

Testausdokumentti

Ohjelman testaus

Miinaharavanratkojaa on testattu JUnit testeillä ja testien kattavuus tulokset löytyvät pit-rapotti kansioista. Pit mutaatiotestauksen rivikattavuus algoritmille on tällä hetkellä 88% ja mutaatiokattavuus 51%.

Ratkaisijan testaaminen oli siinä mielessä haastavaa, että pystyin vain laittamaan testit suorittamaan miinaharavoja, jotka sen pitäisi pystyä ratkaisemaan ja tarkistamaan että lauta on ratkaistu. Testauksessa olevat kenttien koko pitää olla myös vähintään 8 x 8, ettei peliä voita vain yhdellä klikkauksella. Poikkeuksena on 3 x 4 kokoiset testipelilaudat 121- ja 1221-tilanteiden testauksessa.

ArrayListillä ja ArrayDequella on melkein 100% kattavuus pit-testaus tuloksissa. Testaus pääasiassa tietojen syöttämistä ja hakemista tietorakenteista eli onko niissä Ruudut listattuna mitä siellä pitäisikin olla.

Algoritmin suorituskyky ja nopeus

Suorituskykyyn testausta varten on erikseen luokka nimeltä SuorituskykyTestaaaja, sillä graafinen käyttöliittymä veisi huomattavan suuren osan suoritusajasta suhteessa algoritmin suoritusajaan.

Ohessa tuloksia algoritmin nopeudesta pelilaudan kasvaessa. Aika on laskettu monen suoritusajon keskiarvona.

| Pelilaudan koko | Aika |
|-----------------|---------|
| 10 x 10 | 0.00041 |
| 20 x 20 | 0.00418 |
| 30 x 30 | 0.02312 |
| 40 x 40 | 0.07993 |
| 50 x 50 | 0.22079 |
| 70 x 70 | 0.82081 |
| 80 x 80 | 1.54572 |
| 100 x 100 | 3.62081 |
| 150 x 150 | 17.6208 |

Algoritmin $O(n^3)$ aikavaativuuden vuoksi ei ole yllättävää että suoritus aika alkaa kasvamaan eksponentiaalisesti hyvin nopeasti. Jo 80x80 pelilaudalla laskuajat ovat reilusti yli sekunnin.

Algoritmin todennäköisyys ratkaista peli kokonaan

SuorituskykyTestaaaja luo 100kpl pelilautoja joita ratkaisija ratkaisee niin pitkälle kuin pystyy ja lopuksi tulostaa kokonaan ratkaistujen pelilautojen määrän. Taulukossa näkyy paras ja huonoin prosenttiarvo ratkaistuista peleistä kyseisellä pelilaudan koolla jotka onnistuin saamaan monella eri ajokerralla.

| Pelilaudan koko | Ratkaistut pelit % |
|-----------------|--------------------|
| 10 x 10 | 39 - 58 |
| 15 x 15 | 36 - 54 |
| 20 x 20 | 23 - 39 |
| 30 x 30 | 23 - 34 |
| 40 x 40 | 18 - 28 |
| 50 x 50 | 14 - 26 |

Taulukon arvoista on pääteltävissä että, mitä isompi pelilauta, sitä todennäköisempää on että pelilaudalle tulee tilanteita joita algoritmi ei osaa ratkaista joten ratkaisutodennäköisyys vähenee lineaarisesti suhteessa pelilaudan kokoon. Käsien testatessa havaitsin että pelilaudan koosta riippuen pelilaudalle jää yleensä 1-3 ratkaisematonta tilannetta, joissa voisi päästä eteenpäin arvaamalla.

Havaitut bugit

- Jos tokavika siirto osuu miinaan, voittomekanismi luulee että peli voitettiin, koska avattujen ruutujen määrä on oikea pelin voittamiseksi.
- Jos pelaaja miinaharavaa pelatessa osuu miinaan, vain siitä koordinaatista eteenpäin olevat ruudut aukeavat, eivätkä kaikki.
- Kaikk liputukset eivät näy jostain syystä aina heti, vaikka ratkaisijan tiedoissa miina on löydetty ja merkattu muistiin.

Käyttöliittymän testaus

Graafista käyttöliittymää on hyvin yksinkertaista testata. Siinä on kolme nappulaa: "Uusi peli", "Ratkaise siirto" ja "Ratkaise peliä". Uusi peli luo aina uuden pelin käyttöliittymään. Ratkaise siirto ratkaisee pelilaudalta ensimmäisenä ratkaisijan jonossa olevan siirron. Ratkaise peliä käynnistää

MiinaharavanRatkaisijan missä tahansa vaiheessa peliä ja ratkaisijan jäädessään jumiin pelaamista voi jatkaa itse ja käynnistää ratkaisijan jälleen uudestaan. RatkaisijanKomentaja välittää ratkaisijan jonoon laittamat siirrot käyttöliittymälle. Ratkaisijan tekemä liputtaminen on vain extra lisäinformaatiota ja havainnollistaa selkeämmin missä miinat ovat, mutta se ei ole välttämätöntä toiminnan kannalta.

Graafisen käyttöliittymän rajoitteena on, että sen piirtämien ruutujen koko on 24x24 näytöllä, joten korkein mahdollinen pelilauta yleisimmillä tietokoneen näytöillä on 40 ruutua.