

Contents

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1.Package Kekoharjoitus..... | 2 |
| 1.1 Class Kekoharjoitus..... | 3 |
| 1.2 Class Solmu | 6 |
| 1.3 Class Dkeko..... | 9 |
| 1.4 Class Kekoalkio..... | 14 |
| 1.5 Class Binomikeko..... | 18 |
| 1.6 Class Binomipuu..... | 22 |
| 1.7 Class Fibonaccikeko..... | 26 |
| 1.8 Class Fibonaccipuu..... | 30 |

1.Package Kekoharjoitus

•

| Class Summary | |
|---------------|--|
| Class | Description |
| Binomikeko | Binomikeko tietorakenteena toteutettu minimikeko |
| Binomipuu | Binomipuu luokan oliot muodostavat yksisuuntaisen linkitetyn listan |
| Dkeko | Dkeko tietorakenteena toteutettu minimikeko |
| Fibonaccikeko | Fibonaccikeko tietorakenteena toteutettu minimikeko |
| Fibonaccipuu | Fibonaccipuu luokan oliot muodostavat kaksisuuntaisen rengaslistan |
| Kekoalkio | Kekoalkio luokan oliot muodostavat kaksisuuntaisen linkitetyn listan |
| Kekoharjoitus | Kekoharjoitus pääluokka Luokan testit kekojen suorituskyvyn vertailun apuvälineenä |
| Solmu | Minimikekojen perustietorakenne Solmu luokan value arvo vastaa minimikeon key arvoa. |

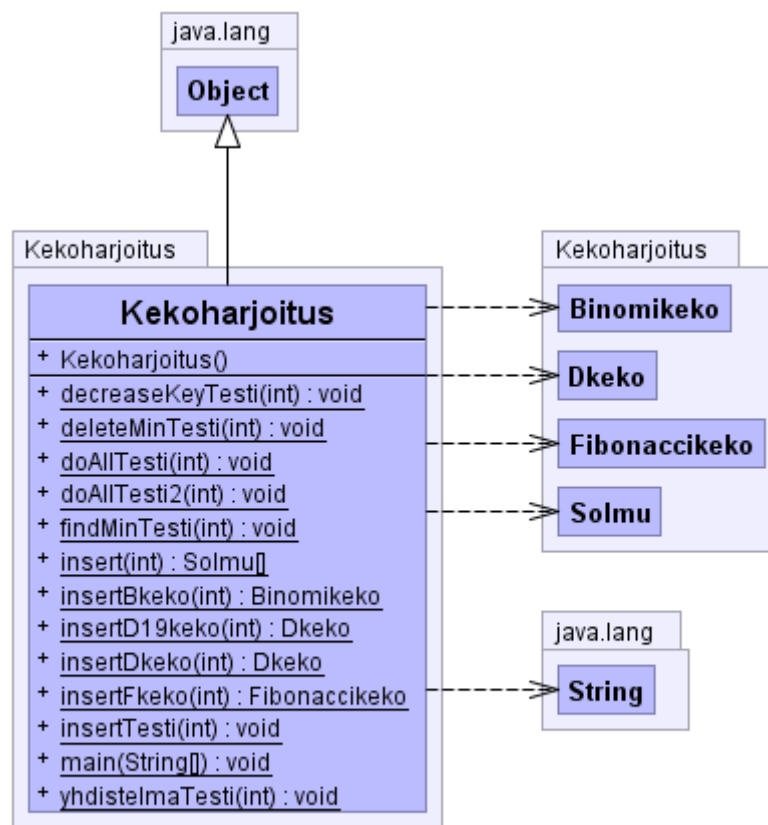


1.1 Class Kekoharjoitus

- java.lang.Object
- Kekoharjoitus.Kekoharjoitus

```
public class Kekoharjoitus
extends java.lang.Object
```

Kekoharjoitus pääluokka Luokan testit kekojen suorituskyvyn vertailun apuvälineenä



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description

Kekoharjoitus ()

• Method Summary

| Methods | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Modifier and Type | Method and Description |
| static void | decreaseKeyTesti (int tkoko) |
| static void | deleteMinTesti (int tkoko) |
| static void | doAllTesti (int tkoko) |
| static void | doAllTesti2 (int tkoko) |
| static void | findMinTesti (int tkoko) |
| static Solmu [] | insert (int koko) |
| static Binomikeko | insertBkeko (int tkoko) |
| static Dkeko | insertD19keko (int tkoko) |
| static Dkeko | insertDkeko (int tkoko) |
| static Fibonaccikeko | insertFkeko (int tkoko) |
| static void | insertTesti (int tkoko) |
| static void | main (java.lang.String[] args) |
| static void | yhdistelmaTesti (int tkoko) |

• Methods inherited from class java.lang.Object

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

•

• Constructor Detail

• Kekoharjoitus

```
public Kekoharjoitus()
```

• Method Detail

• insert

```
public static Solmu[] insert(int koko)
```

• insertTesti

```
public static void insertTesti(int tkoko)
```

• yhdistelmaTesti

```
public static void yhdistelmaTesti(int tkoko)
```

• findMinTesti

```
public static void findMinTesti(int tkoko)
```

• insertDkeko

```
public static Dkeko insertDkeko(int tkoko)
```

- **insertD19keko**

```
public static Dkeko insertD19keko(int tkoko)
```

- **insertBkeko**

```
public static Binomikeko insertBkeko(int tkoko)
```

- **insertFkeko**

```
public static Fibonaccikeko insertFkeko(int tkoko)
```

- **deleteMinTesti**

```
public static void deleteMinTesti(int tkoko)
```

- **decreaseKeyTesti**

```
public static void decreaseKeyTesti(int tkoko)
```

- **doAllTesti**

```
public static void doAllTesti(int tkoko)
```

- **doAllTesti2**

```
public static void doAllTesti2(int tkoko)
```

- **main**

```
public static void main(java.lang.String[] args)
```

Parameters:

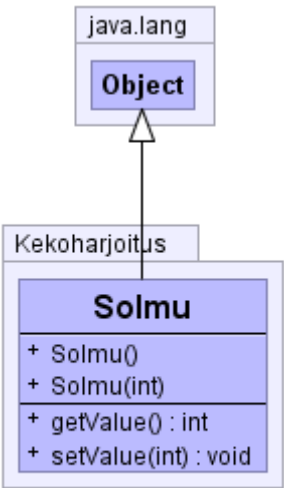
args - the command line arguments

1.2 Class Solmu

- java.lang.Object
-
- Kekoharjoitus.Solmu

```
public class Solmu
extends java.lang.Object
```

Minimikekojen perustietorakenne Solmu luokan value arvo vastaa minimikeon key arvoa. Minimikeko palauttaa pienimmän keon solmun, jonka Solmu.value arvo on pienin.



yWorks UML Doclet

- ## Constructor Summary

| Constructors |
|---|
| Constructor and Description |
| Solmu () Solmu luokan konstruktori |
| Solmu (int value) |

- **Method Summary**

| Methods | |
|-------------------|--|
| Modifier and Type | Method and Description |
| int | getValue () Funktio palauttaa Solmu olion value arvon |
| void | setValue (int value) Funktio asettaa Solmu olion value arvon |

- **Methods inherited from class java.lang.Object**

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

-

- **Constructor Detail**

- **Solmu**

```
public Solmu()
```

Solmu luokan konstruktori

- **Solmu**

```
public Solmu(int value)
```

Parameters:

value - Solmu luokan olion arvo, jonka mukaan minimikeko on järjestetään

- **Method Detail**

- **getValue**

```
public int getValue()
```

Funktio palauttaa Solmu olion value arvon

Returns:

Solmu olion parametrin value arvon

- **setValue**

```
public void setValue(int value)
```

Funktio asettaa Solmu olion value arvon

Parameters:

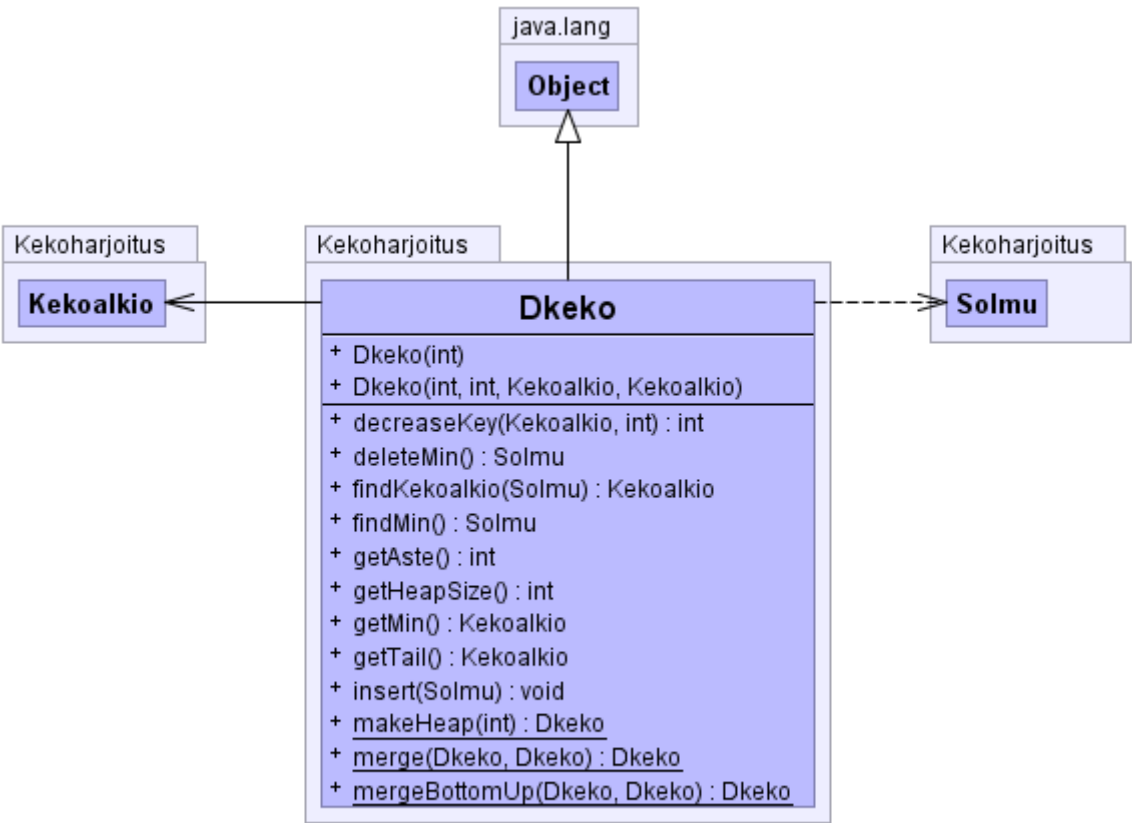
value - integer arvo

1.3 Class Dkeko

- java.lang.Object
-
- Kekoharjoitus.Dkeko

```
public class Dkeko
extends java.lang.Object
```

Dkeko tietorakenteena toteutettu minimikeko



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

| Constructors |
|---|
| Constructor and Description |
| Dkeko (int d) Dkeon konstruktori |
| Dkeko (int k, int heapSize, Kekoalkio min, Kekoalkio tail) Dkeon konstruktori |

• Method Summary

| Methods | |
|---------------------|---|
| Modifier and Type | Method and Description |
| int | decreaseKey (Kekoalkio alkio, int value) Pienentää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehto rikki |
| Solmu | deleteMin () Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon |
| Kekoalkio | findKekoalkio (Solmu solmu) Etsitään Solmu luokan olion vastaavaa Kekoalkio luokan oliota Dkeosta |
| Solmu | findMin () Palauttaa keon pienimmän arvon eli Solmu olion, jonka value arvo on keon pienin.Solmu säilyy keossa |
| int | getAste () Funktio palauttaa dkeon haarautumisasteen |
| int | getHeapSize () Funktio palauttaa dkeon koon |
| Kekoalkio | getMin () Funktio palauttaa dkeon ensimmäisen alkion |
| Kekoalkio | getTail () Funktio palauttaa dkeon viimeisen alkion |
| void | insert (Solmu x) Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy |
| static Dkeko | makeHeap (int d) Luo uuden tyhjän keon |
| static Dkeko | merge (Dkeko t1, Dkeko t2) Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa,luoden uuden keon ja tuhoten keon T1 ja T2 Uuden keon haarautumisaste on suuremman keon mukaan |
| static Dkeko | mergeBottomUp (Dkeko t1, Dkeko t2) Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa,luoden uuden keon ja tuhoten keon T1 ja T2. |

• Methods inherited from class java.lang.Object

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

•

• Constructor Detail

• Dkeko

```
public Dkeko(int d)
```

Dkeon konstruktori

Parameters:

d - alustaa dkeon haarautumisasteen

•

• Dkeko

```
public Dkeko(int k,  
             int heapSize,  
             Kekoalkio min,  
             Kekoalkio tail)
```

Dkeon konstruktori

Parameters:

`k` - alustaa d keon haarautumisasteen

`heapSize` - keon koko

`min` - Kekoalkio olio, kaksisuuntaisen linkitetyn listan ensimmäinen alkio, sisältää Solmu olion, jonka value kentän arvon perusteella minimikeko palauttaa pienimmän arvon

`tail` - Kekoalkion olio, kaksisuuntaisen linkitetyn listan viimeinen alkio

• Method Detail

• makeHeap

```
public static Dkeko makeHeap(int d)
```

Luo uuden tyhjän keon

Parameters:

`d` - , alustaa dkeon haarautumisasteen

Returns:

Dkeko luokan olion

• findMin

```
public Solmu findMin()
```

Palauttaa keon pienimmän arvon eli Solmu olion, jonka value arvo on keon pienin.Solmu säilyy keossa

Returns:

null, jos keko tyhjä, muutoin Solmu luokan olio

• insert

```
public void insert(Solmu x)
```

Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy

Parameters:

`x` - Solmu luokan olio,joka lisätään kekkoon

• deleteMin

```
public Solmu deleteMin()
```

Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon

Returns:

Solmu luokan olio, poistetaan keosta

• decreaseKey

```
public int decreaseKey(Kekoalkio alkio,  
int value)
```

Pientää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehto rikki

Parameters:

alkio - , Solmu olio, jonka arvoa halutaan pienentää

value - Solmu olion valuen uusi arvo

Returns:

int saa arvon 0, tai -1 jos virhe käsittelyssä

• findKekoalkio

```
public Kekoalkio findKekoalkio(Solmu solmu)
```

Etsitään Solmu luokan olion vastaavaa Kekoalkio luokan oliota Dkeosta

Parameters:

solmu - Solmu luokan olion, jonka Kekoalkio halutaan saada selville

Returns:

Kekoalkio olio tai null, jos Solmua vastaavaa oliota ei löydy

• merge

```
public static Dkeko merge(Dkeko t1,  
Dkeko t2)
```

Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa, luoden uuden keon ja tuhoten keon T1 ja T2 Uuden keon haarautumisaste on suuremman keon mukaan

Parameters:

t1 - yhdistettävä Dkeko olio, ei saa olla null

t2 - yhdistettävä Dkeko olio, ei saa olla null

Returns:

uusi Dkeko olio, tai null jos t1 tai t2 null

• mergeBottomUp

```
public static Dkeko mergeBottomUp(Dkeko t1,  
                                   Dkeko t2)
```

Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa, luoden uuden keon ja tuhoen keon T1 ja T2. Bottom up heap construction, haarautumisaste valitaan suurimman haarautumisasteen mukaan. Uuden keon haarautumisaste on suuremman keon mukaan.

Parameters:

t1 - yhdistettävä Dkeko olio, ei saa olla null

t2 - yhdistettävä Dkeko olio, ei saa olla null

Returns:

uusi Dkeko olio, tai null jos t1 tai t2 null

• getHeapSize

```
public int getHeapSize()
```

Funktio palauttaa dkeon koon

Returns:

int keon koko

• getTail

```
public Kekoalkio getTail()
```

Funktio palauttaa dkeon viimeisen alkion

Returns:

Kekoalkio olio

• getMin

```
public Kekoalkio getMin()
```

Funktio palauttaa dkeon ensimmäisen alkion

Returns:

Kekoalkio olio

• getAste

```
public int getAste()
```

Funktio palauttaa dkeon haarautumisasteen

Returns:

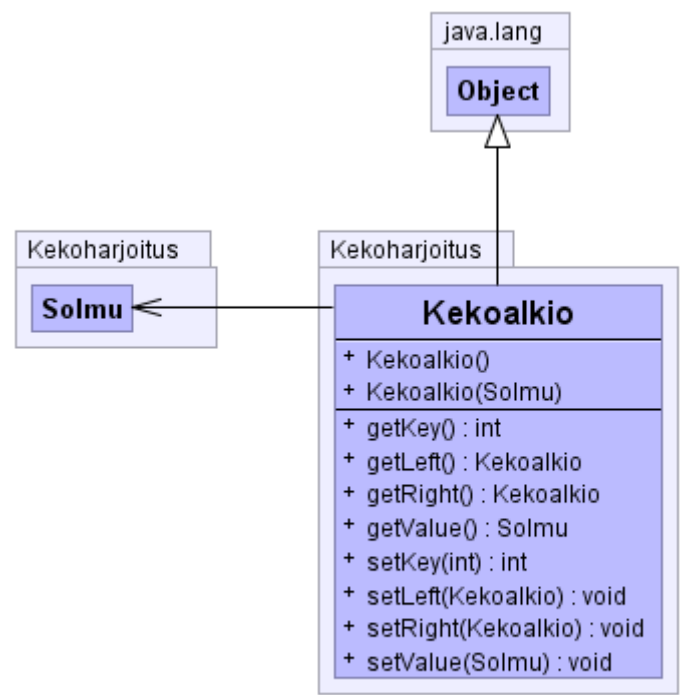
int

1.4 Class Kekoalkio

- java.lang.Object
-
- Kekoharjoitus.Kekoalkio

```
public class Kekoalkio
extends java.lang.Object
```

Kekoalkio luokan oliot muodostavat kaksisuuntaisen linkitetyn listan



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

| Constructors |
|---|
| Constructor and Description |
| Kekoalkio () Kekoalkio luokan konstruktori |
| Kekoalkio (Solmu value) Konstruktori |

- Method Summary

| Methods | |
|-------------------|--|
| Modifier and Type | Method and Description |
| int | getKey () Funktio palauttaa Kekoalkion key arvon key arvo kertoo Solmu olion paikan keossa arvoalue 0-(keonkoko-1).key arvolla 0 löytyy keon minimiarvo |
| Kekoalkio | getLeft () Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon |
| Kekoalkio | getRight () Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon |
| Solmu | getValue () Funktio palauttaa Solmu olion |
| int | setKey (int key) Funktio asettaa Kekoalkion key arvon key arvo kertoo Solmu olion paikan keossa arvoalue 0-(keonkoko-1).key arvolla 0 löytyy keon minimiarvo |
| void | setLeft (Kekoalkio vasen) Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon |
| void | setRight (Kekoalkio oikea) Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon |
| void | setValue (Solmu value) Funktio asettaa Solmu olion Kekoalkion value kenttään |

- Methods inherited from class java.lang.Object

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

-

- Constructor Detail

- Kekoalkio

```
public Kekoalkio()
```

Kekoalkio luokan konstruktori

- Kekoalkio

```
public Kekoalkio(Solmu value)
```

Konstruktori

Parameters:

value - Solmu luokan olio

• Method Detail

• getLeft

```
public Kekoalkio getLeft()
```

Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon

Returns:

Kekoalkio olio edelliseen Kekoalkio olioon linkitetysssä listassa

• getRight

```
public Kekoalkio getRight()
```

Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon

Returns:

Kekoalkio olio seuraavaan Kekoalkio olioon linkitetysssä listassa

• setLeft

```
public void setLeft(Kekoalkio vasen)
```

Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon

Parameters:

vasen - Kekoalkio olio, joka asetetaan ko Kekoalkio olion edelle linkitetysssä listassa

• setRight

```
public void setRight(Kekoalkio oikea)
```

Kekoalkio oliot on talletettu kaksisuuntaiseen linkitettyyn listaan Kekoalkio oliossa on linkki edelliseen ja seuraavaan Kekoalkio olioon

Parameters:

oikea - Kekoalkio olio, joka asetetaan ko Kekoalkio oliota seuraavaksi linkitetysssä listassa

• getValue

```
public Solmu getValue()
```

Funktio palauttaa Solmu olion

Returns:

Solmu olio

- **setValue**

```
public void setValue(Solmu value)
```

Funktio asettaa Solmu olion Kekoalkion value kenttään

Parameters:

value - Solmu luokan olio

- **getKey**

```
public int getKey()
```

Funktio palauttaa Kekoalkion key arvon key arvo kertoo Solmu olion paikan keossa arvoalue 0-(keonkoko-1).key arvolla 0 löytyy keon minimiarvo

Returns:

int

- **setKey**

```
public int setKey(int key)
```

Funktio asettaa Kekoalkion key arvon key arvo kertoo Solmu olion paikan keossa arvoalue 0-(keonkoko-1).key arvolla 0 löytyy keon minimiarvo

Parameters:

key - int

Returns:

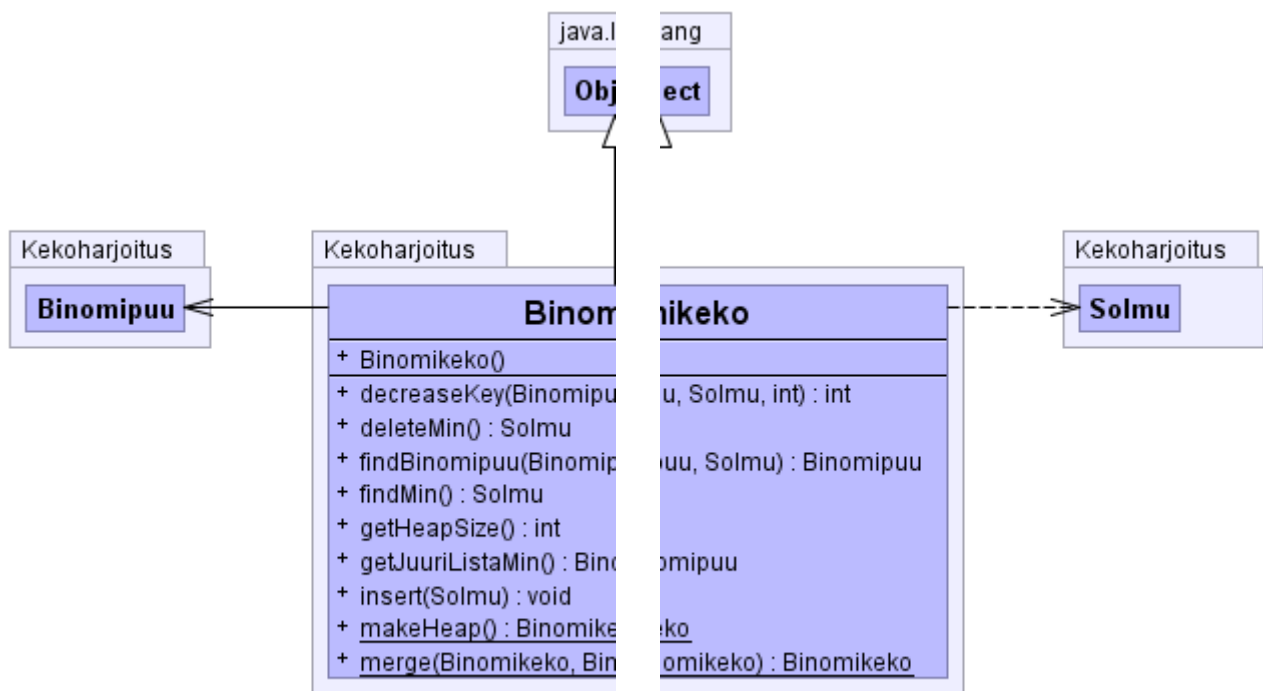
palauttaa nollan, jos asetettu arvo oli validi, muutoin arvoa ei aseteta ja palautetaan -1

1.5 Class Binomikeko

- java.lang.Object
- Kekoharjoitus.Binomikeko

```
public class Binomikeko  
extends java.lang.Object
```

Binomikeko tietorakenteena toteutettu minimikeko



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description

`Binomikeko ()`

- **Method Summary**

| Methods | |
|--------------------------|--|
| Modifier and Type | Method and Description |
| int | decreaseKey (Binomipuu binomipuu, Solmu salkio, int value) Pienentää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehto rikki |
| Solmu | deleteMin () Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon |
| Binomipuu | findBinomipuu (Binomipuu puu, Solmu value) Palauttaa binomikeosta value arvoa vastaavan Binomipuu olion |
| Solmu | findMin () Palauttaa keon pienimmän arvon eli Solmu olion, jonka value arvo on keon pienin.Solmu säilyy keossa |
| int | getHeapSize () Palauttaa binomikeon solmujen lukumäärän |
| Binomipuu | getJuuriListaMin () Palauttaa juurilistan pienimmän alkion |
| void | insert (Solmu x) Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy |
| static Binomikeko | makeHeap () Luo uuden tyhjän binomikeon |
| static Binomikeko | merge (Binomikeko t1, Binomikeko t2) Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa,luoden uuden keon ja tuhoten keon T1 ja T2 Lomittaa juurilistat ja yhdistaa saman degreen juurilistan alkiot toisiinsa. |

- **Methods inherited from class java.lang.Object**

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

-

- **Constructor Detail**

- **Binomikeko**

```
public Binomikeko()
```

- **Method Detail**

- **makeHeap**

```
public static Binomikeko makeHeap()
```

Luo uuden tyhjän binomikeon

Returns:

Binomikeko luokan olion

• findMin

```
public Solmu findMin()
```

Palauttaa keon pienimmän arvon eli Solmu olion, jonka value arvo on keon pienin. Solmu säilyy keossa

Returns:

null, jos keko tyhjä, muutoin Solmu luokan olio

• insert

```
public void insert(Solmu x)
```

Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy

Parameters:

x - Solmu luokan olio, joka lisätään kekkoon

• deleteMin

```
public Solmu deleteMin()
```

Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon

Returns:

Solmu luokan olio, poistetaan keosta

• decreaseKey

```
• public int decreaseKey(Binomipuu binomipuu,  
• Solmu salkio,  
int value)
```

Pienentää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehto rikki

Parameters:

binomipuu - Binomipuu olio, jonka valuen arvo on alkio

salkio - , Solmu olio, jonka arvoa halutaan pienentää

value - Solmu olion valuen uusi arvo

Returns:

int saa arvon 0, tai -1 jos virhe käsittelyssä

- **merge**

- ```
public static Binomikeko merge(Binomikeko t1,
 Binomikeko t2)
```

Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa, luoden uuden keon ja tuhoen keon T1 ja T2. Lomittaa juurilistat ja yhdistää saman degreeen juurilistan alkiot toisiinsa.

**Parameters:**

t1 - yhdistettävä Binomikeko olio, ei saa olla null

t2 - yhdistettävä Binomikeko olio, ei saa olla null

**Returns:**

uusi Binomikeko olio, tai null jos t1 tai t2 null

- **getHeapSize**

```
public int getHeapSize()
```

Palauttaa binomikeon solmujen lukumäärän

**Returns:**

int, palauttaa 0, jos binomikeko on tyhjä

- **getJuuriListaMin**

```
public Binomipuu getJuuriListaMin()
```

Palauttaa juurilistan pienimmän alkion

**Returns:**

Binomipuu juurilistan pienimmän degree arvon omaava alkio tai null jos juurilista tyhjä

- **findBinomipuu**

- ```
public Binomipuu findBinomipuu(Binomipuu puu,  
                                Solmu value)
```

Palauttaa binomikeosta value arvoa vastaavan Binomipuu olion

Parameters:

puu - Binomipuu olio, keon juurilistamin

value - Solmu olio, jonka Binomipuu oliota haetaan

Returns:

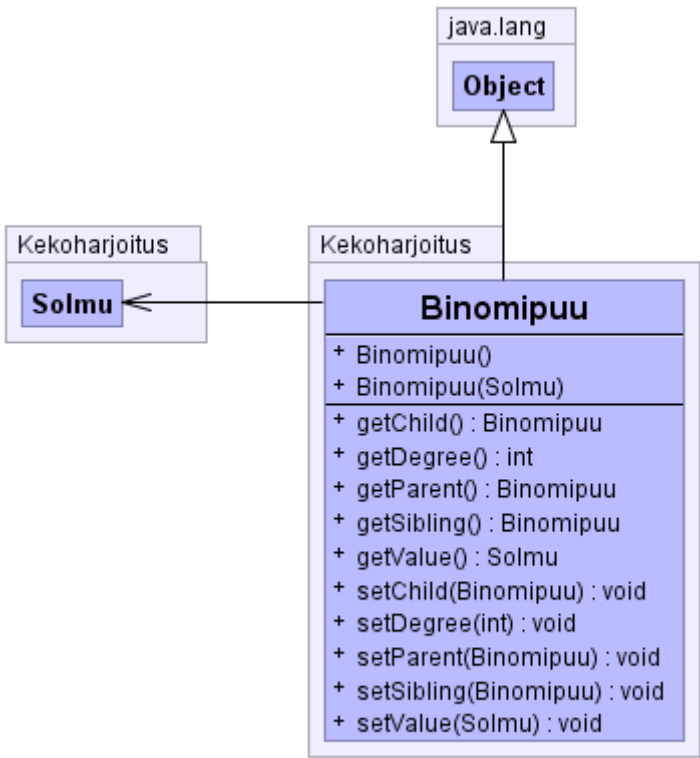
Binomipuu olio, palauttaa null, jos binomikeko on tyhjä

1.6 Class Binomipuu

- java.lang.Object
-
- Kekoharjoitus.Binomipuu

```
public class Binomipuu
extends java.lang.Object
```

Binomipuu luokan oliot muodostavat yksisuuntaisen linkitetyn listan



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

| Constructors |
|---|
| Constructor and Description |
| Binomipuu () Binomipuu luokan konstruktori |
| Binomipuu (Solmu value) Binomipuu luokan konstruktori |

- Method Summary

| Methods | |
|-------------------|---|
| Modifier and Type | Method and Description |
| Binomipuu | <code>getChild()</code> Funktio palauttaa Binomipuu olion ensimmäisen lapsen |
| int | <code>getDegree()</code> Palauttaa Binomipuu olion lapsien lukumäärän |
| Binomipuu | <code>getParent()</code> Funktio palauttaa Binomipuu olion vanhemman |
| Binomipuu | <code>getSibling()</code> Funktio palauttaa Binomipuu olion sisaruksen |
| Solmu | <code>getValue()</code> Funktio palauttaa Solmu olion |
| void | <code>setChild(Binomipuu child)</code> Funktio asettaa Binomipuu olion ensimmäisen lapsen |
| void | <code>setDegree(int degree)</code> Asettaa Binomipuu olion lapsien lukumäärän |
| void | <code>setParent(Binomipuu parent)</code> Funktio asettaa Binomipuu olion vanhemman |
| void | <code>setSibling(Binomipuu sibling)</code> Funktio asettaa Binomipuu olion sisaruksen |
| void | <code>setValue(Solmu value)</code> Funktio asettaa Solmu olion Binomipuu olion value kenttään |

- Methods inherited from class java.lang.Object

`clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait`

.

- Constructor Detail

- Binomipuu

```
public Binomipuu()
```

Binomipuu luokan konstruktori

- Binomipuu

```
public Binomipuu(Solmu value)
```

Binomipuu luokan konstruktori

Parameters:

`value` - Solmu luokan olio

- **Method Detail**

- **getChild**

```
public Binomipuu getChild()
```

Funktio palauttaa Binomipuu olion ensimmäisen lapsen

Returns:

Binomipuu olio tai null, jos lapsia ei ole

- **setChild**

```
public void setChild(Binomipuu child)
```

Funktio asettaa Binomipuu olion ensimmäisen lapsen

Parameters:

child - Binomipuu

- **getSibling**

```
public Binomipuu getSibling()
```

Funktio palauttaa Binomipuu olion sisaruksen

Returns:

Binomipuu olio tai null, jos sisarusta ei ole

- **setSibling**

```
public void setSibling(Binomipuu sibling)
```

Funktio asettaa Binomipuu olion sisaruksen

Parameters:

sibling - Binomipuu

- **getValue**

```
public Solmu getValue()
```

Funktio palauttaa Solmu olion

Returns:

Solmu olio

- **setValue**

```
public void setValue(Solmu value)
```

Funktio asettaa Solmu olion Binomipuu olion value kenttään

Parameters:

value - Solmu luokan olio

- **getParent**

```
public Binomipuu getParent()
```

Funktio palauttaa Binomipuu olion vanhemman

Returns:

Binomipuu olio tai null, jos vanhempaa ei ole

- **setParent**

```
public void setParent(Binomipuu parent)
```

Funktio asettaa Binomipuu olion vanhemman

Parameters:

parent - Binomipuu

- **setDegree**

```
public void setDegree(int degree)
```

Asettaa Binomipuu olion lapsien lukumäärän

Parameters:

degree - lapsien lukumäärää kokonaisluku, jos arvo negatiivinen jäsenmuuttujan arvoa ei muuteta arvoalue positiivinen kokonaisluku

- **getDegree**

```
public int getDegree()
```

Palauttaa Binomipuu olion lapsien lukumäärän

Returns:

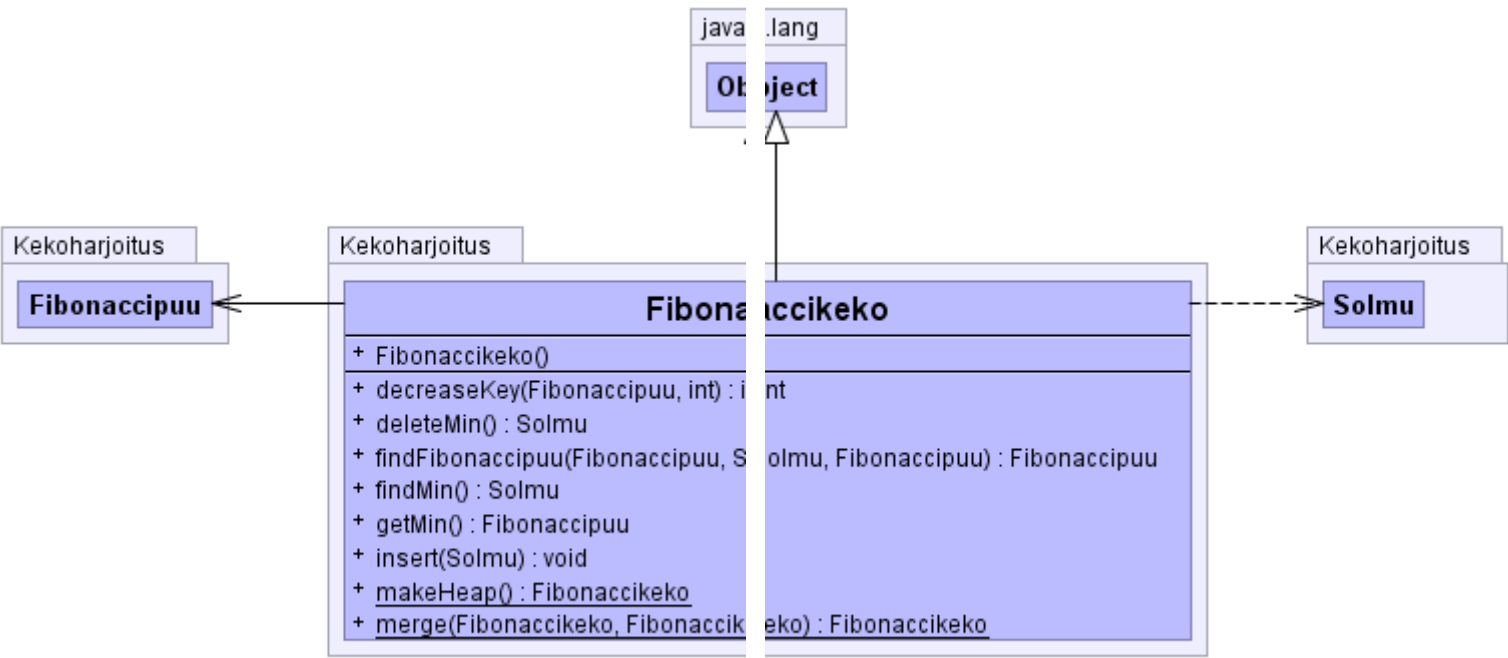
Binomipuu olion degree arvo kokonaisluku palauttaa 0, jos lapsia ei ole

1.7 Class Fibonaccikeko

- java.lang.Object
-
- Kekoharjoitus.Fibonacci

```
public class Fibonaccikeko
extends java.lang.Object
```

Fibonaccikeko tietorakenteena toteutettu minimikeko



yWorks UML Doclet

• Constructor Summary

| Constructors |
|--|
| Constructor and Description |
| Fibonaccikeko () Konstruktori |

- Method Summary

| Methods | |
|-----------------------------|--|
| Modifier and Type | Method and Description |
| int | decreaseKey (Fibonaccipuu puu, int value) Pienentää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehto rikki |
| Solmu | deleteMin () Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon Fibonaccikeon poisto toimii seuraavasti; poistetaan ensin minimialkio juurilistasta ja sen mahdollinen lapsilista yhdistetaan juurilistaan,Paivitetään parent linkit ja yhdistetään saman degree arvon omaavat juurilistan alkiot toisiinsa. |
| Fibonaccipuu | findFibonaccipuu (Fibonaccipuu puu, Solmu value, Fibonaccipuu vrt) Palauttaa binomikeosta value arvoa vastaavan Fibonaccipuu olion |
| Solmu | findMin () Palauttaa minimikeon pienimmän alkion |
| Fibonaccipuu | getMin () Palauttaa Fibonaccikeko olion pienimmän arvon omaavan Fibonaccipuu olion |
| void | insert (Solmu x) Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy |
| static Fibonaccikeko | makeHeap () Luo tyhjän fibonaccikeko olion |
| static Fibonaccikeko | merge (Fibonaccikeko keko1, Fibonaccikeko keko2) Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa,luoden uuden keon ja tuhoten keon keko1 ja keko2 Juurilistam alkiot eivät ole suuruusjärjestyksessä, juurilistassa voi olla saman degreeen alkioita.Merge operaatio ei yhdistä niitä. |

- Methods inherited from class java.lang.Object

clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

-

- Constructor Detail

- Fibonaccikeko

```
public Fibonaccikeko()
```

Konstruktori

- Method Detail

- makeHeap

```
public static Fibonaccikeko makeHeap()
```

Luo tyhjän fibonaccikeko olion

Returns:

Fibonaccikeko olio

- **findMin**

```
public Solmu findMin()
```

Palauttaa minimikeon pienimmän alkion

Returns:

Solmu olio, tai null jos keko tyhjä

- **insert**

```
public void insert(Solmu x)
```

Lisää Solmu luokan olion minimikekoon omistajuus olioon siirtyy

Parameters:

x - Solmu luokan olio, joka lisätään kekkoon

- **getMin**

```
public Fibonaccipuu getMin()
```

Palauttaa Fibonaccikeko olion pienimmän arvon omaavan Fibonaccipuu olion

Returns:

Fibonaccipuu olio tai null jos keko tyhjä

- **deleteMin**

```
public Solmu deleteMin()
```

Poistaa pienimmän alkion keosta ja palauttaa osoittimen ko alkioon Fibonaccikeon poisto toimii seuraavasti; poistetaan ensin minimialkio juurilistasta ja sen mahdollinen lapsilista yhdistetään juurilistaan, Paivitetään parent linkit ja yhdistetään saman degree arvon omaavat juurilistan alkiot toisiinsa.

Returns:

Solmu luokan olio, poistetaan keosta

- **decreaseKey**

- ```
public int decreaseKey(Fibonaccipuu puu,
 int value)
```

Pienentää keossa olevan solmun arvoa ja muuttaa solmun paikkaa keossa ylöspäin, jos kekoehdo rikki

**Parameters:**

puu - Fibonaccipuu olio, jonka valuen arvo on alkio

alkio - , Solmu olio, jonka arvoa halutaan pienentää

value - Solmu olion valuen uusi arvo

**Returns:**

int saa arvon 0, tai -1 jos virhe käsittelyssä

## • findFibonaccipuu

```
• public Fibonaccipuu findFibonaccipuu(Fibonaccipuu puu,
• Solmu value,
 Fibonaccipuu vrt)
```

Palauttaa binomikeosta value arvoa vastaavan Fibonaccipuu olion

### Parameters:

puu - Fibonaccipuu olio, keon juurilistamin

value - Solmu olio, jonka Fibonaccipuu oliota haetaan, verrataan Solmu olion arvoa ei osoitetta

vrt - Fibonaccipuu head olio listalle, alussa sama kuin puu arvo

### Returns:

Fibonaccipuu olio ,palauttaa null, jos binomikeko on tyhjä

## • merge

```
• public static Fibonaccikeko merge(Fibonaccikeko keko1,
 Fibonaccikeko keko2)
```

Yhdistää kaksi kekoa toisiinsa, luoden uuden keon ja tuhoten keon keko1 ja keko2 Juurilistan alkiot eivät ole suuruusjärjestyksessä, juurilistassa voi olla saman degreen alkioita. Merge operaatio ei yhdistä niitä. Vain juurilistan pienin alkio päivitetään tarvittaessa. keko1 vasen yhdistetään keko2:sen vasempaan ja keko2 vasen keko1 vasempaan Jos keossa on vain yksi alkio, vasen ja oikea ovat null Vain kahden alkion lista muodostaa rengaslistan

### Parameters:

keko1 - yhdistettävä Fibonaccikeko olio

keko2 - yhdistettävä Fibonaccikeko olio

### Returns:

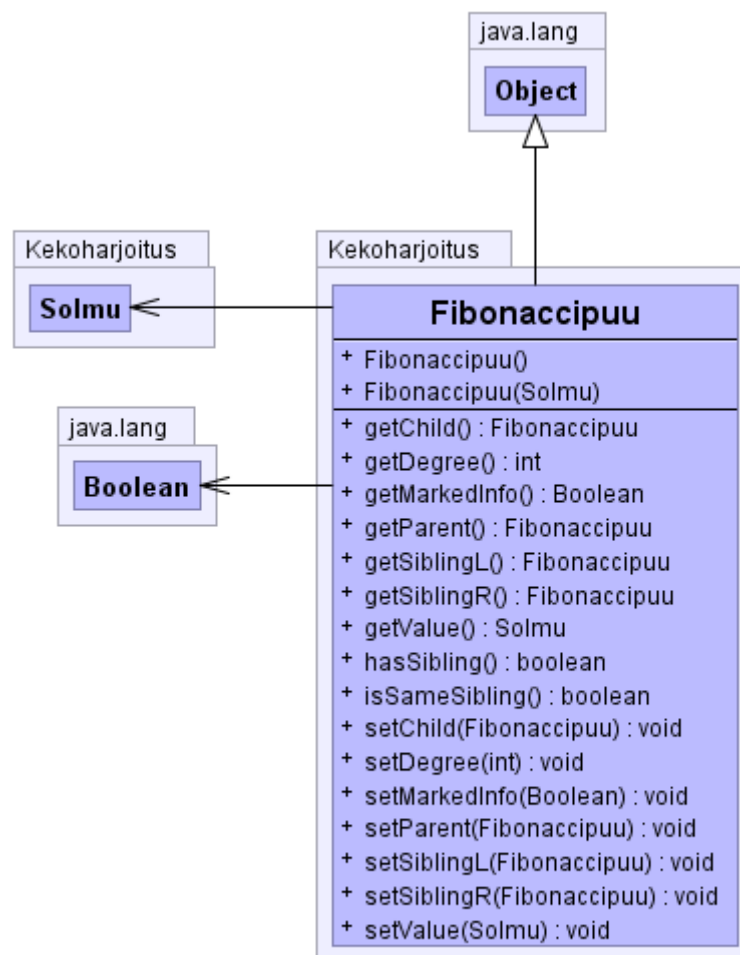
uusi Fibonaccikeko olio, tai null jos t1 ja t2 null

## 1.8 Class Fibonaccipuu

- java.lang.Object
- 
- Kekoharjoitus.Fibonaccipuu

```
public class Fibonaccipuu
extends java.lang.Object
```

Fibonaccipuu luokan oliot muodostavat kaksisuuntaisen rengaslistan



## • Constructor Summary

| Constructors                      |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Constructor and Description       |                                  |
| <b>Fibonaccipuu</b> ()            | Fibonaccipuu luokan konstruktori |
| <b>Fibonaccipuu</b> (Solmu value) | Fibonaccipuu luokan konstruktori |

## • Method Summary

| Methods             |                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modifier and Type   | Method and Description                                                                                                                                           |
| <b>Fibonaccipuu</b> | <b>getChild</b> ()<br>Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion ensimmäisen lapsen                                                                                    |
| int                 | <b>getDegree</b> ()<br>Palauttaa Fibonaccipuu olion lapsien lukumäärän                                                                                           |
| java.lang.Boolean   | <b>getMarkedInfo</b> ()<br>Funktio palauttaa tiedon onko alkio merkitty                                                                                          |
| <b>Fibonaccipuu</b> | <b>getParent</b> ()<br>Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion vanhemman                                                                                            |
| <b>Fibonaccipuu</b> | <b>getSiblingL</b> ()<br>Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion vasemmanpuoleisen sisaruksen                                                                       |
| <b>Fibonaccipuu</b> | <b>getSiblingR</b> ()<br>Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion oikeanpuoleisen sisaruksen                                                                         |
| <b>Solmu</b>        | <b>getValue</b> ()<br>Funktio palauttaa Solmu olion                                                                                                              |
| boolean             | <b>hasSibling</b> ()<br>Funktio palauttaa tiedon onko oliolla sisarusksia Yksi olio;vasen ja oikea sibling null Yksi tai useampi sisarus, vasen ja oikea != null |
| boolean             | <b>isSameSibling</b> ()<br>Funktio palauttaa tiedon onko vasen ja oikea sisarus sama olio                                                                        |
| void                | <b>setChild</b> (Fibonaccipuu child)<br>Funktio asettaa Fibonaccipuu olion ensimmäisen lapsen                                                                    |
| void                | <b>setDegree</b> (int degree)<br>Asettaa Fibonaccipuu olion lapsien lukumäärän                                                                                   |
| void                | <b>setMarkedInfo</b> (java.lang.Boolean marked)<br>Funktio asettaa alkion joko merkityksi tai merkitsemättömäksi                                                 |
| void                | <b>setParent</b> (Fibonaccipuu parent)<br>Funktio asettaa Fibonaccipuu olion vanhemman                                                                           |
| void                | <b>setSiblingL</b> (Fibonaccipuu sibling)<br>Funktio asettaa Fibonaccipuu olion vasemmanpuoleisen sisaruksen                                                     |
| void                | <b>setSiblingR</b> (Fibonaccipuu sibling)<br>Funktio asettaa Fibonaccipuu olion oikeanpuoleisen sisaruksen                                                       |
| void                | <b>setValue</b> (Solmu value)<br>Funktio asettaa Solmu olion Fibonaccipuu olion value kenttään                                                                   |

- **Methods inherited from class java.lang.Object**

`clone, equals, finalize, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait`

- 

- **Constructor Detail**

- **Fibonaccipuu**

```
public Fibonaccipuu()
```

Fibonaccipuu luokan konstruktori

- **Fibonaccipuu**

```
public Fibonaccipuu(Solmu value)
```

Fibonaccipuu luokan konstruktori

**Parameters:**

`value` - Solmu luokan olio

- **Method Detail**

- **getChild**

```
public Fibonaccipuu getChild()
```

Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion ensimmäisen lapsen

**Returns:**

Fibonaccipuu olio tai null, jos lapsia ei ole

- **setChild**

```
public void setChild(Fibonaccipuu child)
```

Funktio asettaa Fibonaccipuu olion ensimmäisen lapsen

**Parameters:**

`child` - Fibonaccipuu

- **hasSibling**

```
public boolean hasSibling()
```

Funktio palauttaa tiedon onko oliolla sisarusksia Yksi olio;vasen ja oikea sibling null Yksi tai useampi sisarus, vasen ja oikea != null

**Returns:**

boolean ,true jos ainakin yksi sisarus, false muutoin



- **isSameSibling**

```
public boolean isSameSibling()
```

Funktio palauttaa tiedon onko vasen ja oikea sisarus sama olio

**Returns:**

boolean ,true jos sama olio, muutoin false eli Fibonaccipuu olioita enemmän kuin kaksi

- **getSiblingR**

```
public Fibonaccipuu getSiblingR()
```

Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion oikeanpuoleisen sisaruksen

**Returns:**

Fibonaccipuu olio tai null, jos sisarusta ei ole

- **getSiblingL**

```
public Fibonaccipuu getSiblingL()
```

Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion vasemmanpuoleisen sisaruksen

**Returns:**

Fibonaccipuu olio tai null, jos sisarusta ei ole

- **setSiblingR**

```
public void setSiblingR(Fibonaccipuu sibling)
```

Funktio asettaa Fibonaccipuu olion oikeanpuoleisen sisaruksen

**Parameters:**

sibling - Fibonaccipuu

- **setSiblingL**

```
public void setSiblingL(Fibonaccipuu sibling)
```

Funktio asettaa Fibonaccipuu olion vasemmanpuoleisen sisaruksen

**Parameters:**

sibling - Fibonaccipuu

- **getValue**

```
public Solmu getValue()
```

Funktio palauttaa Solmu olion

**Returns:**

Solmu olio

- **setValue**

```
public void setValue(Solmu value)
```

Funktio asettaa Solmu olion Fibonaccipuu olion value kenttään

**Parameters:**

value - Solmu luokan olio

- **getParent**

```
public Fibonaccipuu getParent()
```

Funktio palauttaa Fibonaccipuu olion vanhemman

**Returns:**

Fibonaccipuu olio tai null, jos vanhempaa ei ole

- **setParent**

```
public void setParent(Fibonaccipuu parent)
```

Funktio asettaa Fibonaccipuu olion vanhemman

**Parameters:**

parent - Fibonaccipuu

- **getMarkedInfo**

```
public java.lang.Boolean getMarkedInfo()
```

Funktio palauttaa tiedon onko alkio merkitty

**Returns:**

Boolean arvo true, jos alkio merkitty muutoin arvo false

- **setMarkedInfo**

```
public void setMarkedInfo(java.lang.Boolean marked)
```

Funktio asettaa alkion joko merkityksi tai merkitsemättömäksi

**Parameters:**

marked - Boolean arvo true, jos alkio merkitään muutoin false

- **setDegree**

```
public void setDegree(int degree)
```

Asettaa Fibonaccipuu olion lapsien lukumäärän

**Parameters:**

degree - lapsien lukumäärää kokonaisluku, jos arvo negatiivinen jäsenmuuttujan arvoa ei muuteta arvoalue positiivinen kokonaisluku

- **getDegree**

```
public int getDegree()
```

Palauttaa Fibonaccipuu olion lapsien lukumäärän

**Returns:**

Fibonaccipuu olion degree arvo kokonaisluku palauttaa 0, jos lapsia ei ole