

A winter landscape with snow-covered trees and a bright sun in a clear blue sky. The sun is low in the sky, creating a soft glow. The trees are heavily laden with snow, and the ground is also covered in a thick layer of snow. The overall scene is bright and clear.

Juha Peltomäki

PYTHON 3 - OHJELMOINNIN PERUSTEET

Python 3 -ohjelmoinnin perusteet

Juha Peltomäki

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, muut. 897/80) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

© 2023 Juha Peltomäki

Kustantaja: BoD – Books on Demand, Helsinki, Suomi

Valmistaja: BoD – Books on Demand, Norderstedt, Saksa

ISBN: 978-952-80-6958-4

Esipuhe

Python-ohjelmointikielen kehitti alun perin vuonna 1991 Hollantilainen **Guido Van Rossum**. Hän kehitti kielen yksinkertaisen ABC-ohjelmointikielen pohjalta, mutta se sisälsi piirteitä muistakin ohjelmointikielistä. Python-kielen syntaksi oli hyvin helppolukuista verrattuna moniin aikalaisiinsa, kuten C++- tai Java-kieliin verrattuna. Sen alkuperäisenä suunnittelufilosofia oli parantaa koodin luettavuutta ja lisätä kehittäjien tuottavuutta. Jo ensimmäinen julkaistu versio sisälsi tuen olio-ohjelmoinnille ja kieli saavutti suosiota jo 1990-luvulla, mutta laajamittainen suosio tuli myöhemmin.

Varsinainen Python-kielen kulta-aika alkoi 2010-luvulla, jolloin vuonna 2008 julkaistua **Python 3** -versiota alettiin yhä enemmän käyttää Web-ohjelmoinnissa, peliohjelmoinnissa, data-analytiikassa ja tekoälyratkaisussa toteutuskielenä. Näihin sovelluskohteisiin tarvitaan erilaisia laajennuskirjastoja, joita onkin saatavilla runsaasti, kuten Flask ja Django Web-ohjelmointiin tai PyGame pelinkehitykseen. Data-analytiikkaan löytyvät mm. NumPy- ja Pandas-kirjastot sekä Mathplotlib-kirjasto visualisointiin. Eräs sovelluskohde on IoT-sovelluksien toteuttaminen Raspberry Pi:lle Python 3:lla. Myös ohjelmistotestaukseen on tarjolla laajalti kirjastoja: Robot Framework testit kutsua Python-funktioita ja Selenium-kirjastoa voi käyttää graafisen käyttöliittymän testaamiseen. Python-kieltä voikin hyvällä omallatunnolla kutsua yleisohjelmointikieleksi, jolla voi ratkaista monimutkaisen ongelman lyhyemmässä ajassa ja pienemmällä määrällä koodia.

Tiobe Index -indeksissä, joka mittaa ohjelmointikielten suosiota, Python oli ensimmäisen kerran suosituin kieli vuonna 2018. Edelleen vuonna 2023 Python jatkaa yhdessä n. 50-vuotiaan C-kielen kanssa suosituimpana ohjelmointikielenä. Myös opetuspuolella Python-kieltä käytetään peruskouluista alkaen aina korkeakoulujen tekoälysovelluskursseilla saakka. Python soveltuu erinomaisesti itseopiskeluun ja ensimmäiseksi ohjelmointikieleksi, mutta sitä voi käyttää myös kaikkein vaativimmissa ohjelmointitehtävissä.

Tämä kirja keskittyy **Python 3**-kielen keskeisimpiin ja tärkeimpiin ominaisuuksiin. Kirjan sivuilla tutuksi tulevat niin olio-ohjelmoinnin kuin funktionaaliset ohjelmoinnin tavat. Kirja on kirjoitettu Python-kielen tärkeimpiä ominaisuuksia korostaen. Kirjan keskeisin tavoite on opettaa lukija hallitsemaan Python-kielen tärkeimmät perusasiat.

Kirjan sisältö pohjautuu omaan työkokemukseeni sekä koulutuskokemukseeni eritasoisilta ohjelmointikursseilta. Kirjan teossa avusti ansiokkaasti **Esa Salmikangas**, joka auttoi kirjan sisällön kommentoinnissa ja teknisessä oikoluvussa. Kirjan laajemmat esimerkit löytyvät osoitteesta: <https://github.com/jupepe/python3> kirja.

Tämä kirja on saanut tukea Suomen tietokirjailijat ry:ltä.

Juha Peltomäki tammikuussa 2023.

Sisällysluettelo

Python-kieli.....	6
Python-ohjelma	6
Python-tulkki	6
Python-ohjelmoinnin perusvälineet	7
Python-sovelluskehittimet	7
Python-ohjelmoinnin alkeet	9
"Hello World" Python-ohjelma.....	9
Kokonaisluku.....	10
Liukuluku	10
Muuttujat	11
Muuttujat ovat olioita	12
Muuttujat ovat tyyppittömiä	12
Muuttumattomat perustietotyyppit	12
Muuttujan määrittely	13
Muuttujan nimeäminen	13
Koodin sisentäminen	14
Merkkijonot	14
Merkkijonojen määrittely.....	14
Merkkijonojen indeksointi.....	16
Merkkijonofunktiot.....	17
Merkkijonoliteraalit.....	18
Esimerkkejä merkkijonojen käsittelystä	20
Merkkijonosta hakeminen.....	21
Formatointi (format)	22
Formatointi (f-strings)	23
Boolean-totuusarvot	24
Muuttujan tunniste	25

Lisätietoa perustietotyypeistä	26
int-tyyppi.....	26
float-tyyppi	27
bool-tyyppi.....	27
Kontrollirakenteet	28
Ehtolausekkeet	28
Silmukkarakenteet.....	28
Koodilohkot	29
if-lauseke	31
if/elif-lauseke.....	31
while-silmukka.....	32
while-esimerkki.....	32
for-silmukat	33
break-lause	35
continue-lause	35
Esimerkki: Kertotaulun laskeminen	35
Listojen läpikäynti.....	36
while-esimerkki: Fibonaccin lukusarja.....	37
Tietorakenteet.....	38
list-tietorakenne	38
Listan sijoittaminen	41
Esimerkki: list-arvojen kuvaaminen.....	42
Esimerkki: merkkijono listaksi	42
Listan alkioden tulostaminen.....	43
zip-olio	44
dict-sanakirja	45
Sanakirjan iterointi	46
Sanakirjan järjestäminen	47

Haku sanakirjasta.....	47
Sanakirjaan lisääminen	48
tuple-tietorakenne	48
tuple vs. list.....	49
set-tietorakenne	51
set-joukkojen väliset operaatiot.....	52
set-esimerkkejä	54
Generaattorit.....	55
Generointilauseke	57
Kokoelman järjestäminen.....	57
Funktiot	59
lambda-funktio	60
Funktion dynaamiset argumentit	61
Funktion oletusargumentit.....	61
Esimerkki: listan käsittelyfunktioita.....	63
Esimerkki: tuplen käsittelyfunktioita.....	64
Avainsanamuotoiset argumentit funktiossa	64
Esimerkki: ostosjono simulaatio	66
Esimerkki: map ja lambda.....	67
Olio-ohjelmointi.....	68
Metodit ja ominaisuudet	68
Olio-ohjelmointi vs. funktionaalinen ohjelmointi	68
Hybrikieli.....	70
Oliot	70
Object-kantaluokka	71
Luokan toteutus.....	73
Luokan metodien toteutus.....	74
Luokan ominaisuudet	75

Muuttuvat oliot	76
Konstruktori	77
object-luokan metodit	78
Staattiset metodit	78
Olio merkkijonoksi	79
Olioiden välinen vertailu	81
Esimerkki: listan laskuoperaatiot	83
Periytyminen	85
Esimerkki: periyttäminen	87
Privaatit ominaisuudet	88
Moniperintä	90
Esimerkki: olioiden järjestäminen	91
Esimerkki: oman tietorakenneluokan toteutus	92
Esimerkki: Suomi-Englanti -Sanakirjan toteutus	94
Poikkeukset	95
Poikkeuksen nostaminen	96
Esimerkkejä poikkeuskäsittelystä	97
Esimerkki: itse aiheutetut poikkeustilanteet	98
Tekstitiedostojen käsittely	99
Tekstitiedostojen lukeminen	99
Esimerkkejä tekstiedoston lukemisesta	99
Tekstitiedoston kirjoittaminen	100
Tiedoston päivittäminen	101
Esimerkki: tiedoston sisältö olioiksi	102
Hakemiston käsittely	104
Python-kirjastot	105
Python-standardikirjasto	105
Python - muut kirjastot	105

Decimal-luokka	106
pickle-moduuli	107
csv-luokka	109
Päivämäärien käsittely.....	112
Esimerkki: päivämäärät ja aikavyöhykkeet.....	115
timeit-moduuli.....	116
Web-sivun lataaminen.....	118
JSON-datan käsittely.....	118

Python-kieli

Python on korkeatasoinen, rakenteinen, oliopohjainen avoimen lähdekoodin ohjelmointikieli, jota voi käyttää hyvin erilaisiin ohjelmointitehtäviin. Sen alkuperäinen kehittäjä on hollantilainen **Guido Van Rossum** vuonna 1991 ja hän kehitti kielen yksinkertaisen **ABC**-ohjelmointikielen pohjalta. Python-kieli on saanut nimensä englantilaisen 1970-luvun TV-sarjan 'Monty Python's Flying Circus' mukaan.

Ensimmäinen **Python 3** -versio eli **Python 3.0**, johon tämän kirjan esimerkkien syntaksi perustuu, julkaistiin joulukuussa 2008. Kannattaa huomioida, että Python 3 ei ole täysin yhteensopiva **Python 2** - version kanssa, mikä oli Python-kielen vuonna 2000 julkaistu edellinen pääversio. Nykyään Python-kieltä voi käyttää kaikissa yleisimmissä käyttöjärjestelmissä, kuten Windows-, Linux- ja MacOS-järjestelmissä.

Kirjan julkaisuhetkellä eli vuonna 2023 Pythonista ollaan aliversiossa **Python 3.11**. Kirjan kaikki esimerkit toimivat kuitenkin **Python 3.8** tai sitä uudemmilla 3.X-versioilla, jos kaikki tarvittavat kirjastot on asennettu tietokoneelle.

Python-ohjelma

Python-ohjelman lähdekoodi (*source code*) on luettavaa ja suhteellisen helppoa ylläpitää. Tärkeimpiä Python-ohjelmaan liitettyjä ominaisuuksia ovat:

- Python-ohjelman koodi on hyvin jäsenneltyä ja helppolukuista, joten se on helpommin ymmärrettävää lähdekoodia.
- Koodin siirrettävyys skriptikielinä on helpompaa kuin käännettävissä kielissä.
- Ohjelma suoritetaan Python-tulkilla, joka on tuettuna kaikissa tärkeimmissä nykyaikaisissa käyttöjärjestelmissä.
- Python-ohjelmaa voi laajentaa monipuolisilla kirjastoilla.

Python-kielen lisäksi on saatavilla paljon kolmannen osapuolen kirjastoja, jotka laajentava toiminnallisuutta. Esimerkkejä kirjastoista ovat **NumPy**, **SciPy**, **Pandas**, **MathPlotLib**, joita käytetään data-analytiikka- ja tekoäly-sovellusalueella, jossa Python on suosituin valinta toteutuskieleksi.

Python-tulkki

Python-kielillä kirjoitetun ohjelman **lähdekoodin** suorittamiseen tarvitaan **Python-tulkki** (*interpreter*). Se täytyy asentaa järjestelmään ennen Python-ohjelman suorittamista. Tämän lisäksi tulkin tulee löytyä käyttöjärjestelmän ohjelmapolusta, jotta ohjelman voi suorittaa.

Python 3 on noussut viime vuosina suosituimmaksi ohjelmointikieleksi. Python on yksi sopivimmista ohjelmointikielistä ensimmäiseksi ohjelmointikieleksi. Sen selkeä syntaksi ja vähäisempi koodimäärä helpottaa ohjelmoinnin sekä ohjelmien rakenteen nopeaa omaksumista ja ymmärtämistä. "Python 3 -ohjelmoinnin perusteet" on uusi suomenkielinen teos, jonka tavoitteena on opettaa ohjelmointitaitoja käyttäen helppokäyttöistä ja ohjelmointitaitoja nopeasti kehittävää Python-kieltä. Kirjan sisältö kattaa kaiken tarvittavan, jotta pääset nopeasti alkuun ohjelmoinnin opiskelussa, vaikka sinulla on vain hyvin vähän aiempaa ohjelmointikokemusta. Kirja soveltuu oppimateriaaliksi eritasoisille ohjelmointikursseille aina korkeakoulujen ensimmäisille ohjelmointikursseille saakka. Kirjan sisältö toimii erinomaisesti myös verkko- ja itseopiskelussa.

BoD



9 789528 069584