

Testausdokumentti, Kalaha

Ohjelman luokkaa **Board** on yksikkötestattu kaikkien niiden metodien osalta, kun mahdollista:

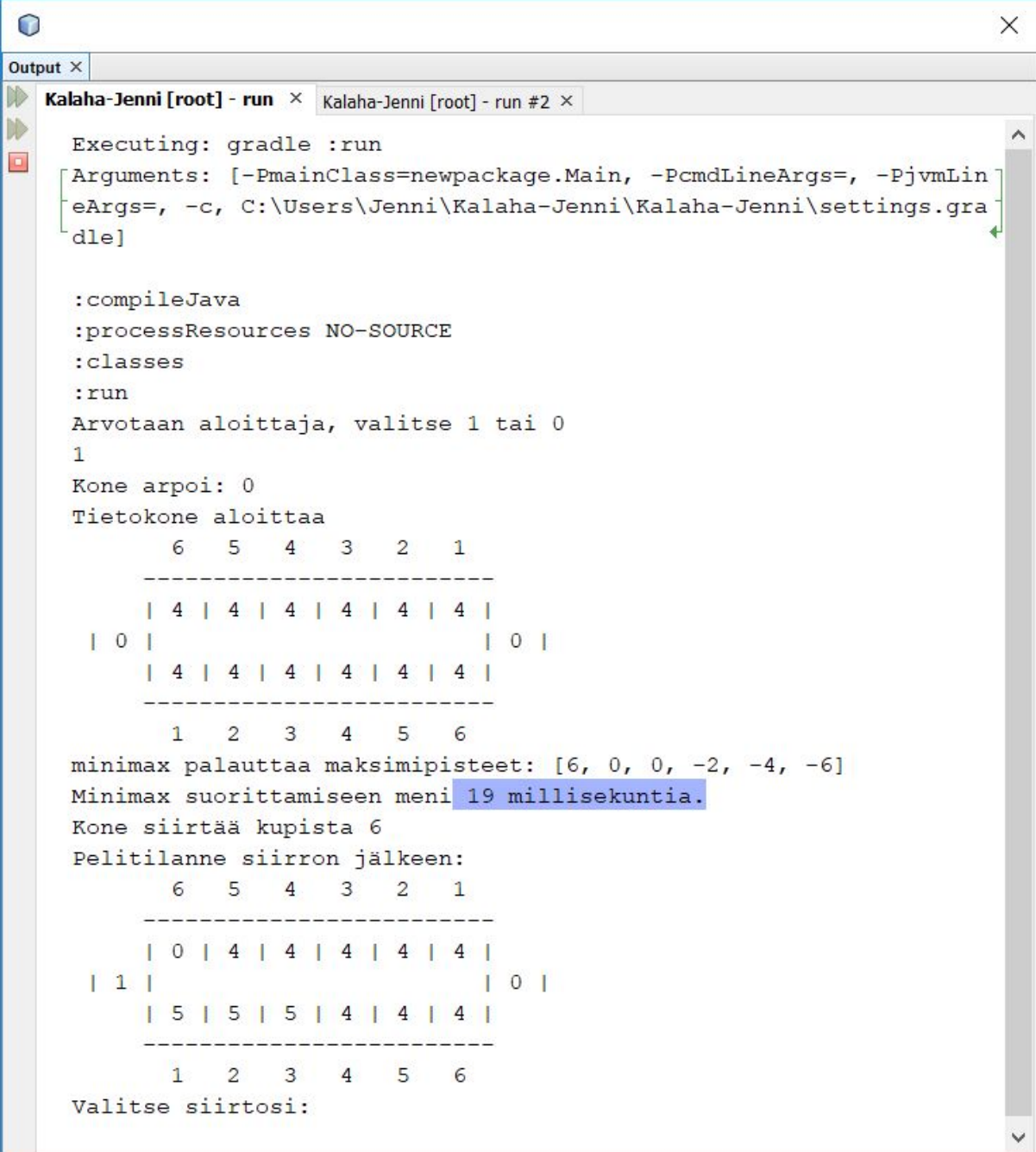
- Siirron toimivuutta (*teeSiirtoOikeasti*) on testattu sekä isoilla että pienillä luvuilla, jotta on voitu todeta, että kivet jaetaan seuraaviin kippoihin oikein ja että vastustajan mancala hypätään yli.
- Simuloivaa siirtoa (*teeSiirtoLeikisti(ind, pelaaja)*) on testattu siten että se ei muuta pelattavan laudan tilannetta, vaan päivittää ainoastaan laudan temp-lautaa.
- Pelilaudan arvon laskeminen (*evaluate()*) toimii
- Pelin loputtua tarkistus *isGameOver()* toimii tilanteissa jossa joko pelaajan tai tietokoneen puolen kupit ovat tyhjiä, sekä ei-tyhjiä
- *mahdollisetSiirrot(pelaaja)* palauttaa listan mahdollisista siirroista oikein sekä pelaajalle että tietokoneelle
- Siirrolla viimeisen kippoon pudotettavan kiven kipun indeksin laskeminen toimii (*viimeisenKivenIndeksi(ind)*)

Testejä on pyöritelty muillakin indekseillä ja pelitilanteilla molempien pelaajien osalta paljon laajemminkin kuin BoardTest -luokassa on tapauksia.

Game -luokan metodeja, jotka määräävät pelin kulun, ei pahemmin pysty testaamaan, paitsi suorittamalla itse ohjelman ja tarkistamalla, että peli kulkee niin kun pitääkin.

- Ohjelman suoritusajan mittaaminen on viety Game-luokan sisälle. Siellä mitataan, kauanko minimax-algoritmin suorittamiseen menee käytössä olevalla syvyydellä.
- Alla esimerkkejä tulosteista:
(Lopullisesta versiosta piilotin välitulosteet.)

Syvyyden ollessa 10, kestää ensimmäisen siirron laskeminen 19 millisekuntia.

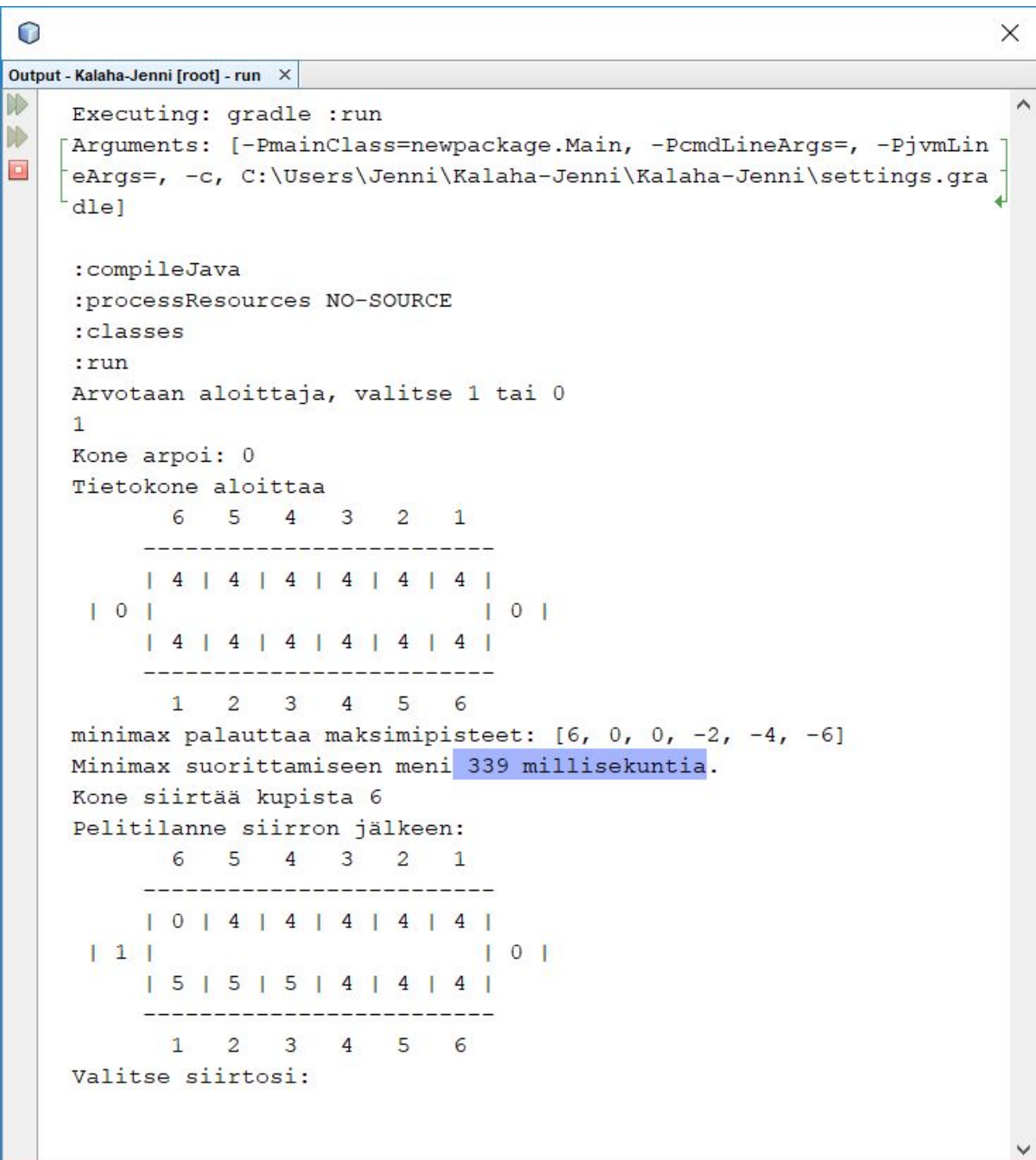


```
Output x
Kalaha-Jenni [root] - run x Kalaha-Jenni [root] - run #2 x

Executing: gradle :run
Arguments: [-PmainClass=newpackage.Main, -PcmdLineArgs=, -PjvmLineArgs=, -c, C:\Users\Jenni\Kalaha-Jenni\Kalaha-Jenni\settings.gradle]

:compileJava
:processResources NO-SOURCE
:classes
:run
Arvotaan aloittaja, valitse 1 tai 0
1
Kone arpoi: 0
Tietokone aloittaa
      6   5   4   3   2   1
-----
    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 0 |           | 0 |
    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
-----
      1   2   3   4   5   6
minimax palauttaa maksimipisteet: [6, 0, 0, -2, -4, -6]
Minimax suorittamiseen meni 19 millisekuntia.
Kone siirtää kupista 6
Pelitilanne siirron jälkeen:
      6   5   4   3   2   1
-----
    | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 |           | 0 |
    | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
-----
      1   2   3   4   5   6
Valitse siirtosi:
```

Kun syvyys on 15, kestää suoritus 339 millisekuntia:



```
Output - Kalaha-Jenni [root] - run X
Executing: gradle :run
Arguments: [-PmainClass=newpackage.Main, -PcmdLineArgs=, -PjvmLineArgs=, -c, C:\Users\Jenni\Kalaha-Jenni\Kalaha-Jenni\settings.gradle]

:compileJava
:processResources NO-SOURCE
:classes
:run
Arvotaan aloittaja, valitse 1 tai 0
1
Kone arpoi: 0
Tietokone aloittaa
      6   5   4   3   2   1
-----
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 0 |           | 0 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
-----
      1   2   3   4   5   6
minimax palauttaa maksimipisteet: [6, 0, 0, -2, -4, -6]
Minimax suorittamiseen meni 339 millisekuntia.
Kone siirtää kupista 6
Pelitilanne siirron jälkeen:
      6   5   4   3   2   1
-----
| 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 |           | 0 |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
-----
      1   2   3   4   5   6
Valitse siirtosi:
```

Syvyys 20: reilu 4 sekuntia (4760 millisekuntia)

Syvyys 25: 2,6 minuuttia (160405 millisekuntia)

Syvyys 20 on jo siedettävä, mutta sen yli mentäessä alkaa homma hidastumaan sen verran, ettei peliä jaksaisi pelata. Asetin lopulliseen versioon syvyydeksi 20.