

**Kontinuasjoneksamen i fag  
78010/45011 Algoritmer og Datastrukturer  
Mandag 31. Juli 2000, kl 0900-1300**

**Faglig kontakt under eksamen:** Arne Halaas, tlf. 73 593442.

**Hjelpemidler:** Alle kalkulatortyper tillatt. Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt.

**Rubrikk svar:** Alle svar skal avgis i angitte svar-ruter. Ikke legg ved ekstra ark som svar.

**Husk:** Fyll inn rubrikken "Student nr." øverst på alle ark.

**Oppgave 1. (20%)**

Du skal her fylle inn ruten nedenfor med begrunnede svar på følgende 10 påstander:

(a)  $f(n) = 5n^2 - 64n + 256 = \Omega(n^2)$

La  $S_1, S_2, S_3$  være setninger med kjøretider henholdsvis  $O(f_i(n))$ ,  $i = 1, 2, 3$ .

Påstandene (b)-(j) gjelder den sammensatte setningen

**S: If  $S_1$  then  $S_2$  else  $S_3$**

(b) S er  $O(\max(f_1(n), f_2(n), f_3(n)))$

(c) S er  $O(\max(f_1(n)+f_2(n), f_1(n)+f_3(n)))$

(d) S er  $O(\max(f_2(n), f_3(n)))$

(e) S er  $\Omega(f_1(n))$

(f) S er  $\Omega(\max(f_2(n), f_3(n)))$

(g) S er  $\Omega(\min(f_2(n), f_3(n)))$

(h) S er  $\Omega(\min(f_1(n), f_2(n), f_3(n)))$

(i) S er  $\Omega(\min(f_1(n)+f_2(n), f_1(n)+f_3(n)))$

(j) S er  $\Theta(f_2(n))$  dersom  $f_2(n) = f_3(n)$

Svar: (Stryk "Ja" eller "Nei". Begrunnelsen må fylles ut. Hvert del svar teller 2 %)

a) Ja/nei      Begrunnelse

b) Ja/nei      Begrunnelse:

c) Ja/nei      Begrunnelse:

d) Ja/nei      Begrunnelse:

e) Ja/nei      Begrunnelse:

f) Ja/nei      Begrunnelse:

g) Ja/nei      Begrunnelse:

h) Ja/nei      Begrunnelse:

i) Ja/nei      Begrunnelse:

j) Ja/nei      Begrunnelse:

### **Oppgave 2. (30 %)**

Anta at du har analysert algoritmen A for ditt program P, og konkludert med at verste-tilfelle kjøretid for P er  $O(f(n))$ .

Du er usikker på om analysen av A er korrekt, og har derfor målt P's kjøretider,  $T(n)$ , for mange forskjellige, stadig økende,  $n$ -verdier.

**(a)** Hvordan vil du nå gå fram for å finne ut om din verste-tilfelle-analyse av A er riktig?

Svar: (30 %) Beskriv her fremgangsmåten kort og punktvis:

**Oppgave 3. (20%)**

Sett at du skal sortere  $N$  personer etter alder skrevet på formen dd.mm.åååå, eksempelvis 31.07.2000, 03.04.1979. Alderen er en del av et stort dataobjekt knyttet til hver person. Personene skal sorteres etter stigende alder, og det er av stor betydning å kunne gjøre dette så effektivt som mulig.

**(a)** Hvilken metode vil du foreslå? (Drøft valget dersom svaret ikke er entydig.)

Svar: 10%

**(b)** Finn tidskompleksiteten til metoden(e) foreslått i (a).

Svar: 10% (Gi begrunnelse.)

**Oppgave 4. (30 %)**

En rettet graf  $G = (V, E)$  kaller vi "ensporet" dersom det for ethvert par  $u, v \in V$  av noder finnes høyst 1 enkel sti fra  $u$  til  $v$ . En kant i  $E$  kan ha positiv eller negativ vekt.

(a) Konstruer en så effektiv som mulig algoritme for å finne korteste vei fra en kildenode  $s$  til alle de øvrige nodene  $v \in V$  for en ensporet graf. Algoritmen skal kunne oppdage om  $G$  inneholder sykler med samlet negativ lengde, og rapportere dette.

Svar (20 %): Algoritme:

(b) Finn tidskompleksiteten til metoden foreslått i (a).

Svar: 10% (Gi begrunnelse.)