Øving 6: Trær

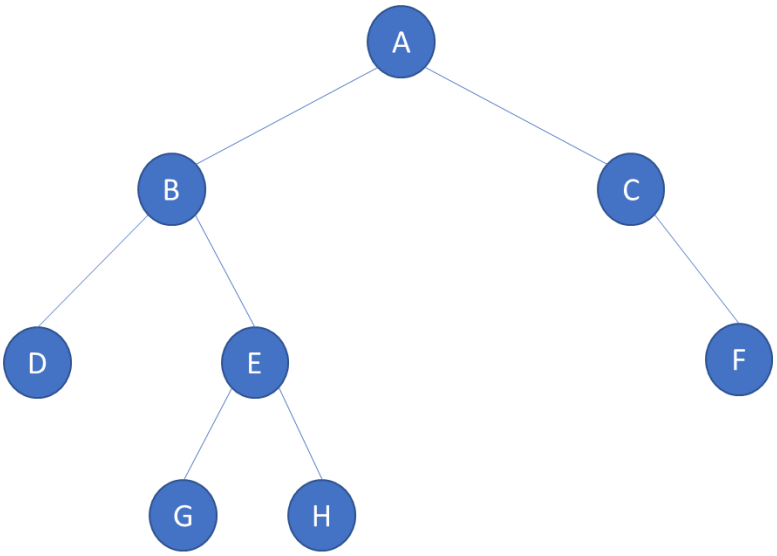
Læringsmål

Dere skal forstå hvordan trestrukturer virker og lære hvordan å bruke dem.

Godkjenning

Denne øvingen kan leveres i grupper på to studenter. Øvingen skal normalt sett godkjennes av studentassistent under øvingstimene.

Oppgave 1: Forståelse av trestrukturer



Gitt treet over

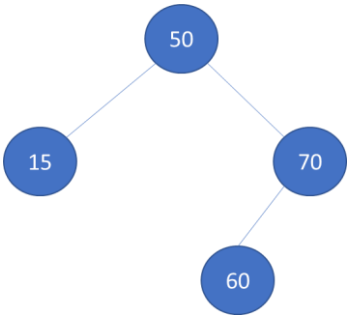
a) Hvilken node er rotnoden?
b) Hvilke noder er bladnoder?
c) Fyll inn tabellen:

Node	**Barn**	**Søsken**	**Dybde**
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

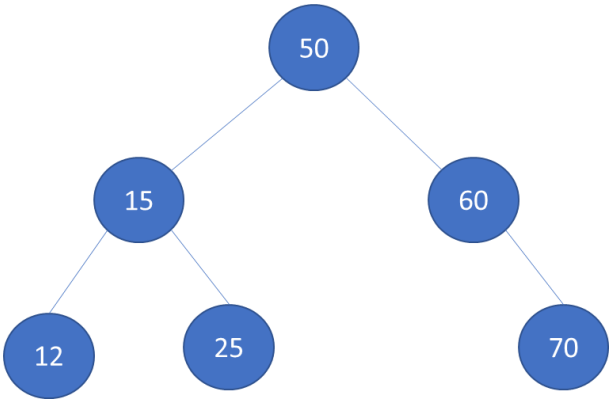
d) Skriv nodene i treet i
    a. Preorder rekkefølge

b. Inorder rekkefølge
c. Postorder rekkefølge

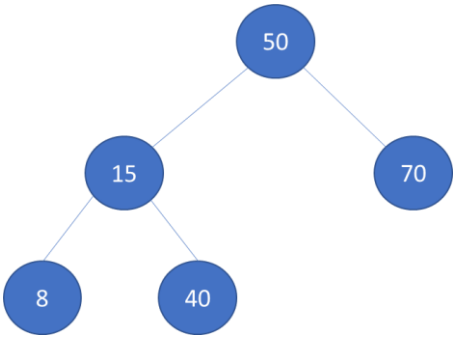
Oppgave 2: AVL trær



a) Gitt AVL-treet over, som du kan anta er lovlig. Sett inn tallet 25.
   a. Tegn AVL treet
   b. Er AVL treet korrekt etter denne innsettingen? Hvis ikke, vis hvert steg i prosessen for å gjøre det om til et korrekt AVL tre



b) Gitt AVL-treet over, som du kan anta er lovlig. Sett inn tallet 85.
   a. Tegn AVL treet
   b. Er AVL treet korrekt etter denne innsettingen? Hvis ikke, vis hvert steg i prosessen for å gjøre det om til et korrekt AVL tre



c) Gitt AVL-treet over, som du kan anta er lovlig. Sett inn tallet 35.
   a. Tegn AVL treet
   b. Er AVL treet korrekt etter denne innsettingen? Hvis ikke, vis hvert steg i prosessen for å gjøre det om til et korrekt AVL tre

Oppgave 3: Bruk av trestrukturer

a) Med utgangspunkt i den utdelte koden for et binærtre (binaertre.py), skriv en rekursiv metode som beregner antall bladnoder i treet.

b) Lag en preorder iterator for den utdelte koden for et binærtre (binaertre.py). Du kan basere deg på postorder iteratoren som allerede ligger i den utdelte koden, men trenger ikke det. Merk at preorder iteratoren kan gjøres betydelig enklere enn postorderiteratoren er.

c) Gitt fila vindmaalinger_redusert_mer.txt samt utdelt kode for å lese inn denne fila (vindmaaling.py). Bruk den utdelte AVL-tre implementasjonen (avl_tre.py) for å lage et map over vindmålinger for å gjøre følgende spørringer, samt implementere spørringene:
   a. Finn hvor sterk vinden var midt på dagen (klokka 12:00) den 4. september 2010. Det holder å returnere nærmeste vindmåling etter det oppgitte tidspunktet.
   b. Finn hvor sterk vinden var på sitt kraftigste den 7. desember 2011. Du kan gjøre dette ved å spørre om alle vindmålinger denne datoen (fra 7. desember 2011 klokka 00:00 til 8. desember 2011 klokka 0:00), og så finne maksimum gjennom å gå gjennom denne lista.
   c. **Frivillig:** Utvid koden slik at bruker kan oppgi tidspunktene for oppgave a og b. Merk at fila bare inneholder målinger fra årene 2009 til 2012. Du kan for eksempel bruke datoen 2011-12-25 (tidspunktet Dagmar herjet på nordvestlandet og Trøndelag)

d) **Frivillig:** En operasjon man av og til ønsker å gjøre på et AVL tre er å finne k-ende minste element, hvor k er en parameter til funksjonen. For eksempel «Finn det tredje minste elementet» eller «finn medianen». Medianen er elementet som er i midten av lista, så k er da lik halvparten av lengden til lista. En måte å gjøre dette på er å inkludere en ekstra egenskap i noden, størrelse. Størrelse er antall noder i subtreet som har rot i denne noden.
   a. Vedlikehold «størrelse» egenskapen under innsettinger, inkludert rotasjoner
   b. Lag metoden finn_k_ende(k) som finner k-ende minste verdi. Algoritmen for dette er som følgende:
      i. Hvis k-1 er mindre enn størrelsen til venstre barn, er svaret i venstre subtre. Kall metoden rekursivt på venstre barn.
      ii. Hvis k-1 er lik størrelsen på venstre barn, ligger verdien du leiter etter i den noden, og du kan returnere den.
      iii. Hvis k-1 er større enn størrelsen til venstre barn, er svaret i høyre subtre. Kall metoden rekursivt på høyre barn men med k redusert med størrelsen til venstre subtre +1 (den siste +1 representerer noden du står i nå)
   c. Vedlikehold «størrelse» egenskapen under sletting

e) **Frivillig:** Lag en levelorder iterator for basis binærtreet (binaertre.py)

f) **Frivillig:** Filsystemet på en typisk datamaskin er formet som et tre hvor du har en eller flere rot-mapper («C:\» på en windows-maskin, «/» på en mac eller unix maskin), hvor hver mappe kan inneholde en kombinasjon av vanlige filer (bladnoder) og andre mapper (interne noder). Skriv et Python program som beregner størrelsen til alle filene som ligger under en oppgitt mappe, inkludert filer som ligger i undermappene. Merk: For å skaffe informasjon om data slik som størrelsen til filer, må dere importere pathlib, som er et mer avansert bibliotek for å behandle filer enn det som ligger inne standard.