

Analysering av data

Å jobbe med innsamlet data ved hjelp av Python



Kort om aktiviteten

For å bygge videre på forståelsen og arbeidet som gjøres i Oppdrag: Mars legges det opp til at elevene skal få med seg innsamlet data fra roveren etter fullført oppdrag. Disse dataene kan så fremstilles ved hjelp av Python eller valgfritt programmeringsspråk / verktøy, for eksempel et regneark (Excel eller lignende). I denne øvelsen bruker vi Python.

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Teoridel	3
Datapakkens innhold	3
Dataformatet	3
Forberedelser: Installere kodeeditor og Python	4
Last ned en kodeeditor:	4
Aktivitet 1: Lage diagrammer av rådata med Python	5
Aktivitet 2: Diskutere koden i grupper	6
Avansert ekstraoppgave: Kartlegge kjøreruten på Mars	6
Skrive rapport	6
Lærerveiledning	8
Om Andøya Mission Control	8
Kilder	8
Lisensiering:	8

Teoridel

For å bygge videre på forståelsen og arbeidet som gjøres i Oppdrag: Mars legges det opp til at elevene skal få med seg innsamlet data fra roveren etter fullført oppdrag. Disse dataene kan så fremstilles ved hjelp av Python eller valgfritt programmeringsspråk / verktøy, for eksempel et regneark (Excel eller lignende). I denne øvelsen bruker vi Python.

Python er et av de mest populære programmeringsspråkene i dag og med god grunn. Det er mye brukt, lettere å lese enn mange andre språk og kan løse det aller meste av oppgaver.

Python er et tekstbasert programmeringsspråk som ofte er anbefalt til nybegynnere på grunn av språkets enkle syntaks, men er også mye brukt i industrien. Python passer perfekt for 2D-spill, automatisering, vitenskapelig analyse, GUI-applikasjoner og servere.

Datapakkens innhold

Datapakken som kommer tilsendt etter fullført oppdrag inneholder fire mapper:

- **Ferdige diagrammer** kan være greit å bruke dersom det ikke er ønskelig å bruke tid på å produsere disse selv.
- **Rådata og Python kode** inneholder rådata i kommasedelte filer (.csv) og i dataformatet JSON (.json). Er det ønskelig kan disse filene gis til elevene og la de skrive koden selv. Det er også et forslag til kode vedlagt i samme mappe som tar for seg tre ulike datakolonner fra datafilene.
- **Georadarbilder** inneholder radarbilder fra RIMFAX-instrumentet som viser strukturer under jorden ned til omtrent 10 meter. Bildene kommer fra: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abp8564>
- **Overflatebilder** inneholder bilder tatt av rovere på Mars, i dette tilfellet Perceverance og Curiosity.

Har du ikke mottatt datapakken, send en epost til amc.education@andoyaspace.no så skal vi sende deg denne.

Dataformatet

Rådatafilene inneholder ulike segmenter med data, her fremstilt i Excel:

De ulike segmentene har ulike måleenheter:

- Tid (sekund)
- Temp (grader celsius)
- Trykk (mbar)

- Latitude (breddegrad)
- Longitude (lengdegrad)
- Solcellepanel (volt)
- Georadar (aktiv eller inaktiv)
- Satellittlink (aktiv eller inaktiv)
- Linkstyrke (db)

Forberedelser: Installere kodeeditor og Python

Folk som jobber som utviklere og programmerere til daglig, eller koder mye, har gjerne installert egne programmer som de skriver programkode i. Dette kalles gjerne en editor eller en IDE (integrated development environment) og er på en måte en slags tekstbehandler, men for koding.

I tillegg trengs python modulen matplotlib.

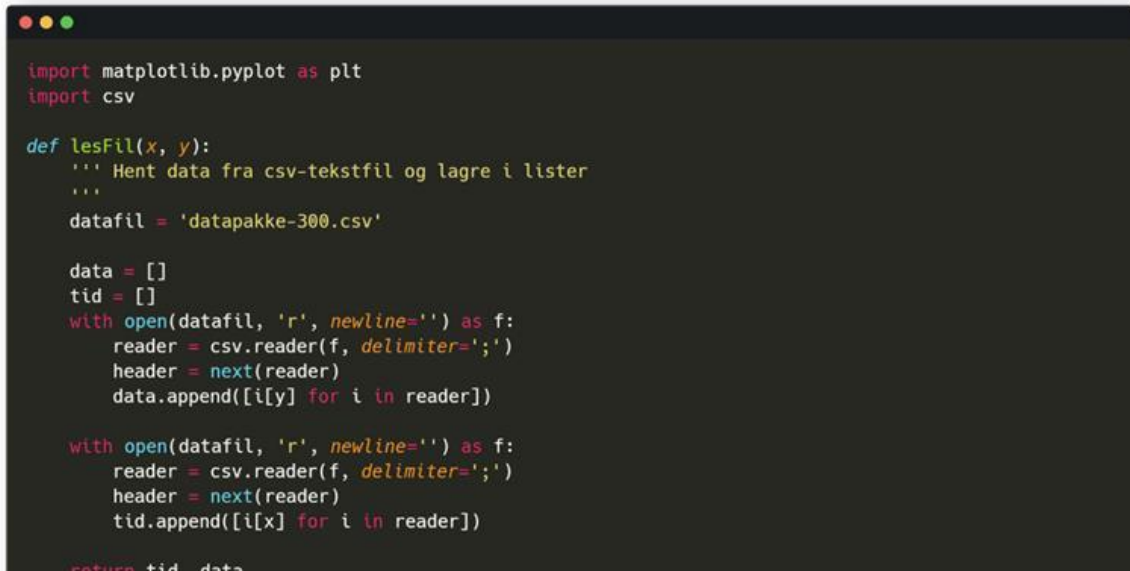
Last ned en kodeeditor:

- Thonny har Python integrert og kan lastes ned her: <https://thonny.org>
- Visual Studio Code kan lastes ned her: <https://code.visualstudio.com>
- Python installeres med en editor som heter IDLE:
<https://www.python.org/downloads/>

Har du tilgang på en Raspberry Pi med Rasbian (linux) kjørende, er det allerede installert flere ulike kodeeditorer og matplotlib også.

Aktivitet 1: Lage diagrammer av rådata med Python

I denne aktiviteten skal du produsere diagrammer eller grafer ved å bruke Python og tilleggsbiblioteket Matplotlib. Matplotlib er en modul til Python som inneholder funksjoner for å lage grafiske framstillinger, funksjoner som ikke følger med Python som standard.



```
import matplotlib.pyplot as plt
import csv

def lesFil(x, y):
    ''' Hent data fra csv-tekstfil og lagre i lister
    ...
    datafil = 'datapakke-300.csv'

    data = []
    tid = []
    with open(datafil, 'r', newline='') as f:
        reader = csv.reader(f, delimiter=';')
        header = next(reader)
        data.append([i[y] for i in reader])

    with open(datafil, 'r', newline='') as f:
        reader = csv.reader(f, delimiter=';')
        header = next(reader)
        tid.append([i[x] for i in reader])

    return tid, data
```

Python-kode som viser en funksjon for å lese data fra en CSV-fil og lagre verdier i lister. Kilde: Andøya Space

Over kan du se et utsnitt av en eksempelkode som kan lastes ned. Koden lar deg ta inn rådata og produsere ferdige diagrammer for tre av kolonnene i datapakken.

- Koden kan lastes ned her: <https://gitlab.com/andoyaspaceeducation/oppdrag-mars>

Filen heter dataplotter.py og kjøres i Terminal. Husk å ha datapakkefilen i samme mappe som python-skriptet:

```

20
21     return tid, data
22
23
24 def dataplotter(tid, data, x_label, y_label, y_label_toggle, title_label, plot_method, bildefil):
25     ''' Lag diagram av type step eller plot med matplotlib-biblioteket
26     '''
27     fig, ax = plt.subplots()
28
29     if plot_method == 'step':
30         ax.step(tid[0], data, linewidth=1) # Trinndiagram
31     else:
32         ax.plot(tid[0], data[0], linewidth=1) # Linjediagram

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE **TERMINAL**

g Python kode> **python dataplotter.py**

Python-kode for å lage diagrammer med Matplotlib, med terminalkommandoen `python dataplotter.py` markert.
Kilde: Andøya Space

Når du har fått fremstilt data på en grafisk måte er det lettere å analysere funnene dine fra oppdraget, som skal med i rapporten.

Aktivitet 2: Diskutere koden i grupper

- Hva forventet dere skulle skje når dere kodet i blokk under oppdraget?
- Skjedde det dere forventet?
- Hvorfor/hvorfor ikke tenker dere?

Sitt sammen parvis eller i samme grupper og diskuter.

Avansert ekstraoppgave: Kartlegge kjøreruten på Mars

Forsøk å kartlegge hvor roveren kjørte på overflaten til Mars

Det finnes en modul til Python som heter basemap som lar deg legge punkter (koordinater) på genererte kart. Det har vært gjort noe arbeid for å lage slike kart på andre objekter i solsystemet, blant annet Mars.

Lenker for å lese mer om dette:

1. <https://matplotlib.org/basemap/users/geography.html>
2. <https://github.com/openplanetary/opm/wiki/OPM-Mars-Basemap-v0.1>

Skrive rapport

Når man driver forskning er det viktig å rapportere sine funn, både for selv å kunne huske alt man gjør, og ikke minst for å kunne dele med andre det man finner ut.

En forskningsrapport er et veldig viktig dokument for forskere og vitenskapsfolk. Skal man ha mulighet til å fortelle om arbeidet sitt, og få godkjenning og anerkjennelse for arbeidet, må det dokumenteres grundig.

Lærerveiledning

Om Andøya Mission Control

Andøya Mission Control er et pedagogisk verktøy som kombinerer teknologi og rollespill for å skape engasjerende og praktisk læring i klasserommet; og for Andøya Space å nå ut til skolen. I stedet for tradisjonell undervisning ved pulten, får elever gjennom Andøya Mission Control delta i simulerte romfartsoppdrag der de samarbeider, tar beslutninger og løser tverrfaglige oppgaver i et avgrenset scenario. Dette gir en variert og motiverende læringsopplevelse som styrker både faglig forståelse, samarbeidsevner og ikke minst digital kompetanse.

Kilder

Geodatabilder: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abp8564>

Last ned en kodeeditor:

- Thonny har Python integrert og kan lastes ned her: <https://thonny.org>
- Visual Studio Code kan lastes ned her: <https://code.visualstudio.com>
- Python installeres med en editor som heter IDLE:
<https://www.python.org/downloads/>

Python basemap-modul

- <https://matplotlib.org/basemap/users/geography.html>
- <https://github.com/openplanetary/opm/wiki/OPM-Mars-Basemap-v0.1>

Eksempelkode: <https://gitlab.com/andoyaspaceeducation/oppdrag-mars>

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.