

## 1. Osnove objektno usmjerenog programiranja 1

1.1. Objekti i klase objekata . . . . .	1
1.2. Svi su tipovi podataka u jeziku <i>Python</i> klase . . . . .	2
1.3. Oblikovanje klasa u jeziku <i>Python</i> . . . . .	5
1.4. Metode s dodatnim parametrima . . . . .	8
1.5. I objekti mogu biti parametri metoda . . . . .	9
1.5.1. Specijalne metode <code>__str__()</code> i <code>__repr__()</code> . . . . .	11
1.6. Aproximacija broja <i>e</i> racionalnim brojem . . . . .	21
1.7. Nasljeđivanje klasa . . . . .	23
1.7.1. Klasa <code>date</code> . . . . .	23
1.8. Kolekcije objekata . . . . .	26
1.9. Sažetak poglavlja . . . . .	29
1.10. Zadatci za ponavljanje . . . . .	31
1.11. Zadatci za vježbu . . . . .	34

## 2. Složeni algoritmi i trajanje njihova izvođenja 43

2.1. Što je algoritam? . . . . .	43
2.2. Rješavanje problema uporabom algoritama iz programskih zbirki i prilagodba algoritama . . . . .	44
2.2.1. Mjerenje vremena – modul <code>time</code> . . . . .	46
2.3. Induktivni i rekurzivni načini izgradnje algoritama . . . . .	49
2.3.1. Induktivni i rekurzivni pristup . . . . .	49
2.3.2. Ubrzavanje rekurzivnih postupaka pamćenjem izračunanih vrijednosti dekorator – <code>@panti</code> . . . . .	57
2.4. Vremenska složenost algoritama . . . . .	61
2.5. Ocjena vremenske složenosti algoritama . . . . .	61
2.6. Traženje elemenata u listi . . . . .	64
2.6.1. Slijedno traženje u listama s nepoređanim elementima . . . . .	64
2.6.2. Traženje u sortiranim listama . . . . .	65

2.7. Traženje elemenata u rječniku . . . . .	68
2.8. Sažetak poglavlja . . . . .	72
2.9. Zadatci za ponavljanje . . . . .	75
2.10. Zadatci za vježbu . . . . .	77

### 3. Apstraktne strukture podataka

81

3.1. Klasa <code>deque</code> iz modula <code>collections</code> . . . . .	81
3.2. Stog (engl. <i>Stack</i> ) . . . . .	83
3.2.1. Načini zapisivanja aritmetičkih izraza . . . . .	85
3.3. Red (engl. <i>Queue</i> ) . . . . .	89
3.4. Stablo (engl. <i>Tree</i> ) . . . . .	91
3.4.1. Obilasci stabla . . . . .	92
3.4.2. Rekonstrukcija stabala iz obilazaka . . . . .	97
3.4.3. Binarno stablo traženja . . . . .	100
3.4.4. Binarna hrpa . . . . .	102
3.4.5. Ostvarenje binarnog stabla i binarne hrpe s listama . . . . .	107
3.5. Moduli <code>bisect</code> i <code>heapq</code> . . . . .	112
3.5.1. Modul <code>bisect</code> . . . . .	112
3.5.2. Modul <code>heapq</code> . . . . .	114
3.6. Sažetak poglavlja . . . . .	117
3.7. Zadatci za ponavljanje . . . . .	120
3.8. Zadatci za vježbu . . . . .	123

### 4. Algoritmi sortiranja

127

4.1. Sortiranje zamjenom elemenata (engl. <i>exchange sort</i> ) . . . . .	127
4.2. Sortiranje izborom najmanjeg elementa (engl. <i>selection sort</i> ) . . . . .	131
4.3. Sortiranje zamjenom susjednih elemenata (engl. <i>bubble sort</i> ) . . . . .	131
4.4. Sortiranje umetanjem (engl. <i>insertion sort</i> ) . . . . .	134
4.5. Sortiranje sjedinjavanjem (engl. <i>merge sort</i> ) . . . . .	136
4.6. Brzo sortiranje po Hoareu (engl. <i>quick sort</i> ) . . . . .	140
4.7. Sortiranje razvrstavanjem u pretince (engl. <i>bucket sort</i> ) . . . . .	143
4.8. Usporedba trajanja postupaka sortiranja . . . . .	145
4.9. Sažetak poglavlja . . . . .	146
4.10. Zadatci za ponavljanje . . . . .	148
4.11. Zadatci za vježbu . . . . .	149



## 5. Kombinatorni algoritmi

151

5.1. Hanojski toranj	152
5.2. Booleove (logičke) funkcije i izrazi – generiranje interpretacija	154
5.2.1. Generiranje svih interpretacija varijabli, generatori u <i>Pythonu</i>	156
5.2.2. Logički operatori i logički izrazi, naredba <code>yield</code>	157
5.2.3. Generiranje interpretacija s minimalnom promjenom	159
5.3. Permutacije	161
5.3.1. Rekurzivni način generiranja permutacija u leksikografskom poretku	162
5.3.2. Iterativni način generiranja permutacija u leksikografskom poretku	163
5.4. Podskupovi konačnih skupova	166
5.5. Kombinacije	169
5.5.1. Generiranja kombinacija u leksikografskom poretku	168
5.5. Particije prirodnih brojeva	170
5.6.1. Rekurzivno generiranja particija	171
5.7. Eksponencijalna i faktorijelna složenost – <i>NP</i> teški problemi	173
5.7.1. Opasnost od kombinatoričke eksplozije	178
5.8. Sažetak poglavlja	179
5.9. Zadaci za ponavljanje	181
5.10. Zadaci za vježbu	183

## 6. Grafovi i matrice

187

6.1. Osnovna svojstva grafova	187
6.2. Načini pohranjivanja grafova – matrica susjedstva	189
6.3. Klasa <code>matrica</code>	194
6.4. Klasa <code>UsmjereniGraf</code>	200
6.5. Obilasci usmjerenih grafova	206
6.5.1. Širinski obilazak ( <i>BFS</i> )	206
6.5.2. Dubinski obilazak ( <i>DFS</i> )	210
6.5.3. Topološko sortiranje acikličkih usmjerenih grafova	214
6.6. Neusmjereni grafovi i njihovo obilaženje	218
6.5.1. Širinsko pretraživanje neusmjerenog grafa	218
6.6.2. Dubinsko pretraživanje neusmjerenog grafa	223
6.7. Težinski grafovi	228
6.7.1. Klasa <code>TeGraf</code>	228
6.7.1. Pronalaženje najkraćeg puta prema Dijkstrinu algoritmu	233
6.8. Sažetak poglavlja	237

6.6. Zadaci za ponavljanje . . . . .	239
6.7. Zadaci za vježbu . . . . .	240

## 7. Kriptografija 245

---

7.1. Osnovni pojmovi . . . . .	245
7.2. Tradicionalni kriptosustavi . . . . .	247
7.2.1. Cezarovo kriptiranje . . . . .	247
7.2.2. Kriptiranje s pomakom . . . . .	249
7.2.3. Modularna aritmetika . . . . .	250
7.2.4. Vigenèrovo kriptiranje . . . . .	255
7.2.5. Transpozicijsko kriptiranje . . . . .	258
7.3. Suvremeni kriptosustavi . . . . .	260
7.3.1. <i>Data Encryption Standard (DES)</i> . . . . .	260
7.3.2. <i>RSA</i> . . . . .	263
7.3.3. Modularno potenciranje . . . . .	264
7.3.4. Digitalni potpis . . . . .	268
7.3.5. Digitalni certifikat . . . . .	269
7.4. Sažetak poglavlja . . . . .	270
7.9. Zadatci za ponavljanje . . . . .	272
7.10. Zadatci za vježbu . . . . .	274

Kazalo pojmova	277
----------------	-----

---

Literatura	280
------------	-----

---