

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. O programiranju	1
1.2. Programski jezici	2
1.3. Programski jezik Python	4
1.4. Pokretanje programa u Pythonu	6
1.4.1. Instaliranje izvršnog okruženja	6
1.4.2. Interaktivni rad s Pythonom	6
1.4.3. Integrirana razvojna okolina IDLE	8
1.4.4. Neinteraktivno pokretanje programa	8
1.5. Dodatna programska podrška	10
1.5.1. Alternativne inačice izvršnog okruženja Pythona	10
1.5.2. Razvoj u okviru Eclipsea	11
1.5.3. Razvoj u okviru Visual Studija	12
2. Rukovanje jednostavnim podacima	13
2.1. Prikazivanje podataka tipovima i objektima	13
2.2. Prikaz brojeva	16
2.2.1. Zadavanje računskih operacija izrazima	16
2.2.2. Cijeli brojevi	17
2.2.3. Logičke vrijednosti	23
2.2.4. Realni brojevi	25
2.2.5. Kompleksni brojevi	32
2.3. Imena i naredbe	34
2.3.1. Imenovanje objekata	34
2.3.2. Određivanje tipa objekta	36
2.3.3. Izražavanje postupaka slijedom naredbi	37
2.3.4. Sintaksa Pythonovih naredbi	38
2.3.5. Neke jednostavne naredbe u Pythonu	40
2.3.6. Izbor imena	43
2.3.7. Usporedba s funkcijskim jezicima	47
2.4. Prikaz teksta	48
2.4.1. Literalni znakovnih nizova i navodnici	49
2.4.2. Posebni znakovi u znakovnim nizovima	50
2.4.3. Operacije nad znakovnim nizovima	53

2.4.4.	Znakovni niz kao slijedna kolekcija znakova	55
2.4.5.	Uspoređivanje znakova prema lokalnim leksikografskim pravilima	60
2.4.6.	Metode znakovnih nizova	64
2.4.7.	Formatiranje znakovnih nizova	69
2.5.	Višestruka imena neizmjenljivih objekata	74
2.5.1.	Uvođenje dodatnih imena objekata	74
2.5.2.	Brisanje imena aliasiranih objekata	75
2.5.3.	Uvođenje dodatnih imena funkcija, tipova i modula	75
2.5.4.	Izbjegavanje stvaranja višestrukih kopija neizmjenljivih objekata	76
2.6.	Zadatci	77
3.	Upravljanje tokom izvođenja programa	79
3.1.	Uvjetno izvođenje	80
3.1.1.	Uvjetna naredba s jednim stavkom	80
3.1.2.	Uvjetna naredba s dva stavcima	82
3.1.3.	Uvjetna naredba s višestrukim uvjetnim stavcima	82
3.1.4.	Gniježđenje uvjetnih naredbi	83
3.2.	Doseg imena definiranih u složenim naredbama	85
3.3.	Uvjetni izraz	85
3.4.	Programske petlje	86
3.4.1.	Petlja while	87
3.4.2.	Petlja for	90
3.4.3.	Naredba break	92
3.4.4.	Naredba continue	94
3.4.5.	Alternativni stavci petlji	95
3.5.	Naredba pass	97
3.6.	Crtanje s pomoću iterativnih postupaka	97
3.6.1.	Crtanje uz pomoć kornjače	98
3.6.2.	Iscrtavanje Lissajousove krivulje	99
4.	Kolekcije objekata	101
4.1.	Osnovne operacije nad kolekcijama i pobrojivim tipovima	102
4.1.1.	Ispitivanje pripadnosti	102
4.1.2.	Obilazak elemenata	102
4.1.3.	Operacije nad konkretnim kolekcijama Pythona	103
4.2.	Slijedne kolekcije	104
4.2.1.	N-torke	105
4.2.2.	Liste	111
4.2.3.	Rasponi	120
4.3.	Višestruka imena izmjenljivih objekata	122
4.4.	Asocijativne kolekcije	124

4.4.1.	Rječnici	125
4.4.2.	Skupovi	132
4.4.3.	Primjer istovremenog korištenja rječnika i skupa	136
4.4.4.	Svojstva asocijativnih kolekcija	137
4.5.	Prozivanje kolekcija kao alternativa uvjetnim naredbama	138
4.6.	Izmjena kolekcija u petljama	139
4.6.1.	Izmjena elemenata kolekcija	139
4.6.2.	Dodavanje i brisanje elemenata kolekcije	141
4.7.	Kolekcije biblioteke Pythona	144
4.7.1.	Imenovane n-torke	144
4.7.2.	Redovi	146
4.7.3.	Varijante rječnika	147
4.8.	Uvod u iteratore Pythona	149
4.8.1.	Iteratori kolekcija	150
4.8.2.	Pythonov protokol obilaska	150
4.8.3.	Izražavanje postupaka nad tokovima podataka kompozicijom iteratora	153
4.8.4.	Usporedba iteratora i virtualnih kolekcija	154
4.8.5.	Ugrađeni iteratori	155
4.8.6.	Iteratori u biblioteci Pythona	158
4.8.7.	Generatorski izrazi	161
4.9.	Rukovanje pobrojivim objektima	163
4.9.1.	Funkcije max i min	163
4.9.2.	Funkcija sum	166
4.9.3.	Funkcije any i all	167
4.9.4.	Funkcija reduce	168
4.9.5.	Funkcija sorted	169
4.10.	Zadaci	171
5.	Jednostavni iterativni postupci	173
5.1.	Linearno pretraživanje	173
5.2.	Premještanje elementa liste	175
5.3.	Rastav na proste faktore	177
5.4.	Djelitelji i višekratnici	178
5.5.	Probabilističko određivanje broja π	179
5.6.	Zadaci	182
6.	Funkcije i argumenti	183
6.1.	Što su funkcije i čemu služe	183
6.1.1.	Kako definirati funkciju	185
6.1.2.	Kako pozvati funkciju	186
6.1.3.	Kako ime funkcije povezati s novim kôdom	187
6.1.4.	Lokalna i globalna imena	188

6.1.5.	Rukovanje ugrađenim prostorom imena	189
6.1.6.	Zadatci za vježbu	190
6.2.	Argumenti funkcija	191
6.2.1.	Kako se prosljeđuju argumenti funkcijskog poziva	193
6.2.2.	Detalji izvedbe prijenosa argumenata funkcijskog poziva	196
6.2.3.	Prosljeđivanje argumenata: Python protiv C++-a	198
6.2.4.	Prosljeđivanje argumenata: Python protiv Jave	200
6.2.5.	Argumenti izmjenljivih i neizmjenljivih tipova	200
6.2.6.	Zaključak	202
6.2.7.	Zadatci za vježbu	202
6.3.	Povratne vrijednosti funkcija	203
6.3.1.	Funkcije s više povratnih naredbi	204
6.3.2.	Funkcije bez povratne naredbe	206
6.3.3.	Aliasiranje stvarnih argumenata i povratnih vrijednosti	206
6.3.4.	Signaliziranje neuspješne obrade povratnom vrijednošću None	208
6.3.5.	Funkcije s većim brojem povratnih vrijednosti	209
6.3.6.	Mjerenje performanse i analiza bajtnog kôda	209
6.3.7.	Primjer jednostavne funkcije: određivanje popisa riječi zadanog teksta	212
6.3.8.	Zadatci za vježbu	214
6.4.	Još o argumentima funkcija	215
6.4.1.	Funkcije kao argumenti funkcija	215
6.4.2.	Podrazumijevane vrijednosti argumenata funkcija	219
6.4.3.	Pakiranje i raspakiranje argumenata	228
6.4.4.	Kada se koristiti izmjenljivim argumentima?	238
6.4.5.	Zadatci za vježbu	241
6.5.	Elementi funkcijskog stila	241
6.5.1.	Rekurzivne funkcije	242
6.5.2.	Bezimene funkcije	248
6.5.3.	Ugniježdene funkcije	252
6.5.4.	Razrješavanje imena u tijelima funkcija	267
6.5.5.	Generatorske funkcije	272
6.5.6.	Zadatci za vježbu	278
6.6.	Funkcije u praksi	279
6.6.1.	Ugrađene funkcije	280
6.6.2.	Dokumentacijski opisi	285
6.6.3.	Izražavanje postupaka funkcijskom dekompozicijom	287
6.6.4.	Zadatci za vježbu	290

7. Moduli i paketi	291
7.1. Moduli	292
7.1.1. Uključivanje modula standardne biblioteke	292
7.1.2. Uključivanje korisničkih modula	293
7.1.3. Traženje modula po datotečnom sustavu	294
7.1.4. Prostor imena modula	294
7.1.5. Izravno uključivanje sadržaja modula	296
7.1.6. Preimenovanje učitano g sadržaja	298
7.2. Paketi	298
7.2.1. Uključivanje paketa	299
7.2.2. Uključivanje pojedinačnih elemenata paketa	299
7.2.3. Oblikovanje korisničkih paketa	301
7.2.4. Raspršeni paketi	304
7.2.5. Međusobno povezivanje članskih modula paketa	304
7.2.6. Ograničenja relativnog uključivanja	305
7.3. Pokretanje i ispitivanje modula i paketa	307
7.3.1. Nazivi modula i paketa	307
7.3.2. Izravno pokretanje samostalnih modula	308
7.3.3. Izravno pokretanje modula paketa	310
7.4. Važniji izvedbeni detalji	311
7.4.1. Registar modula	312
7.4.2. Vrste datoteka koje mogu sadržavati module Pythona	313
7.4.3. Učitavanje i ponovno učitavanje modula	314
7.4.4. Cirkularna ovisnost modula	316
7.5. Još neke korisne mogućnosti	317
7.5.1. Pribavljanje informacija o modulima	317
7.5.2. Optimiranje pristupa imenima modula	318
7.5.3. Kada se koristiti dinamičkim prepravljajem modula?	319
7.5.4. Kako pronaći izvorni kôd modula	320
7.5.5. Učitavanje modula čije ime nije poznato u trenutku prevođenja programa	321
8. Razredi i objekti	323
8.1. Zašto objekti?	323
8.1.1. Sučelje objekta	324
8.1.2. Apstraktna sučelja	325
8.1.3. Usporedba objektno orijentiranog i proceduralnog pristupa	327
8.1.4. Usporedba Pythona s ostalim objektno orijentiranim jezicima	328
8.1.5. Objekti i razredi	329
8.2. Potapanje brodova	330
8.3. Definicija razreda	334
8.4. Inicijalizacija objekta	334

8.5.	Pristup članovima objekta	336
8.6.	Definiranje metoda	338
8.7.	Uloga imena self	339
8.8.	Statički članovi	341
8.9.	Definiranje odgovornosti razreda	346
8.9.1.	Odabir polja za smještaj broda	352
8.9.2.	Zauzimanje polja za brod i njegova izrada	356
8.9.3.	Dodavanje brodova u flotu	359
8.10.	Specijalne metode razreda	361
8.10.1.	Prikaz objekta	362
8.10.2.	Jednakost objekata	367
8.10.3.	Ostale metode usporedbe	373
8.10.4.	Aritmetičke operacije s korisnički definiranim tipovima	376
8.10.5.	Metoda __hash__	382
8.10.6.	Uništavanje objekta	387
8.10.7.	Kontekstni upravitelji	393
8.11.	Svojstva	397
8.12.	Obrada gađanja protivničkog igrača	402
8.13.	Gađanje brodova	406
8.14.	Nasljeđivanje	420
9.	Rukovanje iznimkama	423
9.1.	Zašto se uopće koristiti mehanizmom iznimki?	424
9.2.	O iznimkama	425
9.3.	Kada se javljaju iznimke?	428
9.4.	Kako iznimke utječu na izvođenje programa?	430
9.5.	Jednostavna obrada iznimaka	431
9.6.	Usporedba iznimaka s povratnim kôdovima pogreške	434
9.7.	Iznimke pospješuju izravno izražavanje namjere programa	436
9.8.	Bacanje iznimaka	438
9.9.	Korištenje vlastitih tipova iznimaka	441
9.10.	Najčešći obrasci bacanja iznimaka	443
9.11.	Napredno rukovanje iznimkama	444
9.11.1.	Istovremeno hvatanje više tipova iznimaka	444
9.11.2.	Djelomična obrada iznimaka	446
9.11.3.	Zaključni stavak naredbe za obradu iznimke	447
9.11.4.	Iznimke i rukovatelji konteksta	451
9.11.5.	Puni oblik naredbe za obradu iznimke	454
9.11.6.	Ulančavanje iznimaka	455
9.12.	Utjecaj iznimaka na trajanje izvođenja programa	458
9.13.	Utjecaj specifikacije iznimke na brzinu hvatanja	460
9.14.	Zaključak	461
9.15.	Zadatci	462

10. Osnovni ulaz i izlaz	463
10.1. Konzolni ulaz	463
10.2. Konzolni izlaz	465
10.3. Datoteke	469
10.3.1. Osnovne operacije s datotekama	469
10.3.2. Pomicanje po datoteci	471
10.3.3. Pisanje u datoteku funkcijom print	473
10.3.4. Zatvaranje datoteke	474
10.3.5. Binarne i tekstualne datoteke	475
10.3.6. Čitanje i pisanje redak po redak	478
10.3.7. Serijalizacija podataka	481
11. Primjeri složenijih postupaka	485
11.1. Pronalaženje korijena funkcije bisekcijom	485
11.1.1. Skica postupka bisekcije	486
11.1.2. Određivanje trećeg korijena iz broja tri	486
11.1.3. Izvedba bisekcije u Pythonu	488
11.2. Binarno pretraživanje	490
11.2.1. Skica postupka binarnog pretraživanja	490
11.2.2. Binarno pretraživanje u Pythonu	491
11.2.3. Izvedba u standardnoj biblioteci	492
11.2.4. Analiza vremenske složenosti	492
11.2.5. Eksperimentalna usporedba binarnog i linearnog pretraživanja	493
11.3. Pronalaženje prostih brojeva Eratostenovim sitom	495
11.3.1. Skica Eratostenova sita	495
11.3.2. Izvedba Eratostenova postupka u Pythonu	495
11.3.3. Analiza vremenske složenosti Eratostenova sita	496
11.4. Sortiranje podataka	497
11.4.1. Skica postupka sortiranja umetanjem	497
11.4.2. Izvorni kôd za sortiranje umetanjem u Pythonu	497
11.4.3. Vremenska složenost sortiranja umetanjem	499
11.4.4. Sortiranje u praksi	499
11.5. Zadatci	499
12. Epilog	501
Literatura	503
Popis slika	505
Popis tablica	507
Kazalo	509