{0!} + \frac{f'(a)}{1!} \cdot (a-x) + \frac{f''(a)}{2!}(a-x)^2 + \cdots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} \cdot (a-x)^n$$

neboli

$$f(x) \approx \sum_{k=0}^{n} \frac{f^{(k)}(a)}{k!} \cdot (a-x)^k$$

Taylorův rozvoj



Aplikace: Eulerovo číslo

Python sám o sobě nemá zabudovanou konstantu e – pokud ji chceme, potřebujeme e povolat z knihovny `math`. Proto si napíšeme vlastní funkci, která bude vracet hodnotu e. Jak na to?

Aplikace: Eulerovo číslo

Python sám o sobě nemá zabudovanou konstantu e – pokud ji chceme, potřebujeme e povolat z knihovny `math`. Proto si napíšeme vlastní funkci, která bude vracet hodnotu e. Jak na to?
Využijeme Taylorův rozvoj funkce $f(x) = e^x$. Funkci rozvineme v bodě 0 a pak položíme $x = 1$.

Aplikace: Eulerovo číslo

Python sám o sobě nemá zabudovanou konstantu e – pokud ji chceme, potřebujeme e povolat z knihovny `math`. Proto si napíšeme vlastní funkci, která bude vracet hodnotu e. Jak na to?
Využijeme Taylorův rozvoj funkce $f(x) = e^x$. Funkci rozvineme v bodě 0 a pak položíme $x = 1$.
Derivace se nám budou hezky počítat:

$$f(x) = f'(x) = f''(x) = \cdots = e^x|_{x=0} = 1$$

Aplikace: Eulerovo číslo

Python sám o sobě nemá zabudovanou konstantu e – pokud ji chceme, potřebujeme e povolat z knihovny `math`. Proto si napíšeme vlastní funkci, která bude vracet hodnotu e. Jak na to?
Využijeme Taylorův rozvoj funkce $f(x) = e^x$. Funkci rozvineme v bodě 0 a pak položíme $x = 1$.
Derivace se nám budou hezky počítat:

$$f(x) = f'(x) = f''(x) = \cdots = e^x|_{x=0} = 1$$

Rozvoj funkce e^x okolo 0 můžeme jednoduše vyjádřit jako

$$e^x \approx \sum_{k=0}^{n} \frac{x^k}{k!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Aplikace: Eulerovo číslo

Python sám o sobě nemá zabudovanou konstantu e – pokud ji chceme, potřebujeme e povolat z knihovny `math`. Proto si napíšeme vlastní funkci, která bude vracet hodnotu e. Jak na to?
Využijeme Taylorův rozvoj funkce $f(x) = e^x$. Funkci rozvineme v bodě 0 a pak položíme $x = 1$.
Derivace se nám budou hezky počítat:

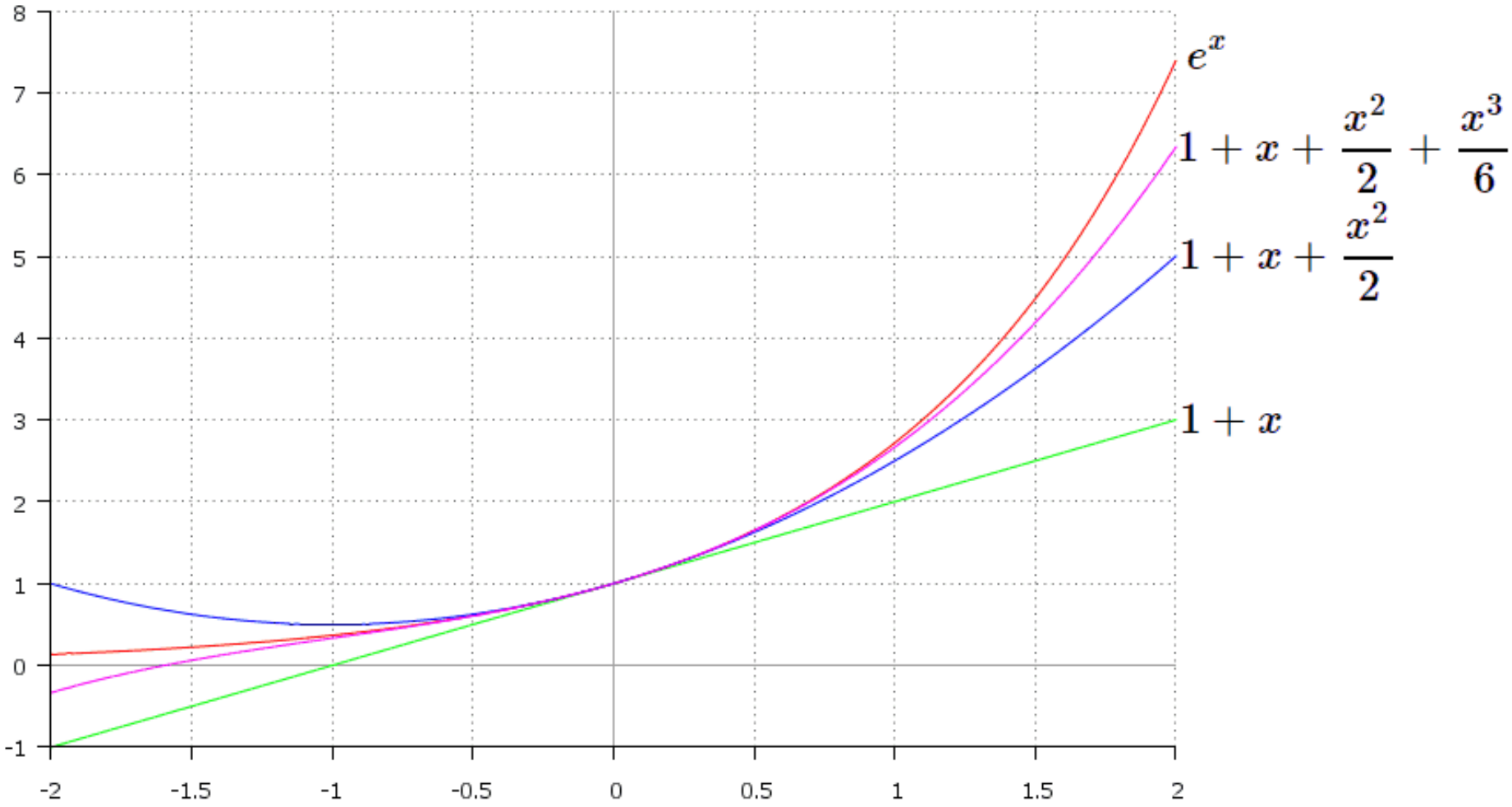
$$f(x) = f'(x) = f''(x) = \cdots = e^x|_{x=0} = 1$$

Rozvoj funkce e^x okolo 0 můžeme jednoduše vyjádřit jako

$$e^x \approx \sum_{k=0}^{n} \frac{x^k}{k!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Speciálně pro $x = 1$ je $e^1 = e$ naše hledané číslo:

$$e \approx \sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k!}$$


8
7
6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
e^x
$1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$
$1 + x + \frac{x^2}{2}$
$1 + x$

Aplikace: Eulerovo číslo

Stop

Ještě zbývá vyřešit, kdy se sčítáním přestat - jak zvolit n.

Aplikace: Eulerovo číslo

Stop

Ještě zbývá vyřešit, kdy se sčítáním přestat - jak zvolit n. Jednoduchý přístup - jakmile začnou přírůstky být příliš malé, přestaneme.

Algorithm 2: How to implement function that returns e

Input: tol $= 0.001$

ind $\leftarrow 0$

e $\leftarrow 0$

newTerm $\leftarrow \frac{1}{ind!}$

while *newTerm* $\geq$ *tol* **do**

  e $\leftarrow$ e $+$ newTerm

  ind $\leftarrow$ ind $+ 1$

  newTerm $\leftarrow \frac{1}{ind!}$

return *result*