45011 Algoritmer og datastrukturer
Løsningsforslag eksamen 17. august 1994

Oppgave 1

a)	b)	c)	d)
$O(n^3)$	$O(n^3)$	$O(n^2)$	$O(2^n)$

Oppgave 2

a)

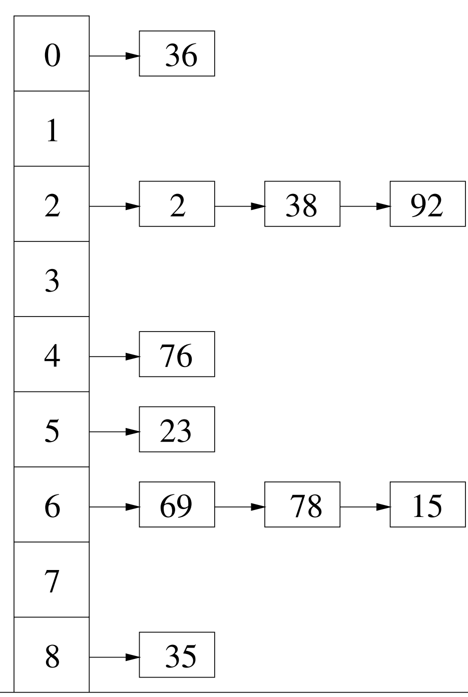
```
PROCEDURE SkrivUt (Rot:^Node)
BEGIN
    IF Rot<>NIL THEN
    BEGIN
        SkrivUt(Rot^.Barn);
        SkrivUt(Rot^.Sosken);
        WritLn(Rot^.Verdi);
    END;
END;
```

b)

Svar:

Hash-funksjon: h(K)= K mod 9

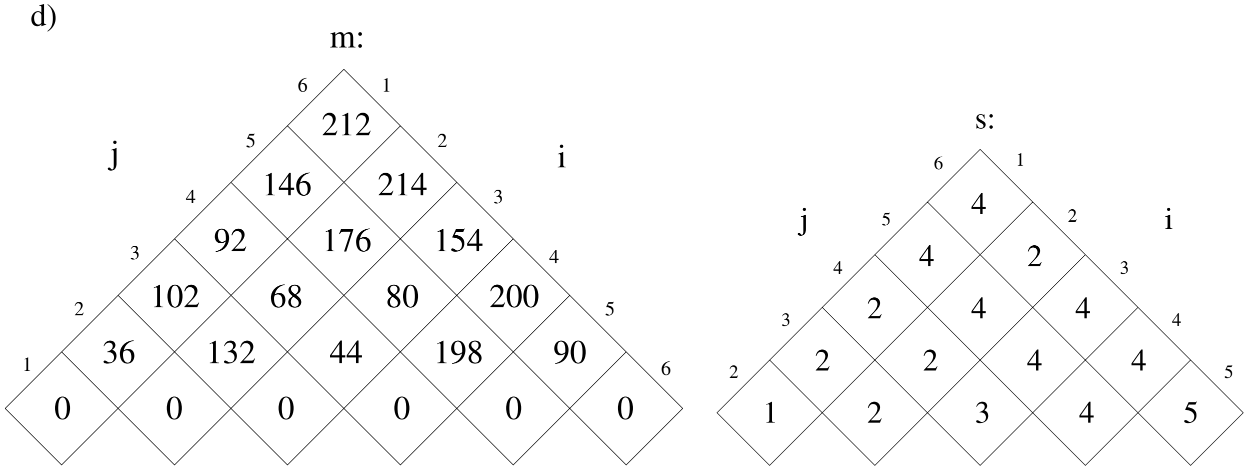
Hash-tabell:



c)

		Mulig	Umulig
a	710, 415, 90, 107, 232, 140	×	
b	783, 710, 694, 506, 415, 250, 140	×	
c	90, 783, 107, 661, 232, 120, 250, 140		×
d	2, 874, 170, 64, 163, 140	×	
e	874, 2, 798, 743, 170, 729, 447, 203, 140		×

d)



Parentessetting: $((A_1 \cdot A_2) \cdot (A_3 \cdot A_4)) \cdot (A_5 \cdot A_6)$

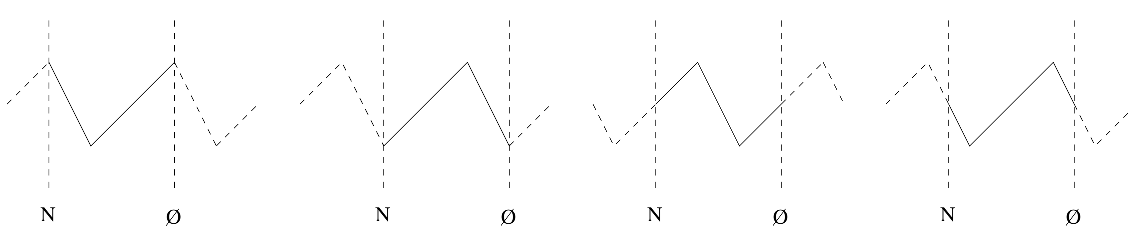
e)

a: 100 b: 101 c: 00 d: 01 e: 11

Sparer: ca 24,67%

Oppgave 3

Vi har her tre mulige tilfeller (Se også eksamen 10. august 1992, oppgave 4):



Tilfelle 1 Tilfelle 2 Tilfelle 3 Tilfelle 4

Figur1: Unimodale sekvenser med ulike t-verdier

```
PROGRAM Stoerste;
VAR A:ARRAY [0..N-1] OF INTEGER;
Maks:INTEGER;

FUNCTION case1(M,N:INTEGER):INTEGER;
VAR I:INTEGER;
BEGIN
   IF N-M<2 THEN case1:=Max(A[M],A[N])
   ELSE BEGIN
      I:=M+(N-M) DIV 2;
      IF A[I]<A[I+1] THEN case1:=case1(I+1,N)
      ELSE case1:=case1(M,I);
   END;
END;

FUNCTION case2(M,N:INTEGER):INTEGER;
BEGIN
   case2:=Max(A[M],A[N]);
END;

FUNCTION case3(M,N:INTEGER):INTEGER;
VAR I:INTEGER;
BEGIN
   I:=M+(N-M) DIV 2;
   IF A[I]<A[I+1] THEN case3:=case1(I+1,N)
   ELSE IF A[I]<A[M] THEN case3:=case3(I+1,N)
      ELSE case3:=case3(M,I);
END;

FUNCTION case4(M,N:INTEGER):INTEGER;
VAR I:INTEGER;
BEGIN
   I:=M+(N-M) DIV 2;
   IF A[I]>A[I+1] THEN case4:=case1(M,I)
   ELSE IF A[I]>A[M] THEN case4:=case4(I+1,N)
      ELSE case4:=case4(M,I);
END
```

```
BEGIN
    {Initialiserer A}
    IF (A[0]<A[1]) THEN
        IF (A[N-2]>A[N-1] THEN Maks:=case1(0,N-1)
        ELSE Maks:=case4(0,N-1)
    ELSE
        IF (A[N-2]>A[N-1] THEN Maks:=case3(0,N-1)
        ELSE Maks:=case2(0,N-1);
WriteLn(Maks);
END.
```

Kjøretid: Θ (lg$n$)

Oppgave 4

Svar:

1. Lag en graf $G^\star = (V^\star, E^\star)$ der
   - $V^\star = F \cup \{s, m\}$
   - $\delta(u, v)$ er korteste distanse fra $u \in V^\star$ til $v \in V^\star$ i G (Bruker Dijkstra en gang per node i F).
   - $E^\star = \{(u, v)$ slik at $\delta(u, v) \leq t$ dersom $u = s$ eller $\delta(u, v) \leq d$ dersom $u \neq s\}$
2. Finn korteste vei $p^\star$ fra s til m i $G^\star$ (Bruk Dijkstra).
3. Konstruer veien i G vha. $p^\star$: Erstatt alle kanter i $p^\star$ med den tilsvarende veien i G. (Disse veiene er allerede kjent fra kalkulasjonen av vektene i $G^\star$).

Kjøretid:

1. O(f) for å konstruere $V^\star$.
   O($f \cdot (E + V \log V)$) for å konstruere $E^\star$ (Dijkstra f ganger).
2. O($E^\star + V^\star \log V^\star$)=($f^2 + f \log f$)=O($f^2$) for å utføre Dijkstra på $G^\star$.
3. O($f \cdot V$) for å erstatte O(f) kanter med en O(V) lang vei.

Total Kjøretid: O($f \cdot E + f \cdot V \log V$)