

Obligatorisk oppgave nr. 4 (av 4) i INF1000, V-2007

Leveringsfrist

Oppgaven må leveres senest **fredag 27. april kl. 16.00**.

Viktig: les hele oppgaveteksten før du starter. I slutten av oppgaven står det detaljerte leveringskrav.

Formål

Formålet med denne oppgaven er å lage et større program som er objektorientert. Løsningen *skal* derfor være objektorientert. Det innebærer blant annet at datastrukturen (den delen av programmet som skal "holde på dataene") skal gjøre bruk av objekter av klasser som du selv definerer. Et annet formål er å lære å programmere med `HashMap`, datastrukturen `HashMap` *skal* derfor brukes for å holde rede på dataene i oppgaven.

For mer detaljert informasjon om hvordan du kan gå fram for å løse oppgaven, se avsnittet *Tips og antagelser som kan gjøres*.

Generell informasjon

Denne obligatoriske oppgaven skal løses individuelt. Besvarelsen må godkjennes som bestått for at du skal kunne gå opp til eksamen, men bidrar ikke til selve eksamenskarakteren. Studenter som har godkjent obligatorisk oppgave 4 fra et tidligere semester trenger ikke levere på nytt, men bør sjekke at de er oppført i listen over tidligere godkjente innleveringer. Gjennomføring og innlevering av oppgaven skal skje i henhold til gjeldende retningslinjer, se

<http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/erklaring.pdf> (norsk)
<http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/declaration.doc> (engelsk)

Enhver innlevering av besvarelse på denne oppgaven tas som en bekreftelse på at retningslinjene er lest og forstått.

Oppgave

Meteorologisk institutt har en rekke værstasjoner i Norge. Ved hver stasjon gjøres det daglig en rekke målinger, og resultatene samles på store datafiler for senere analyser. Hensikten med denne oppgaven er å lage et program som kan lese slike værddata fra fil, legge dataene inn i en fornuftig datastruktur, gjøre noen enkle beregninger på dataene og skrive ut resultatene av disse beregningene. Programmet skal være kommandostyrt.

Programmet skal holde rede på følgende opplysninger om hver værstasjon: stasjonsnummer, stasjonsnavn, høyde (over havet), kommune og fylke. Disse opplysningene må programmet lese fra filen `Stasjoner-1.txt`. Hver linje i denne filen inneholder opplysninger om en enkelt værstasjon. Hver opplysning er et ord eller et heltall, og opplysningene er atskilt med en eller flere blanke tegn. Her er et eksempel på en linje i filen (dette er værstasjonen på Gardermoen flyplass):

4780 GARDERMOEN 202 ULLENSAKER AKERSHUS

Her står det altså at det er en værstasjon med stasjonsnummer 4780, stasjonsnavn GARDERMOEN, høyde over havet 202 meter, og at stasjonen ligger i Ullensaker kommune i Akershus fylke. Hver stasjon er entydig bestemt av stasjonsnummeret.

I tillegg til opplysningene om værstasjoner skal programmet holde rede på daglige værmålinger som er gjort ved hver av stasjonene i tidsrommet 01.01.2003 – 30.06.2003 (altså de seks første månedene av 2003). De daglige målingene vi er interessert i er maksimal vindhastighet, nedbørsmengde, minimumstemperatur og maksimumstemperatur. Disse måledataene må programmet lese fra filen `Vaerdata-1.txt`. Måledataene

ligger stasjonsvis på filen, dvs. først kommer alle data for en stasjon, deretter for en annen stasjon, osv. Hver linje i filen inneholder følgende opplysninger for én bestemt stasjon og én bestemt dag: stasjonsnummer, dag-i-måned, måned, maksimal vindhastighet, nedbørsmengde, minimumstemperatur og maksimumstemperatur. Her er to av linjene i filen:

```
4780 14 01 10.8 0.3 -2.4 6.2
4780 15 01 8.7 0.0 1.4 5.0
```

Stasjonsnummeret er 4780 i begge linjer (fra `Stasjoner-1.txt` vet vi da at dette er stasjonen med navn GARDERMOEN). Ut fra den første linjen vet vi altså at det ved GARDERMOEN værstasjon den 14. januar var en maksimal vindhastighet på 10.8 m/sek, en nedbørsmengde på 0.3 mm, en minimumstemperatur på -2.4 C og en maksimumstemperatur på 6.2 C. Tilsvarende for den neste linjen.

For noen av datafeltene i filen `Vaerdata-1.txt` mangler det observasjoner. Når observasjonen mangler står det -99 der det skulle stått en måling (dette gjelder typisk maksimal vindhastighet). Programmet kan lese inn denne verdien som en annen verdi, men sørge for at du ikke tar med disse verdiene i beregninger, f.eks. når du skal regne ut et gjennomsnitt.

Når du er sikker på at programmet ditt virker, skal du erstatte filene ovenfor med de to filene `Stasjoner-2.txt` og `Vaerdata-2.txt`. Disse er bygget opp på akkurat samme måte som de to første filene, men de inneholder data fra mange flere værstasjoner. Det anbefales som regel å teste programmet til en er sikker på at det virker på små datasett før en tilslutt kjører programmet på det ekte datasettet (her `Stasjoner-2.txt` og `Vaerdata-2.txt`).

Når programmet starter opp, skal det lese filen med stasjonsdata og filen med værdata. Dataene skal legges inn i den datastrukturen du har definert. De to datafilene bør du på forhånd ha kopiert over til ditt eget område, slik at de ligger på samme filområde som du kjører Java-programmet fra. Programmet skal deretter være kommandostyrt, dvs. det skal kunne ta imot en kommando fra brukeren, utføre kommandoen, ta imot ny kommando, osv. helt til brukeren ønsker å avslutte. Mer konkret skal programmet oppføre seg slik sett fra brukerens side:

- Programmet skriver ut på skjerm hvilke kommandoer brukeren kan gi.
- Deretter ber programmet om og leser inn en kommando fra brukeren.
- Programmet utfører den valgte kommandoen.

Programmet skal gjenta de tre trinnene ovenfor helt til brukeren gir kommando om å avslutte (se nedenfor). Brukeren skal kunne gi følgende kommandoer:

- **Lag liste over stasjoner.** Programmet skal da skrive ut på skjermen en liste over alle stasjoner. Listen skal inneholde en linje for hver stasjon, og denne linjen skal inneholde stasjonsnummeret og stasjonsnavnet til stasjonen (atskilt av noen blanke tegn).
- **Lag stasjonsliste for fylke.** Programmet skal da be om og lese inn navnet på et fylke (f.eks. AKERSHUS) og deretter skrive ut på skjermen en sortert liste over alle stasjonene som ligger i dette fylket. Listen skal inneholde en linje for hver stasjon, og denne linjen skal inneholde stasjonsnummeret, stasjonsnavnet, kommunen og høyden til stasjonen. Listen skal være sortert med hensyn på stasjonsnavnet.
- **Lag månedsoversikt.** Programmet skal da be om å få oppgitt enten nummeret eller navnet til en stasjon (brukeren kan da f.eks. svare "4780" eller "GARDERMOEN"). Svaret leses inn og deretter skal det skrives ut en månedsvis oppsummering av været ved denne stasjonen. Mer presist skal du for hver måned skrive ut en linje på skjermen som angir måned, gjennomsnittlig nedbør, gjennomsnittlig minimumstemperatur, gjennomsnittlig maksimumstemperatur og høyeste målte maksimumstemperatur den måneden. Listen kan for eksempel starte slik:

```
Januar 0.1 -5.2 2.4 9.5
Februar 0.3 -2.1 6.7 13.2
```

.....
.....

- **Finn antall uværsdager.** Programmet skal da først skrive ut på skjermen en liste over alle stasjoner (listen skal ha samme utseende som i punktet over). Deretter skal programmet spørre brukeren om et stasjonsnummer og en måned (et heltall mellom 1 og 6). Så skal programmet gå gjennom alle observasjonsdata for den valgte værstasjonen og den valgte måneden, og telle opp antall dager hvor enten nedbørmengde er større enn 11.0 mm eller maksimal vindhastighet er større enn 9.0 m/sek (dvs. antall dager hvor det enten blåser mye eller regner mye). Skriv stasjonsnavn, måned og antall uværsdager ut på skjermen.
- **Finn ut om det regner mest ved kysten.** Programmet skal da gå gjennom alle data du har registrert og beregne to verdier: gjennomsnittlig daglig nedbørmengde for kyststasjoner, og gjennomsnittlig daglig nedbørmengde for innlandsstasjoner. En kyststasjon er definert som en stasjon med høyde < 65, og en innlandsstasjon er en stasjon med høyde ≥ 65. Skriv ut resultatene, og en kommentar som sier om det regner mest ved kysten eller ikke. Skriv også ut antall kyststasjoner og antall innlandsstasjoner som beregningene er basert på.
- **Sammenlign Nord-Norge og Vestlandet.** Programmet skal først spørre brukeren om en måned (et heltall mellom 1 og 6). Deretter skal det beregne følgende fire verdier for den valgte måneden: gjennomsnittlig middeltemperatur og gjennomsnittlig daglig nedbørmengde for Nord-Norge, og tilsvarende for Vestlandet. Nord-Norge omfatter her alle værstasjoner i fylkene NORDLAND, TROMS og FINNMARK. Vestlandet omfatter alle værstasjoner i ROGALAND, HORDALAND, SOGN OG FJORDANE og MØRE OG ROMSDAL. Middeltemperaturen for en gitt dag er her definert som (minimumstemperatur + maksimumstemperatur) / 2.0. Skriv ut resultatene på skjermen. Skriv også ut om det var tilfellet at det både regnet mindre og var varmere i Nord-Norge enn på Vestlandet i det aktuelle tidsrommet.
- **Avslutt.** Programmet skal da avslutte. Det er ikke meningen at programmet skal ta vare på (skrive til fil) noen av de dataene som er registrert (disse dataene ligger jo allerede på fil i utgangspunktet).

Tips og antagelser som kan gjøres

Se egen fil med tips og antagelser som kan gjøres (denne inneholder blant annet viktig informasjon om en måte oppgaven kan struktureres på for å bli godkjent). Denne er tilgjengelig fra kursets hjemmeside, <http://www.ifi.uio.no/inf1000/v07>, der du også fant denne oppgaveteksten.

Leveringskrav

Oppgaven skal utføres og leveres individuelt via Joly-systemet. Du skal levere:

- Det ferdige programmet ("Oblig4.java")
- UML-klassediagram over systemet ditt. Husk å sette navn på de forholdene du vil ha i systemet ditt. Før også opp antall på begge sider av forholdene. UML-diagrammet kan leveres direkte til øvingslærer som en håndtegning, eller du kan lage tegningen med et tegneprogram og sende den på epost til øvingslærer som postscript-fil eller pdf-fil (hvis du ønsker å benytte et annet filformat må du i så fall avtale dette først med øvingslæreren). Uansett leveringsmåte må du huske å merke tegningen tydelig med ditt navn og brukernavn, og hvilken øvingsgruppe du tilhører.
- Resultatet av en testkjøring. Denne skal vise utskriften på skjermen når du starter opp programmet ditt og tester ut de forskjellige delene som du er spurt om å lage i oppgaven. Kjører du Unix, kan du bruke programmet `photo` for å lagre på fil alt som skrives ut på skjermen under en testkjøring. Du gir da følgende kommando i xterm-vinduet rett før du starter java-programmet ditt: `photo testOblig4.txt`. Når du senere har avsluttet javaprogrammet ditt, gir du

kommandoen `exit` (eller trykker control-D) for å avslutte `photo`-programmet. Da skal all utskrift fra testen ligge på filen `testOblig4.txt`.

Hvis du har spørsmål vedrørende leveringsmåte eller annet, så kontakt gruppelæreren din i god tid før innleveringsfristen. Det er ditt ansvar at oppgaven kommer frem til gruppelæreren på riktig måte innen leveringsfristen.