



HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

Institutt for informatikk og e-læring - IIE

Målform	Bokmål
Eksamensdato:	30. nov. 2015
Varighet:	2 timer
Emnekode:	TDAT 1001
Emnenavn:	Programmering grunnkurs
Klasse(r):	1 ING
Studiepoeng:	10
Faglærer(e):	Bjørn Klefstad, Grethe Sandstrak og Jan H. Nilsen
Kontaktperson (adm.)	Ingrid Island (tlf. 73 55 95 64)
Hjelpemidler:	Ingen hjelpemidler
Oppgavesettet består av:	To oppgaver og fire sider (inkludert forside og vedlegg)
Vedlegg består av:	Ingen vedlegg

Merknad: NB! Les *hele* oppgaveteksten før du setter i gang, og planlegg tiden.

Dersom noe virker uklart i noen av oppgavene, må du selv gjøre antagelser og få med disse antagelsene i besvarelsen.

Lykke til!

Oppgave 1 (25 %)

- a) Forklar hva vi legger i begrepet overloading av navn. Ta med konkrete eksempler for å illustrere din forklaring.
- b) Hvordan kartlegger vi logiske feil i programkode?
- c) Lag et aktivitetsdiagram for å illustrere den logiske strukturen til while ()
- d) Hvordan beregner vi sammensatte logiske uttrykk som inneholder & og ||?
- e) Beregn følgende logiske uttrykk når int x = 2 og int y = 6 (vis mellomregninger).

i. $(2*x-5>0 \ || \ y\%x == (x^2-y) \ \&\& \ y/x < (3*x^2-3*y) \ || \ x * y > 9)$

ii. $((7*x+y^2-7)>0 \ \&\& \ x\%y>y-2*x \ \&\& \ 4*x/y > 0 \ \&\& \ (3*x + y)/y > 1)$

- f) Hvilket kodebit må settes inn i koden under (angitt med ***) for å gi følgende utskrift
4 2 6 ?

```
int[] tabell = {1,3,5,7,4,2,6,9};  
for(int i=0; i < tabell.length; i++){  
    if (***) System.out.print(tabell[i]);  
}
```

Oppgave 2 (75 %)

Du skal i oppgave 2 a)–c) tegne opp et tredimensjonalt rettvinklet høyrehånds koordinatsystem, (X,Y,Z). På enden av hver av de positive aksene, skal det tegnes en trekant (pilspiss) som angir retningen på disse aksene. Fargen på alle aksene skal være svarte. Fargen på trekantene skal være henholdsvis rød på X-aksen, grønn på Y-aksen og blå på Z-aksen når de er plassert på enden av hver av de positive koordinataksene.

- a) Lag en Java-metode med kall til OpenGL-metoder, som tegner opp det tredimensjonale koordinatsystemet. Lengden på koordinataksene skal være 12.0 (fra -6.0 til 6.0). Kall metoden **tegnKoordinatsystem1(??)**. Koordinataksene skal være svarte. Lag en skisse av koordinatsystemet og legg den ved besvarelsen.

Hint: Bruk OpenGL-metoden **gl.glBegin(GL_LINES)**; til å tegne opp koordinataksene.

Betrakt trekanten **ABC** i et tredimensjonalt rettvinklet høyrehånds koordinatsystem. Trekantens hjørnepunkter er gitt ved **A(-1,-1,0)**, **B(1,0,0)**, **C(-1,1,0)**. Disse hjørnepunktene definerer en likebent trekant med toppunkt i **B** og grunnlinje **AC**.

- b) Lag en metode i Java med kall til OpenGL-metoder som tegner opp trekanten **ABC**. Navngi metoden **tegnTrekant(?)**. Fargen på trekanten skal være svart.

Hint: Bruk OpenGL-metodekallet **gl.glBegin(GL_TRIANGLES)**; til å tegne opp trekanten.

- c) Lag en metode i Java med kall til OpenGL-metoder som tegner opp aksene i koordinatsystemet som spesifisert i oppgave 2 a). Plasser trekanter (pilspisser) gitt i 2 b) på enden av hver av de positive koordinataksene. Toppunktet i trekantene skal ligge på koordinataksene og grunnlinjen skal stå normalt på koordinataksene. For X- og Y-aksen skal trekantene ligge i X-Y-planet, mens den for Z-aksen skal ligge i X-Z-planet. Fargen på trekanten på X-aksen skal være rød, på Y-aksen grønn og Z-aksen blå. Navngi metoden **tegnKoordinatsystem2(?)**.

Legg ved en skisse av koordinatsystemet med akser og inntegnede trekanter (pilspisser).

- d) Lag en metode i Java med kall til OpenGL-metoder som tegner opp et kvadrat gitt ved hjørnepunktene **D(-2,-2,0)**, **E(2,-2,0)**, **F(2,2,0)** og **G(-2,2,0)**. Navngi metoden **tegnKvadrat(?)**. Fargen på kvadratet skal være blått.

Hint: Bruk OpenGL-metodekallet **gl.glBegin(GL_POLYGON)**; til å tegne opp kvadratet.

- e) Innfør to nye punkter, **H(0,0,5)** og **I(0,0,-5)**. Sammen med punktene **D**, **E**, **F** og **G** gitt i 2 d) danner disse seks punktene to pyramider med en felles grunnflate gitt ved kvadratet i 2 d). Sideflatene i begge pyramidene er trekantede. Definer en todimensjonal tabell **pyramide[][]** der koordinatverdiene til alle hjørnepunktene til pyramiden inngår. Definer også en todimensjonal tabell **pyramideFarge[][]** som gir ulike farger til hver enkelt flate på den sammensatte pyramiden. Den sammensatte pyramiden består dermed av 9 flater dersom en regner med den felles grunnflaten i de to pyramidene.
- f) Lag en Java-metode som tar indeksene til hjørnenumrene gitt i tabellene i e) som parametere for å tegne opp en sideflate på den sammensatte pyramiden. Angi en farge på sideflaten. Hjørnepunktene og fargen på sideflaten skal gis på vektorform (endimensjonal tabell).

- g) Lag en Java-metode som tegner opp den sammensatte pyramiden ved å kalle metoden i f) en gang for hver av de 8 sideflatene. Angi rekkefølgen på parameterverdiene i metodehodene til metodene utviklet i f) dvs. indeksene til hjørnepunktene gitt i tabellen ***pyramide[][]***, på en slik måte at flatenormalen til flaten peker ut av pyramiden og i ***pyramideFarge[]*** for å angi farge på de ulike sideflatene.
- h) Forklar kort hvordan OpenGL-metoder kan fjerne skjulte flater. Angi gjerne de OpenGL-metodene som kan kalles i `init()`-metoden for å kunne utføre disse beregningene. For at OpenGL-metoder skal kunne benytte vektorer/tabeller (arrays) som parametere, må denne egenskapen slås på. Angi de OpenGL-metodene som du kan benytte deg av i 2 g) for å kunne bruke både fargetabeller, hjørnepunkttabeller og normaliserte vektorer.
- i) Lag en `display()` -metode som tegner ut koordinatsystemet fra 2 c) og den sammensatte pyramiden fra 2 g) i et og samme vindu.