**HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG** 

**Avdeling for informatikk og e-læring**

**Målform:** NYNORSK

**Eksamensdato:** 2. desember 2014

**Varighet/eksamenstid:** 5 timer

**Emnekode:** TDAT2005

**Emnenamn:** Algoritmar og datastrukturer

**Klasse(r):** 2ING

**Studiepoeng:** 10

**Faglærer(e):**

(namn og telefonnr. på eksamensdagen)

**Kontaktperson(adm.)** (fylles ut ved behov – bare ved kursemnar)

Helge Hafting 🕿73 55 95 44 Mildrid Ljosland 🕿73 55 95 56

**Hjelpemiddel:** Eit stempla A4-ark med valfritt innhold

**Oppgåvesettet består av:** (talet på oppgåver og talet på sider inkl. forsida)

**Vedlegg består av:**

8 oppgåver og 5 sider inkludert forside

(talet på sider) Ingen sider

**Merknad:**

**Oppgåveteksten kan behaldas av studentar som sit eksamenstida ut.**

**NB! Les gjennom hele oppgåvesettet før du begynner arbeidet, og disponer tida.**

**Dersom noe verkar uklart i oppgåvsettet, skal du gjere dine egne antakingar og forklare dette i svaret.**

**Lykke til!**

***Oppgåve 1 (15%)***

Finn kompleksiteten til føljande programkode. Bruk Θ om mulig, elles O og Ω.

a)

public void a(int[] tab, int m, int n) {

for (int i=0; i<n; ++i) {

tab[i] = i;

}

for (int j=1; j<m; ++j) {

tab[j] += tab[j-1];

}

for (int i=0; i<n; ++i) {

for (j=i; j<m; ++j) {

tab[i] -= tab[j];

}

}

}

b)

public void b(int[] tab, int m, int n) {

if(m<n) {

for (int i=0; i<m; ++i) {

tab[i] = i;

}

else if (m>n) {

for (int i=0; i<n; ++i) {

tab[i]=i;

}

else return;

}

c)

public void c(int[] tab, int m, int n) {

if (m <=0) return;

else {

for (int i=0; i<m; ++i) {

tab[i] += n;

}

c(tab, m/2, n\*2);

c(tab, m/2, n/2);

}

}

2

***Oppgåve 2 (10%)***

Gitt mengda M = {-1, 0, 1}. La R være definert på M ved at (x,y) ϵ R viss og berre viss y=x2. a) Tekne R og R-1. Er noen av disse funksjoner? Kvifor (ikkje)?

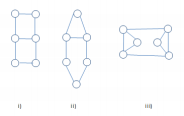
b) Er R refleksiv? Symmetrisk? Transitiv? Antisymmetrisk? Hugs å grunngje svaret.

c) La S være den relasjonen du får når du tar R og legg til ein eller fleire kantar slik at S blir ein partiell ordning. Skriv opp elementa i S.

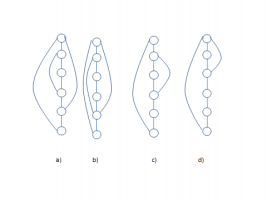
d) Finn (om mogleg) maksimale og minimale element samt det største og minste elementet i S.

***Oppgåve 3 (10%)***

a) List opp (minst) seks isomorfi-invariantar.

b) Bruk isomorfi-invariantar til å bevise at følgjande grafar ikkje er isomorfe. 

c) Her er ytterlegare fire grafar. Noen av dei er isomorfe med dei i b, andre er det ikkje. Finn ut kven som er isomorfe med kven.



3

***Oppgåve 4 (10%)***

Gitt alfabetet A={0,1} og språka L1={0} og L2={1}

a) Skriv opp alle strengar i språket L3=L1L2∪L2L1.

b) Lag ein endelig automat M slik at M produserer L3.

La vidare L4 = L3\*.

c) Skriv opp fire strengar som er med i L4 og fire strengar som ikkje er med i L4.

d) Lag ein endelig automat som aksepterer strengane i L4. Lag eit regulært uttrykk basert på dette.

***Oppgåve 5 (15%)***

Gitt strengen «dette er en helt annen tekst enn den forrige».

a) Lag eit huffmantre for strengen.

b) Skriv opp bitstrengen for den komprimerte teksten.

c) Kor mye sparer du viss alternativet er å skrive teksten med eit konstant tal på bits per teikn (men så få som mogleg)?

d) Kor høgt er det lågaste huffmantreet det er mogleg å lage med 15 ulike teikn? Kor høgt er det høgast moglege?

***Oppgåve 6 (10%)***

a) Forklar omgrepa P, NP, NP-komplett og NP-hard.

b) Anta at du har n positive og negative heiltall og skal finne et utval (ei delmengd) av dei som gir sum lik 0. I kva for ein av mengdene gitt i a) vil du plassere dette problemet?

***Oppgåve 7 (15%)***

a) Shellsort har vist seg vanskeleg å analysere, men kompleksitet kan også målast i eksperiment. Sei litt om kva slags kompleksitet vi forventar for shellsort.

b) Vil det være mogleg å lage ein sorteringsalgoritme med kompleksiteten ? Forklar korleis, eller kvifor dette ikkje er mogleg.

c) Forklar kort korleis quicksort fungerer, og demonstrer med denne talrekka: 3, 9, 6, 7, 8, 2, 1, 5

4

***Oppgåve 8 (15%)***

a) Beskriv forskjellane mellom Dijkstras algoritme og A\*-algoritmen.

b) Finn maksimum flyt frå K til S i grafen under. Bruk flytaukande veger, og skriv opp dei vegane du bruker og kor mykje flyten aukar med kvar veg.

c) Korleis kan du vere sikker på at det ikkje er mogleg å få meir flyt gjennom grafen i den førige deloppgåva?

5