

Programovanie v jazyku Python

Syntax, základné jazykové konštrukty, vývojové diagramy
prednáška 1

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Technická univerzita v Košiciach
Ing. Ján Magyar, PhD.

História Pythonu

- myšlienka pochádza z 80-tych rokov - Guido van Rossum
- 1990 - Python 1.0
- 2000 - Python 2.0
- 2008 - Python 3.0
- súčasne - Python 2.7.18 a Python 3.10.X

Vlastnosti Pythonu

- všeobecne použiteľný
- vyšší
- interpretovaný
- viacparadigmaticový
 - štruktúrované/procedurálne programovanie
 - **objektovo orientované programovanie**
 - funkcionálne programovanie
 - čiastočne aspektovo orientované programovanie
 - čiastočne metaprogramovanie
 - cez rozšírenia logické programovanie

Python vs. C

- interpretovaný
- vyšší programovací jazyk
- viacparadigmaticový
- dynamická typová kontrola
- premenné, garbage collection
- podpora definície údajových štruktúr
- syntakticky významné odsadenie
- kompilovaný
- stredný programovací jazyk
- procedurálne programovanie
- statická typová kontrola
- smerníky, alokácia pamäte
- explicitná definícia údajových štruktúr
- bloky pomocou zátvoriek

Základné jazykové konštrukty - prehľad

- hodnoty a premenné
- operátory
- vetvenie
- iterácie
- funkcie

Premenné a hodnoty

- dynamická typová kontrola
- definícia premennej v C:

```
typ názov = hodnota;  
int number = 5;
```

- definícia premennej v Pythone:

```
názov = hodnota  
number = 5
```

Názvy premenných

„There are only two hard things in Computer Science: cache invalidation and naming things.“

-- Phil Karlton

- kľúčové slová sú zakázané
- nemali by ste používať názvy štandardných metód a funkcií
- nemali by ste používať písmená O , I , l
- názvy sa začínajú na písmeno
- čo najkratšie ale zrozumiteľné

Zvyky pri pomenúvaní

- premenné, metódy a funkcie: malé začiatkové písmená, slová oddelené _
`my_wonderful_variable, my_wonderful_function`
- triedy: veľké začiatkové písmená, camelcase
`MyClass`
- konštanty: veľké písmená, slová oddelené _
`MY_CONSTANT`
- moduly: malé začiatkové písmená, slová oddelené _
`my_module`
- balíky: malé začiatkové písmená, slová písané spolu
`mypackage`

Primitívne typy v Pythone

- integer
- float
- complex (napr. $3 + 4j$)
- boolean (True alebo False)
- string (napr. 'abc' alebo "abc")
- None



Sekvenčné typy v Pythone

- `list` (zoznam)
 - meniteľný
 - postupnosť hodnôt rôzneho typu (zvyčajne ale homogénna)
 - `[1, 2.4, 'abc']`
- `tuple` (n-tica)
 - nemeniteľný
 - postupnosť hodnôt rôzneho typu (zvyčajne heterogénna)
 - `(1, 2.4, 'abc')`
- `range` (interval)
 - nemeniteľný
 - obsahuje čísla
 - tri parametre: start, stop, step
 - `range(3, 8)`

Mapovacie typy v Pythone

`dictionary` (asociatívne pole)

- mapuje hašovateľné hodnoty na ľubovoľné hodnoty
- skladá sa z dvojíc kľúč-hodnota
- kľúčom nemôže byť: zoznam, dictionary, meniteľné hodnoty
- `dct = {'boys': ['', '', ''], 'girls': ['', '']}`

Množinové typy v Pythone

- nezoradená množina jedinečných hašovateľných hodnôt
- používa sa pre:
 - určenie príslušnosti
 - vymazanie duplikátov
 - množinové operácie
- `set`
 - meniteľný
 - nehašovateľný
 - `{ 'ab', 'bc' }`
- `frozenset`
 - nemeniteľný
 - hašovateľný

Operátory v Pythone

- aritmetické operátory
- prirad'ovacie operátory
- porovnávacie operátory
- logické operátory
- operátory identity
- operátory príslušnosti

Aritmetické operátory v Pythone

+ sčítanie

- odčítanie

* násobenie

/ delenie

% modulo (zvyšok)

// celočíselné delenie

** umocňovanie

Prirad'ovacie operátory v Pythone

=	x = 5	&=	x = x & 5
+=	x = x + 5	=	x = x 5
-=	x = x - 5	^=	x = x ^ 5
*=	x = x * 5	>>=	x = x >> 5
/=	x = x / 5	<<=	x = x << 5
%=	x = x % 5		
//=	x = x // 5		
**=	x = x ** 5		

Walrus operátor

`(x:=5)`

- od Python 3.8
- priradí hodnotu a vráti ju
- kritizovaný
 - pre každú operáciu by mal existovať iba jeden operátor
 - jednoduchosť je lepšia ako komplexita
 - nikto nevie, ako ho vývojári budú používať

Používanie walrusa

```
# f() may return None
x = f()
if x:
    process(x)
```

```
[f(x), f(x)**2, f(x)**3]
```

```
# f() may return None
if (x:=f()):
    process(x)
```

```
[y:=f(x), y**2, y**3]
```

Porovnávacie operátory v Pythone

==	rovná sa
!=	nerovná sa
>	väčšie
<	menšie
>=	väčšie alebo rovné
<=	menšie alebo rovné

Logické operátory v Pythone

and zároveň

or alebo

not nie je

Operátory identity v Pythone

`is` `je`

`is not` `nie je`

Operátory príslušnosti v Pythone

`in` nachádza sa

`not in` nenachádza sa

Vetvenie - podmieňovací príkaz

```
if podmienka:  
    telo  
elif podmienka:  
    telo  
else:  
    telo
```

Iterácie - cykly

všeobecne tri typy:

1. aritmetický
 - for
2. logické
 - **while**
 - do ... while
3. **foreach**

Logické cykly v Pythone

```
while podmienka:  
    telo
```

do ... while v Pythone

```
telo  
while podmienka:  
    telo
```

Foreach cyklus v Pythone

- pre iteráciu nad prvkami sekvencie

```
for e in sequence:  
    (do something with e)
```

- sekvencia môže byť:
 - zoznam
 - n-tica
 - interval (range)
 - množina (set/frozenset)
 - string - prvky sú znaky

Aritmetický cyklus v Pythone

- jazyky založené na C obsahujú cyklus `for` v tvare:

```
for (int i = 0; i < 5; i++) { telo; }
```

- reprezentácia v Pythone

```
for i in range(0, 5):  
    telo
```

- aktualizácia počítadla je možná pomocou parametra `step`

Vývojové diagramy

- grafická reprezentácia krokov algoritmu, resp. procesu
- všetky kroky sú reprezentované blokom, ktoré sú prepojené šípkami
- šípkky smerujú zhora dole a sprava doľava
- nezávislé od použitého programovacieho jazyka

Terminálne symboly

- vyjadrujú začiatok a koniec algoritmu
- musí ich obsahovať každý vývojový diagram

- START

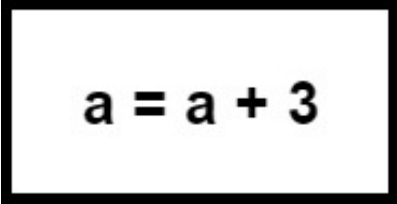


- END



Proces

- vyjadruje súbor operácií, ktoré menia hodnoty premenných a údajov



a = a + 3

Rozhodovanie

- vyjadruje podmieňovací príkaz
- určuje, ktorou z dvoch vetiev bude pokračovať program
- zvyčajne otázka typu áno/nie, alebo test pre zistenie pravdivosti
- používa sa pri vetveniach a cykloch



Vstupno-výstupné operácie

- vyjadruje proces získania alebo výpisu údajov
- iba explicitné vstupy a výstupy (parameter funkcie a návratová hodnota)

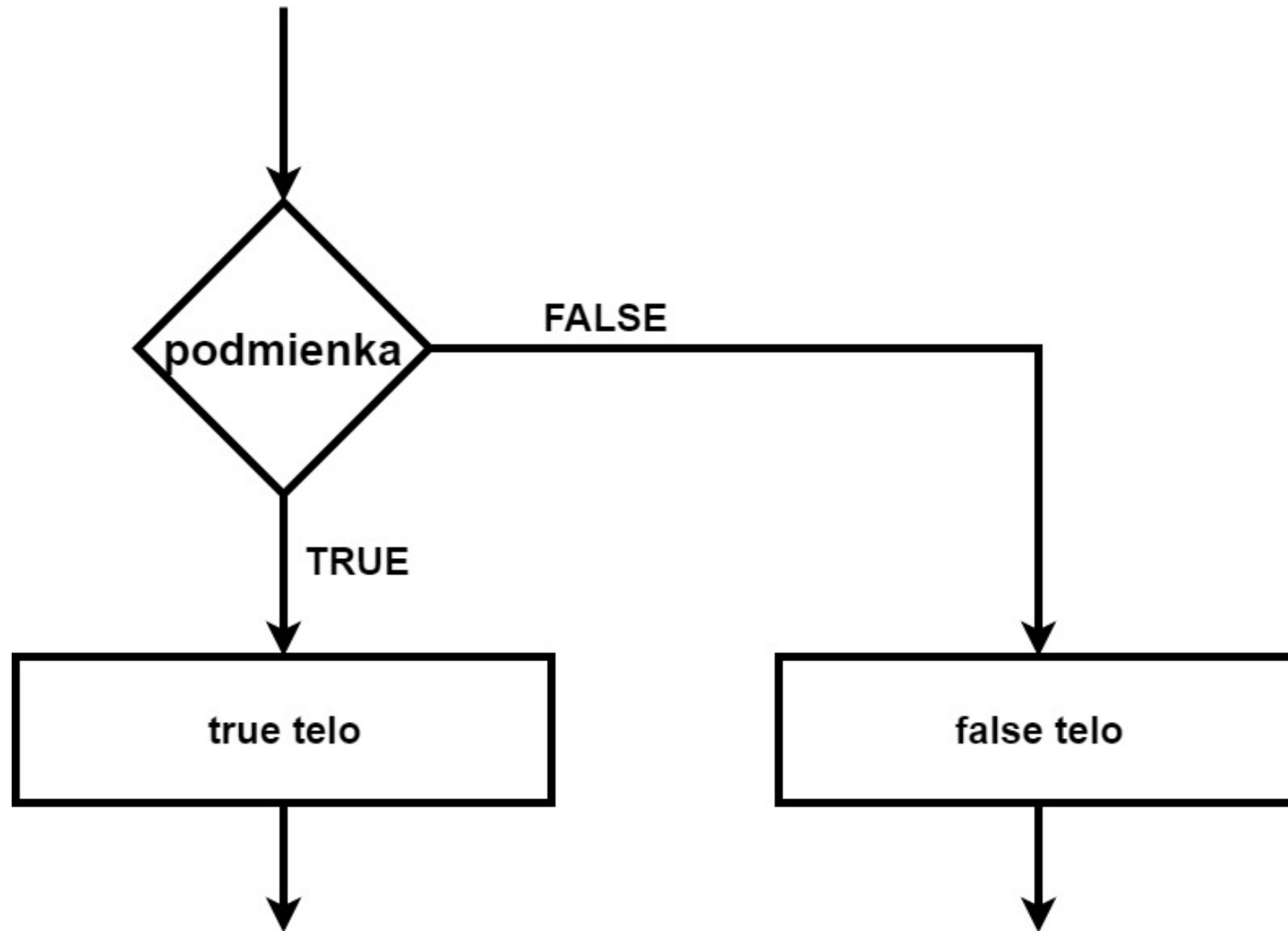


Preddefinované procesy

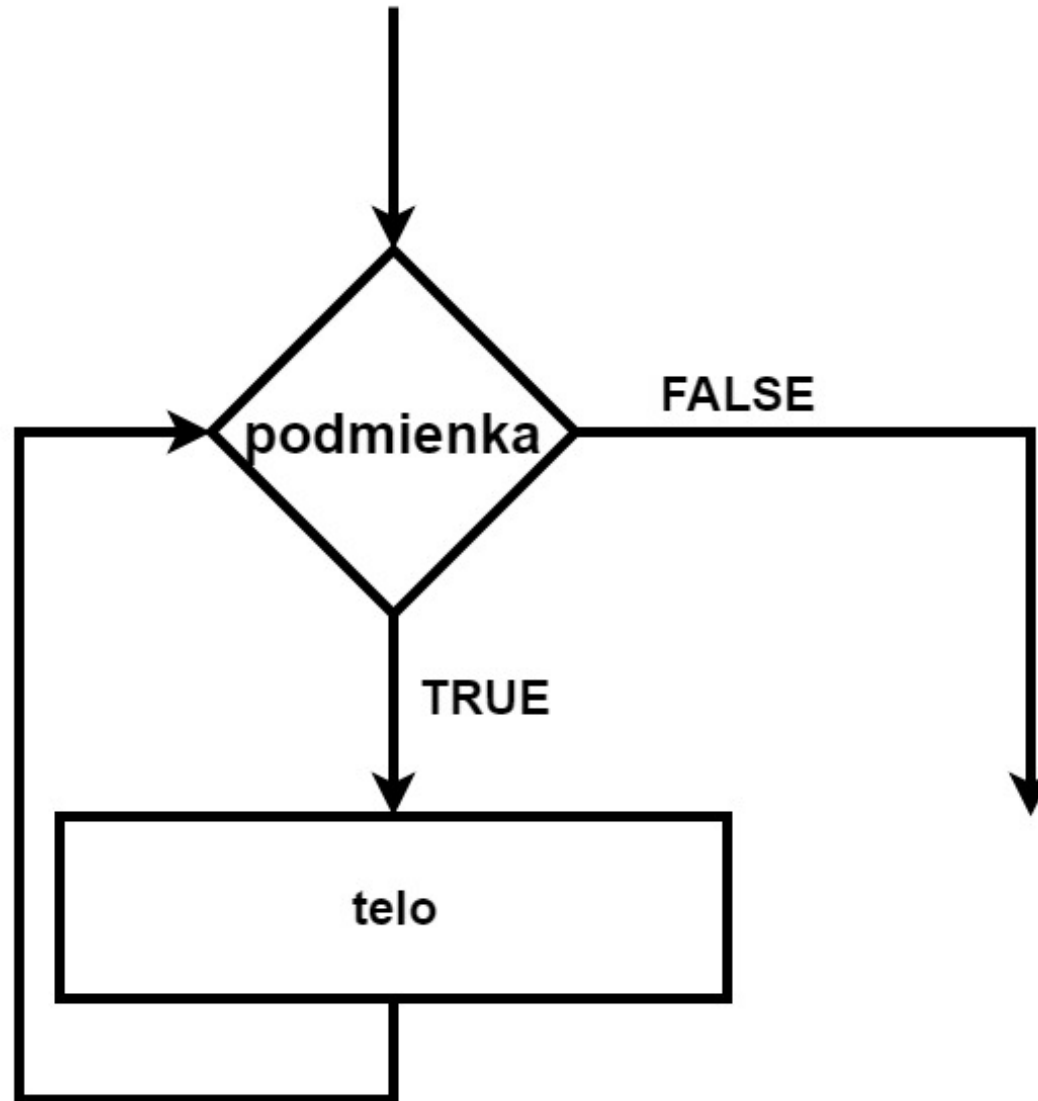
- pomenovaný proces, ktorý už bol zdokumentovaný
- volanie vlastných funkcií



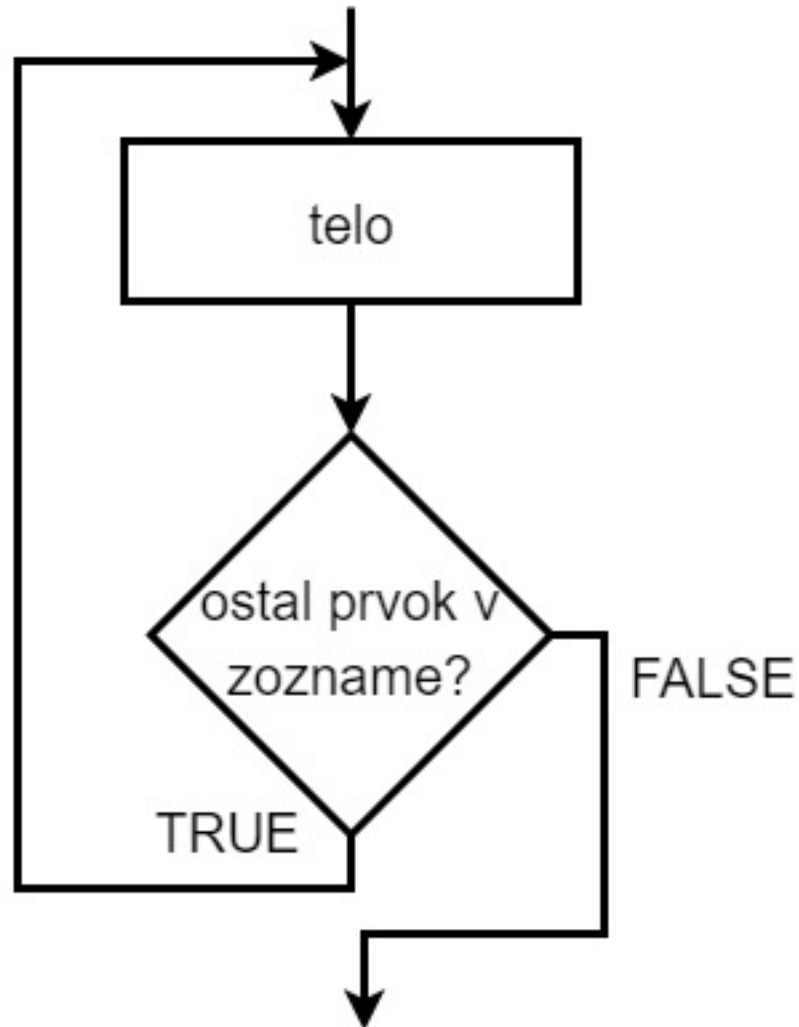
Reprezentácia vetvenia



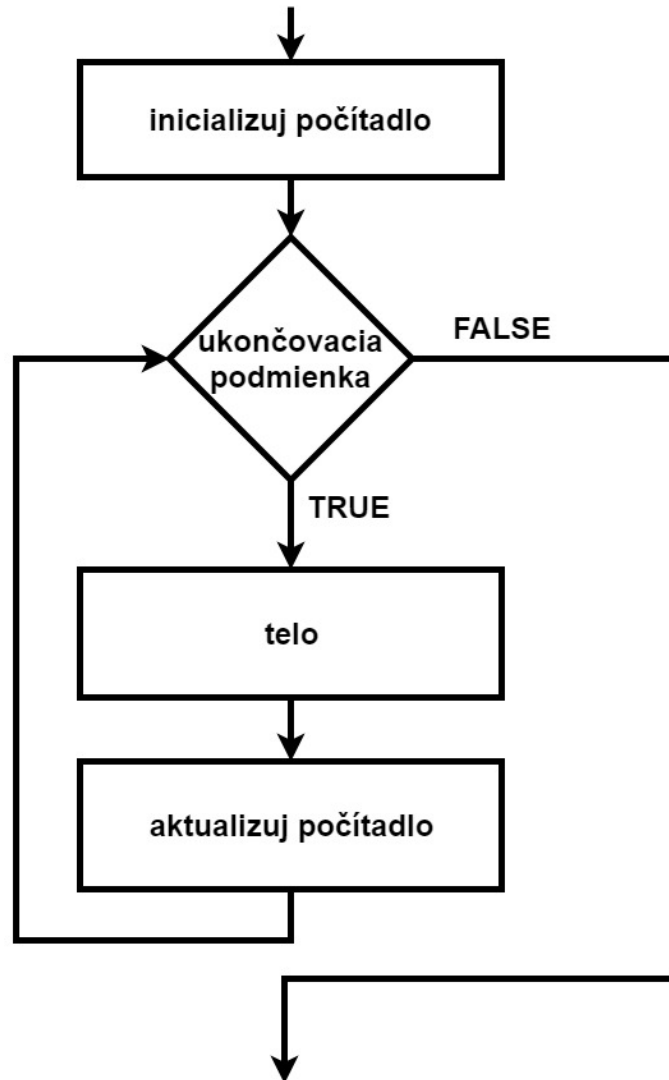
Reprezentácia while cyklov



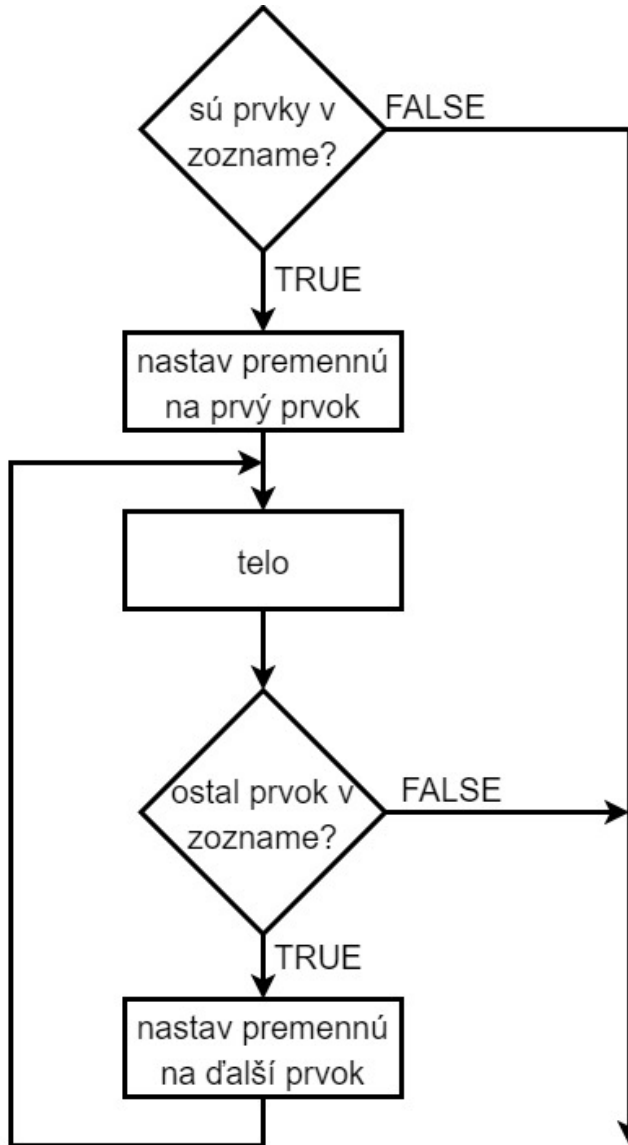
Reprezentácia do ... while cyklov



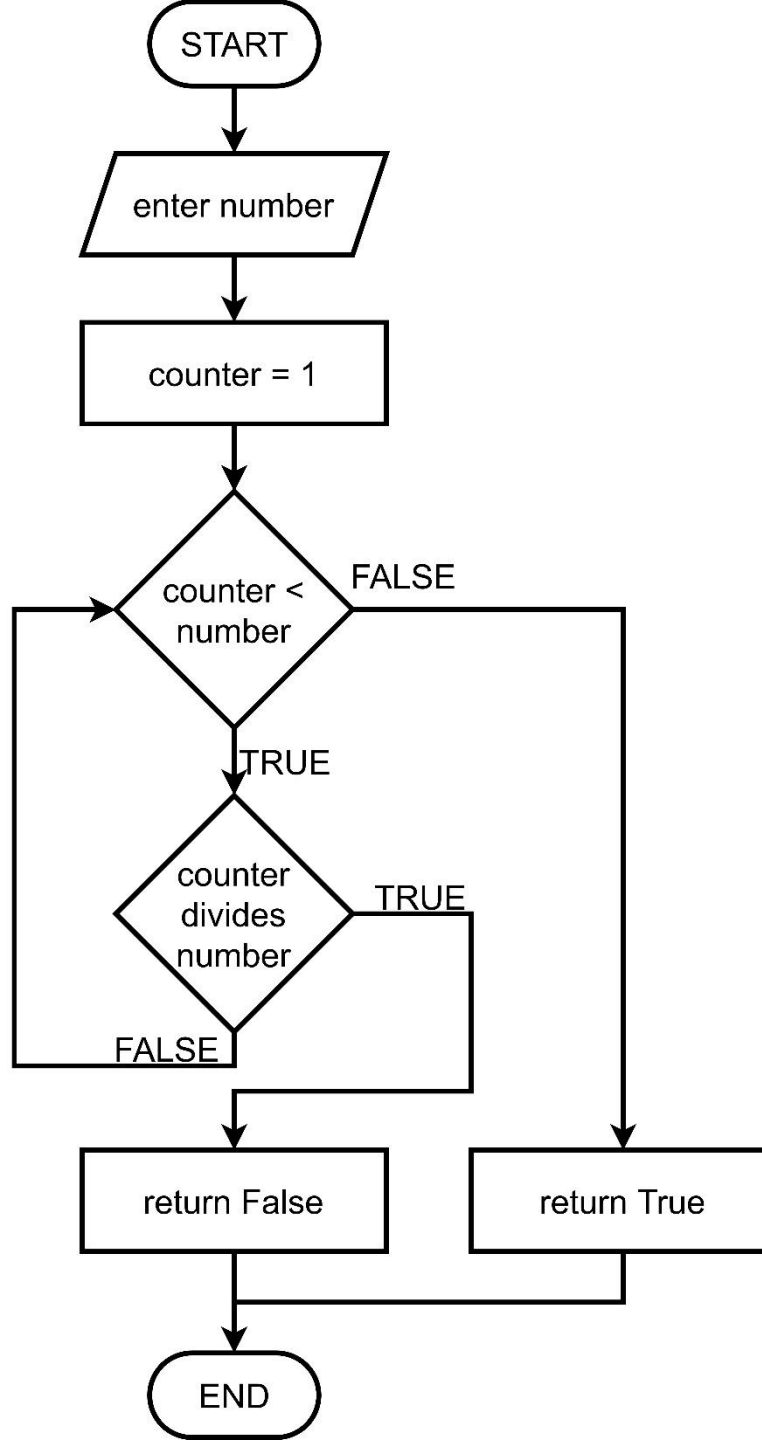
Reprezentácia for cyklov



Reprezentácia foreach cyklov



Ukážka



Zhrnutie

- základné vlastnosti Pythonu
- rozdelenie základných konštruktov
- rozdelenie operátorov
- vetvenia a cykly
- vývojové diagramy