

Øving 9: Grafer

Læringsmål

Dere skal få erfaring med grafer gjennom å lage et program som lager en graf og bruker en grafalgoritme fra timene.

Godkjenning

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

Oppgave

Kaptein Øks er på vei til å erobre Mosefjell. Han har et kart over området, og han befinner seg i leiren sin på det oppgitte stedet på kartet. Kartet er oppdelt i celler. For hver celle er høyden oppgitt.

Kaptein Øks er ikke glad, landskapet er fullt med bakker, og han hater å klatre både opp og ned. Han har hyret deg til å skrive et program som skal finne den mest komfortable veien til Mosefjell. Med andre ord:

Gitt et 2-dimensjonalt array A med dimensjoner $M \times N$, som inneholder positive heltall ($A[i,j]$) representerer høyden i kartets kolonne i og rad j). Skriv et program som vil finne en sekvens av naboceller som starter med et gitt startelement og slutter med et gitt sluttelement slik at kostnaden blir minimal. For hver celle han beveger seg koster det 1. Hvis han må bevege seg oppover eller nedover så legges høydeforskjellen til kostnaden. Forskjellen skal legges til uansett om han går opp eller ned (legg til absoluttverdien av forskjellen i høyde på de to cellene).

Nabocellene må ha en felles side (f.eks. $A[2,2]$ og $A[2,3]$ er naboer, mens $A[2,2]$ og $A[3,3]$ ikke er det).

Hint: Kartet kan konverteres til en graf gjennom å lage en node for hver celle i kartet og kanter mellom alle nabonoder med kostnad som beskrevet over. Mest komfortable vei kan deretter beregnes med en algoritme fra forelesningene.



Kartet skal leses inn fra ei tekstfil med følgende format:

- Bredde
- Høyde
- x-koordinat for Kaptein Øks sin leir
- y-koordinat for Kaptein Øks sin leir
- x-koordinat for Mosefjell
- y-koordinat for Mosefjell
- For hver rad i kartet ei linje med tall adskilt med komma, ett tall for hver kolonne.

Ei fil på dette formatet for eksempelkartet er lagt ved oppgaven.

Frivillig: Kaptein Øks over innsjø

Kaptein Øks er på nye oppdrag og ønsker igjen å finne mest komfortable vei. Reglene er som før, men med ett tillegg: Det er en stor innsjø på veien og Kaptein Øks må vurdere om han skal ta med seg båt eller ikke. Hvis han ikke tar med båten så kan han ikke gå på ruter markert med «V», ellers er oppgaven som før. Hvis han tar med seg båten koster det 1 ekstra for hver landrute han beveger seg (totalt 2 + høydeforskjell, båten er tung å bære over land), mens vannrutene kostar som normalt (1 + eventuell høydeforskjell). Skriv pseudokode eller Python kode for et program som beregner mest komfortable vei og samtidig avgjør om Kaptein Øks skal ta med seg båten.

