



KANDIDAT

109

PRØVE

DATS2300 1 Algoritmer og datastrukturer

Emnekode	DATS2300
Vurderingsform	Skriftlig eksamen under tilsyn
Starttid	24.11.2021 08:00
Sluttid	24.11.2021 10:00
Sensurfrist	13.12.2021 22:59
PDF opprettet	18.12.2021 14:50

Info

Oppgave	Oppgavetype
i	Informasjon eller ressurser
i	Informasjon eller ressurser

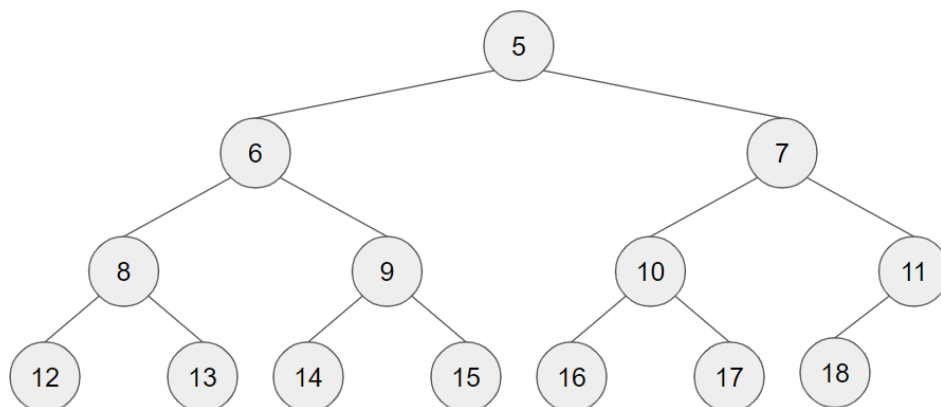
Del 1: Multiple choice

Oppgave	Oppgavetype
1	Flervalg
2	Flervalg
3	Flervalg
4	Flervalg
5	Flervalg
6	Flervalg
7	Flervalg
8	Flervalg
9	Flervalg
10	Flervalg
11	Flervalg (flere svar)

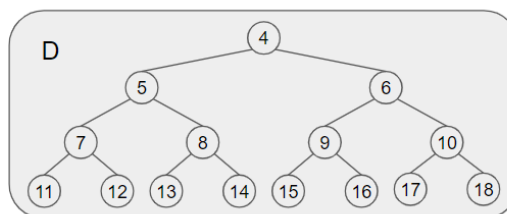
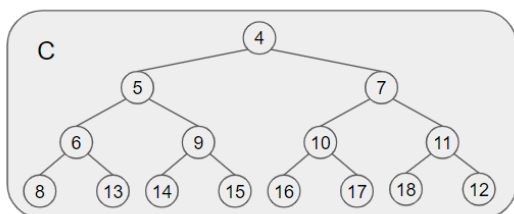
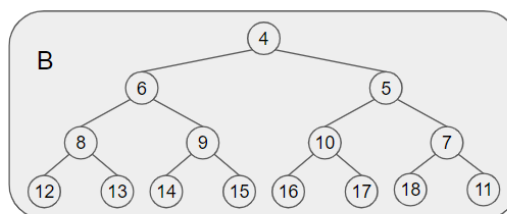
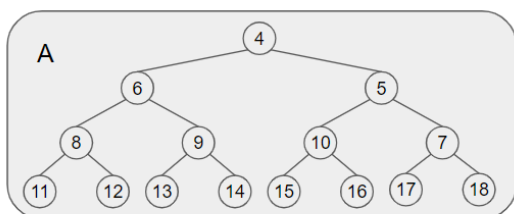
Del 2: Langsvar

Oppgave	Oppgavetype
12	Programmering
13	Muntlig

1 Ta utgangspunkt i følgende minimumsheap.



Hvilket av følgende figurer viser minimumsheapen etter innlegging av tallet 4?



Velg ett alternativ:

☐ A

☒ B

☐ C

☐ D

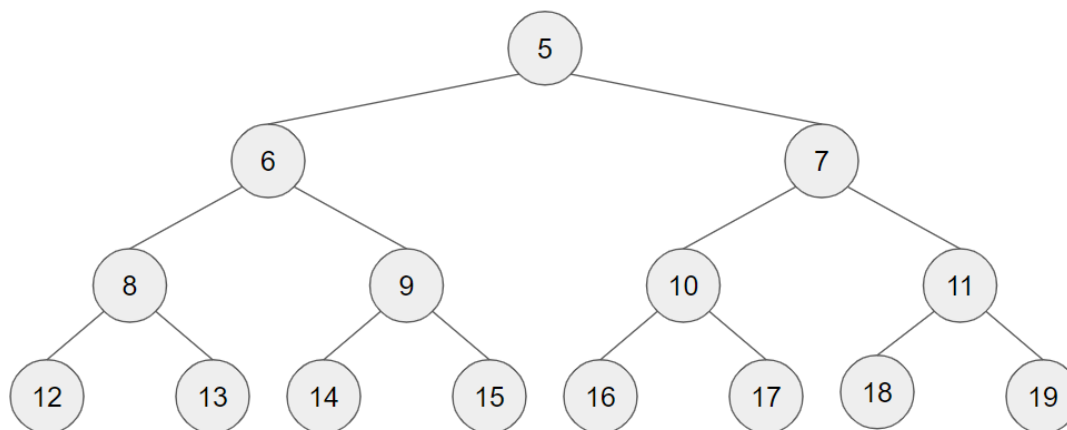
- Riktig svar: 5
- Feil svar: -1.66
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

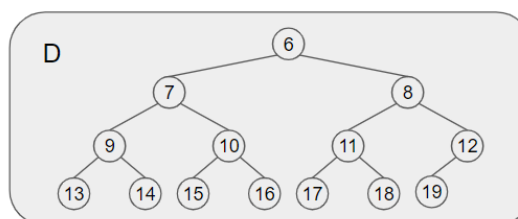
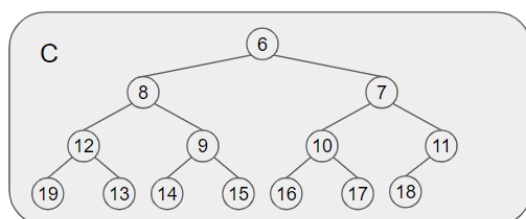
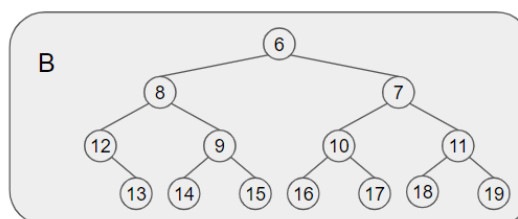
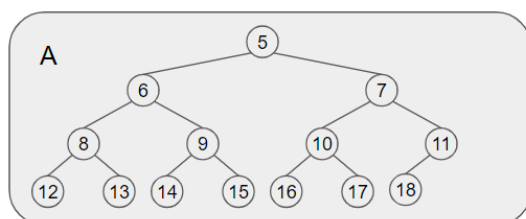
Bruk følgende kode:

0650853

2 Ta utgangspunkt i følgende minimumsheap.



Fjern ett tall. Hvilket alternativ er riktig fremstilling av heapen etter fjerning av tallet?



Velg ett alternativ:

☐ A

☐ B

☒ C

☐ D

- Riktig svar: 8
- Feil svar: -2.66
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

0275080

- 3 Hvilket av følgende array vil bruke lengst tid med quicksort om man bruker siste verdi i subarrayet som skilleverdi/pivot og resultatet skal være sortert stigende?

Velg ett alternativ:

- ☐ [4, 5, 3, 6, 2, 7, 1, 8, 0, 9]
- ☒ [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
- ☐ [0, 2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7, 9]
- ☐ [0, 9, 1, 8, 2, 7, 3, 6, 4, 5]

Poeng:

- Riktig svar: 3
- Feil svar: -1
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

2 2 4 9 4 8 7

- 4 Gitt følgende frekvenstabell, lag det kanoniske venstreorienterte Huffmantreet og komprimer følgende melding: "EPLEKAKE". Hva blir den kodede meldingen?

Frekvenstabell:

P: 98

A: 100

L: 102

K: 197

E: 302

Velg ett alternativ:

- ☐ 1000 0101 0110 0101 11
- ☒ 1011 0101 0010 0000 11
- ☐ 1000 0111 0100 0101 01
- ☐ 1011 0101 0100 0000 11

Poeng:

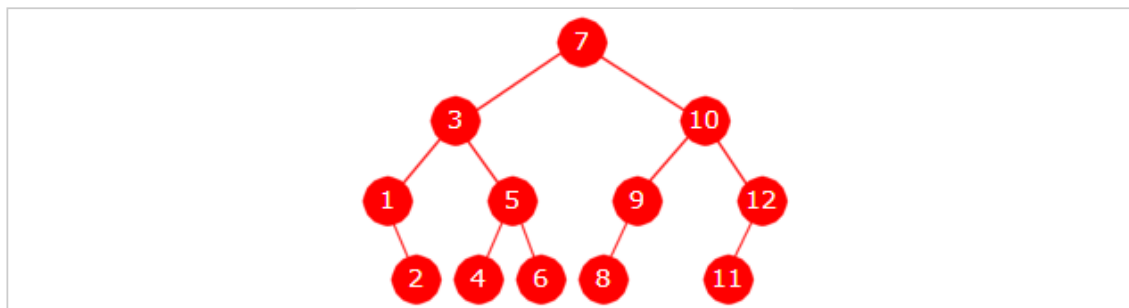
- Riktig svar: 15
- Feil svar: -5
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

9 2 8 4 0 8 9

5



Hva vil følgende kodebit skrive ut for det viste treet?

```

void printTree(Node node) {
    if (node == NULL) {
        return;
    }
    else {
        system.out.println(node.value + ", ");
        printTree(node.left_child);
        printTree(node.right_child);
    }
}

```

Velg ett alternativ:

- ☒ 7, 3, 1, 2, 5, 4, 6, 10, 9, 8, 12, 11
- ☐ 7, 3, 10, 1, 5, 9, 12, 2, 4, 6, 8, 11
- ☐ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
- ☐ 2, 1, 4, 6, 5, 3, 8, 9, 11, 12, 10, 7

Poeng:

- Riktig svar: 6
- Feil svar: -2
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegnninger til denne oppgaven?
Bruk følgende kode:

9 5 8 5 0 9 5

6 Den mest korrekte beskrivelsen av et binærtre som har 31 noder og fem nivåer er

Velg ett alternativ:

- ☐ Komplett binærtre
- ☐ Balansert binærtre
- ☐ Fullt binærtre
- ☐ Rød-sort binærtre
- ☐ Turneringstre
- ☒ Perfekt binærtre

Poeng:

- Riktig svar: 5
- Feil svar: -1
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

8 8 6 5 3 5 2

7 Hvilket intervall bruker følgende while-løkke

```
int i=3
while (i<10) {
    i++;
}
```

Velg ett alternativ:☐ (3, 10)☒ [3, 10)☐ (3, 10]☐ [3, 10]

Poeng:

- Riktig svar: 3
- Feil svar: -1
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

6 3 6 9 4 3 9**8** Et binærsøk i en ordnet tabell med 2047 tall bruker (i gjennomsnitt) 11 millisekunder på å finne om et tall ligger i listen. Hvor mange tall kan jeg søke gjennom på 12 millisekunder?**Velg ett alternativ:**☐ ca 2304☐ ca 2252☒ ca 4095☐ ca 3071☐ ca 2047

Poeng:

- Riktig svar: 8
- Feil svar: -2
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

2 5 4 0 8 8 0

9 Hva slags kompleksitet har indeksering i en array-liste (ArrayList / tabellbasert liste)?

Velg ett alternativ:

- ☐ $O(n^2)$
- ☐ $O(\log(n))$
- ☐ $O(n \log(n))$
- ☐ $O(n)$
- ☒ $O(1)$

Poeng:

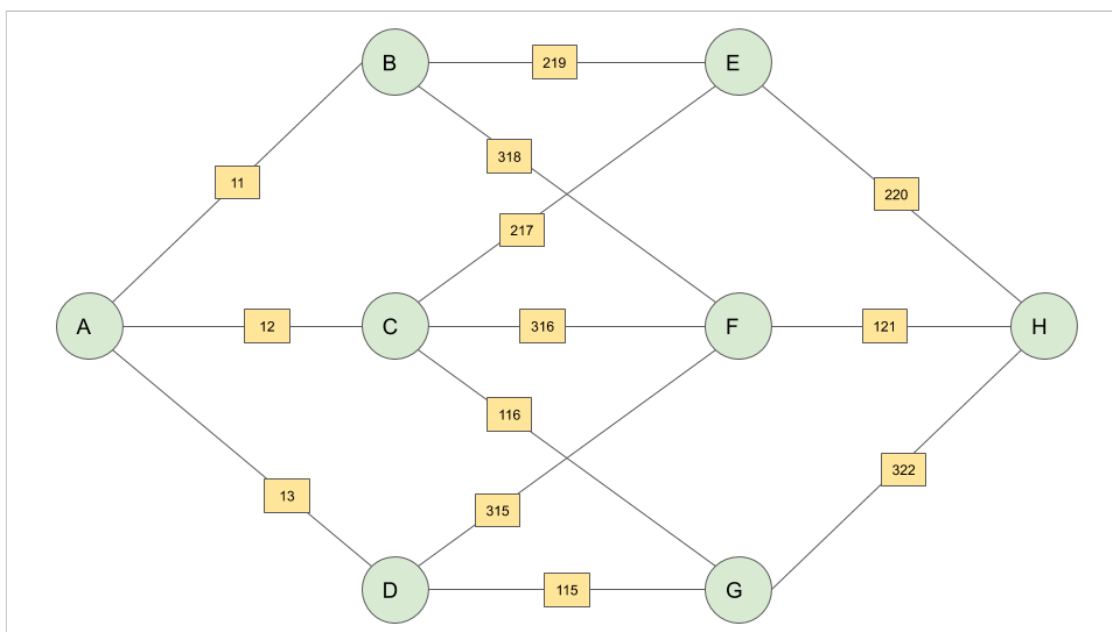
- Riktig svar: 4
- Feil svar: -1
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

2718949

10



Dijkstras algoritme bruker en heap som datastruktur til å finne korteste vei i en graf. I hvilken rekkefølge tas nodene ut av heapen når man skal finne veien mellom A og H?

Velg ett alternativ:

- ☐ ADCBGEFH
- ☐ ABCDGEFH
- ☐ ADCBGEFH
- ☒ ABCDGEFH

Poeng:

- Riktig svar: 15
- Feil svar: -5
- Ikke besvart: 0

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

6982421

- 11** Dersom du har svart på en av multiple choice oppgavene, men egentlig ønsker at oppgaven står ubesvart, så marker oppgavene du ønsker stå ubesvart her.

Alle oppgaver du markerer her vil sensureres med null poeng.

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ Annuller oppgave 1: Sette inn i minimumsheap
- ☐ Annuller oppgave 2: Fjerne fra minimumsheap
- ☐ Annuller oppgave 3: Quicksort
- ☐ Annuller oppgave 4: Huffman-koding
- ☐ Annuller oppgave 5: Traversering av binærtre
- ☐ Annuller oppgave 6: Binærtrær
- ☐ Annuller oppgave 7: Intervaller
- ☐ Annuller oppgave 8: Kompleksitet binærsøk
- ☐ Annuller oppgave 9: Indeksering i arraylist
- ☐ Annuller oppgave 10: Dijkstras algoritme

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?
Bruk følgende kode:

6 6 6 6 7 4 1

- 12 I denne oppgaven skal vi se på en dobbelt lenket liste av generiske verdier. Ta utgangspunkt i kildekoden under og skriv kildekoden for de to funksjonene insert og remove. Husk å ta hensyn til spesialtilfeller og feilhåndtering:

```
public class DoubleLinkedList<T> {
    static class Node<T> {
        T value;
        Node next;
        Node prev;
        Node(T value) {
            this.value = value;
            this.next = null;
            this.prev = null;
        }
        Node(T value, Node prev, Node next) {
            this.value = value;
            this.next = next;
            this.prev = prev;
        }
    }
    Node head; //Peker til første node i den lenkede listen
    Node tail; //Peker til siste node i den lenkede listen
    public String toString() { }
    void add_first(T value) { }
    void add_last(T value) { }
    /**
     * Insert legger til en ny verdi på plass index i den dobbelt lenkede listen.
     * Eksempel:
     * System.out.println(list); // utskrift: ["a", "b", "c", "d", "e", "f"]
     * list.insert(4, "g");
     * System.out.println(list); // utskrift: ["a", "b", "c", "d", "g", "e", "f"]
     */
    void insert(int index, T value) { }
    /**
     * Remove fjerner verdi på plass index i den dobbelt lenkede listen.
     * Eksempel:
     * System.out.println(list) // utskrift: ["a", "b", "c", "d", "e", "f"]
     * list.remove(4);
     * System.out.println(list) // utskrift: ["a", "b", "c", "d", "f"]
     */
    void remove(int index) { }
}
```

Skriv de to funksjonene insert og remove her

```

1 //Forutsetninger; jeg ser at add_first og add_last allerede er i metodene som liste
2 //ber meg ta hensyn til spesialtilfeller koder jeg denne uten å bruke de metodene.
  "antall()" som vi har brukt i både innleveringer og forelesninger og gir antall
  også være en metode i doubly-linked list i Java, uten at jeg husker 100% hva de
  ()
3
4
5 void insert(int index, T value) {
6     if(index < 0 || index > antall()) throw new IllegalArgumentException("ugyldig in
7
8     Node<T> nynode = new Node(value); //noden som skal settes inn
9     if(index == 0){
10         if(antall() == 0){
11             head = tail = nynode;
12         }
13         else{
14             nynode.next = head;
15             head.prev = nynode;
16             head = nynode;
17         }
18     }
19     else if(index == antall()){
20         nynode.prev = tail;
21         tail.next = nynode;
22         tail = nynode;
23     }
24     else{
25         Node<T> curr = head;
26         for(int i = 0; i < index; i++){ //finner fram til nåværende node med oppgitt in
27             curr = curr.next;
28         }
29         Node<T> forrige = curr.prev; //Den forrige noden, altså med index -1 -> Den sk
        skal så peke tilbake til den nye noden
30         forrige.next = nynode;
31         nynode.prev = forrige; //Setter peker fra forrige til den nye noden og tilbake
32         nynode.next = curr;
33         curr.prev = nynode; //Setter peker fra nynode til neste(curr) og fra curr tilk
34
35     }
36     //antall ++; dersom variabelen finnes
37 }
38
39
40
41
42
43 void remove(int index) {
44     if(index < 0 || index >= antall()) throw new IllegalArgumentException("ugyldig
45     if(index == 0){ //dersom hode skal fjernes
46         if(antall() == 1){
47             head = tail = null;
48         }
49         else{
50             Node<T> curr = head.next;
51             head = null;
52             curr.prev = null;
53             head = curr;
54         }
55     }
56     else if(index == antall()-1){ //dersom hale skal fjernes
57         Node<T> curr = tail.prev;
58         curr.next = null;
59         tail = curr;
60         //Har ikke "nullet" noden som skal fjernes, men garbage collector vil fje
61     }
62     else{
63         Node<T> curr = head;
64         for(int i = 0; i < index; i++){ //finner fram til noden som skal fjernes.
65             curr = curr.next;
66         }
67         Node<T> forrige = curr.prev;
68         Node<T> neste = curr.next;
69         forrige.next = neste;
70         neste.prev = forrige;

```

```
71 //Har ikke "nullet" noden curr som skal fjernes -> det vil garbage collec
72 }
73
74 //antall --; dersom variabelen finnes.
75 }
```

**Knytte håndtegninger til denne
oppgaven?**

Bruk følgende kode:

1 0 8 9 2 5 5

- 13** I denne oppgaven skal vi se på rød-sortertrær. Start med et tomt rød-sort tre, og legg inn tallene 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, og lag en tegning for hvert tall som du legger inn. Når du tegner kan du bruke firkantet node for å representere sort, og rund node for å representere rød.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

2 2 9 0 4 0 3

Håndtegning 1 av 3

Oppgavekode
Question Code

2280403

Dato
Date

24/11

Emnekode
Subject code

DATS2300

Kandidat ID
Candidate ID

109

Oppgavenr.
Question nr.

13

Sidetall
Page number

1

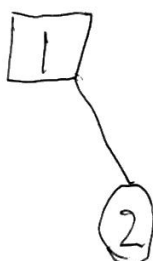
Tegneområde Drawing area

1. legger inn 1:

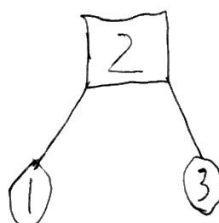


□ = sort ○ = rød

2. legger inn 2:

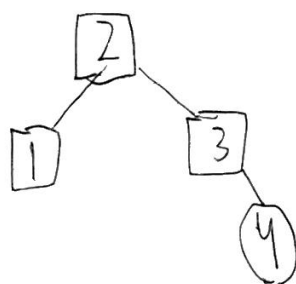


3. legger inn 3:



(Rotasjon ~~er~~ fordi
2 og 3 ville vært rød)
Barn og kvelde har ikke
vært rød.)

4. legger inn 4:



(Følgerskifte: kvelde
og onkel blir sort,
Vantagvis skal bestekorek
bli rød, men her er
bestekvelde rot
og den er alltid sort)

Håndtegning 2 av 3

Oppgavekode
Question Code

2290403

Dato
Date

24/11

Emnekode
Subject code

DATS2300

Kandidat ID
Candidate ID

109

Oppgavenr.
Question nr.

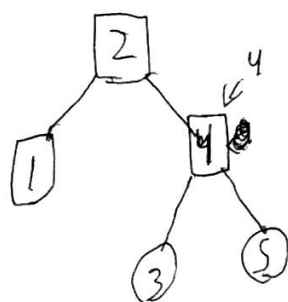
13

Sidetall
Page number

2

Tegneområde Drawing area

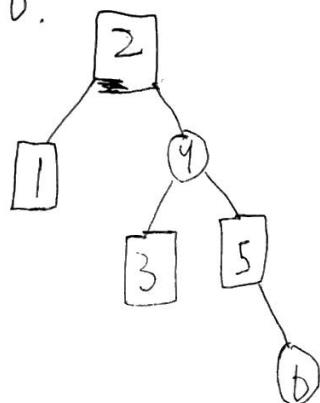
5. legger inn 5:



(rotasjon med 3, 4 og 5)

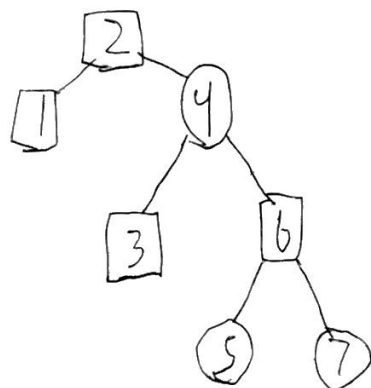
se 3., samme lare at
her skjer det ingen ned.

6. legger inn 6:



(fargeskifte : sjekk 3.)

7. legger inn 7:



(rotasjon - se s. og 3.)

Håndtegning 3 av 3

Oppgavekode
Question Code

2290403

Dato
Date

24/11

Emnekode
Subject code

DATS2300

Kandidat ID
Candidate ID

109

Oppgavenr.
Question nr.

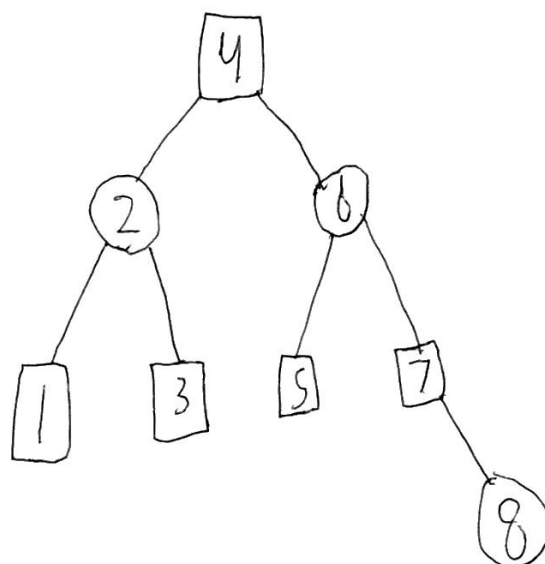
13

Sidetall
Page number

3

Tegneområde Drawing area

8. legges inn 8:



Her er det gjort et rageshifte først,
så en rotasjon.

