

# **.NET-ohjelmointi harjoitustyö**

IIO13200

Jani Kähkönen

Raportti  
12 2016

Ohjelmistotekniikan koulutusohjelma



# Sisältö

<b>1</b>	<b>Asennus .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Tietoa ohjelmasta.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Kuvaruutukaappaukset.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Sovelluksen tietovarastot .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Tiedossa olevat ongelmat sekä jatkokehitysideat.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Mitä opittu .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Aikataulu ja arvosana ehdotus.....</b>	<b>6</b>

# 1 Asennus

Sovellus on helppo asennettava koska ClickOnce-tyyppisen sovelluksen ja asennuksen voi tehdä mihin sijaintiin hyvänsä. Asentuu klikatessa muutamassa sekunnissa, kun hyväksyt asennuksen klikkauksen yhteydessä.

# 2 Tietoa ohjelmasta

Sovellukseen voidaan tuoda karttoja grayscale kuvista, jonka jälkeen tuotua karttaa voidaan katsella 3D-tilassa käyttäen hiirtä sekä näppäimistöä. Katselutilassa käyttäjä voi lisätä karttaan muita 3D-objekteja. Lopuksi käyttäjän lisäämät tiedot voidaan tallentaa XML-tiedostoon.

## **Toteutetut toiminnalliset vaatimukset:**

- Kartan tuominen BMP-tiedostosta.
- Objektin lisääminen kokoelmaan.
- Objekti kokoelman tallentaminen XML-tiedostoon.
- Objekti kokoelman avaaminen XML-tiedostosta.

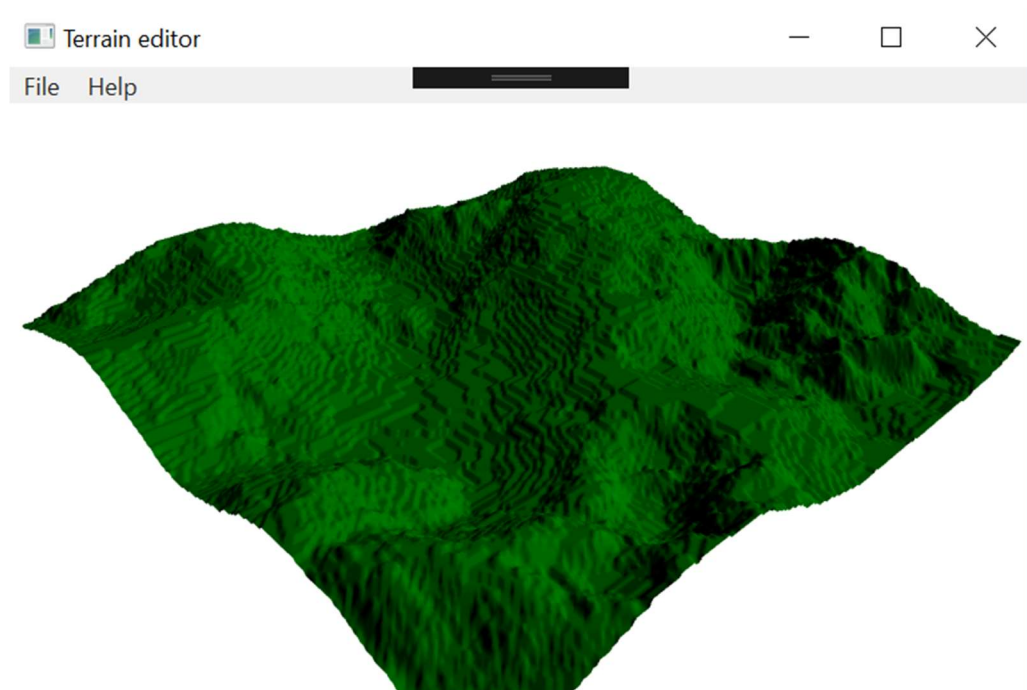
## **Toteuttamatta jääneet toiminnalliset vaatimukset:**

- Objektin poistaminen kokoelmasta.

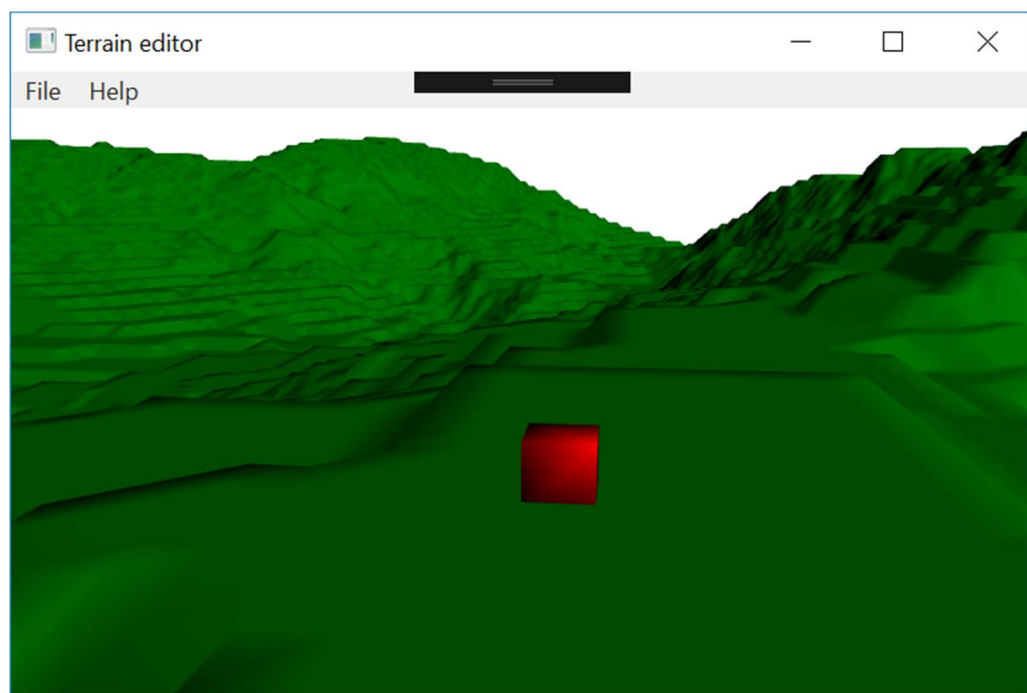
## **Ei-toiminnalliset vaatimukset:**

- Helppokäyttöisyys.
- Windows Presentation Foundation kirjastot ainoastaan sallittu.
- 3D-objektien pieni muistin kulutus.
- 3D-objektien piirtäminen näkymän muuttuessa.

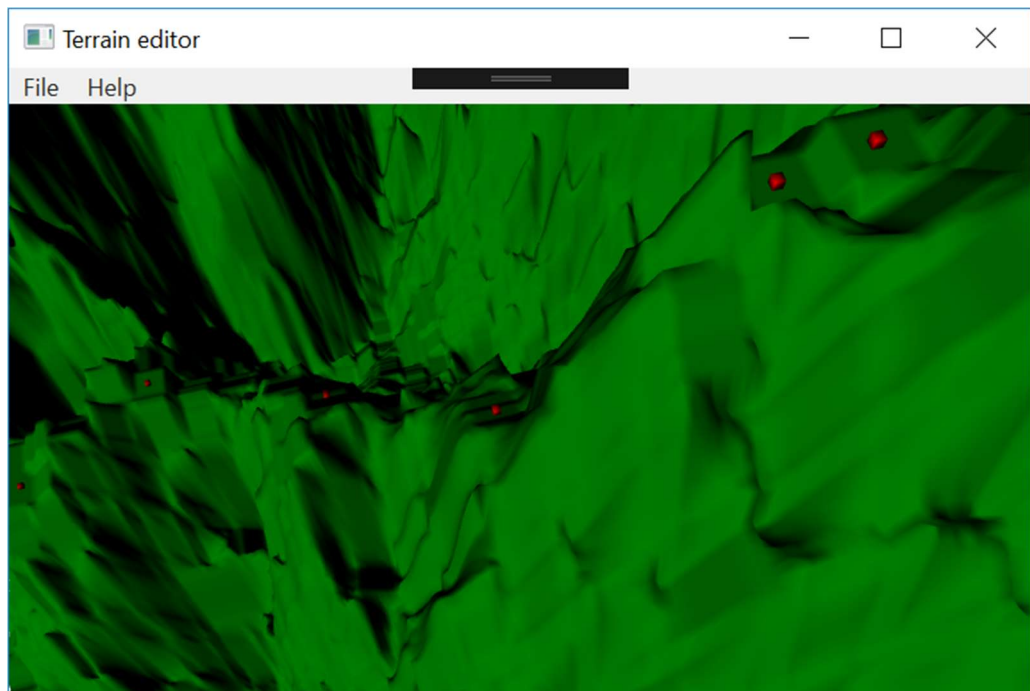
### 3 Kuvaruutukaappaukset



Kuva 1. Maasto ladattu BMP-tiedostosta.



Kuva 2. Maastoon lisätty objekti.



Kuva 3. Maastossa useampi objekti.

## 4 Sovelluksen tietovarastot

Sovellus lukee ja kirjoittaa tietoa kahdesta eri tiedostoformaattista, jotka ovat BMP ja XML formaatti. Sovellus on tarkoitettu käytettäväksi käyttäjän oman BMP-tiedoston (8bit) kanssa, sovellusta voidaan myös käyttää pelkillä XML-tiedostolla.

BMP-tiedostosta luetaan maaston korkeustieto ja sijaintitieto, jossa pikseli edustaa maaston korkeutta kyseisessä sijainnissa. Koska BMP-tiedosto on 8 bittinen niin sillä on erittäin pieni muistin kulutus, koska pikseli voi maksimissaan saada arvon 255, jolloin pikseliä voidaan esittää byte tietotyyppillä.

XML-tiedostosta luetaan ja kirjoitetaan 3D-mallien sijaintitiedot, jossa jokaisella mallilla on omat sijaintitietonsa ilmoitettuna X, Y ja Z koordinaateilla.

## 5 Tiedossa olevat ongelmat sekä jatkokehitysideat

### Ongelmat:

- Käyttäjän asettamat 3D-mallit uppoavat keskipistettään myöten maastoon. (Collision detection)
- Kameran Y rotaatioissa on häiriöitä katsottaessa Y akselin suuntaisesti. (Rotation around Y vector)

### Kehitysideat:

- Kameran rotaatiot kevyemmäksi ja tehokkaammaksi. (Matriisit pois)
- Oma törmäysten tunnistaminen. (HitTest puutteellinen 3D:ssä)
- Maaston muokkaaminen.
- Maaston tallennus.
- Omien 3D-mallien tuominen.

## 6 Mitä opittu

Harjoitustyössä opin Windows Presentation Foundation API:n Media3D kirjaston käyttöä, sekä XML-tiedoston ja BMP-tiedoston käytön tietovarastona. Opin myös hyödyntämään kameran rotaatioissa monimutkaisia matemaattisia kaavoja sekä matriisi ja vektori laskentaa. Lisäksi perehdyin tämän kaltaisten sovelluksien tyypilliseen rakenteeseen.

Harjoitustyössä suurimmat haasteet olivat esimerkki sovellusten puuttuminen käytävillä tekniikoilla. Windows Presentation Foundation API:n Media3D kirjaston käytöstä ei ole tarjolla riittävästi tietoa tähän aihe-alueeseen liittyen. Parhaimmat tietolähteet olivat microsoftin dokumentaatio sekä matemaattisissa asioissa DirectX ja OpenGL oppaat.

Itseäni kiinnostaisi tutkia enemmän kameran rotaatioita sekä törmäysten tunnistamiseen liittyviä menetelmiä ja matematiikkaa. Ja saavuttaa näin sovellukselle parempi rakenne sekä suorituskky.

## 7 Aikataulu ja arvosana ehdotus

Ehdotan harjoitustyön arvosanaksi 5, koska harjoitustyö oli aihe-alueiltaan monipuolinen sekä haasteellinen. Harjoitustyössä kerrattiin Windows-ohjelmointi sekä Net-ohjelmointi kursseilla esiintyneitä menetelmiä, mutta opittiin paljon uusia menetelmiä Media3D kirjaston ansiosta. Sovelluksen lähdekoodi on laadukas ja kommentoitu, sekä toteutuksessa on huomioita tietoturvallisuutta ja suorituskkyä. Lisäksi harjoitustyötä on ollut tekemässä vain yksi henkilö.

VKO	Aika	Tehtävä	Tekijä
43	5h	Scene	Jani
44	20h	Camera	Jani
45	20h	Camera	Jani
46	20h	BMP Loader	Jani
47	10h	XML Loader	Jani
48	20h	HitTest	Jani
49	5h	Viimeistely	Jani