



Inngangur að forritun í Python

Forritun fyrir byrjendur

Valborg Sturludóttir



Copyright © 2020 Valborg Sturludóttir

Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License (the “License”). You may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

First printing, Sept 2020

Efnisyfirlit

I	Fyrsti hluti	
1	Inngangur	7
1.1	Tilgangur bókarinnar	7
1.2	Hvers vegna Python?	7
1.3	Að keyra kóða	8
1.4	Málskipan	8
1.4.1	Uppsetning á kóða	8
1.4.2	Gagnatýpur og lykilorð	9
1.4.3	Descriptions and Definitions	10
2	In-text Elements	11
2.1	Theorems	11
2.1.1	Several equations	11
2.1.2	Single Line	11
2.2	Definitions	11
2.3	Notations	12
2.4	Remarks	12
2.5	Corollaries	12
2.6	Propositions	12
2.6.1	Several equations	12
2.6.2	Single Line	12
2.7	Examples	12
2.7.1	Equation and Text	12

2.7.2	Paragraph of Text	13
2.8	Exercises	13
2.9	Problems	13
2.10	Vocabulary	13

II

Part Two

3	Presenting Information	17
3.1	Table	17
3.2	Figure	17
	Bibliography	19
	Articles	19
	Books	19
	Index	21

Fyrsti hluti

1	Inngangur	7
1.1	Tilgangur bókarinnar	
1.2	Hvers vegna Python?	
1.3	Að keyra kóða	
1.4	Málskipan	
2	In-text Elements	11
2.1	Theorems	
2.2	Definitions	
2.3	Notations	
2.4	Remarks	
2.5	Corollaries	
2.6	Propositions	
2.7	Examples	
2.8	Exercises	
2.9	Problems	
2.10	Vocabulary	

1. Inngangur

1.1 Tilgangur bókarinnar

Þessi bók fjallar um þau undirstöðu atriði sem þarf að kynna til að ná tökum á forritun í Python. Höfundur finnst mikilvægt að kenna námsefnið með íslenskum hugtökum þar sem ætlunin er að nota hana í kennslu í íslenskum framhaldsskólum. Ef nemendur ætla að leggja fyrir sig tölvunarfræði í framhaldssnámi er nauðsynlegt að búa yfir ríkulegu íðorðasafni, þess þá heldur ef nemandi hyggst framfleyta fræðunum. Hugtök verða þó líka sett fram á ensku því lesandi gæti óskað að fletta upp íterefni sem meira er til af á netinu á ensku en íslensku.

Uppbyggingin er þannig að fyrri hlutinn snýr að því að kynna lesandann fyrir grunn virkni Python, málskipan, lykilhugtök og lykilorð, gagnatýpur, lykkjur og föll. Seinni hlutinn snýr svo að því að beita þekkingu úr fyrri hlutanum í hlutbundinni forritun. Þar eru kynnt til sögunnar klasar og aðferðir sem lesandinn útfærir upp á eigin spýtur. Ekki er búist við neinni fyrri kunnáttu við lestur þessarar bókar, hún á að geta staðið fyrir sínu án þess að lesandinn búi yfir nokkurri þekkingu á sviði tölvunarfræða eða forritunar. Ef slík þekking er fyrir hendi gæti lesandanum þótt ágætt að fara hratt í gegnum fyrri hluta bókarinnar og einbeita sér að verkefnum úr seinni hlutanum. Í gegnum bókina fylgjum við svo þremur verkefnum sem verða þyngri og flóknari eftir því sem fleiri hugtök eru kynnt til sögunnar.

þremur??

1.2 Hvers vegna Python?

Ástæður þess að Python er gott mál til þess að byrja á að skoða eru eftirfarandi: ¹.

1. *Málskipanin* er mjög svipuð mannlegu máli svo það er auðvelt að læra hvernig eigi að „tala“ við tölvuna.
2. Python er *kvikt tagað* forritunarmál, það þýðir að notandinn þarf ekki að gefa upp hvers konar *gagnatýpur* er unnið með. Þetta gerir það að verkum að notandinn þarf ekki að læra urmull af lykilorðum áður en byrjað er að forrita.
3. Python er ekki alveg *hlutbundið* forritunarmál, sem gerir það að verkum að notandinn þarf ekki að læra hvernig á að beita hlutbundinni forritun fyrr en góð undirstaða er þegar komin.

¹Strax í þessum texta koma fyrir hugtök sem verða skýrð betur seinna, ekki missa kjarkinn.

4. Python er frítt og aðgengilegt öllum helstu stýrikerfum og einnig er hægt að forrita yfir netið í vafra og því óþarfi fyrir notandann að setja nokkuð upp sé þess óskað.
5. Python er mikið notað, algengt mál svo það er praktískt að hafa undirstöðu skilning á því.
6. Nefnt í höfuð á Monty Python grínhópsins.

1.3 Að keyra kóða

Það fyrsta sem nemendur vilja yfirleitt gera er að byrja að skrifa sinn eigin kóða. Áður en við komumst svo langt þarf að útskýra hvernig það er gert. Þessi kennslubók byggir á notkun Jupyter Notebooks með hjálp Anaconda hugbúnaðarins, sem er öflugt pakkakerfi og tólakista sem hefur upp á mikið meira en bara Jupyter að bjóða. Hægt er að nálgast Anaconda á www.anaconda.com. Einnig er hægt að keyra kóða á netinu í gegnum síður eins og www.repl.it, nota ritla (eins og notepad eða sublime) til að keyra .py skrár í skipanalínu, eða nota þyngri umhverfi eins og pycharm sem eru sérhönnuð fyrir hugbúnaðarþróun. Hér er gert ráð fyrir Jupyter umhverfinu og verður bókin öll miðuð að því.

Þessari bók fylgja einnig nokkrar vinnubækur úr Jupyter sem lesandinn getur nýtt sér. Hér á mynd sést hvernig tóm Jupyter vinnubók lítur út. Virkninni er skipt upp í sellur og keyrsluröð sellanna skiptir máli, við sjáum seinna mikilvægi þess að geta skipt upp kóða svona og hvers vegna þetta umhverfi er þægilegt til að byrja í. En hver sellu hefur aðgang að svokölluðu skilgreiningarsvæði vinnubókarinnar en er þó sín eigin eining, því má keyra eina sellu í einu án þess að keyra allan kóðann í vinnubókinni.

Hér væri réttast að skoða [Vinnubók 1](#) sem fylgdi þessari bók.

1.4 Málskipan

Málskipan (e. syntax) er hugtak sem þýðir hvernig á að skrifa kóða svo að hann þýðist í vélamál sem tölvan skilur. Málskipan eru þær reglur sem við þurfum að fara eftir þegar við forritum, þær reglur sem forritunarmálið býst við að við förum eftir. Ef við brjótum þessar reglur fáum við villu, og einhver algengasta villa sem hægt er að fá er málskipunarvilla (e. syntax error). Python er frábrugðið öðrum forritunarmálum á þann hátt að málskipanin krefst þess að kóðinn sé settur upp á ákveðinn hátt. Líkja því má við að þurfa ekki að hafa greinamerki í huga þegar við ljúkum setningum heldur setjum við setningarnar okkar á réttan stað í samræðunum.

1.4.1 Uppsetning á kóða

Þessi kóðabútur er þannig uppsettur að allar línur byrja jafnlangt til vinstri, eins og hver setning í töluðu máli stendur hver lína fyrir sínu ein og sér.

```
# Réttur Python kóði sem keyrist
4 + 8
5 + 6
breyta = 9 * 2
```

Þessi næsti kóðabútur hinsvegar er ekki nógu vel uppsettur, þar eru „setningar“ sem virðast hanga undir öðrum og vera þeim háðar.

```
# Illa skrifaður Python kóði sem keyrist ekki
4 + 8
  5 + 6
breyta = 9 * 2
```

Svona inndrætti er einungis beitt ef lína á beinlínis að hanga undir línunni að ofan og tilheyrir henni. Þess vegna þarf að huga að því hvernig kóði er uppsettur. Í öðrum málum eru notuð greinamerki til að segja tölvunni að lína sé búin og að aðrar línur eigi að heyra undir eitthvað ákveðið samhengi en ekki í Python, þar er treyst á að forritarinn setji kóðann upp á máta sem hægt er að sjá að sé réttur. Dæmi um hvernig línur geta verið aðgreindar í öðrum málum:

```
// Java
int i = 7;
i + 5;
```

```
; Lisp
(setq x 10)
(setq y 34.567)
```

```
(print x)
(print y)
```

Í þessum tveimur frábrugnu málum sem voru tekin sem dæmi var óþarfi að setja kóðann í mismunandi línur, því greinamerkin væru nóg til að aðgreina hverja línu fyrir sig. Hins vegar er það góð venja að skrifa kóða sem er læsilegur öðru fólki. Í Java eru greinamerkin semikommur (;) en í Lisp eru línur og samhengi afmörkuð með svigum. Python byggist hinsvegar á því að forritarinn stilli öllu upp rétt með réttum inndrætti.

1.4.2 Gagnatýpur og lykilorð

Í Python eru nokkrar grunn gagnatýpur sem við munum kynna í þessari bók. Ástæðan fyrir því að þær eru kallað grunntýpur er sú að þær fylgja með Python uppsetningunni og notandinn getur beitt þeim í samræmi við það sem þær eru færar um, sem má skoða í skjölun Python <https://www.python.org/doc/>. Týpa eða tag er hugtak sem þýðir að hlutur sé af einhverri ákveðinni tegund sem má framkvæma ákveðnar aðgerðir á. Lesandi þekkir muninn á orðum og tölum og veit að hægt er að framkvæma mismunandi aðgerðir á þessum mismunandi týpum, eins og hægt er að skipta út hástöfum fyrir lágstafi í orðum en ekki tölum og hægt er að hefja tölur í veldi en ekki orð. Að sama skapi eru til aðgreinanlegar týpur sem tölvan kann skil á og leyfir ákveðnar aðgerðir á.

Tölur - talnatýpur

Í Python eru í grunninn tvær týpur af tölum (en til eru tvær týpur af hvorri fyrir sig, sem snýr meira að minnisnotkun og er út fyrir svið þessarar bókar). Þær eru:

- **Heiltölur** - tölur sem eru ekki með neinum aukastaf
- **Fleytitölur** - tölur sem eru með aukastaf, sem er fyrir aftan punkt (ekki kommu, fleytitölur eru oft kallaðar kommutölur á íslensku)

```
# Heiltölur, enginn aukastafur
4
1
100000
-139
```

```
# Fleytitölur, aukastafur/ir fyrir aftan punkt
4.0
3.1415926
-100.98
```

1.4.3 Descriptions and Definitions

Name Description

Word Definition

Comment Elaboration

2. In-text Elements

2.1 Theorems

This is an example of theorems.

2.1.1 Several equations

This is a theorem consisting of several equations.

Theorem 2.1.1 — Name of the theorem. In $E = \mathbb{R}^n$ all norms are equivalent. It has the properties:

$$||\mathbf{x}|| - ||\mathbf{y}|| \leq ||\mathbf{x} - \mathbf{y}|| \quad (2.1)$$

$$||\sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i|| \leq \sum_{i=1}^n ||\mathbf{x}_i|| \quad \text{where } n \text{ is a finite integer} \quad (2.2)$$

2.1.2 Single Line

This is a theorem consisting of just one line.

Theorem 2.1.2 A set $\mathcal{D}(G)$ is dense in $L^2(G)$, $|\cdot|_0$.

2.2 Definitions

This is an example of a definition. A definition could be mathematical or it could define a concept.

Definition 2.2.1 — Definition name. Given a vector space E , a norm on E is an application, denoted $||\cdot||$, E in $\mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$ such that:

$$||\mathbf{x}|| = 0 \Rightarrow \mathbf{x} = \mathbf{0} \quad (2.3)$$

$$||\lambda \mathbf{x}|| = |\lambda| \cdot ||\mathbf{x}|| \quad (2.4)$$

$$||\mathbf{x} + \mathbf{y}|| \leq ||\mathbf{x}|| + ||\mathbf{y}|| \quad (2.5)$$

2.3 Notations

Notation 2.1. Given an open subset G of \mathbb{R}^n , the set of functions φ are:

1. Bounded support G ;
2. Infinitely differentiable;

a vector space is denoted by $\mathcal{D}(G)$.

2.4 Remarks

This is an example of a remark.



The concepts presented here are now in conventional employment in mathematics. Vector spaces are taken over the field $\mathbb{K} = \mathbb{R}$, however, established properties are easily extended to $\mathbb{K} = \mathbb{C}$.

2.5 Corollaries

This is an example of a corollary.

Corollary 2.5.1 — Corollary name. The concepts presented here are now in conventional employment in mathematics. Vector spaces are taken over the field $\mathbb{K} = \mathbb{R}$, however, established properties are easily extended to $\mathbb{K} = \mathbb{C}$.

2.6 Propositions

This is an example of propositions.

2.6.1 Several equations

Proposition 2.6.1 — Proposition name. It has the properties:

$$||\mathbf{x}|| - ||\mathbf{y}|| \leq ||\mathbf{x} - \mathbf{y}|| \quad (2.6)$$

$$||\sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i|| \leq \sum_{i=1}^n ||\mathbf{x}_i|| \quad \text{where } n \text{ is a finite integer} \quad (2.7)$$

2.6.2 Single Line

Proposition 2.6.2 Let $f, g \in L^2(G)$; if $\forall \varphi \in \mathcal{D}(G)$, $(f, \varphi)_0 = (g, \varphi)_0$ then $f = g$.

2.7 Examples

This is an example of examples.

2.7.1 Equation and Text

■ **Example 2.1** Let $G = \{x \in \mathbb{R}^2 : |x| < 3\}$ and denoted by: $x^0 = (1, 1)$; consider the function:

$$f(x) = \begin{cases} e^{|x|} & \text{si } |x - x^0| \leq 1/2 \\ 0 & \text{si } |x - x^0| > 1/2 \end{cases} \quad (2.8)$$

The function f has bounded support, we can take $A = \{x \in \mathbb{R}^2 : |x - x^0| \leq 1/2 + \varepsilon\}$ for all $\varepsilon \in]0; 5/2 - \sqrt{2}[$. ■

2.7.2 Paragraph of Text

■ **Example 2.2 — Example name.** Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris. ■

2.8 Exercises

This is an example of an exercise.

Exercise 2.1 This is a good place to ask a question to test learning progress or further cement ideas into students' minds. ■

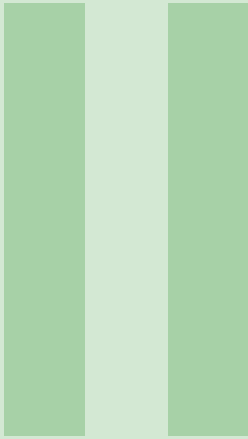
2.9 Problems

Problem 2.1 What is the average airspeed velocity of an unladen swallow?

2.10 Vocabulary

Define a word to improve a students' vocabulary.

Vocabulary 2.1 — Word. Definition of word.



Part Two

3	Presenting Information	17
3.1	Table	
3.2	Figure	
	Bibliography	19
	Articles	
	Books	
	Index	21

3. Presenting Information

3.1 Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tafla 3.1: Table caption

Referencing Table 3.1 in-text automatically.

3.2 Figure



Mynd 3.1: Figure caption

Referencing Figure 3.1 in-text automatically.



Bibliography

Articles

[1] James Smith. “Article title”. Í: 14.6 (mar. 2013), blaðsíður 1–8.

Books

[2] John Smith. *Book title*. 1. útgáfa. Bindi 3. 2. City: Publisher, jan. 2012, blaðsíður 123–200.

Atriðisorðaskrá

C	P
Citation 8	Paragraphs of Text 7
Corollaries 10	Problems 11
D	Propositions 10
Definitions 9	Several Equations 10
E	Single Line 10
Examples 10	R
Equation and Text 10	Remarks 10
Paragraph of Text 11	T
Exercises 11	Table 15
F	Theorems 9
Figure 15	Several Equations 9
L	Single Line 9
Lists 8	V
Bullet Points 8	Vocabulary 11
Descriptions and Definitions 8	
Numbered List 8	
N	
Notations 10	