

Začínáme programovat v jazyku PYTHON

- » Nepředpokládá žádné předchozí znalosti programování
- » Výklad je postaven na vybudování jednoduché aplikace a průběžném seznamování s potřebnými konstrukcemi
- » Neomezuje se na výuku kódování v Pythonu, ale učí, jak program navrhnout a postupně vyvinout a rozchodit
- » Učí čtenáře programovat podle moderních zásad a metodik



edice
začínáme s ...

Začínáme programovat v jazyku PYTHON

RUDOLF PECINOVSKÝ

GRADA Publishing



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele.

Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Rudolf Pecinovský

Začínáme programovat v jazyku Python

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401

jako svou 7731. publikaci

Odpovědný redaktor: Petr Somogyi

Fotografie na obálce Depositphotos/novotnyfi

Grafická úprava a sazba Rudolf Pecinovský

Počet stran 272

První vydání, Praha 2020

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Dotisk 2021

© Grada Publishing, a.s., 2020

Cover Design © Grada Publishing, a. s., 2020

Cover Photo © Depositphotos/novotnyfi

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-271-1828-1 (ePub)

ISBN 978-80-271-1827-4 (pdf)

ISBN 978-80-271-1237-1 (print)

Všem, kteří se chtějí něco naučit

Stručný obsah

Stručný obsah	6
Podrobný obsah	8
Úvod	18
Část A Základy	25
1 Předehra	26
2 Superzáklady	39
3 Začínáme programovat	54
4 Základy OOP	65
5 Moduly a práce s nimi	78
Část B Připravujeme aplikaci	89
6 Základy objektové architektury	90
7 Návrh základní architektury	101
8 Kontejnery a práce s nimi	116
9 Připravujeme test	128
10 Rozhodování	139
11 Definice testu hry	152
Část C Budujeme aplikaci	163
12 Definujeme start hry	164
13 Dědění	171
14 Vytváříme svět hry	181
15 Příkazy Vezmi a Polož	189
16 Rozběhnutí aplikace	198
17 Co nám ještě chybí	205
18 Batoh a nápověda	216
19 Spustitelná aplikace	223

Část D Vylepšujeme aplikaci	235
20 Převod literálů na konstanty	236
21 Primitivní GUI	241
22 Kudy dál	251
Část E Přílohy	255
A Konfigurace ve Windows	256
B Použité funkce ze standardní knihovny	259
C Konvence pro psaní programů v Pythonu	263
Literatura	266
Rejstřík	267

Podrobný obsah

Stručný obsah	6
Podrobný obsah	8
Úvod	18
Komu je kniha určena	18
Koncepce výkladu a jeho uspořádání	19
První část	19
Druhá část	20
Třetí část	20
Čtvrtá část	20
Přílohy	20
Jazyk identifikátorů	21
Potřebné vybavení	21
Doprovodné programy	21
Použité typografické konvence	22
Odbočka – podšeděný blok	23
Zpětná vazba	24
Část A Základy	25
<hr/>	
1 Předehra	26
1.1 Hardware a software	26
První počítače	26
Co je to program	27
Změny přístupu k tvorbě programů	27
1.2 Překladače, interprety, platformy	28
Operační systém	28
Platforma	29
Programovací jazyky	29
Překládaný program	29
Interpretovaný program	30
Porovnání	30
Hybridně zpracovávaný program	30
Jazyk versus způsob zpracování	31
1.3 Platforma Python	31
Skripty	31
Dokumentace	32
1.4 Vývojové prostředí	32
1.5 Prostředí IDLE	34
Spuštění	34
Základní popis	34
Příkazové okno	36
Restart interaktivního systému	36
Uložení záznamu seance	36

Editační okno.....	37
Umístění editovaných souborů	37
Barevné zvýraznění textu	38
Použití písma.....	38
1.6 Shrnutí	38
2 Superzáklady.....	39
2.1 Počáteční mezery	39
Komentáře	39
2.2 Celá čísla	40
2.3 Reálná čísla	41
2.4 Textové řetězce – stringy.....	41
Znak # ve stringu	42
Víceřádkové stringy.....	42
Escape sekvence	44
Bílé znaky.....	44
2.5 Proměnné	44
Identifikátor.....	45
Jazyk identifikátorů	45
Definice a použití proměnné, přiřazovací příkaz	45
Nebezpečné změny hodnot.....	46
2.6 Literály.....	47
2.7 Volání funkcí	48
Příklady funkcí	48
Parametr versus argument	49
2.8 Hodnota None.....	49
Podrobnosti o volání funkcí.....	50
2.9 Zadání údajů z klávesnice.....	50
2.10 Implicitní proměnná	51
2.11 Základní aritmetické operace	51
2.12 Formátovací stringy – f-stringy	52
2.13 Více příkazů na řádku	52
2.14 Shrnutí	53
3 Začínáme programovat.....	54
3.1 Definice funkce	54
Funkce je objekt, na něj odkazuje proměnná.....	55
Dokumentační komentář	56
Získání nápovědy – dokumentace.....	56
Definice funkce je obyčejný složený příkaz	56
3.2 Definice vlastní funkce.....	56
Lokální proměnné	57
3.3 Problémy s odsazováním v IDLE	57
Sloučení více řádků do jednoho	58
3.4 Funkce s návratovou hodnotou	58
Shoda názvu proměnných	58
3.5 Funkce s parametry.....	59
Zadávání argumentů.....	60
Implicitní hodnoty argumentů	60
Povinně poziční a povinně pojmenované argumenty.....	61
3.6 Funkce <code>print()</code> a její parametry	61
3.7 Výrazy versus příkazy	62
3.8 Definice prázdné funkce	62
3.9 Datový typ	63
3.10 Anotace.....	63
3.11 Shrnutí	64

4	Základy OOP	65
4.1	Proč se učit objektové paradigma	65
4.2	Základní princip OOP	66
	Zprávy × metody	67
	Metody × funkce	67
4.3	Objekty a jejich atributy	67
	Práce s objekty – kvalifikace	68
4.4	Třídy a jejich instance	69
	Třída	69
	Instance	70
	Vytváření instancí – konstruktor, alokátor, initor	70
4.5	Definice třídy a jejich atributů	70
	Dokumentační komentář	71
	Příkazy těla třídy se provádějí	71
	Atributy třídy	71
	Dekorátory	72
	Metody instancí	73
	Initor	73
	Speciální metody	73
	Definice třídy je obyčejný příkaz	74
4.6	Práce s vytvořenou třídou a jejími instancemi	74
4.7	Použití initoru s parametry	75
	Výraz na více řádcích	76
4.8	Definice prázdné třídy	76
4.9	Typy hodnot	76
4.10	Shrnutí	77
5	Moduly a práce s nimi	78
5.1	Moduly – základní informace	78
	Vše je součástí nějakého modulu	78
	Dva názvy objektů	79
	Zdrojový soubor	79
	Přeložený soubor	79
5.2	Příkaz <code>import</code>	80
	Čistý import jiného modulu	80
5.3	Import modulu pod jiným názvem	81
	Přímý import vyjmenovaných objektů	82
5.4	Vytvoření vlastního modulu	83
	Název modulu	84
	Kódová stránka	84
	Dokumentační komentář	84
	Zadané příkazy	85
5.5	Práce s vytvořeným modulem	86
	Proměnná s odkazem na objekt modulu	87
	Oprava načteného modulu	87
5.6	Opětovné načtení opraveného modulu	87
5.7	Shrnutí	88

Část B Připravujeme aplikaci **89**

6	Základy objektové architektury	90
6.1	Předmluva	90
6.2	Architektura	91
6.3	Hlavní zásady návrhu	91
	Připravenost na změny	91
	CRIDP – maximální přehlednost	92

KISS – maximální jednoduchost	92
YAGNI – žádné zbytečnosti	92
DRY – bez kopií	93
SoC – jediný zodpovědný	93
SRP – jediná zodpovědnost	93
6.4 Návrhové vzory	94
6.5 Antivzory	95
6.6 Rozhraní versus implementace	96
PINI	96
Nezveřejňované atributy	96
6.7 Návrh programu	97
Účastníci	97
Schopnosti	97
Vlastnosti	97
Kódování	97
6.8 Druhy vytvářených objektů	98
6.9 Dva způsoby návrhu	98
Návrh shora dolů	98
Návrh zdola nahoru	99
Porovnání	99
6.10 UML diagramy	100
6.11 Shrnutí	100
7 Návrh základní architektury	101
7.1 Koncepce vyvíjené aplikace	101
Co to je <i>h-objekt</i>	103
7.2 Zadání	103
7.3 Účastníci – objekty vystupující ve hře	105
Aplikace, Hra – game	105
Svět – world	105
Prostor – place	105
Název – name	105
Příkaz – Akce – action	105
Přechod	106
H-objekt – item	106
Hráč	106
Batož – Bag – BAG	107
Úkol, cíl	107
Množství, kapacita	107
Ukončení, spuštění	107
Nápověda, přehled	107
7.4 Správci skupin objektů	108
Správci v naší aplikaci	108
7.5 Vytvoření zárodku budoucí aplikace	109
7.6 Balíčky	110
Trocha teorie	111
Název modulu	111
Initor balíčku	111
Šablona initoru balíčku	111
Rozdělení doprovodných programů do balíčků	112
Relativní import	113
7.7 UML diagram	114
7.8 Shrnutí	115

8	Kontejnery a práce s nimi	116
8.1	Kontejnery	116
8.2	Proměnné a neměnné objekty	116
	Zvláštnosti programových kontejnerů	117
8.3	Druhy kontejnerů	117
8.4	Vytváření kontejnerů	118
	Seznam – list	118
	N-tice – tuple	119
	Množiny – set, frozenset	120
	Slovník – dict	121
8.5	Získání prvku z kontejneru	122
8.6	Projití celého kontejneru – cyklus for	122
8.7	Funkce s proměnným počtem argumentů	123
	Hvězdičkový parametr	124
	Hvězdičkový argument	124
	Dvuhvězdičkový parametr	125
	Dvuhvězdičkový argument	125
8.8	Specifika slovníků	126
	items()	126
	keys()	126
	values()	126
8.9	Jmenné prostory	127
8.10	Shrnutí	127
9	Připravujeme test	128
9.1	Metody <code>__repr__()</code> a <code>__str__()</code>	128
9.2	Jak testovat	129
	Programování řízené testy	129
	Jednotkové, integrační a regresní testy	130
	Možnosti testování naší hry	130
9.3	Scénáře	131
	Modul <code>scenarios</code>	132
9.4	Kroky definující stav hry	132
9.5	Definice třídy Step	133
	Anotace deklarující prvky kontejnerů	133
9.6	Definice šťastného scénáře	134
9.7	Simulace běhu hry	135
	Jednoduchá simulace	136
	Podrobnější simulace	137
9.8	Nezveřejňované atributy	138
9.9	Shrnutí	138
10	Rozhodování	139
10.1	Logické hodnoty	139
10.2	Terminologie výrazů	140
	Operace	140
	Operátor	140
	Operand	140
	Arita operátorů	140
	Priorita operátorů	141
10.3	Porovnávání hodnot	141
	Porovnání reálných čísel	141
	Zřetěžené porovnávání	142
	Porovnávání textů	142
	Porovnávání totožnosti objektů	142

10.4	Podmíněný výraz	143
10.5	Podmíněný příkaz	143
	Jednoduchý podmíněný příkaz	144
	Větev <code>else</code>	144
	Rozhodování s více větvemi: rozšířený podmíněný příkaz	145
10.6	Tři druhy chyb	146
	Syntaktické chyby	146
	Běhové chyby	147
	Logické chyby	147
10.7	Reakce na vznik běhových chyb	147
10.8	Zachycení a ošetření výjimky	148
	Průchod programu bloky <code>try ... except ... finally</code>	148
10.9	Použití nelokálních proměnných	150
	Příkaz <code>global</code>	150
	Příkaz <code>nonlocal</code>	151
10.10	Shrnutí	151
11	Definice testu hry	152
11.1	Přřazovací výraz	152
11.2	Balíček <code>game_v1b</code>	153
11.3	Jak budeme testovat	153
	Zadání příkazu hry	153
	Odpověď a pozice	154
	Sousedé	154
	H-objekty v prostoru	154
	H-objekty v batohu	156
	Oznámení o navštíveném prostoru	156
	Souhrn	156
11.4	Vlastní test hry	156
	Úvodní testy	157
	Funkce <code>_error()</code>	158
	Funkce <code>compare_containers()</code>	158
	Proč na malá písmena	159
11.5	Spouštíme test	159
11.6	Další postup	160
11.7	Shrnutí	160

Část C Budujeme aplikaci

163

12	Definujeme start hry	164
12.1	Balíček <code>game_v1c</code>	164
12.2	Tři druhy objektů	164
12.3	Delegování zodpovědnosti	165
12.4	Funkce <code>execute_command()</code> v modulu <code>actions</code>	166
	Definice má být krátká	167
12.5	Funkce <code>_execute_empty_command()</code>	167
	Důvod použití příkazu <code>global</code>	167
12.6	Funkce <code>_execute_standard_command()</code>	168
12.7	Spuštění testu	169
12.8	Shrnutí	170
13	Dědění	171
13.1	Základní terminologie	171
	Hierarchie dědění	172

13.2	Tři druhy dědění.....	172
	Přirozené (nativní) dědění.....	172
	Dědění rozhraní.....	173
	Dědění implementace.....	173
13.3	LSP – substituční princip Liskové.....	174
13.4	Virtuální metody a jejich přebíjení.....	174
	Polymorfismus.....	175
13.5	Rodičovský podobjekt.....	175
13.6	Initory v procesu dědění.....	175
13.7	Definice rodičovské a dceřiné třídy.....	176
13.8	Násobné dědění a diamantový problém.....	177
	Návrh třídy s více bezprostředními rodiči.....	178
13.9	Zobecňování.....	179
13.10	Abstraktní třídy.....	180
13.11	Shrnutí.....	180
14	Vytváříme svět hry.....	181
14.1	Pravidla pro kreslení UML diagramů.....	181
14.2	Aktuální UML diagram.....	182
14.3	Přípravné akce, balíček <code>game_v1d</code>	183
14.4	Pojmenované objekty.....	183
14.5	Úprava definice třídy <code>Item</code>	184
14.6	Úprava definice třídy <code>Place</code>	185
	Vytváření slovníků pomocí metody <code>fromkeys()</code>	186
14.7	Vytvoření prostorů hry.....	187
14.8	Inicializace aktuálního prostoru a test.....	187
14.9	Shrnutí.....	188
15	Příkazy <code>Vezmi</code> a <code>Polož</code>	189
15.1	Balíček <code>game_v1e</code>	189
15.2	Obecná akce.....	189
15.3	Společný rodič <code>batohu</code> a <code>prostorů</code>	190
	Initor.....	190
	Inicializace.....	192
	Přidání položky.....	192
	Odebrání položky.....	192
15.4	Nebezpečí degenerovaných objektů.....	193
15.5	Úprava initoru třídy <code>ANamed</code>	193
15.6	Upravené definice <code>prostorů</code> a <code>batohu</code>	193
15.7	Definice akce <code>Vezmi</code>	194
15.8	Definice akce <code>Polož</code>	195
15.9	Spuštění testu.....	195
15.10	Shrnutí.....	197
16	Rozběhnutí aplikace.....	198
16.1	Balíček <code>game_v1f</code>	198
16.2	Definice třídy <code>_GoTo</code>	198
16.3	Upravujeme zprávu o chybě.....	199
	Definice funkce <code>current_state()</code> v modulu <code>game</code>	200
	Nová definice funkce <code>_error()</code> v modulu <code>scenarios</code>	200
	Úprava testovací funkce.....	201
	Úprava ošetření vyhozené výjimky.....	201
16.4	Nový test.....	201

16.5	Inicializace sousedů	202
16.6	Akce Konec	203
16.7	Shrnutí	204
17	Co nám ještě chybí	205
17.1	Nesplněné body zadání	205
	Nový balíček <code>game_v1g</code>	206
	Nový scénář	206
17.2	Třída <code>Scenario</code>	206
17.3	Chybový scénář	207
	Společný startovní krok	207
	Co vše se má zkontrolovat	207
	Nekorektní spuštění	209
17.4	Dodatečné definice testů	209
17.5	Opakované spuštění	210
	Opakované spuštění	211
	Oprava inicializace	211
17.6	Příkazy <code>break</code> a <code>continue</code>	212
	Příkaz <code>break</code>	212
	Příkaz <code>continue</code>	212
17.7	Nekorektní spuštění	213
	Test ukončení hry	213
17.8	Nezadané argumenty	214
17.9	Shrnutí	215
18	Batoh a nápověda	216
18.1	Vykrajování (<code>slicing</code>)	216
18.2	Nový balíček <code>game_v1h</code>	217
18.3	Nezvednutelné <code>h</code> -objekty	217
	Předpona může mít širší význam	218
	Úprava metody <code>_Take.execute()</code>	219
18.4	Konečná kapacita batohu	219
	Metoda <code>try_add()</code>	219
	Konečná verze metody <code>_Take.execute()</code>	220
	Ověřovací test	220
18.5	Nápověda	220
	Výsledek testu	221
18.6	Úprava testovací funkce	221
18.7	Rozšíření výstupu	221
18.8	Shrnutí	222
19	Spustitelná aplikace	223
19.1	Příkaz <code>while</code> – cyklus	223
19.2	Nekonečný cyklus	224
19.3	Logické operátory a operace	225
19.4	Balíček <code>game_v1i</code>	226
19.5	Jednoduché textové uživatelské rozhraní	226
19.6	Možnost opakovaného spuštění	227
19.7	Kontrolní tisky	228
	Konstanta <code>__debug__</code>	228
	Alternativní postup	229
	Dokonalejší postup	229

19.8	Přímé spuštění zadaného skriptu	229
	Rozpoznání režimu, v němž byl modul spuštěn.....	229
	Demonstrace.....	230
19.9	Vytvoření spustitelné aplikace	231
	Soubor typu pyz	232
19.10	Argumenty příkazového řádku	233
	Doplnění modulu game.....	233
19.11	Shrnutí	234

Část D Vylepšujeme aplikaci 235

20	Převod literálů na konstanty	236
20.1	Magické hodnoty	236
20.2	Modul textových konstant	237
20.3	Konstanty související s prostory	237
20.4	Konstanty související s h-objekty.....	239
20.5	Definice světa hry	239
20.6	Další úpravy	239
20.7	Shrnutí	240
21	Primitivní GUI.....	241
21.1	Balíček game_v2b	241
21.2	Změna architektury.....	241
	Třída Console	242
	Atribut io.....	243
	Úprava funkcí run() a multirun()	243
21.3	Knihovna tkinter.....	243
	Návrhový vzor Fasáda	244
21.4	Modalita dialogových oken.....	245
21.5	Primitivní dialogová okna	245
	Parametr **options	246
	Modul tkinter.messagebox	246
	Parametr **options	246
	Modul tkinter.simpledialog	247
21.6	Rodičovské okno	248
	Schování okna.....	248
21.7	Modul dialogových oken.....	248
21.8	Přímé spuštění aplikace.....	248
21.9	Shrnutí	250
22	Kudy dál	251
22.1	Další vylepšování.....	251
22.2	Přehled námětů.....	251
	Převod pod kvalitní grafické uživatelské rozhraní	252
	Změna světa hry	252
	Zdokonalení h-objektů	252
	H-objekty – prostory.....	252
	Rozšiřování sady příkazů	253
	Rozhovor	253
22.3	Tipy pro učitele	253
22.4	Další ukázkové příklady	254
22.5	Další zdroje.....	254

Část E Přílohy	255
A Konfigurace ve Windows	256
A.1 Definice substituovaných disků	256
A.2 Nastavování zástupce spouštějícího IDLE	257
B Použité funkce ze standardní knihovny	259
B.1 Zabudované funkce	259
abs(x)	259
bool(x)	259
dict(x)	259
eval(výraz[, globals[, locals]])	259
help(/objekt/)	259
input(/výzva/)	260
len(x)	260
list(x)	260
range(stop) range(start, stop[, step])	260
print(argumenty)	260
reload(/modul/); přesněji importlib.reload(/modul/)	260
set(x)	260
str(/object/)	260
super(/type[, object-or-type/])	260
tuple(x)	261
type(object)	261
B.2 Speciální metody	261
__init__()	261
__repr__()	261
__str__()	261
B.3 Metody třídy dict	261
fromkeys(iterable[, value/])	261
B.4 Metody posloupností – Sequence	261
index(x [, i [, j]])	261
B.5 Metody třídy list	262
append(x)	262
sort(*, key=None, reverse=False)	262
B.6 Metody třídy str	262
lower()	262
split(sep=None, maxsplit=-1)	262
upper()	262
strip([chars])	262
C Konvence pro psaní programů v Pythonu	263
Uspořádání kódu	263
Jmenné konvence	264
Dokumentační komentáře (PEP 257)	265
Literatura	266
Rejstřík	267

Úvod

Python je moderní programovací jazyk, který umožňuje velmi jednoduše navrhovat jednoduché programy, ale na druhou stranu nabízí dostatečně mocné prostředky k tomu, abyste mohli s přiměřeným úsilím navrhovat i programy poměrně rozsáhlé. Je pro něj vyvinuto obrovské množství knihoven a frameworků, které uživatelům umožňují soustředit se na řešení úkol a nerozptylovat se vývojem nejrůznějších pomocných podprogramů.

Popularita jazyka *Python* nepřetržitě roste. Postupně se stává klíčovým jazykem v řadě oblastí, především v těch, které souvisejí s výukou a výzkumem. Je to nejčastěji vyučovaný první jazyk na univerzitách i středních školách, je nejpoužívanějším jazykem ve statistice, programování umělé inteligence, v aplikacích využívajících strojové učení, je hlavním jazykem v oblasti analýzy dat a postupně proniká do dalších oblastí tvorby softwaru. Hraje důležitou roli i v oblasti webového programování a různých vědeckých výpočtů. Často se k němu obracejí odborníci, kteří potřebují na počítači vyřešit nějaký problém a jiné jazyky jim připadají buď příliš těžkopádné, anebo pro ně neexistují potřebné knihovny.

Python je v současné době nejlepším jazykem pro ty, kteří se nechtějí živit jako programátoři, ale jejich profese či zájem je nutí jednou za čas něco naprogramovat. Potřebují proto jazyk, který se mohou rychle naučit a v němž budou moci rychle vytvářet jednoduché programy řešící (nebo pomáhající řešit) jejich problém. Na druhou stranu ale sílí i jeho využití profesionálními vývojáři pro rozsáhlé podnikové a webové aplikace.

Komu je kniha určena

Tato kniha je určena především těm, kteří ještě nikdy neprogramovali, anebo se je to sice někdo snažil naučit, ale oni už vše zase zapomněli. Nepředpokládá žádné předběžné znalosti a dovednosti kromě základů práce s počítačem. Jejím cílem je předat čtenáři základní znalosti a naučit ho dovednosti potřebné k vytváření jednoduchých aplikací. Osvojené základy jim pak umožní, aby v případě hlubšího zájmu o programování v jazyku *Python* pokračovali některou z učebnic určených pro mírně pokročilé programátory – nejlépe samozřejmě mojí učebnicí [\[11\]](#) a doplňkovou příručkou [\[12\]](#).