

### Yksikkötestaus:

Yksikkötestaus on tehty pythonin Unitesteillä ja testauksessa on keskitytty seuraaviin ominaisuuksiin:

- **Pelin aloitus:**  
Varmistetaan, että Game2048-luokka tekee aloituksen oikein: pisteet alkavat nolasta, pelimatriisi on 4×4, ja aloitukseen asetetaan kaksi "tiiltä", joilla on arvona joko 2 tai 4.
- **Siirtojen vuorottelu:**  
Tarkistetaan, että joka toinen siirto on satunnainen (get\_random\_move) ja joka toinen minimax-algoritmin ohjaama. Tämä on oleellinen kohta pelilogiikan oikein toimimista.
- **Push\_tiles()-funktion toiminta:**  
Testataan simuloimalla tilannetta, jossa pelilaudalla on vapaita ruutuja ja halutaan nähdä että "tiilet" työntyvät oikeaan suuntaan funktiota kutsuttaessa ja tilanne, jossa lauta on täysi ja minkään ei pidä liikkua vaikka funktiota kutsutaan.
- **Smoothness ja Monotonicity:**  
Näillä funktioilla mitataan minmax algoritmin toimintaa isoten ohjaavaa kahta heuristista arvoa ja niiden tuottoa. Testataan että palautetaan oikeat arvot sille kuinka paljon laudalla on vierekkäin lähellä toistensa arvoa olevia tilejä ja kuinka paljon on samoja tiiliä.
- **Minimax-algoritmi:**  
Tarkistetaan, että minimax-algoritmi löytää parhaan arvon syvyydellä 3 testatessa. on tehty feikki pelilauta, jossa on selvä paras siirto suunta ja testataan että minimax palauttaa oikean suunnan.
- **Run\_game():**
  - Testissä käytetään TestMainGame2048-luokkaa, jonka avulla tehdään tilanne, jossa peli päättyy välittömästi. Näin nähdään, kutsuuko run\_game()-funktio oikeita sulkemiskomentoja (esim. pygame.quit) ja että pelisilmukka päättyy odotetusti.

Testit voi toistaa esimerkiksi komennolla coverage run --branch -m pytest harjoitustyo2048/; coverage html.

Coverage report: 81%

Files Functions Classes

coverage.py v7.6.12, created at 2025-02-28 13:55 +0200

File ▲	class	statements	missing	excluded	branches	partial	coverage
harjoitustyo2048\algorithm\__init__.py	(no class)	0	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\algorithm\minimax.py	(no class)	95	2	0	56	2	97%
harjoitustyo2048\base_game\__init__.py	(no class)	0	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\base_game\game.py	Game2048	57	11	0	26	2	77%
harjoitustyo2048\base_game\game.py	(no class)	10	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\main.py	(no class)	42	24	0	16	2	34%
harjoitustyo2048\tests\__init__.py	(no class)	0	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\tests\game_test.py	TestMainGame2048	4	1	0	0	0	75%
harjoitustyo2048\tests\game_test.py	TestRunGame	9	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\tests\game_test.py	TestGame2048	48	0	0	12	0	100%
harjoitustyo2048\tests\game_test.py	(no class)	25	1	0	2	1	93%
harjoitustyo2048\ui\__init__.py	(no class)	0	0	0	0	0	100%
harjoitustyo2048\ui\visual.py	(no class)	27	11	0	6	0	48%
Total		317	50	0	118	7	81%

coverage.py v7.6.12, created at 2025-02-28 13:55 +0200

Testikattavuus

Testejä on yhteensä hieman yli 10 ja testien haarautumiskattavuus on korkealla, yli 80 % (ja tähän on laskettu mukaan UI, jossa ei koettu tarvetta monelle testille) Testit kattavat kaikki tärkeimmät toiminnallisuudet, kuten pelin aloituksen, tilien siirron, laudan tilan hallinnan, minimaxin ja sen heurististen funktioiden oikeellisuuden.

Muuta:

Koodissa käytettiin myös lintteriä siisteyden ylläpidossa ja sen status on: pylint: Your code has been rated at 9.17/10