# Programování 1 pro matematiky

# 1. cvičení, 29-9-2022

**tags:** `Programovani 1 2022`, `středa`, `čtvrtek`

**Obsah**:

- co budeme dělat v tomto semestru
- co od sebe očekáváme a pravidla hry
- první kroky v Pythonu

## Co budeme dělat

**NMN111 Programování I, dotace 0/2, zakončení zápočtem**

> Náplní předmětu Programování 1 jsou základy programovacího jazyka Python, ovládnutí jeho příkazů a také praktické práce u počítače při psaní a ladění programů. Jde nám tedy pouze o technickou stránku věci, nebudeme se příliš věnovat nějakému výkladu algoritmů a už vůbec ne jejich efektivitě, tomu bude věnován až předmět Programování 2 v letním semestru.

V minulých letech jsme během zimního semestru učivo procházeli zhruba následovně:

1. Úvod, podmínky k zápočtu, ReCodEx. Instalace Pythonu, IDLE. Python jako kalkulačka. Výrazy, operace s čísly, relace, logické spojky. Programy - základní input a print, while, if, indentace, komentáře.
2. Pořádně print, if (zanořování, elif), ciferný součet, Euklidův algoritmus, test prvočíselnosti.
3. Zpracování posloupnosti dat. Seznamy, operace, indexování.
4. Seznamy - operace. Více čísel na řádku - split(). Fibonacciho čísla, vyhledávání v poli, třídění.
5. Formátovaný výstup. Ladění programu. Funkce - parametry, lokalita.
6. Řezy seznamů a řetězce.
7. N-tice (tuples). List comprehension. Gaussova eliminace.
8. Množiny a slovníky.
9. Základy objektového programování.
10. Objektový návrh programu.
11. Funkce jako objekt. Lambda-funkce.
12. Soubory. Výjimky.
13. Standardní knihovna (random, itertools, ...)

Tento přehled je jen rámcový, k jednotlivým tématům se budeme opakovaně vracet v kruzích.

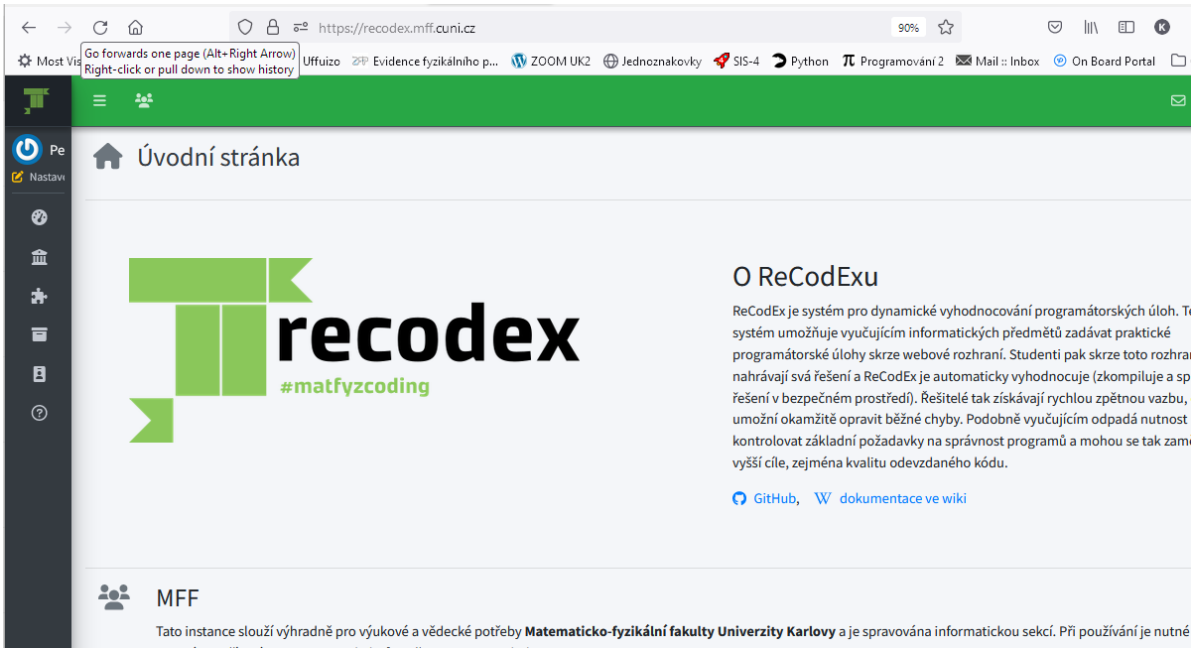
**Pomoc**

Budeme dělat jednoduché věci, ale programování je spojeno s častými pocity frustrace, když vám nebude fungovat něco, co by podle vás určitě fungovat mělo. Základní postup v takovémto případě je zeptat se lámanou angličtinou Googlu. Zpravidla najdete kvalifikovanou odpověď.

Klidně se ptejte i mě, v průběhu cvičení, nebo e-mailem. Nepodceňujte zejména problémy s instalací nebo během Pythonu na svém počítači, ty je potřeba vyřešit bezodkladně.

## Podmínky zápočtu: domácí úkoly

Budete dostávat domácí úkoly a odevzdávat je přes **ReCodEx**, https://recodex.mff.cuni.cz.




**Zaregistrujte se v ReCodExu**. Použijte svoje přístupové údaje do SISu. Pak se prosím zaregistrujte do skupiny pro toto cvičení,  můžete tak učinit volbou "SIS integration".  Tento krok je nutný, abyste si v ReCodExu nasli své domácí úkoly a mohli je i odevzdávat.

Pro zápočet budu požadovat **70% správných odevzdaných domácích úkolů**. Hodnocení bude tolerantní: váš kód nemusí být uplně správný, pokud bude jasně vykazovat autenticky vynaložené úsilí a adekvátní zvládnutí probraných témat.

Zpravidla dostanete na každém cvičení 2 úlohy + 1 "bonusovou". Z hlediska bodú jsou všechny tři úlohy ekvivalentní. Počet bodů pro získání zápočtu se ale odvíjí jenom od dvou úloh na cvičení.

### Kdo jsou účastníci zájezdu a co z toho vyplývá

Někteří z vás už umi programovat v Pythonu a někteří jste úplní začátečníci.

Na tomto cvičení bychom měli poněkud srovnat hendikepy. Proto bude platit několik nespravedlivých pravidel:

- Pokud máte pocit, že Python umíte a jenom byste se tady nudili, nemusíte cvičení navštěvovat. Musíte ale nasbírat dostatečný počet bodů za domácí úkoly.
- Domácí ukoly jsou většinou hodnoceny 10 body bez ohledu na obtížnost.  Bonusové úlohy bývají náročnější, aby si pokročilejší Pythonisté mohli vyzkoušet svaly.

## Instalace Pythonu

Tady máme vícero možností a nechám na váš výběr, kterou si zvolíte.

1. **Základní distribuce Pythonu**

   Stáhněte si instalátor pro svůj systém tady: https://www.python.org/downloads/.

Zvolte si nejnovější verzi 3.11. Součástí je vlastní interpret a jednoduché IDE *Idle*. S tímto klidně vystačíte pro celý kurz, ale pro následující semestr už budete chtít pracovat v nějakém vyspělejším prostředí.

2. **Anaconda**

   Toto je velká distribuce, která obsahuje rozsáhlou podporu pro využití Pythonu ke zpracování dat, strojové učení a pod. Stáhnete si ji tady: https://www.anaconda.com/products/individual a zabere vám docela hodně místa na disku. Součástí je i vyspělé IDE pro vývoj v Pythonu - *Spyder*.

3. **Google Colab notebooky**

   Nemusíte nic instalovat, stačí jít na colab.google.com a začít psát kód do notebooku.

   https://colab.research.google.com

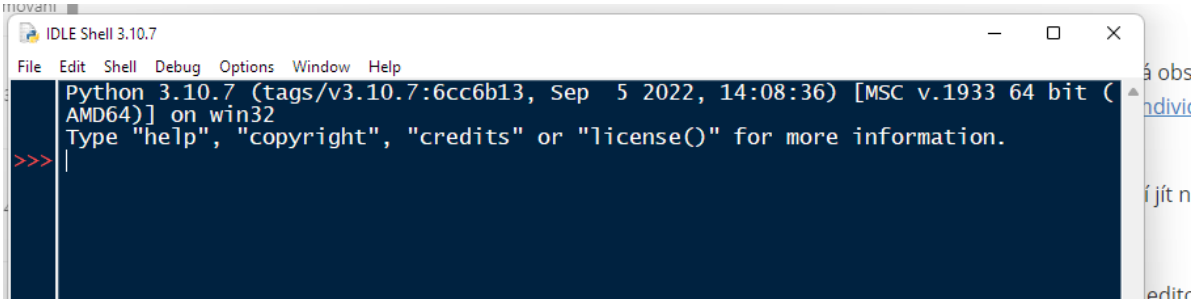
   Potřebujete ale Google účet.

**IDE pro Python**

Existuje několik programovacích editorů a vývojových prostředí pro Python, například *PyCharm*, *Atom*, *Sublime Text*, atd. Klidně si na ně přejděte, když vám spartánské *Idle* přestane vyhovovat. U Windows je jednodušší pro tyto IDE použít distribuci Anaconda.

# První kroky v Pythonu

Konečně se dostáváme k vlastnímu programování. Otevřeme si Idle konzoli:




## Práce s konzolí - Python jako kalkulačka

```
>>> 1+1
2
>>> 2+3*4+5
19
>>> 2 + 3*4 + 5
19
>>> (2+3)*(4+5)
45
>>> 2**10
1024
>>> 2**100
1267650600228229401496703205376
```

## Desetinná čísla

```
>>> 1/3
0.3333333333333333
>>> 1/3 * 3
1.0
>>> 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6
0.9999999999999999
>>> 1 / (2**100)
7.888609052210118e-31
```

## Celočíselné dělení a modulo

```
>>> 7 // 3
2
>>> 7 % 3
1
>>> -7 // 3
-3
>>> -(7//3)
-2
>>> (7 // 3) * 3 + 7 % 3
7
```

## Proměnné

```
>>> a = 100
>>> b = 23
>>> a+b
123

>>> soucet = 0
>>> soucet = soucet + 10
>>> soucet = soucet + 3
>>> soucet
13
>>> soucet += 1
>>> soucet
14
```

## Matematické funkce

```
>>> import math
>>> math.pi
3.141592653589793
>>> math.sin(math.pi / 3)
0.8660254037844386
```

## Nápověda

```
>>> help(math.sin)
>>> help(math)
```

## Logické výrazy

```
>>> 5**7 > 7**5
True
>>> math.cos(0) < 0
False
>>> 0.8 <= sin(pi/3) <= 0.9
True
>>> pi>3 and pi<4
True
>>> x>0 or not x>0
True
>>> 1 == 1
True
>>> 1 != 2
True
```

## Seznamy, množiny, slovníky

```
>>> seznam = [1, 2, 3]
>>> seznam[0]
1
>>> seznam[1]
2
>>> seznam.append(4)
>>> seznam
[1, 2, 3, 4]
>>> seznam.pop()
4
>>> seznam
[1, 2, 3]
```

```
>>> ovoce = {"jablka", "hrušky", "pomeranče"}
>>> ovoce.add("švestky")
>>> ovoce
{"jablka", "hrušky", "švestky", "pomeranče"}
>>> ovoce.add("hrušky")
>>> ovoce
{"jablka", "hrušky", "švestky", "pomeranče"}
```

```
>>> číslice = {"jedna" : 1, "dva" : 2, "tři" : 3}
>>> číslice["tři"]
3
>>> číslice["čtyři"] = 4
>>> číslice
{"jedna" : 1, "dva" : 2, "tři" : 3, "čtyři" : 4}
```

## Náš první program: počítáme od 1 do 10

```
i = 1
while i <= 10:
   print(i)
   i += 1
```

Odsazení je v Pythonu nekompromisně vyžadováno a musí být konzistentní. Tedy pokaždé pro stejnou úroveň stejné odsazení. Nahrazuje závorky kolem programových struktur.

```
i = 1
while i <= 10:
   if i%2 == 0:
      print(i)
   i += 1
```

Teď se ještě zeptáme, do kolika se má počítat:

```
n = int(input("Do kolika chceš počítat? "))
i = 1
while i <= n:
   if i%2 == 0:
      print(i)
   i += 1
```

Nakonec můžeme přidat do textu komentáře: Python ignoruje znaky za `#` až do konce řádku. Komentář s vykřičníkem v prvním řádku, `#!/usr/bin/env python3`, se nazývá *shebang* a v unixových systémech informuje, jak se má soubor spustit.

```
#!/usr/bin/env python3

# Nejprve zjistíme, do kolika počítat
n = int(input("Do kolika chceš počítat? "))

# Aktuální číslo
i = 1
while i <= n:           # Ještě pokračovat?
   if i%2 == 0:         # Je číslo sudé?
      print(i)
   i += 1               # Další, prosím!
```

Radši nepoužívejte v zdrojovém kódu a v komentářích diakritiku, pokud to není nevyhnutné. Můžete občas narazit na nepříjemné problémy.