

# TKT20010, Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly, Määrittelydokumentti

Marc Alingué

September 2024

## 1 Johdanto

Harjoitustyöni tarkoituksena on käsitellä luolastongenerointia. Toteutuskieleni on python. Python soveltuu minulle hyvin, koska en osaa muita kieliä tarpeeksi hyvin toteuttaakseni harjoitustyötä niillä mielekkäästi. Lähinnä arviointikin onnistuu ainoastaan pythonilla.

## 2 Ongelma ja käytettävät algoritmit

Harjoitustyössäni lähdän ratkaisemaan ongelmaa, jonka kiteyttää kysymys: miten tietokone luo kartan tyhjästä?  
Tarkoitukseni on siis generoida luolastoa.

Toteutustapani(ydin) tulee olemaan kolmiosainen:

1. Generoin ennalta määritetyn kokoiselle alueelle suorakaiteita ja pisteitä. Näiden suorakaiteiden generointi toteutuu niin, että suorakaiteet eivät ole toistensa päällä. Tämä osa ohjelmaa saa syötteekseen vain näytön, jolle piirtää.
2. Toinen osa ohjelman toteutusta on generoida Bowyer-Watson -algoritmilla polkuja jo olemassa olevien huoneiden välille. Bowyer-Watson -algoritmi hyödyntää delaunayn triangulaatiota[1]. Tämä osa ohjelmaa saa parametrikseen edellisessä vaiheessa generoidut pisteet ja saamiensa tietojen perusteella muodostaa kolmioista verkon pisteiden välille. Kolmioiden talennusmuoto saattaa olla paras toteuttaa puuna.
3. Kolmas osa ohjelmaani on piirtää grafiikkaa generoidun luolaston päälle. Sen toteuttamiseksi olen suunnitellut piirtäväni itse jonkinlaisen joukon palikoita, jotka sijoitetaan ruudulle riippuen algoritmien piiträmien pisteiden sijainneista. Syötteeksi tulee siis pisteet järkeväksi käsittelyssä muodossa. Todennäköisesti matriisissa.

Bowyer-Watson -algoritmin aikatavoite on  $O(n^2)$  [2]. Aika koostuu lähinnä algoritmin käyttämien kolmioiden ja niiden ympärille piirrettyjen ympyröiden uudelleen ja uudelleenarvioinnista. Ymmärtääkseni algoritmi on mahdollista saada toimimaan nopeammin ajassa  $O(n \log n)$ , joka vaatii ympyröiden avulla tehtävistä oikopoluista.

Muiden käyttämäni algoritmien aikatavoite on  $O(n)$ .

Algoritmien tilavaatimuksista en ole täysin varma.

### 3 Testaus

Ohjelmiston testaus toteutuu ensinnäkin pygame ympäristössä, johon lopullisen työni visuaalinen puoli tulostuu.

Muita testauksessa käyttämiäni menetelmiä ovat esimerkiksi funktiot, jotka testaavat yksittäisten algoritmien tehokkuutta erilaisilla syötteillä, ja erilaisilla syötteillä saatuja tulostuksia.

### Viitteet

- [1] Wikipedia. Delaunay triangulation.
- [2] Wikipedia. Bowyer–watson algorithm.