

# 3D-visualisaattori dokumentaatio

Eero Prittinen 527321

EST, ensimmäinen vuosikurssi

5.5.2016

# Yleiskuvaus ohjelmasta

Ohjelman on tarkoitus visualisoida havainnollistavalla tavalla neliönmuotoisista alueista koostuvan huoneiston kolmiulotteisena ympäristönä. Itse käytin tämän visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi samaa menetelmää, jota käytettiin ensimmäisissä pseudokolmiulotteisia grafiikoita hyödyntävissä peleissä. Ohjelma pystyy lukemaan visualisoitavan alueen tiedostosta.

## Käyttöohje

Ohjelma käynnistyy suoraan visualisointinäkymään ja lataa käyttämänsä kartan tiedostosta. Liikkuminen maailmassa suoritetaan käyttämällä nuolinäppäimiä kääntymiseen ja WASD näppäimiä liikkumiseen. Liikkuminen tapahtuu vain Itä-Länsi ja Pohjois-Etelä suunnissa ja ohjelma sovittaa liikkeen näiden mukaiseksi riippumatta siitä mihin suuntaan käyttäjä katsoo.

## Ohjelman rakenne

Ohjelma koostuu kahdesta paketista: GUI sisältää varsinaiseen piirtämiseen liittyvät luokat ja käyttöliittymän ja space sisältää piirrettävää maailmaa käsittelevät luokat ja kameran, jolla kolmiulotteisuus saadaan näkyviin.

### GUI

Canvas laajentaa paneelia ottamaan vastaan Color tyyppisiä taulukoita ja piirtämään ne käyttöliittymään.

### space

Camera huolehtii raycasting menetelmän toteutuksesta ja voi ottaa "kuvia" eri suuntiin eri pisteistä karttaa. Position kuvaa sijaintia kartan ruudukossa (ei absoluuttista sijaintia) Space hallinnoi käytettävää maailmaa, mitkä ruudut ovat seiniä ja mitkä eivät. Sen kumppaniolio kykenee muodostamaan uusia Space-olioita tekstitiedoston pohjalta.

## Algoritmit

3D kuvan muodostamiseen käytetyt algoritmit ovat sivustolta <http://permadi.com/1996/05/ray-casting-tutorial-table-of-contents/>

Pääasiassa raycasting pseudo 3D toimii kuitenkin seuraavasti:

1. normalisoidaan katselusuunta välille  $0..2\pi$
2. lasketaan katselusuunnan ja katselukulman mukaan "reunimmaisen katselusuunta"
3. lasketaan kulman muutos per suunta: katselukulma/skannattavien suuntien määrä

4. "katsotaan" jokaiseen suuntaan ja mitataan etäisyys lähimpään seinään.
5. muodostetaan kuva skaalaamalla piirrettävän "seinäviipaleen" korkeutta etäisyyden mukaan.
6. hieno efekti saadaan myös jos skaalataan seinän tummuutta etäisyyden mukaan

## Tietorakenteet

Käytin lähinnä Array tyyppisiä tietorakenteita, sillä suurin osa tarvittavasta tiedosta oli vakiokokoista, mutta sitä oli kuitenkin hyvä pystyä muuttamaan.

## Tiedostot

Ohjelma lukee käyttämänsä kartan tekstitiedostosta. Tiedoston formaatti toimii siten, että merkit vastaavat paikkoja kartalla:

```
12001100
10001100
11011100
10000000
11101111
```

Merkit on määritelty siten, että '1' tarkoittaa seinää, '0' tyhjää tilaa ja '2' katselun aloitussijaintia.

## Testaus

Koska ohjelman ulosanti on varsin graafinen, suoritettiin testaus ihmiskokeilla. Jos asiat eivät näyttäneet siltä miltä piti, jotain oli vialla.

## 3 parasta osaa

1. Raycasting toimii ja on toteutettu jokseenkin johdonmukaisesti
2. kartta generoituu hyvin tiedostosta
3. Liikkumisen ohjaaminen toimii hyvin

## 3 huonointa osaa

1. Kuvan muodostaminen "pikseli" kerrallaan tekee piirtämisestä hidasta
2. jos seinät ovat kaukana, ruudun päivittyminen hidastuu

3. Canvas on sutaistu aika nopeasti kasaan, kuhan toimii.

## Poikkeamat suunnitelmaan

Sain vinkin raycasting menetelmään oikeastaan vasta suunnitelmademossa, joten koko suunnitelma meni tavallaan uusiksi.

## Ajankäyttö

Ajankäyttösuunnitelma osui kohdilleen melko hyvin, vaikkakin raycasting-algoritmin saaminen toimimaan veikin hiukan enemmän aikaa kuin olin suunnitellut.

## Arvio lopputuloksesta

Olen itse tyytyväinen, että sain ohjelman edes toimimaan oikein. Projektissa oli paljon helppoja kohtia, joiden koodaamiseen ei mennyt kovinkaan paljoa aikaa, mutta myös vaikeampia vaihteita, jotka vaativat useamman keskittyneemmän yrityksen ennen onnistumistaan. Lopullisesta ohjelmasta tuli halutunlainen, mutta se voisi toimia hiukan nopeammin. Tämä oltaisiin voitu saavuttaa optimoimalla piirtokomentoja ja laskentaa.

## Viitteet

ehdottomasti tärkein!: <http://permadi.com/1996/05/ray-casting-tutorial-table-of-contents/>  
Ilman tätä en olisi varmaankaan ymmärtänyt yksityiskohtia siitä, mitä tarvitaan raycasting menetelmän käyttöön.

(Huomaa julkaisuvuosi 1996)

Myös kurssin oma materiaali oli aktiivisessa käytössä.