

Universitetet i Bergen

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i emnet Inf102 - Algoritmer, programmering og datastrukturer

Mandag 13. februar 2006, kl. 09-14

Bokmålstekst

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator.

Du trenger ikke skrive Java-kode for noen av oppgavene. Det er tilstrekkelig med en skriftlig beskriving av algoritmene du lager, ev. kan du skrive pseudo-kode. Alle kjøretider skal gis med O -notasjon.

Oppgave 1

Hva er kjøretiden (i O -notasjon) til følgende to kode-fragmenter?

a)

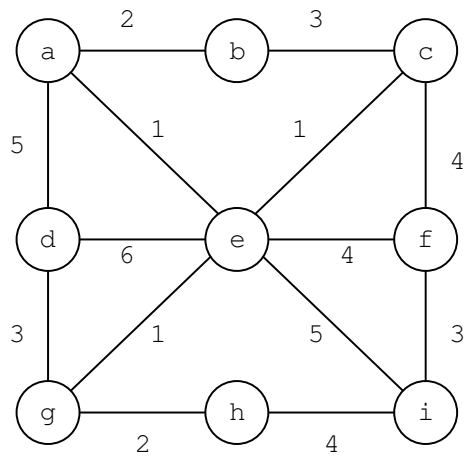
```
for (int i=0; i<n; i++) {  
    for (int k=0; k<p; k++) {  
        int x=0;  
        for (int j=0; j<m; j++) {  
            x += A[i][j] * B[j][k];  
        }  
        C[i][k] = x;  
    }  
}
```

b)

```
int p = -1;  
int q = n;  
while (p+1 < q) {  
    int m = (p+q)/2;  
    if (A[m] < x) { p=m; }  
    else { q=m; }  
}
```

Oppgave 2

Diameteren til en graf er den lengste avstanden mellom to noder i en graf (målt langs den korteste stien). I den følgende grafen er diameteren 10 (f.eks. avstanden mellom d og f).



- a) Skisser en algoritme for å finne diameteren til en graf som er representert ved hjelp av nabolister.
- b) Hva er kjøretiden til din algoritme?

Oppgave 3

Anta at du får opplest ett og ett tall fra en sekvens med n tall og at vi til en hver tid ønsker å ha en oversikt over de k høyeste verdiene vi har sett så langt, $k \leq n$.

- a) Beskriv og gi kjøretiden til en algoritme som så effektivt som mulig løser problemet for generell k .
- b) Hva er kjøretiden til din algoritme dersom $k = O(\log n)$?
- c) Hva er kjøretiden til din algoritme dersom $n - k = O(\log n)$?

Oppgave 4

- a) Vis hvordan følgende tallsekvens blir ordnet etter hver gjennomgang ved bruk av *Radix sort*: 345, 21, 723, 89, 54, 323, 9, 344, 39, 12
- b) Hva er kompleksiteten til Radix sort?
- c) Forklar når det passer å bruke denne sorteringsmetoden.

Oppgave 5

Gitt en tabell A med n tall. Vi skal i denne oppgaven se på ulike måter for å finne den k 'te største verdien i A der $k \leq n$.

- a) Beskriv og gi kjøretid til en effektiv algoritme som løser problemet dersom $k = 10$.
- b) Beskriv og gi kjøretid til en algoritme som løser problemet for generell k .
- c) Beskriv en algoritme for problemet basert på partisjoneringsmetoden fra Quicksort. Hva blir kjøretiden dersom pivot-elementet alltid blir plassert i mitten? Hva er verste kjøretid?

Fredrik Manne

Fedor Fomin