

Lekce 4: Podmínky a cykly

Python pro GIS - Rozhodování a opakování

Vojtěch Barták, FŽP ČZU Praha

2025-11-12

Table of contents

1 Cíle lekce	4
2 Logické hodnoty a porovnávání	4
2.1 Co už znáte	4
2.2 Porovnávací operátory	4
2.2.1 Přehled operátorů:	5
2.3 Logické operátory	5
2.3.1 and (a zároveň)	5
2.3.2 or (nebo)	5
2.3.3 not (negace)	6
2.3.4 Kombinace operátorů	6
2.4 Praktické příklady	6
3 2. Podmínky - if, elif, else	6
3.1 Základní if	7
3.2 if-else	7
3.3 if-elif-else	7
3.4 Vnořené podmínky	8
3.5 Cvičení 1: Kategorizace čísla	9
4 3. Cyklus for	9
4.1 Procházení seznamu	9
4.2 Funkce range()	9
4.2.1 range(n) - od 0 do n-1	10
4.2.2 range(start, stop) - od start do stop-1	10
4.2.3 range(start, stop, step) - s krokem	10
4.2.4 Další příklady	11

4.3	Akumulace v cyklu	11
4.3.1	Součet čísel	11
4.3.2	Součin čísel (faktoriál)	11
4.4	Cvičení 2: Druhé mocniny	12
5	4. Cyklus while	12
5.1	Základní syntaxe	12
5.2	Kdy použít for vs. while?	13
5.2.1	for - když víme předem, kolikrát opakovat	13
5.2.2	while - když opakujeme, dokud platí podmínka	13
5.3	Příklad: Hádání čísla	14
5.4	break a continue	14
5.4.1	break - okamžité ukončení cyklu	14
5.4.2	continue - přeskočení zbytku iterace	14
6	5. Praktická úloha: Fibonacciho posloupnost	15
6.1	Co je Fibonacciho posloupnost?	15
6.2	Implementace krok za krokem	15
6.2.1	Krok 1: Načtení vstupu	15
6.2.2	Krok 2: Inicializace	15
6.2.3	Krok 3: Cyklus	15
6.2.4	Krok 4: Výpis výsledku	16
6.3	Celý program	16
6.4	Test programu	16
7	6. Samostatná úloha: Faktoriál	17
7.1	Zadání	17
7.2	Úkol	17
7.3	Řešení	17
8	7. Shrnutí	18
8.1	Co jsme se naučili	18
8.2	Co bude příště?	18
9	8. Domácí úkol	18
9.1	Varianta A (základní)	18
9.2	Varianta B (pokročilá)	19
9.3	Bonusový úkol (nepovinný)	19
10	9. Cheatsheet	20
11	Poznámky pro vyučujícího	22
11.1	Běžné chyby studentů	22
11.2	Časový plán (90 min)	22

11.3 Klíčové momenty	23
11.3.1 Fibonacci (65-80 min):	23
11.3.2 Faktoriál (80-90 min):	23
11.4 Rizika	23
11.5 Tipy	24

1 Cíle lekce

Po absolvování této lekce budete umět:

- Používat porovnávací operátory (`==`, `<`, `>`, ...)
- Používat logické operátory (`and`, `or`, `not`)
- Psát podmíněné příkazy (`if`, `elif`, `else`)
- Používat cyklus `for` s funkcí `range()`
- Používat cyklus `while`
- Implementovat algoritmus pro výpočet Fibonacciho posloupnosti a faktoriálu

Časová dotace: 90 minut

2 Logické hodnoty a porovnávání

2.1 Co už znáte

Z minulé lekce už znáte datový typ `bool` (boolean) s hodnotami `True` a `False`:

```
je_student = True  
je_zamestnanec = False
```

Dnes se naučíme, jak tyto hodnoty **vytvářet porovnáváním** a jak je **používat pro rozhodování**.

2.2 Porovnávací operátory

Porovnáním dvou hodnot získáme logickou hodnotu (`True` nebo `False`):

```
vek = 18  
  
vek >= 18 # True (je větší nebo rovno 18?)  
vek == 21 # False (je přesně 21?)  
vek < 15 # False (je menší než 15?)
```

2.2.1 Přehled operátorů:

Operátor	Význam	Příklad	Výsledek
<code>==</code>	rovná se	<code>5 == 5</code>	<code>True</code>
<code>!=</code>	nerovná se	<code>5 != 3</code>	<code>True</code>
<code><</code>	menší než	<code>3 < 5</code>	<code>True</code>
<code>></code>	větší než	<code>5 > 3</code>	<code>True</code>
<code><=</code>	menší nebo rovno	<code>5 <= 5</code>	<code>True</code>
<code>>=</code>	větší nebo rovno	<code>6 >= 5</code>	<code>True</code>

⚠️ Pozor na `==` vs. `=`

- `=` je **přiřazení** hodnoty: `vek = 18`
- `==` je **porovnání**: `vek == 18`

Toto je častá chyba začátečníků!

2.3 Logické operátory

Pomocí logických operátorů můžeme kombinovat více podmínek:

2.3.1 and (a zároveň)

Obě podmínky musí být pravdivé:

```
vek = 25  
  
vek >= 18 and vek < 65 # True - je dospělý a není důchodce
```

2.3.2 or (nebo)

Alespoň jedna podmínka musí být pravdivá:

```
teplota = -5  
  
teplota < 0 or teplota > 35 # True - extrémní počasí
```

2.3.3 not (negace)

Obrací pravdivostní hodnotu:

```
je_prazdny = False  
  
not je_prazdny # True - není prázdný
```

2.3.4 Kombinace operátorů

```
vek = 20  
ma_ridicak = True  
  
# Může řídit auto?  
vek >= 18 and ma_ridicak # True  
  
# Je dítě nebo senior?  
vek < 15 or vek >= 65 # False
```

2.4 Praktické příklady

```
# Kontrola rozsahu  
cislo = 50  
cislo >= 0 and cislo <= 100 # Je číslo mezi 0 a 100?  
  
# Kontrola sudosti  
cislo % 2 == 0 # Je číslo sudé?  
  
# Kontrola dělitelnosti  
cislo % 3 == 0 # Je číslo dělitelné třemi?
```

3 2. Podmínky - if, elif, else

Podmínky umožňují programu **rozhodovat se** na základě splnění nějaké podmínky.

3.1 Základní if

Pokud je podmínka pravdivá, provede se odsazený kód:

```
vek = int(input("Váš věk: "))

if vek >= 18:
    print("Můžete řídit auto")
```

! Odsazování je POVINNÉ!

Python používá **odsazení (4 mezery = 1 tabulátor)** k označení bloků kódu. Špatné odsazení způsobí chybu!

```
if vek >= 18:
print("Chyba!") # CHYBA - není odsazené!
```

3.2 if-else

Co když chceme něco provést v případě, že podmínka **není** splněna?

```
vek = int(input("Váš věk: "))

if vek >= 18:
    print("Dospělý")
else:
    print("Dítě")
```

3.3 if-elif-else

Pro více možností použijeme **elif** (else if):

```
vek = int(input("Váš věk: "))

if vek < 15:
    print("Vstup zdarma")
elif vek < 65:
    print("Plné vstupné: 150 Kč")
else:
    print("Seniorské vstupné: 80 Kč")
```

Jak to funguje: 1. Zkontroluje první podmínu (vek < 15) 2. Pokud není splněna, zkontroluje další (vek < 65) 3. Pokud žádná není splněna, provede else

💡 Můžete mít více elif

```
if znamka == 1:  
    print("Výborně")  
elif znamka == 2:  
    print("Chvalitebně")  
elif znamka == 3:  
    print("Dobře")  
elif znamka == 4:  
    print("Dostatečně")  
else:  
    print("Nedostatečně")
```

3.4 Vnořené podmínky

Podmínky můžete vnořovat do sebe:

```
vek = int(input("Věk: "))  
ma_ridicak = input("Máte řidičák? (ano/ne): ") == "ano"  
  
if vek >= 18:  
    if ma_ridicak:  
        print("Můžete řídit")  
    else:  
        print("Musíte udělat řidičák")  
else:  
    print("Jste příliš mladí")
```

Ale elegantněji pomocí and:

```
if vek >= 18 and ma_ridicak:  
    print("Můžete řídit")  
elif vek >= 18:  
    print("Musíte udělat řidičák")  
else:  
    print("Jste příliš mladí")
```

3.5 Cvičení 1: Kategorizace čísla

Napište program, který: 1. Načte číslo od uživatele 2. Rozhodne, zda je: - Kladné, záporné nebo nula - Sudé nebo liché (pokud není nula)

Návod:

```
cislo = int(input("Zadejte číslo: "))

# Zde přidejte podmínky...
```

4 3. Cyklus for

Cykly umožňují opakovat kód vícekrát bez nutnosti ho psát znovu.

4.1 Procházení seznamu

Nejjednodušší použití - projít všechny prvky seznamu:

```
mesta = ["Praha", "Brno", "Ostrava"]

for mesto in mesta:
    print(f"Město: {mesto}")
```

Výsledek:

```
Město: Praha
Město: Brno
Město: Ostrava
```

Jak to funguje: - Proměnná `mesto` postupně nabývá hodnot "Praha", "Brno", "Ostrava" - Pro každou hodnotu se provede odsazený kód

4.2 Funkce range()

Pro opakování N-krát použijeme funkci `range()`:

4.2.1 `range(n)` - od 0 do n-1

```
for i in range(5):  
    print(i)
```

Výsledek:

```
0  
1  
2  
3  
4
```

⚠ `range(5)` končí na 4, ne na 5!

Python počítá od 0, takže `range(5)` znamená: 0, 1, 2, 3, 4

4.2.2 `range(start, stop)` - od start do stop-1

```
for i in range(2, 6):  
    print(i)
```

Výsledek:

```
2  
3  
4  
5
```

4.2.3 `range(start, stop, step)` - s krokem

```
for i in range(0, 10, 2):  
    print(i)
```

Výsledek:

```
0  
2  
4  
6  
8
```

4.2.4 Další příklady

```
# Zpětně (od 10 do 1)  
for i in range(10, 0, -1):  
    print(i)  
  
# Od 1 do 10 (často potřebujeme)  
for i in range(1, 11):  
    print(i)
```

4.3 Akumulace v cyklu

Často potřebujeme v cyklu **sbírat výsledky** (akumulovat):

4.3.1 Součet čísel

```
soucet = 0 # Inicializace  
  
for i in range(1, 11):  
    soucet = soucet + i # Přičtení k součtu  
  
print(f"Součet čísel 1-10: {soucet}") # 55
```

Kratší zápis: `soucet += i` je totéž jako `soucet = soucet + i`

4.3.2 Součin čísel (faktoriál)

```
soucin = 1 # DŮLEŽITÉ: inicializovat na 1, ne 0!

for i in range(1, 6):
    soucin = soucin * i # Vynásobení

print(f"5! = {soucin}") # 120
```

4.4 Cvičení 2: Druhé mocniny

Napište program, který vytvoří seznam druhých mocnin čísel od 1 do 10.

Návod:

```
mocniny = [] # Prázdný seznam

for i in range(1, 11):
    # Přidejte druhou mocninu do seznamu...
```

5 4. Cyklus while

Cyklus `while` opakuje kód, **dokud platí podmínka**.

5.1 Základní syntaxe

```
pocitadlo = 0

while pocitadlo < 5:
    print(pocitadlo)
    pocitadlo = pocitadlo + 1
```

Výsledek:

```
0  
1  
2  
3  
4
```

 Pozor na nekonečný cyklus!

Pokud podmínka nikdy nepřestane platit, cyklus poběží donekonečna:

```
pocitadlo = 0  
while pocitadlo < 5:  
    print(pocitadlo)  
    # CHYBA - zapomněli jsme zvýšit pocitadlo!
```

Program musíte přerušit: **Ctrl+C**

5.2 Kdy použít **for** vs. **while**?

5.2.1 **for** - když víme předem, kolikrát opakovat

```
# Chci 10x opakovat něco  
for i in range(10):  
    print("Opakování")  
  
# Chci projít seznam  
for prvek in seznam:  
    print(prvek)
```

5.2.2 **while** - když opakujeme, dokud platí podmínka

```
# Opakuj, dokud uživatel nezadá správně  
heslo = ""  
while heslo != "tajne":  
    heslo = input("Zadejte heslo: ")  
  
print("Správně!")
```

5.3 Příklad: Hádání čísla

```
tajne_cislo = 42
tip = 0

while tip != tajne_cislo:
    tip = int(input("Hádej číslo: "))

    if tip < tajne_cislo:
        print("Větší!")
    elif tip > tajne_cislo:
        print("Menší!")

print("Správně!")
```

5.4 break a continue

5.4.1 break - okamžité ukončení cyklu

```
for i in range(100):
    if i == 5:
        break # Ukončí cyklus
    print(i)

# Vypíše: 0, 1, 2, 3, 4
```

5.4.2 continue - přeskočení zbytku iterace

```
for i in range(10):
    if i % 2 == 0:
        continue # Přeskoč sudá čísla
    print(i)

# Vypíše: 1, 3, 5, 7, 9
```

6 5. Praktická úloha: Fibonacciho posloupnost

6.1 Co je Fibonacciho posloupnost?

Fibonacciho posloupnost je sekvence čísel, kde každé číslo je **součtem dvou předchozích**:

$$\begin{aligned} F(0) &= 0 \\ F(1) &= 1 \\ F(n) &= F(n-1) + F(n-2) \end{aligned}$$

Posloupnost: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Příklady: - $F(2) = F(1) + F(0) = 1 + 0 = 1$ - $F(3) = F(2) + F(1) = 1 + 1 = 2$ - $F(4) = F(3) + F(2) = 2 + 1 = 3$ - $F(5) = F(4) + F(3) = 3 + 2 = 5$

6.2 Implementace krok za krokem

6.2.1 Krok 1: Načtení vstupu

```
n = int(input("Který člen Fibonacciho posloupnosti? "))
```

6.2.2 Krok 2: Inicializace

Potřebujeme dvě proměnné pro dva předchozí členy:

```
a = 0 # F(0)
b = 1 # F(1)
```

6.2.3 Krok 3: Cyklus

V každém kroku posuneme hodnoty:

```
for i in range(n):
    a, b = b, a + b
```

Co se děje: - a , $b = b$, $a + b$ je **současné přiřazení** - Nejprve se vypočítá pravá strana: $\text{nové}_a = b$, $\text{nové}_b = a + b$ - Pak se přiřadí: $a = \text{nové}_a$, $b = \text{nové}_b$

Příklad pro n=5:

```
Krok 0: a=0, b=1 → a=1, b=0+1=1  
Krok 1: a=1, b=1 → a=1, b=1+1=2  
Krok 2: a=1, b=2 → a=2, b=1+2=3  
Krok 3: a=2, b=3 → a=3, b=2+3=5  
Krok 4: a=3, b=5 → a=5, b=3+5=8
```

6.2.4 Krok 4: Výpis výsledku

```
print(f"{n}. člen Fibonacciho posloupnosti: {a}")
```

6.3 Celý program

```
n = int(input("Který člen Fibonacciho posloupnosti? "))  
  
a, b = 0, 1  
  
for i in range(n):  
    a, b = b, a + b  
  
print(f"{n}. člen: {a}")
```

6.4 Test programu

```
Který člen Fibonacciho posloupnosti? 10  
10. člen: 55
```

💡 Proč to funguje?

Kouzlo je v `a, b = b, a + b`. Python nejprve vyhodnotí celou pravou stranu, pak přiřadí:

```
# Špatně (nefunguje):  
a = b  
b = a + b # Tady už je a změněně!  
  
# Správně (funguje):  
a, b = b, a + b # Python přiřadí obě hodnoty najednou
```

7 6. Samostatná úloha: Faktoriál

7.1 Zadání

Faktoriál čísla n (označuje se $n!$) je součin všech přirozených čísel od 1 do n:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$$

Příklady:

$$\begin{aligned}0! &= 1 \quad (\text{definice}) \\1! &= 1 \\2! &= 2 \times 1 = 2 \\3! &= 3 \times 2 \times 1 = 6 \\4! &= 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \\5! &= 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120\end{aligned}$$

7.2 Úkol

Napište program, který: 1. Načte číslo n od uživatele 2. Vypočítá faktoriál tohoto čísla 3. Vypíše výsledek

Nápoověda: - Použijte cyklus `for` s `range()` - Začněte s `vysledek = 1` (DŮLEŽITÉ - ne `0!`) - V každém kroku násobte - Rozmyslete si správný rozsah pro `range()`

Kostra programu:

```
n = int(input("Zadejte číslo: "))

vysledek = 1 # Inicializace

# Zde přidejte cyklus...

print(f"{n}! = {vysledek}")
```

7.3 Řešení

8 7. Shrnutí

8.1 Co jsme se naučili

Porovnávací operátory: ==, !=, <, >, <=, >=

Logické operátory: and, or, not

Podmínky: if, elif, else

For cyklus: procházení seznamů, funkce range()

While cyklus: opakování dokud platí podmínka

break a continue: ovládání cyklů

Fibonacci: iterativní algoritmus s akumulací

Faktoriál: součin čísel pomocí cyklu

8.2 Co bude příště?

V příští lekci:

- **Rozšíření práce se seznamy** (slicing, metody)
 - **Prvočísla** - složitější podmínky v cyklech
 - **Třídění** - vnořené cykly a algoritmické myšlení
 - **Propojení s Model Builder** - vnořené modely vs. vnořené cykly
-

9 8. Domácí úkol

9.1 Varianta A (základní)

1. **Dokončete faktoriál** (pokud jste ho nestihli)
2. **Tabulka faktoriálů:** Vypište faktoriály čísel 1-10 ve formátu:

$$1! = 1$$

$$2! = 2$$

$$3! = 6$$

...

$$10! = 3628800$$

9.2 Varianta B (pokročilá)

1. **Fibonacci pro seznam:** Vypočítejte Fibonacci čísla pro seznam [5, 10, 15, 20]
2. **Největší Fibonacci pod 1000:** Najděte největší Fibonacci číslo menší než 1000

Návod pro B2:

```
a, b = 0, 1  
  
while b < 1000:  
    # Co dál?
```

9.3 Bonusový úkol (nepovinný)

Palindrom: Napište program, který zjistí, zda je číslo palindrom (čte se stejně zepředu i zezadu).

Příklady: 121, 1331, 12321

Návod: Převedte číslo na string a porovnejte ho s obráceným stringem.

10 9. Cheatsheet

```
# === POROVNÁVACÍ OPERÁTORY ===
==      # rovná se
!=      # nerovná se
<      # menší než
>      # větší než
<=     # menší nebo rovno
>=     # větší nebo rovno

# === LOGICKÉ OPERÁTORY ===
and    # a zároveň (obě podmínky musí platit)
or     # nebo (alespoň jedna musí platit)
not    # negace (obrací True/False)

# === PODMÍNKY ===
if podminka:
    prikaz
elif jina_podminka:
    jiny_prikaz
else:
    alternativni_prikaz

# === FOR CYKLUS ===
for prvek in seznam:
    prikaz

for i in range(10):           # 0-9
    prikaz

for i in range(1, 11):        # 1-10
    prikaz

for i in range(0, 10, 2):     # 0,2,4,6,8
    prikaz

# === WHILE CYKLUS ===
while podminka:
    prikaz
    # nezapomenout změnit podmíncu!
```

```
# === OVLÁDÁNÍ CYKLŮ ===
break      # Ukončí cyklus
continue   # Přeskočí zbytek iterace

# === AKUMULACE ===
soucet = 0
for i in range(1, 11):
    soucet += i  # soucet = soucet + i

soucin = 1
for i in range(1, 6):
    soucin *= i  # soucin = soucin * i

# === SOUČASNÉ PŘIŘAZENÍ ===
a, b = b, a + b  # Fibonacci výměna
```

11 Poznámky pro vyučujícího

11.1 Běžné chyby studentů

```
# 1. Záměna = a ==
if vek = 18:      # CHYBA - přiřazení místo porovnání
if vek == 18:     # SPRÁVNĚ

# 2. Chybějící odsazení
if vek >= 18:
print("OK")       # CHYBA - není odsazeno
    print("OK")   # SPRÁVNĚ

# 3. Zapomenuté inicializace
for i in range(10):
    soucet += i  # CHYBA - součet neexistuje

soucet = 0          # SPRÁVNĚ - nejprve inicializovat
for i in range(10):
    soucet += i

# 4. Špatný range
range(10)          # 0-9 (ne 1-10!)
range(1, 11)        # 1-10 (správně pro součet 1-10)

# 5. Nekonečný while
while True:         # CHYBA - nikdy neskončí
    print("...")

# 6. Fibonacci výměna
a = b
b = a + b          # CHYBA - a už je změněno!

a, b = b, a + b  # SPRÁVNĚ - současné přiřazení
```

11.2 Časový plán (90 min)

Čas	Obsah
0-15 min	Logické hodnoty, porovnávání

Čas	Obsah
15-35 min	Podmínky (if/elif/else) + cvičení
35-55 min	For cykly, range() + cvičení
55-65 min	While cykly, break/continue
65-80 min	Fibonacci - společně krok za krokem
80-90 min	Faktoriál - samostatně (nebo začít doma)

11.3 Klíčové momenty

11.3.1 Fibonacci (65-80 min):

- **DŮLEŽITÉ:** Procházet KROK ZA KROKEM
- Na tabuli/projektoru ukázat hodnoty a a b v každé iteraci
- Vysvětlit $a, b = b, a + b$ pečlivě
- Nechat studenty říct, co se stane v dalším kroku

11.3.2 Faktoriál (80-90 min):

- Pokud nestihnou, je to OK - je to domácí úkol
- Důležitější je, aby rozuměli Fibonaccimu
- Pokud stihnou, ukázat řešení a porovnat for vs. while

11.4 Rizika

1. **Fibonacci může trvat déle (15 min → 20 min)**
 - Řešení: Zkrátit while cykly (10 min → 5 min)
 - Mít připravený promítaný kód
2. **Studenti budou různě rychlí**
 - Řešení: Rychlejší pomáhají pomalejším
 - Bonusové úkoly pro rychlé
3. **Faktoriál nestihnou**
 - Řešení: To je v pořádku, dokončí doma
 - Hlavní cíl = pochopit Fibonacci

11.5 Tipy

- **Fibonacci výměna je nejdůležitější koncept** - věnovat tomu čas!
- Ukázat na tabuli: "Co bude v a a b po každém kroku?"
- Nechat studenty předpovídat další krok
- Faktoriál je jednodušší - můžou zvládnout sami