

## Tietorakenteet 2018

### Harjoitukset 5, ratkaisut (Viikko 41)

1.-3. Katso esimerkkiratkaisut tiedostosta LinkedList.java.

4.   a) 7, 1, 0, 3, 2, 5, 4, 6, 9, 8, 10  
      b) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  
      c) 0, 2, 4, 6, 5, 3, 1, 8, 10, 9, 7
5. Algoritmi 1.

---

**Algorithm 1** Binääripuun tulostaminen jälkijärjestyksessä pinon avulla

---

PrintPostOrder( $n$ )

  Luo uusi pino  $S$

$S.push(n)$

**repeat**

$n \leftarrow S.top()$

**if**  $n.isInternal()$  **then**

$S.push(flagNode)$

$S.push(n.rightChild)$

$S.push(n.leftChild)$

**else if**  $n.isFlagNode$  **then**

$S.pop()$

$n \leftarrow S.pop()$

      Tulosta  $n$

**else**

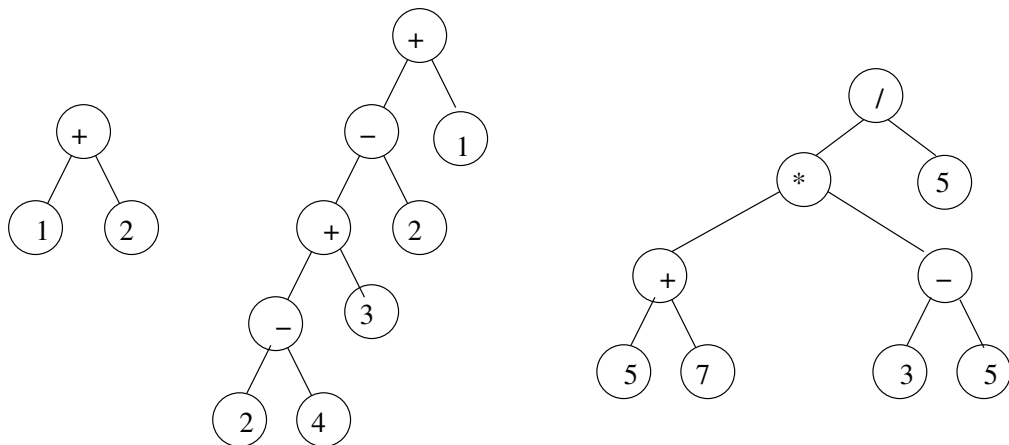
      Tulosta  $n$

$S.pop()$

**end if**

**until**  $S$  on tyhjä

---



- 6.
7. (a) Algoritmi 2  
(b) Algoritmi 3  
(c) Algoritmi 4

---

**Algorithm 2** Binääripuun solmujen lukumäärän laskeminen (parametrina juuri)

---

CountNodes( $N$ )

**if**  $N.isLeaf()$  **then**

**return** 1

**else**

**return** 1 + CountNodes( $N.leftChild$ ) + CountNodes( $N.rightChild$ )

**end if**

---



---

**Algorithm 3** Binääripuun lehtisolmujen lukumäärän laskeminen (parametrina juuri)

---

CountLeaves( $N$ )

**if**  $N.isLeaf()$  **then**

**return** 1

**else**

**return** CountLeaves( $N.leftChild$ ) + CountLeaves( $N.rightChild$ )

**end if**

---

---

**Algorithm 4** Binääripuun korkeuden laskeminen

---

Height( $N$ )    **if**  $N.isLeaf()$  **then**        **return** 0    **else**        **return**  $1 + \max\{\text{Height}(N.\text{leftChild}), \text{Height}(N.\text{rightChild})\}$     **end if**

---

8. Algoritmi 5.

---

**Algorithm 5** Laskee binääripuussa tasolla  $k$  olevien solmujen lukumäärän.  $r$  on binääripuun juurisolmu.

---

LevelNodes( $k, r$ )    **if**  $r = \text{NULL}$  **then**        **return** 0    **else**        **if**  $k = 0$  **then**            **return** 1        **else**            **return** LevelNodes( $k - 1, r.\text{leftChild}$ ) + LevelNodes( $k - 1, r.\text{rightChild}$ )        **end if**    **end if**

---