Henrik Hillestad Løvold

Objektorientert programmering med PYTHON

FAGBOKFORLAGET

Objektorientert programmering med Python

Objektorientert programmering med Python

Henrik Hillestad Løvold

FAGBOKFORLAGET

1. utgave 2024 / 1. versjon 2024
ISBN: 978-82-450-5247-3

E-utgaven er basert på 1. trykte utgave, 1. opplag:
ISBN: 978-82-450-5156-8

Elektronisk tilrettelegging: John Grieg, Bergen
Forsidedesign: Endre Barstad

Forfatteren har mottatt støtte fra Det faglitterære fond.

Boken er utgitt med støtte fra Kunnskapsdepartementet
ved Lærebokordningen for høyere utdanning.

Spørsmål om denne boken kan rettes til:
Fagbokforlaget
Kanalveien 51
5068 Bergen
Tlf.: 55 38 88 00
e-post: fagbokforlaget@fagbokforlaget.no
www.fagbokforlaget.no

Jeg begynte så smått å programmere da jeg gikk på ungdomsskolen, den gang i Notepad på Windows 98. Min venn Hans Petter og jeg skrev nettsider i HTML 3.0, og selv om min nettside *kalkunweb.com* ble relativt ålreit, forstod jeg aldri hvordan han fikk til table-tag'en.

Mitt første møte med programmering i en faglig kontekst var, utrolig nok, i Flash/ActionScript 3.0. Hele andreåret mitt på videregående skrev vi merksnodige skript som utrolig nok fikk figurer til å bevege seg på skjermen. Det var også dette året jeg forstod at det het "while-løkker" og ikke "whælløkker", som min lærer ofte sa.

I 2012 startet jeg mitt informatikk-studium ved Universitetet i Oslo. Studiet bød på mange faglige utfordringer, og etter både oppturer og nedturer (jeg ser på deg, *Metoder i grafisk databehandling og diskret geometri*) gikk jeg ut med en mastergrad i 2017.

Det som fenget meg mest under studiet var ikke bare studiet selv, men også mitt arbeid som gruppelærer i kursene om objektorientert programmering. Å undervise sammen med dyktige medstudenter slik som Astrid Helene Holter og Malin Aandahl ga meg motivasjon og inspirasjon.

Med litt flaks, mye hjelp fra universitetslektor Siri Moe Jensen og Arbeidsmiljøloven § 14-9 endte jeg til slutt opp med en fast stilling ved UiO. I 2021 ble jeg tilbudt en stilling ved UiT i Tromsø som jeg valgte å tiltre, mens jeg beholdt kontakten med UiO gjennom en bistilling.

I dag er jeg takknemlig for å få lov til å undervise informatikk og programmering til både bachelor- og masterstudenter. Å se nye studenter komme inn i auditoriet for første gang, og fem år senere se de samme studentene forlate universitetet med en mastergrad som jeg har bidratt til, gjør meg både glad og litt vemodig.

Å skrive en bok er et stort arbeid, og en spesiell takk må rettes til min kjære Frida E. Aasen for at jeg har fått tid til arbeidet. Uten hennes hjelp og støtte ville ikke dette prosjektet blitt noe av.

En stor takk må også rettes til Norsk faglitterær forfatter- og oversetterforening, som har gitt støtte til å skrive denne boken.

Jeg håper du liker denne boken, at den kan vekke nysgjerrighet og gi motivasjon til å lære.

Om denne boken

I denne boken har jeg tatt for meg de grunnleggende konseptene i objektorientert programmering, og bruker Python som programmeringsspråk for å vise hvordan du kan bruke objektorientert programmering i praksis. Du trenger ikke ha programmeringserfaring fra før, for boken starter med en innføring i grunnleggende programmering. Hvis du kan dette fra før, og er mer interessert i å fordype deg i den objektorienterte delen, så er det bare å hoppe over den første delen.

Objektorientert programmering er et programmeringsparadigme som ble utviklet på 60-tallet, og som har sitt utspring fra Universitetet i Oslo. Professorene Ole-Johan Dahl og Kristen Nygaard ønsket å ta programmeringen nærmere de konseptene vi kjenner fra den virkelige verden. De introduserte begrepene klasser og objekter for å kunne modellere programmer på en naturlig og oversiktlig måte. I dag er objektorientering et av de mest brukte paradigmene i programmering som benyttes både i forskning, undervisning og næringsliv.

Python er et språk som er mye benyttet i undervisning, ettersom uttrykksformen i språket er relativt nært naturlige språk som vi benytter i det daglige. Språket ble først utviklet på slutten av 80-tallet, og er nå i versjon 3. Python er bygget opp som et utelukkende objektorientert språk, og egner seg derfor godt for dem som ønsker et lettfattelig språk som dekker de objektorienterte prinsippene godt. Utenom undervisning benyttes det mye i forskning på grunn av sin gode støtte for matematiske og statistiske applikasjoner, men også i næringslivet i alt fra web-programmering til komplekse systemer.

Denne boken dekker pensum i de grunnleggende emnene i objektorientert programmering som typisk gis i løpet av det første året ved universiteter og høgskoler. Den er spesielt tilpasset undervisningen slik den gis i Norge, og har et lettfattelig språk og korte kapitler. Hvert kapittel oppsummeres i eksempeloppgaver som det kan være nyttig å gjøre for å bekrefte at man har forstått det man har lest.

Takk!

Henrik Hillestad Løvold, Tromsø, juni 2024

Til Ella

Innhold

I Introduksjon

II Grunnleggende programmering

IV Avanserte objektorienterte prinsipper

Del I

Introduksjon

Kapittel 1

Hva er programmering?

Programmering er en metode for å løse et problem. Den som programmerer må definere fremgangsmåten så presist at selv en datamaskin kan forstå hvordan problemet skal løses.

I dette kapittelet skal vi ta for oss begrepene programmering, algoritmer, programmeringsspråk og Python.

1.1 Programmering og algoritmer

For å forstå hva programmering er, behøver du i grunn ikke ha kunnskap om datamaskiner i det hele tatt. Alle programmerer vi til stadighet, uten at vi engang er klar over det. Et program er nemlig bare et sett med veldefinerte instruksjoner, satt sammen til en fremgangsmåte.

Er du glad i å bake, følger du kanskje oppskrifter for å lage ulikt bakeverk. En slik oppskrift inneholder informasjon om hvilke ingredienser som skal brukes, og i hvilken rekkefølge steg skal utføres for å få best mulig resultat. Ingredienser og fremgangsmåter vil være ulikt for hver type av bakeverk, men det er viktig at oppskriften er skrevet slik at vi kan forstå den og følge den.

Nettopp viktigheten av det å være presis, blir tydelig når vi skal programmere en datamaskin til å utføre en oppgave. Om det mangler et komma i en bakeoppskrift, eller kanskje "gjær" er skrevet feil, er vi i stand til å forstå hva som er ment likevel. En datamaskin er dum, og ikke i stand til å gjøre antakelser i det hele tatt. Om vi skal definere en

fremgangsmåte for å få datamaskinen til å summere tall, og ved slump glemmer å avslutte en parentes, vil ikke datamaskinen gjette seg til hva vi *antakelig* mente å gjøre, men heller gi oss beskjed om at dette ikke er noe den kan forstå.

Fremgangsmåter er altså helt sentralt innen programmering. Å programmere innebærer å gå fra et utgangspunkt til et ønsket resultat, gjennom et bestemt sett av steg. En informatiker vil kalle en slik fremgangsmåte for en *algoritme*. Dette begrepet vil du få god kjennskap til i løpet av de kommende kapitler i denne boken.

1.2 Programmeringsspråk

Vi mennesker snakker med hverandre på menneskespråk. Enten det er norsk, engelsk eller tysk, bruker vi ord som bærer mening, og setter dem sammen til setninger som kan forstås. Slik er det også når vi skal kommunisere med en datamaskin. Akkurat som det finnes ulike menneskespråk, finnes det også ulike programmeringsspråk som kan benyttes for å fortelle datamaskinen hva den skal gjøre. Ulike språk er egnet for ulike formål, og i denne boken har vi valgt å bruke det språket som heter Python.

1.2.1 Python

Python er et programmeringsspråk som dukket opp i 1991, og som siden har blitt oppdatert etter hvert som den teknologiske utviklingen har gått videre. I dag er Python et av de språkene som brukes mest i begynneropplæringen i programmering. Hovedårsaken til dette, er at språket er ganske nært menneskespråk, og at vi kan skrive enkle, korte programmer som godt illustrerer akkurat det konseptet vi ønsker å illustrere, uten at man behøver ytterligere ord eller tegn som leder oppmerksomheten bort.

En annen fordel med Python som språk for opplæring i programmering, er at det er meget generelt. Vi kan benytte det til å løse problemer innen en rekke felt – alt fra tolkning av menneskespråk til programmering av nettsider, til avansert matematikk. I de senere årene er også Python blitt et svært relevant språk for utvikling av kunstig intelligens. Selv om vi i denne boken ikke går inn på avanserte programmeringskonsepter, bør du vite at Python brukes mye i arbeidslivet; det er altså ikke kun et begynner-språk. Med Python kan man programmere på ulike

måter, ofte kalt programmeringsparadigmer. Ett slikt paradigme kalles *objektorientert programmering*, og er det vi skal fokusere på i denne boken.