KONTINUASJONSEKSAMEN I FAG 45011
ALGORITMER OG DATASTRUKTURER

Mandag 10. august 1992 kl. 09.00–13.00

Faglig kontakt under eksamen: Bård Kjos, tlf. 3470

Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt.
Godkjent lommekalkulator tillatt.

Merk: Alle svar skal skrives i de angitte feltene på oppgavearket. Korte konsise svar honoreres.

Oppgave 1 (30%)

Gi begrunnede ja/nei-svar på følgende påstander:
a) (10%)
$f(n) + \mathrm{o}(f(n)) = \mathrm{O}(f(n))$

b) (10%)
Ved bruk av "kokebokmetoden" (Master Theorem) på rekursjonen $T(n) = 3T(n/3) + \mathrm{O}(\log n)$ får vi $T(n) = \Theta(n \log n)$

c) (10%)
Det $\log n$'te største/minste av n usorterte heltall kan ubetinget bestemmes i $\mathrm{O}(n)$ tid.

Oppgave 2 (20%)

Gitt en urettet graf $G = (V, E)$ der alle kanter i E har en gitt kostnad knyttet til seg.

Beskriv kort og punktvist en algoritme som finner et spenntre S, slik at kostnaden til den dyreste kanten som blir med i S minimaliseres. (Den totale kostnaden for S er uvesentlig.)

Oppgave 3 (25%)

Fletting som ledd i sortering utføres normalt på 2 lister. Følgende rekursive sorteringsalgoritme benytter p-veis fletting istedet for 2-veis fletting:

SORT(A)
    if A har lengde 1 **then return**;
    Del A i p like lange sub-arrayer $A_1, A_2, ..., A_p$;
    SORT(A_1); SORT(A_2); ... ; SORT(A_p);
    p-veis-fletting($A_1, A_2, ..., A_p$);
end;

a) (15%)
Finn en rekursiv formel $T(n)$ for tidsforbruket til SORT(A), der n er lengden på arrayet A. Hvert ledd som inngår i T skal forklares/begrunnes.

b) (10%)
Ta stilling til (med kort og presis begrunnelse) om det vil være noen forskjell på om p er konstant eller om p gjøres avhengig av n.

Oppgave 4 (25%)

I en *unimodal* sekvens av heltall $(a_0, a_1, ..., a_{n-1})$ finnes en t slik at $(a_t, a_{t+1}, ..., a_{t+n-1})$ først øker strengt monotont for deretter å avta strengt monotont. Indeksene er beregnet modulo n.

Eksempler på unimodale sekvenser med $n = 6$ og h.h.v. $t = 0$, $t = 2$, og $t = 4$: (1,3,8,5,2,0), (2,0,1,3,8,5), (8,5,2,0,1,3).

Sekvensen (3,4,5,5,4,6,7,12) er eksempelvis ikke unimodal.

a) (15%)
Beskriv kort og punktvis med tekst/figurer en mest mulig effektiv algoritme som finner den (eneste) største verdien i en vilkårlig unimodal sekvens. Merk at det antas gitt at sekvensen er unimodal.

b) (10%)
Angi A's tidsforbruk med Θ-notasjon.