INF1000 – Uke 6

Filer, tekst

Oversikt

- Filer
- Litt mer om tekster

Lese og skrive fra/til fil

- Klassene In og Out i easyIO
- Les dokumentasjonen
  - In og Out + Format
    - brukes i INF1000
    - Format brukes til mer 'finjustert' formattering
  - InExp og OutExp
    - gir feilmeldinger hvis du gjør noen feil
    - vanskeligere å bruke enn In og Out
    - blir vanskeligere kode, brukes noe i INF1010
  - Det er langt flere metoder enn de som gjennomgås her
- easyIO ble laget fordi javas innebygde IO-metoder var for kompliserte
  - bedre nå, men fortsatt noe vanskeligere enn easyIO

Eksempel

Vi importerer pakken easyIO.

Vi åpner filen for lesing

Her leses hele første linje av filen

```
import easyIO.*;

class LesForsteLinje {
    public static void main (String[] args) {

        In fil = new In("filnavn");

        String s = fil.inLine();

        System.out.println("Første linje var: " +
            s);
    }
}
```

Tre måter å lese på

- Ord for ord
  - Leser med inDouble(), inInt(), inWord(), osv
  - Ser etter slutten med lastItem()
- Tegn for tegn (Ikke så mye brukt)
  - Leser med inChar() [inChar(false)], men
  - ikke det samme som inChar(true)
  - Ser etter slutten med endOfFile()
- Linje for linje
  - Leser med readLine()
  - Ser etter slutten med endOfFile()

Lese ord for ord (item)

- Metoder:
  - inInt() for å lese et heltall
  - inDouble() for å lese et flyttall
  - inWord() for å lese et ord
  - inWord("\n") for å lese linje (hopper over alle tomme linjer)
  - lastItem() for å sjekke om slutten av filen er nådd
- Eksempel: lese en fil tall for tall

```
In fil = new In(”item.txt");

while (!fil.lastItem()) {
    int k = fil.inInt();
    System.out.println(”Tallet var ” + k);
}
```


Lese linje for linje

- Metoder:
  - readLine() for å lese en linje
  - inLine() for å lese resten av en linje (leser neste linje hvis det ikke er mer igjen enn linjeskift på nåværende linje)
  - endOfFile() for å sjekke om slutten av filen er nådd
- Eksempel: lese en fil linjevis

```
In fil = new In("fil.txt");
while (!fil.endOfFile()) {
    String s = fil.readLine();
    System.out.println(”Linjen var ” + s);
}
```


Eksempel

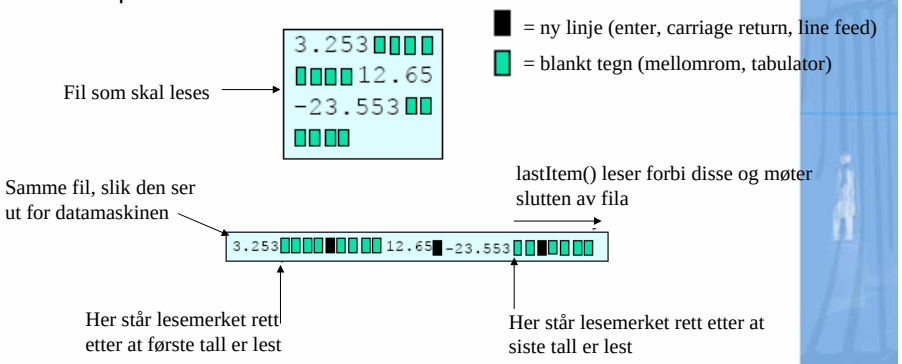
Program som leser en tekstfil linje for linje:

```
import easyIO.*;
class LinjeForLinje {
    public static void main (String[] args) {
        In innfil = new In(”filnavn");
        String[] s = new String[100];
        int ant = 0;
        while (!innfil.endOfFile()) {
            s[ant] = innfil.readLine();
            ant = ant + 1;
        }
        for (int i=0; i<ant; i++) {
            System.out.println(s[i]);
        }
    }
}
```

lastItem og endOfFile

- **endOfFile()** sjekker om siste tegn på fila er lest
- **lastItem()** søker seg fram til første ikke-blanke tegn og returnerer **true** hvis slutten av fila nås og **false** ellers.

- Eksempel:



Når filens lengde er kjent

- Når et program skal lese en fil, må det ha en mulighet til å avgjøre når slutten av filen nådd – ellers kan det oppstå en feilsituasjon.

- Metodene lastItem() og endOfFile() kan benyttes til dette.

- Noen ganger er filens lengde kjent på forhånd:
  - lengden er kjent før programmet kjøres
  - lengden ligger lagret i begynnelsen av filen

- Da kan vi i stedet benytte en for-løkke.

Eksempel: fil med kjent lengde

Program som leser en fil med 10 desimaltall, hvor tallene eratskilt med blanke tegn og/eller linjeskift:

```
import easyIO.*;
class Les10Tall {
    public static void main (String[] args) {
        double[] x = new double[10];
        In innfil = new In(”tall.txt");
        for (int i=0; i<10; i++) {
            x[i] = innfil.inDouble();
        }
        // Nå kan vi evt. gjøre noe med verdiene
        // i arrayen x
    }
}
```


Nok at tallene er atskilt

Programmet på forrige foil ville gitt akkurat samme resultat for alle disse filene:

```
15.2
6.23
3.522
3.6
8.893
-3.533
65.23
22.01
45.02
7.2
```

```
15.2   6.23
3.522  3.6
8.893  -3.533
65.23  22.01
45.02  7.2
```

```
15.2   6.23   3.522  3.6
8.893  -3.533
65.23  22.01  45.02


       7.2
```

Eksempel: fil med lengde-info

Program som leser en fil med desimaltall, hvor tallene er atskilt med blanke tegn og/eller linjeskift. Antall tall som skal leses ligger øverst i filen.

```
import easyIO.*;
class LesTallMedLengde {
    public static void main (String[] args) {
        double[] x; // bestemmer ikke lengden ennå
        In innfil = new In("tall-med-lengde.txt");
        int lengde = innfil.inInt();// nå vet vi lengden
        x = new double[lengde];
        for (int i=0; i<lengde; i++) {
            x[i] = innfil.inDouble();
        }
        for (int i=0; i<lengde; i++) {
            System.out.println( i + " = " + x[i]);
        }
    }
}
```


Eksempel: fil med sluttmerke

Program som leser en fil med desimaltall, hvor tallene er atskilt med blanke tegn og/eller linjeskift. Slutten av filen er markert med tallet -999.

```
import easyIO.*;
class LesTallMedMerke {
  public static void main (String [] args) {
    double [] x = new double[100]; // antar max 100 tall
    In innfil = new In("tall-med-merke.txt"); // på fil
    double siste = 0;
    int ant = 0;
    while (siste != -999) {
      siste = innfil.inDouble();
      if (siste != -999) {
        x[ant] = siste;
        ant = ant + 1;
      }
    }    // Nå ligger det verdier i
  }      // x[0], x[1], ...., x[ant-1]
}
```


Lese en fil med mer komplisert format

- Anta at vi skal lese en fil med følgende format:
  - Først er det en linje med 3 overskrifter (separert av blanke tegn)
  - Deretter kommer det en eller flere linjer, som hver består av et heltall, et desimaltall og en tekststreng (separert av blanke tegn)
- Eksempel:

```
Antall  Pris   Varenavn
35      23.50  Oppvaskkost
53      33.00  Kaffe
97      27.50  Pizza
...     ...    ...
...     ...    ...
```


Fremgangsmåte

- Den første linja er spesiell, og vi tenker oss her at den ikke er så interessant - vi ønsker bare å få lest forbi den. Det kan vi gjøre med inLine().
- De andre linjene har samme format, så vi kan lage en løkke hvor hvert gjennomløp av løkken leser de tre itemene på enlinje. Vi bruker da henholdsvis inInt(), inDouble() og inWord().
- For å vite når filen er slutt, kan vi enten bruke endOfFile() eller lastItem(). Siden vi leser filen itemvis, er det mest naturlig å bruke lastItem(). Da får vi heller ikke problemer dersom det skulle ligge noen blanke helt på slutten av filen.
- Vi hopper over detaljene.

Eksempel

Program som leser en fil med tre kolonner: en kolonne med int, en kolonne med desimaltall, og en kolonne med tekst.

```
import easyIO.*;
class LesVarer {
    public static void main (String[] args) {
        In innfil = new In(”varer.txt");
        int [] t   = new int[100];
        double[] x = new double[100];
        String[] s = new String[100];
        int ant = 0;
        innfil.readline();
        while (!innfil.lastItem()) {
            t[ant] = innfil.inInt();
            x[ant] = innfil.inDouble();
            s[ant] = innfil.inWord(”\n”);
            ant = ant + 1;
        }
        for (int i=0; i<ant; i++) {
            System.out.println(t[i] + ”:” + x[i] + ”-” +
                s[i]);
        }
   }
}
```


Eksempel på å gi skilletegn ved innlesing

- Vi kan ved innlesing i easyIO spesifisere hvilke tegn vi vil hoppe over ved innlesing – i inInt, inWord, inDouble,.. kan skilletegn gis
- Anta at kollonne k og rad r skal gis som:S(r,k) – eks: S(0,4)

```
import easyIO.*;
class Skilletegn {
    public static void main (String[] args) {
        int r,k;
        String skille =" \nS(,)";
        In tast = new In(); Out skjerm = new Out();

        skjerm.out("Gi rad r og kollonne k som S(r,k):");
        r = tast.inInt(skille);
        k = tast.inInt(skille);

        skjerm.outln("Du ga r=" +r+", og k=" +k);
    }
}
```


Noen nyttige hjelpemidler (ikke pensum)

- Sjekke om det finnes en fil med et bestemt navn:

```
if (new File("filnavn").exists()) {
    System.out.println("Filen finnes");
}
```

- Slette en fil:

```
if (new File("filnavn").delete()) {
    System.out.println("Filen ble slettet");
}
```

- Avgjøre hvilket filområde programmet ble startet fra:

```
String curDir = System.getProperty("user.dir");
```

- Lage liste over alle filer og kataloger på et filområde:

```
String [] allefiler = new File("filområdenavn").list();
```


Skrive til fil

Vi importerer pakken easyIO.

Vi åpner filen for Skriving

```
import easyIO.*;
class SkrivTilFil {
    public static void main (String [] args) {

        Out fil = new Out(”nyfilnavn");

        fil.outln("Dette er første linje");

        fil.close();
    }
}
```

Her skrives en linje med tekst til filen

Vi må huske å lukke filen til slutt

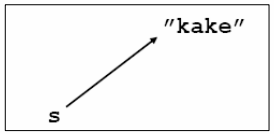
Hvilke skrivemetoder finnes?

Datatype	Eksempel	Beskrivelse
int	fil.out(x); fil.out(x, 6);	Skriv x Skriv x høyrejustert på 6 plasser
double	fil.out(x, 2); fil.out(x, 2, 6);	Skriv x med 2 desimaler Skriv x med 2 desimaler på 6 plasser
char	fil.out(c);	Skriv c
String	fil.out(s); fil.out(s, 6);	Skriv s Skriv s på 6 plasser (venstrejustert)
	fil.outln();	Skriv en linjeskift
	fil.close();	Lukk filen

Merk: dersom antall plasser spesifiseres og det ikke er plass til det som skal skrives ut, vil det som skrives ut avsluttes med tre punktumer: ...

Tekster og klassen String

- En tekststreng er en sekvens av tegn (null, en eller flere), f.eks.
  - `""`
  - `"&"`
  - `"Arne er student"`
- Hver tekststreng vi lager er et objekt av typen String
- String-objektet kan i seg selv ikke endre (Immutable).
- En String-variabel (f.eks. **String s**) er en referanse til et slikt objekt
  - Resultatet av å utføre **String s = "kake" ;**



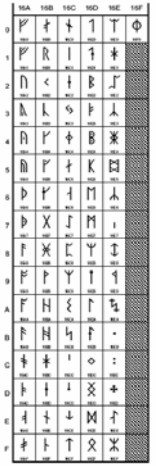
- For å finne lengden (dvs antall tegn i) en tekst:

```
int lengde = s.length();
```


Bruk av spesialtegn

- Både i char-uttrykk og String-uttrykk kan vi ha mange ulike typer tegn
- Alle Unicode-tegn er tillatt
- Unicode er en standard som tillater tusenvis av tegn (ulike varianter fins; den som støttes av Java tillater 65536 ulike tegn)
- Alle tegnene kan angis som '\uxxxx' hvor hver x er en av
  0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F
  Eksempel: '\u0041' er tegnet 'A'
- Noen spesialtegn har egen forkortelse:
  - \t tabulator
  - \r vognretur (skriving starter først på linja)
  - \n linjeskift
  - \" dobbelt anførselstegn
  - \' enkelt anførselstegn
  - \\ bakslash

Unicode (http://www.unicode.org)



Teste om to tekster er like

UNIVERSITETET I OSLO

- For å teste om to tekststrenger er like, brukes equals:
  // Anta at s og t er tekstvariable (og at s ikke har verdien **null**)

```
if (s.equals(t)) {
    System.out.println("Tekstene er like");
} else {
    System.out.println("Teksten er forskjellige");
}
```

- Bruk av == virker av og til, men ikke alltid:

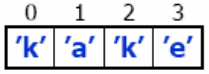
```
String s = "abc";
String t = "def";
String tekst1 = s + t;
String tekst2 = s + t;
```

Nå er `tekst1.equals(tekst2)` **true**, mens `tekst1 == tekst2` er **false**.

De enkelte tegnene i en tekststreng

UNIVERSITETET I OSLO

- Tegnene i en tekststreng har posisjoner indeksert fra 0 og oppover



- Vi kan få tak i tegnet i en bestemt posisjon:

```
String s = ”kake”;
char c = s.charAt(1);
// Nå er c == ’a’
```

- Vi kan erstatte alle forekomster av et tegn med et annet tegn:

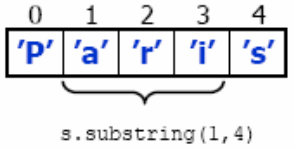
```
String s1 = ”kake”;
String s2 = s1.replace(’k’, ’r’);
// Nå er s2 en referanse til tekststrengen ”rare”
```


Deler av en tekststreng

UNIVERSITETET I OSLO

- Vi kan trekke ut en del av en tekststreng:

```
String s = ”Paris”;
String s1 = s.substring(1,4);
// Nå er s1 tekststrengen ”ari”
```



- Generelt:

```
s.substring(index1, index2)
```

Første posisjon som skal være med

Første posisjon som ***ikke*** skal være med

- Siste del av en tekststreng:

```
String s = ”Paris er hovedstaden i Frankrike”;
String s1 = s.substring(6);
// Nå er s1 tekststrengen ”er hovedstaden i Frankrike”
```


Alfabetisk ordning

UNIVERSITETET I OSLO

- Anta at s og t er tekstvariable (og at s ikke har verdien null)
- Er s foran t i alfabetet?

```
int k = s.compareTo(t);
if (k < 0) {
    System.out.println("s er alfabetisk foran t");
} else if (k == 0) {
    System.out.println("s og t er like");
} else {
    System.out.println("s er alfabetisk bak t");
}
```

Husk at det er Unicode-verdien som brukes her og at det kan gi uventet resultat!

Oppgave 1

- Hva skriver programmet ut?

```
import easyIO.*;
class Alfabetisk {
    public static void main (String []  args) {
        String sString = "abCDøÅ";
        String tString = "bCdDØÆ";

        for(int i=0; i < sString.length();i++){
            String s = sString.substring(i, i+1);
            String t = tString.substring(i, i+1);

            int k = s.compareTo(t);

            if (k < 0) {
                System.out.print(s + " er alfabetisk foran " + t);
            } else if (k == 0) {
                System.out.print(s + " og " + t + " er like");
            } else {
                System.out.print(s + " er alfabetisk bak " + t);
            }

            System.out.println("\t\t k er " + k);
        }
    }
}
```


Inneholder en tekst en annen?

- Anta at s og t er tekstvariable (og at s ikke har verdien null)
- Inneholder s teksten t?

```
int k = s.indexOf(t);
if (k < 0) {
    System.out.println("s inneholder ikke t");
} else {
    System.out.println("s inneholder t");
    System.out.println("Posisjon i s: " + k);
}
```


Starter en tekst med en annen?

- Anta at s og t er tekstvariable (og at s ikke har verdien null)
- Starter s med teksten t?

```
boolean b = s.startsWith(t);
if (b) {
    System.out.println("s starter med t");
} else {
    System.out.println("s starter ikke med t");
}
```


Slutter en tekst med en annen?

- Anta at s og t er tekstvariable (og at s ikke har verdien null)
- Slutter s med teksten t?

```
boolean b = s.endsWith(t);
if (b) {
    System.out.println("s ender med t");
} else {
    System.out.println("s ender ikke med t");
}
```

Fra tall til tekst og omvendt

UNIVERSITETET I OSLO

- For å konvertere fra tall til tekst:

```
String s1 = String.valueOf(3.14);
String s2 = String.valueOf('a');
String s3 = String.valueOf(false);
String s4 = "" + 3.14;
String s5 = "" + 'a';
String s6 = "" + false;
```

- For å konvertere fra tekst til tall:

```
int k = Integer.parseInt(s);
double x = Double.parseDouble(s);
```

og tilsvarende for de andre numeriske datatypene…

Oppgave 2

UNIVERSITETET I OSLO

- Hva skriver programmet ut?

```
import easyIO.*;
class SlutterMedOppgave {
    public static void main (String []  args) {
        String s = "julenisse";
        String t = s.substring(4);
        String v = s.substring(0,4);
        if(s.startsWith("jule")){
            System.out.println("A");
        }
        if(t.startsWith("jule")){
            System.out.println("B");
        }
        if(v.startsWith("jule")){
            System.out.println("C");
        }
    }
}
```


Oppgave 3

UNIVERSITETET I OSLO

- Hva skriver programmet ut?

```
import easyIO.*;
class ReplaceOppgave {
    public static void main (String []  args) {
        String s = "javaprogram";
        String l = s;
        s.replace('a', 'i');
        l.replace('a', 'o');
        System.out.println(s);
        System.out.println(l);

        l="jp";
        System.out.println(s);
    }
}
```