

Onderzoek

Christophe Deloo, Roy Straver & Machiel Visser

Versie 3 (26-06-2010)

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1 Inleiding	3
2 Onderzoeksmethode	4
3 Analyse.....	6
3.1 FACSIM Editor	6
3.2 DFBHDMED (Delta Force Black Hawk Down)	9
3.3 N.I.L.E. (Joint Operations Typhoon Rising)	11
3.4 Operation Flashpoint Mission Editor	14
3.5 Battlefield 2 Editor	17
3.6 Sandbox (Far Cry).....	20
3.7 World Builder (Command & Conquer Generals)	23
3.7 The Elder Scrolls Construction Set (Morrowind)	26
3.8 Blender3D	29
3.9 FreeWorld3D.....	31
4 Evaluatie.....	33
4.1 FACSIM Editor	33
4.2 Andere Editors.....	34
5 Oplossing.....	37
6 Conclusie.....	40
Referenties.....	41

Voorwoord

In de eerste weken van onze stage bij TNO wordt van ons verwacht dat we onderzoek doen naar de mogelijkheden van een 3D scenario editor. Door het bestuderen en evalueren van bestaande 3D editors kunnen we de nodige kennis opdoen.

1 Inleiding

Het gebruiken van een 2D scenario editor voor virtuele missie simulaties zoals FACSIM¹ is niet altijd even eenvoudig om objecten en paden te plaatsen die niet direct op het terrein gepositioneerd moeten worden. Het nauwkeurig plaatsen van objecten kan erg lastig zijn omdat met slechts een 2D weergave geen visuele feedback is over de werkelijke hoogte. Zo is bij een 2D scenario editor moeilijk te bepalen of een object in of juist op een gebouw staat. Een editor met 3D functionaliteit kan deze problemen verhelpen. Bij het maken van een dergelijke editor zijn er enkele vereisten. De bediening van de editor mag niet veel moeilijker worden zijn dan een 2D versie, hij wordt ten slotte ontwikkeld om ongemakken op te lossen, niet om er meer bij te maken. Dit betekent dat zowel de gebruikersinterface duidelijk moet zijn, als de bediening van de camera en de wijze waarop elementen in de virtuele omgeving toegevoegd kunnen worden.

In het volgende hoofdstuk zullen we de wijze van onderzoek nader omschrijven. Hierop volgend zullen we de huidige editor FACSIM en enkele andere geschikte editors analyseren. We omschrijven de functionaliteiten en werking van deze editors. Waarna we ons onderzoek voortzetten met een evaluatie van de FACSIM editor en de andere onderzochte editors. Vervolgens zullen we in grote lijnen een oplossing voor het huidige probleem omschrijven en onderbouwen. Om af te sluiten met een conclusie.

2 Onderzoeksmethode

Om uit te zoeken welke eigenschappen geschikt zijn voor het maken van scenario's in virtuele 3D omgevingen is het belangrijk om te kijken naar al bestaande editors. Uitermate geschikte editors om te bestuderen zijn de level en map editors voor computerspellen. Deze zijn vaak vrij beschikbaar en ontwikkelt om door een groot publiek gebruikt te worden. Bovendien wordt in veel computerspellen de werkelijkheid nagebootst. Zo ook militaire operaties en slagvelden. Deze eigenschappen grenzen dicht aan de editor die wij uiteindelijk moeten gaan implementeren. In ons onderzoek zullen we daarom ook voornamelijk zulke editors bestuderen. Omdat er een groot aantal editors in omloop zijn hebben we een keuze moeten maken. We hebben onze keuze op een aantal punten gebaseerd.

Ten eerste is het van belang dat we ons niet beperken tot eenzelfde soort editor. Naast de editors voor computerspellen zullen we ook enkele editors uit andere domeinen onderzoeken. Ook is het van belang om binnen het domein van computerspellen de editors van verschillende genres te bestuderen. Daarnaast zijn we ons ervan bewust dat het onderzoeken van een editor uit dezelfde spellen reeks of van dezelfde producent vaak al genoeg is. Het heeft meestal weinig zin om editors uit dezelfde hoek te vergelijken, gezien de grote overeenkomsten.

Ten tweede hebben we ervoor gekozen om uit het universum van editors die aan de eerste criterium voldoen de bekendste en meest gebruikte editors te evalueren. Het succes van een editor is namelijk vaak afhankelijk van het bedieningsgemak tezamen met het scala aan mogelijkheden.

Ten derde gaat onze voorkeur uit naar editors geschikt voor het efficiënt bewerken van grote open omgevingen die zoveel mogelijk overeenkomsten vertonen met de functionaliteiten van een virtuele missie editor. Dit heeft als gevolg dat we enkele editors zoals UnrealEd², QuArk³, GtkRadiant⁴ en Hammer⁵ buiten beschouwing hebben gelaten. Immers, wij zoeken een oplossing om op intuïtieve wijze een missie scenario te maken. De zojuist genoemde editors zijn gericht op de creatie van kleine compacte levels. Hierbij zijn de levels en dus ook de ondergrond vaak voor een groot deel opgebouwd uit blokken. Door de afwezigheid van een vaste ondergrond zijn objecten en paden in zulke level editors niet snel en eenvoudig te plaatsen. Iets wat van uiterst belang is in de editor die wij uiteindelijk moeten gaan maken.

Rekening houdend met de bovenstaande punten hebben we een negental editors geselecteerd die wij geschikt achten voor dit onderzoek. Zeven van deze editors zijn level editors voor computer spellen. Dit is de editor DFBHDMED⁶ voor het spel Delta Force Black Hawk Down, N.I.L.E.⁷ voor Joint Operations Typhoon Rising, de Operation Flashpoint Mission Editor⁸, de Battlefield 2 Editor⁹, Sandbox¹⁰ voor Far Cry, World Builder¹¹ voor Command & Conquer Generals en The Elder Scrolls Construction Set¹² voor Morrowind. De twee overige editors zijn Blender3D¹³ en FreeWorld3D¹⁴.

We zullen voordat we een van de eerder genoemde editors onderzoeken eerst FACSIM analyseren. Het is belangrijk om in te zien dat FACSIM op te delen is in twee systemen. Als

scenario editor en simulator. We zullen alleen FACSIM als scenario editor onderzoeken en dus niet de simulatie. Daarbij valt op te merken dat de functionaliteiten van de editor die tijdens de simulatie toe te passen zijn ook tot de editor behoren.

We onderzoeken elke editor op de bediening en weergave van de gebruikersinterface, de camera en het creëren van objecten en paden. Hierbij speelt intuïtiviteit een belangrijke rol. We zullen voor elke editor de belangrijkste en opvallendste functionaliteiten aan het licht brengen.

3 Analyse

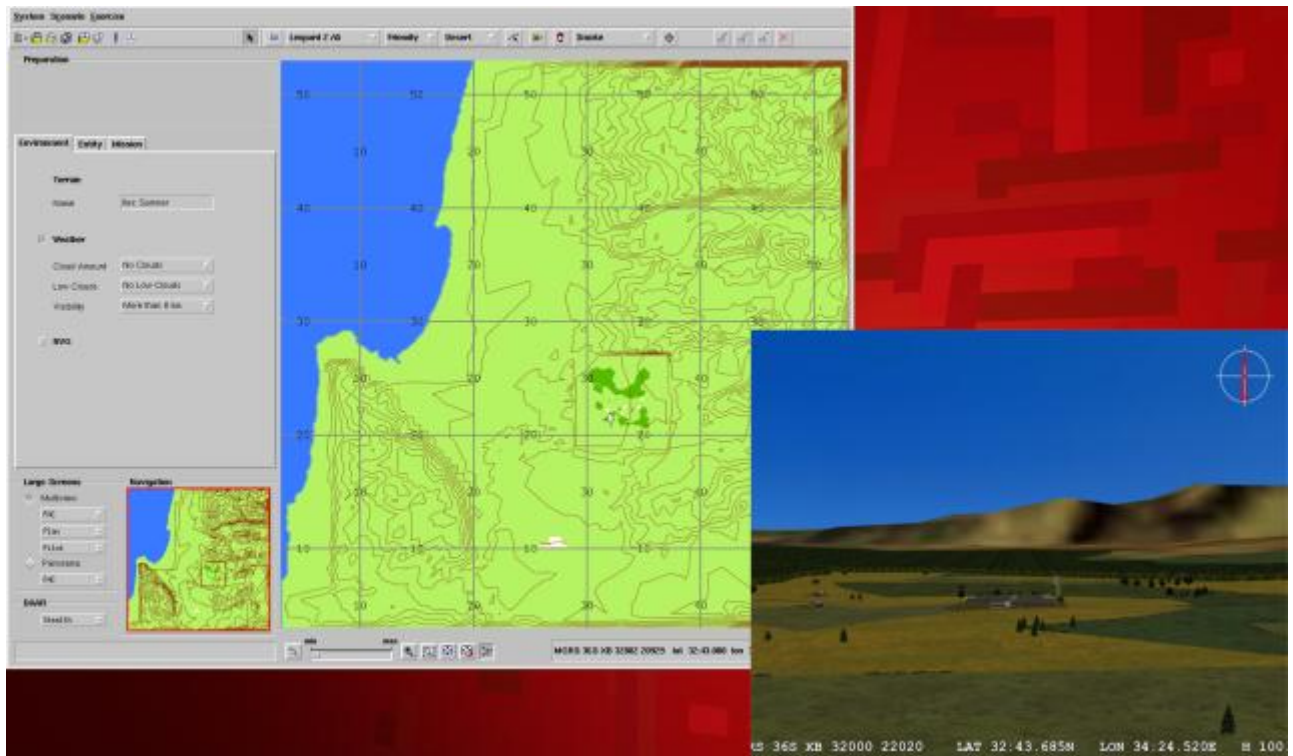
In dit hoofdstuk zullen de mogelijkheden van zowel de FACSIM editor als de negen geselecteerde editors beschreven worden.

3.1 FACSIM Editor

De editor die we hier bespreken is het huidige programma FACSIM welke gebruikt wordt door Defensie voor het opbouwen van scenario's en simuleren van virtuele omgevingen.

Gebruikersinterface

De interface van de FACSIM editor is opgebouwd uit een grote kaart die gebruikt wordt om het scenario aan te passen met daarnaast een kolom. Hierin is naast een aantal tabs ook een klein overzichts kaartje geplaatst. In dit kaartje is te zien welk deel zichtbaar is in het grote scherm, en tevens kan dit zichtbare gedeelte verslept worden. Naast het overzichts kaartje zijn de instellingen voor aangesloten schermen te vinden. Boven de tabs is ruimte gereserveerd voor informatie over een lopende simulatie. Verder is er een toolbar bovenin geplaatst waar ook een deel van de functionaliteit is ondergebracht, zoals de objecten die geplaatst kunnen worden. Daarnaast is er de 3D output van het scenario, dat in het geval van de gebruikte computer een losstaand window rechtsonderin hetzelfde scherm is. Wanneer er meerdere schermen aangesloten zijn kan de 3D output op een apart scherm weergegeven worden. De functionaliteiten zijn onderverdeeld in verschillende modi waarin steeds één soort bewerking kan worden toegepast. Zo is er de mode waarin objecten geplaatst kunnen worden, een mode waarin objecten geselecteerd en bewerkt kunnen worden en een mode waarin paden gemaakt kunnen worden. In de linker kolom is er naast een entitytab waarin object eigenschappen aangepast kunnen worden een tab waar de weersomstandigheden ingesteld kunnen worden.



Gebruikersinterface van FACSIM editor

Camera

De camera in de editor zelf is vrij simpel omdat het om een 2D editor gaat. Deze kan met de muis beetgepakt en versleept worden en met een slider kan er gezoomd worden. Tevens kan er met de + en - toetsen gezoomd worden. In de 3D view kan de camera die in eerste instantie ergens in het midden van het scenario staat op een object gefocust worden. Ook kan deze gekoppeld worden aan een object zodat de camera meebeweegt. In de editor is met een pijltje aangegeven waar de camera staat. Met een spacemouse is het mogelijk om in de de 3D view met de camera te bewegen.

Objecten

Voor het plaatsen van objecten moet eerst het type, het team en de camouflage gekozen worden. Vervolgens kunnen objecten van het gekozen type met de linker muisknop geplaatst worden in het scenario door op een positie op de kaart te klikken. Objecten kunnen achteraf nog eenvoudig over de kaart verplaatst worden. In de linker kolom onder de entitytab kunnen vervolgens enkele eigenschappen van het geplaatste object aangepast worden. Hier kan onder andere de hoogte en de richting van het object op numerieke wijze worden aangepast. Dit kan door een absolute hoogte op te geven of door de hoogte ten opzichte van het grond in te voeren. Het draaien kan echter ook op de kaart uitgevoerd worden door een hoekpunt bij het object te verslepen.

Paden

Door de mode te selecteren voor het maken van paden kan met de linker muisknop een pad worden opgebouwd uit waypoints. Indien gewenst kan het begin en eindpunt van het pad aan elkaar verbonden worden. Nadat een pad gemaakt is kunnen afzonderlijke waypoints nog versleept of verwijderd worden. Een object kan vervolgens aan een pad gekoppeld worden. De hoogte van het pad hangt af van het object dat aan dit pad is gekoppeld en kan niet voor elke waypoint los bepaald worden. In de simulatie mode hoeft het object alleen nog maar gestart te worden door een snelheid te kiezen.

Overige

Het uitlijnen van objecten aan een grid is niet mogelijk, evenals het visueel uitzetten van bepaalde elementen in het scenario.

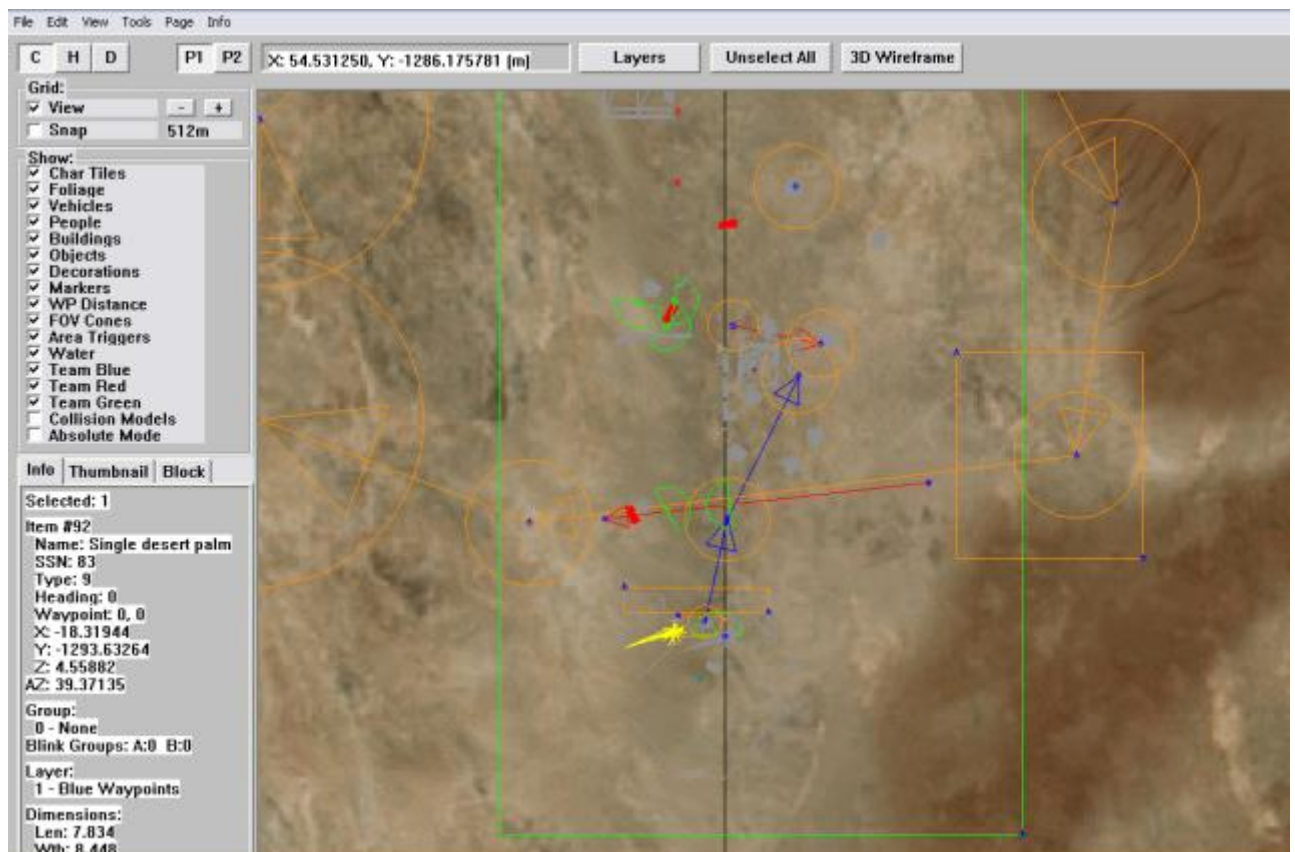
3.2 DFBHDMED (Delta Force Black Hawk Down)

Delta Force Black Hawk Down is een first person shooter waarbij het verhaal is gebaseerd op de VN missie in Somalie, 1993. Bij dit spel is een editor meegeleverd waarmee missies gemaakt kunnen worden door het plaatsen van en objecten en paden.

Gebruikersinterface

De interface is opgebouwd uit een kolom aan de linkerkant met eigenschappen en informatie. Daarnaast is de viewport die het grootste gedeelte van het scherm vult. Een substantieel deel van de linkerkolom wordt gebruikt om de viewport aan te passen. Verder staan er object eigenschappen en een voorbeeld van het geselecteerde object. Via het edit menu kunnen ook veel eigenschappen aangepast worden, onder andere de groepen, briefing, events en triggers.

De viewport geeft objecten altijd als wireframe objecten weer. De viewport kent twee modi. De belangrijkste bewerkingen worden in de 2D top-down view uitgevoerd. In de top-down view zijn er drie manieren om het terrein weer te geven, waaronder een texture en heightmap. In de 3D view kunnen objecten los of in groepen weergegeven worden, als er geen object geselecteerd is worden alle objecten weergegeven.



Gebruikersinterface van DFBHDMED

Camera

Het besturen van de camera in zowel de 2D top-down view als in de 3D view gaat volledig met het keyboard, de muis heeft geen functie. Van het keyboard worden de nummers van het numpad gebruikt, de + en - toetsen, de pijltjes en de zes toetsen die boven de pijltjes zitten. Met de pijltjes van het numpad kan de camera bewogen worden in het beeldvlak van de camera en met de gewone pijltjes toetsen kan de wereld ten opzichte van de camera in het horizontale vlak verplaatst worden. De richtingen van de pijltjes zijn ten opzichte van de wereld, niet ten opzichte van de camera. Met de + en - toetsen wordt in en uitgezoomd. De PAGE UP en PAGE DOWN toetsen kunnen ook voor het zoomen gebruikt worden. Voor het roteren van de camera worden de INSERT en DELETE knop gebruikt, respectievelijk links en rechtsom. De camera draait om een punt in de ruimte. Met de HOME en END toets kan de hoek ten opzichte van de grond worden aangepast. Alles bij elkaar is dit niet heel gebruiksvriendelijk, het zijn toetsen die meestal niet voor dit doeleinde gebruikt worden, bovendien zitten ze ook te ver uit elkaar om snel door de omgeving heen te kunnen bewegen.

Objecten

Objecten plaatsen gebeurt in de 2D top-down view. Eerst bepaal je de positie en dan komt er een pop-up waar het juiste object gekozen kan worden. Positie bepaling in de 2D view is goed te doen, maar het plaatsen van objecten in de 3D view is niet mogelijk. Dit maakt het moeilijk om objecten goed ten opzichte van elkaar te plaatsen. Het switchen naar 3D view elke keer als je wilt controleren of een object goed geplaatst is, blijkt erg omslachtig. Na het plaatsen kunnen objecten aangepast worden, dit kan voor elk individueel object in detail. Maar een aantal basis bewerkingen zoals verplaatsingen en roteringen in het 2D vlak kunnen ook voor een hele groep objecten tegelijk worden uitgevoerd. Het openen van het eigenschappen scherm voor individuele objecten gebeurt door er met de linker muisknop op te klikken. Voor een individueel object kan naast de breedte en diepte ook de hoogte gespecificeerd worden. Deze kunnen absoluut zijn maar ook relatief ten opzichte van de grond. Verder kunnen objecten gedraaid worden, aan een layer, groep of team worden toegevoegd en groot aantal object specifieke eigenschappen meekrijgen. Ook zijn de gebruikelijke copy, paste, delete en undo sneltoetsen van toepassing.

Paden

Een pad is opgebouwd uit waypoints. Het plaatsen van waypoints werkt op dezelfde manier als het plaatsen van objecten. In het eigenschappen scherm kan vervolgens deze waypoint toegevoegd worden aan een pad. Dit door een pad te selecteren en een volgnummer mee te geven. Verder kunnen er aan een waypoint ook events toegevoegd worden welke gevolgen hebben voor de objecten die het pad volgen.

Overige

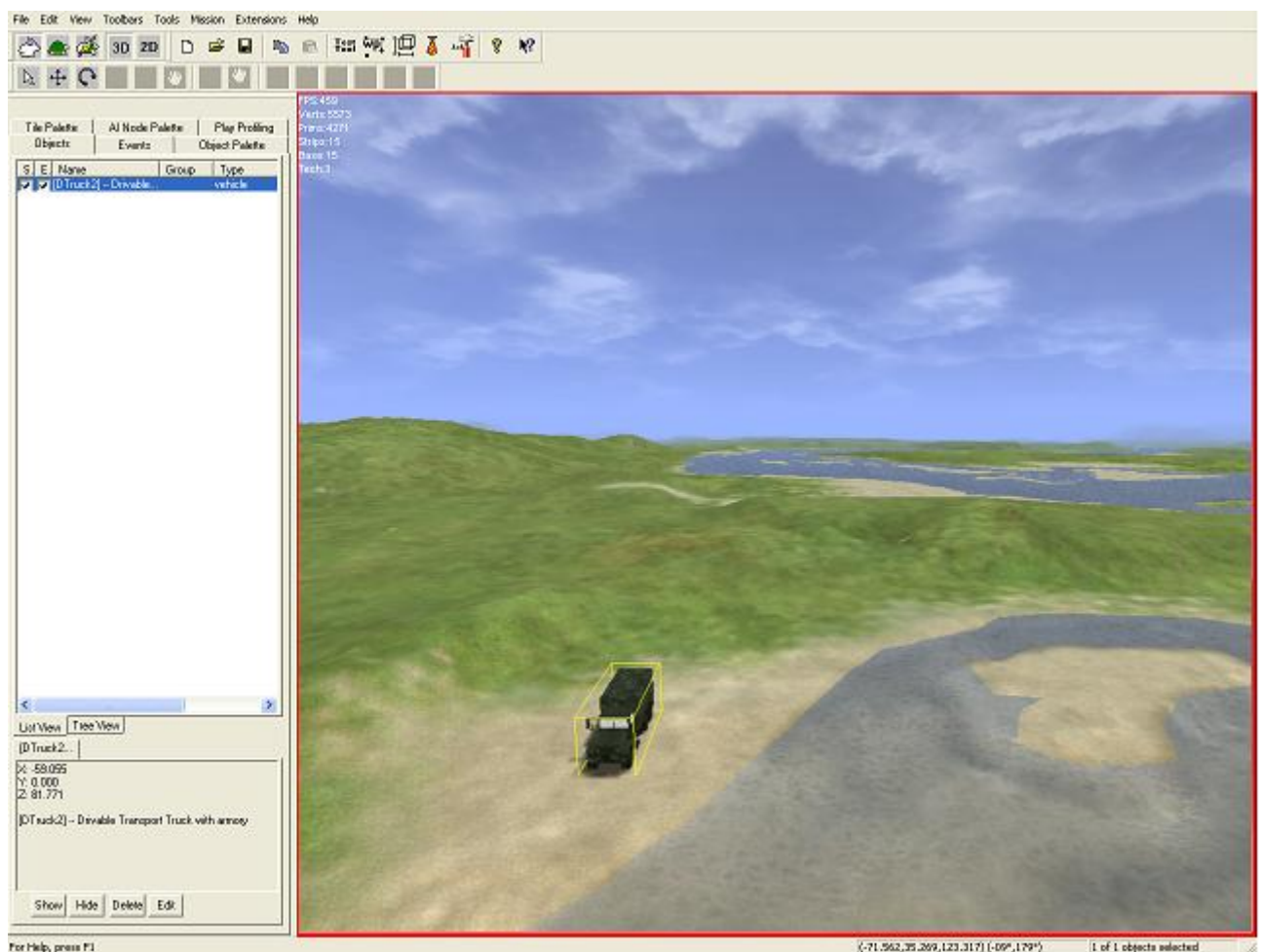
De editor heeft een grid waarop objecten kunnen worden uitgelijnd. Dit grid kan wanneer gewenst ook worden aangepast wat betreft de grootte of helemaal worden uitgezet.

3.3 N.I.L.E. (Joint Operations Typhoon Rising)

N.I.L.E. is de officiële editor voor het spel Joint Operations Typhoon Rising (simpelweg ook wel Joint Operations genoemd). Joint Operations is een first persoon shooter die vooral gericht is op het multiplayer aspect. In dit spel heeft de gebruiker de mogelijkheid tot het besturen van verschillende voertuigen. Naast grond- en vaartuigen kan de gebruiker ook helikopters besturen.

Gebruikersinterface

In de interface is evenals bij DFBHDMED een groot deel van het scherm gereserveerd voor de viewport. Deze viewport kent twee weergave modi, een 2D top-down view en een 3D view. Links van de viewport is er ruimte vrij gemaakt waarin onder andere object eigenschappen en events gespecificeerd kunnen worden. In de menubar en toolbar bovenin zijn nog enkele algemene opties te vinden voor onder andere de omgeving en de missie. Daarnaast heeft men de mogelijkheid om aan de hand van twee knoppen eenvoudig over te schakelen naar één van de twee viewport weergaven.



Gebruikersinterface van N.I.L.E.

Camera

Met behulp van het toetsenbord en de muis kan de camera worden bestuurd. Met de toetsen A, D, W, S kunnen zijdelingse, voor- en achterwaartse bewegingen gemaakt worden. Met de toetsen Q en E of door het muiswiel te bewegen kan in de 2D weergave worden in- en uitgezoomd op de kaart. In de 3D weergave hebben de toetsen W en S juist de dezelfde werking als het muiswiel. De camera in 3D view draait altijd om zijn eigen punt. Dit door bij het indrukken van de spatiebalk en de linker muisknop met de muis te bewegen. Het nut van het indrukken van meer dan een enkele knop voor het bewegen van de camera ontgaat ons echter. Met de knoppen van de toolbar kan men uit drie snelheden kiezen om de camera mee te bewegen.

Objecten

In één van de tabs in de kolom links van de viewport kan men eenvoudig objecten uit een lijst met namen selecteren. Na het selecteren wordt het object driedimensionaal weergegeven in een venster onderaan de linker kolom. Hierdoor kan de gebruiker snel en goed inzien welk object hij geselecteerd heeft. Door vervolgens de muiscursor op de viewport te plaatsen zal het object ook weergegeven worden in de omgeving. Zowel bij de 2D als 3D weergave. Door vervolgens met de muis over de viewport te bewegen wordt de positie van het te plaatsen object verplaatst. Het object zal altijd op de grond staan. Door nu op de linker muisknop te drukken wordt het object daadwerkelijk geplaatst. In een andere tab in de linker kolom zal een lijstje bijgehouden worden van alle geplaatste objecten. Door een object uit deze lijst te selecteren kan zowel op numerieke als visuele wijze de positionering en rotatie van het object bijgewerkt worden. Even wel kunnen meerdere objecten tegelijk worden geselecteerd en op visuele wijze verplaatst. Objecten kunnen achteraf eenvoudig uit de omgeving verwijderd worden.

Paden

Het maken van paden in N.I.L.E. is niet zo vanzelfsprekend. Om een volledige pad op te stellen moeten op verschillende plekken in de gebruikersinterface instellingen aangepast worden. Eerst moeten de waypoints geplaatst worden. Dit kan op de zelfde manier als het plaatsen van andere objecten. Een waypoint is in N.I.L.E. namelijk ook gewoon een object, echter met specifieke eigenschappen. Nadat enkele waypoints geplaatst zijn moeten deze aan elkaar gekoppeld worden. Via de menubar kan een waypoint list aangemaakt worden. Dit is een lijst waaraan waypoints toegevoegd kunnen worden. Tevens kan in de lijst de volgorde waarop de waypoints worden gekoppeld bepaald worden. Aan een waypoint list kunnen objecten en events gekoppeld worden. De waypoints kunnen zowel met de 3D als 2D weergave op visuele wijze geplaatst en verplaatst worden. Echter zijn de waypoints in de 3D weergave wat moeilijk te zien. Op numerieke wijze kunnen ook de nodige wijzigingen toegepast worden. Door het maken van events kunnen vervolgens objecten en waypoints lists samengevoegd worden.

Overige

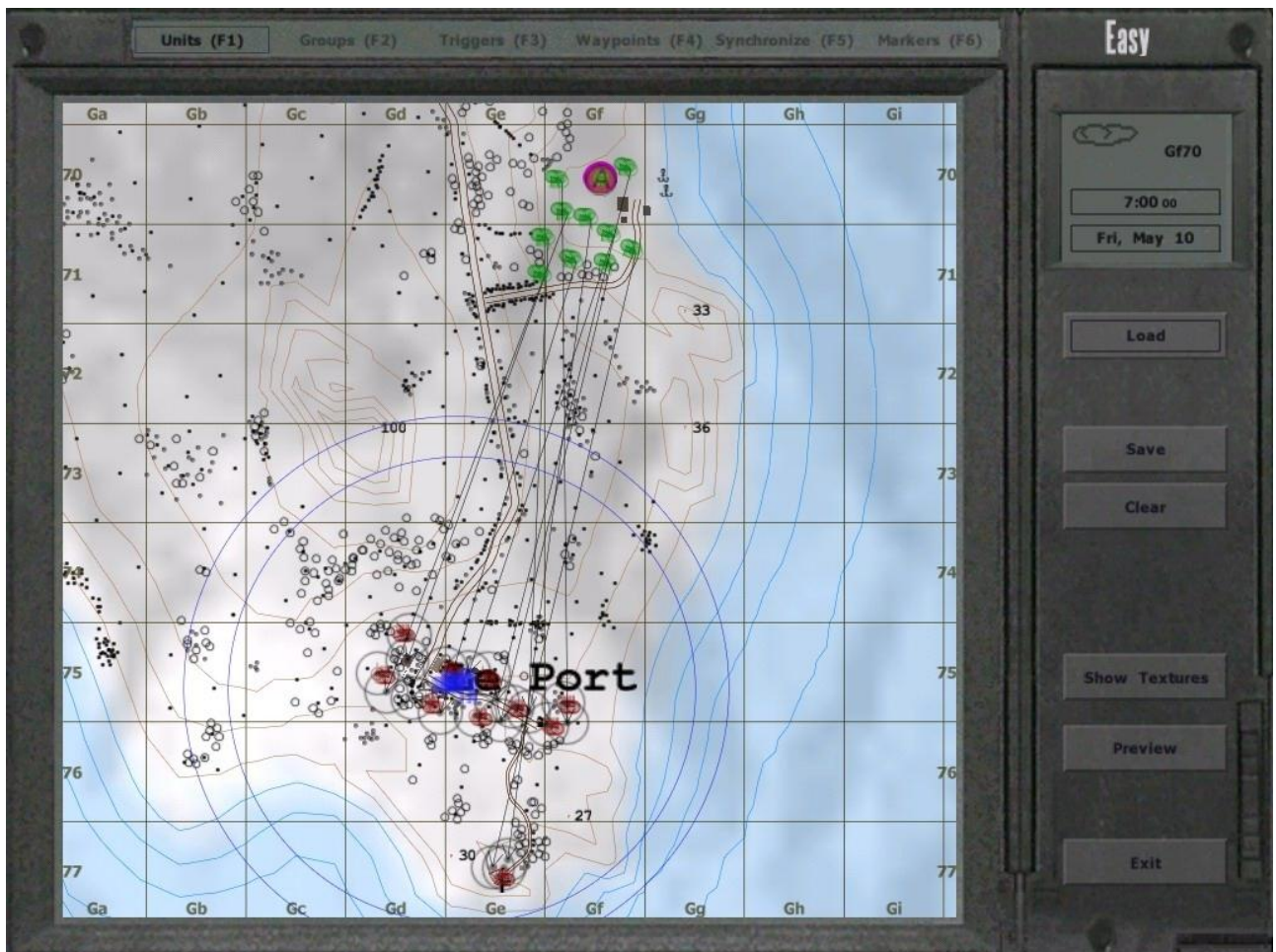
In deze editor kan de omgeving worden weergegeven met een grid. Objecten kunnen nu met snap-to-grid nauwkeurig worden geplaatst. De grootte van de grid vakjes kan men zelf instellen. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om de viewport op te delen in vier schermen. Voor elk scherm kan men naast de 3D weergave verschillende 2D weergaven instellen. In elke weergave kunnen verscheidene elementen uitgezet worden.

3.4 Operation Flashpoint Mission Editor

Operation Flashpoint is een wat ouder spel welke destijds erg gebaseerd was op realisme. Het spel werd bekend om zowel dit realisme als de speel vrijheid. Een van de interessante toevoegingen aan dit spel is de hieronder besproken missie editor. Hiermee kon men zelf een missie opbouwen om deze vervolgens direct te kunnen spelen.

Gebruikersinterface

In tegenstelling tot alle andere editors die hier worden besproken is deze missie editor geheel 2D. Het scherm bestaat uit een grote kaart in het midden die kan worden weergegeven met enkel hoogte lijnen en de omtrek van wegen, gebouwen en bos, of met textures. Bovenaan het scherm is een balk met verschillende opties om bijvoorbeeld objecten of waypoints toe te voegen (bij elke optie staat de bijbehorende sneltoets). Een opvallende optie in dit rijtje is de mogelijkheid om een groep van meerdere objecten toe te voegen. Een van te voren geconfigureerde eenheid van bijvoorbeeld 6 man en een tank kan met deze functie in een keer op het veld worden geplaatst. Rechts in beeld is een brede kolom met opties voor het gehele scenario te vinden zoals het weer, de tijd, opslaan en laden. Helemaal rechts bovenin staat duidelijk de tekst “Easy” in het wit, waardoor deze tekst wel opvalt maar het niet duidelijk is dat dit een knop is. Door hierop te drukken kan naar de “Advanced” modus geschakeld worden welke voorzien is van meer opties. Deze opties zijn vooral terug te vinden in de specifieke unit opties waar we zo direct dieper op in zullen gaan.



Gebruikersinterface van Operation Flashpoint Mission Editor

Camera

De camera is bij deze editor nauwelijks een camera te noemen. Het lijkt meer op het verslepen van een vlakke kaart. Met de rechter muisknop kan deze rond worden geslept, zover als de muiscursor beweegt, zover beweegt de map in die richting. Dit voelt erg simpel en natuurlijk aan. In en uitzoomen is mogelijk door het gebruik van het muiswiel.

Objecten

Het plaatsen van een object is erg simpel. Door op de eerste optie bovenin het scherm (of op de sneltoets F1) te drukken kan nu door dubbel te klikken op de kaart een object geplaatst worden op de aangegeven positie. Er verschijnt dan direct een popup in het midden van het scherm met daarin de mogelijkheid te selecteren om welke legergroepering het gaat, met daaronder een keuze voor infantry, armored en aerial. Indien de "Advanced" optie aanstaat verschijnen in dit scherm nog extra opties, zoals of de unit "in air" is (anders komt deze op de grond terecht, een optie voor vliegtuigen dus) en de "stance" van de units. Onderin deze popup staan nog een paar opties om de actor beter te specificeren, zoals diens gevechtswaarden. Daarnaast is een soort kompas getekend met een pijl. Verslepen van deze pijl bepaald te oriëntatie van het geplaatste object. In het kompas staat ook met een getal aangegeven welke hoek (in graden) deze richting maakt ten opzichte van het noorden, deze is

bewerkbaar door deze aan te klikken en een getal in te vullen. Er kan dus alleen worden gedraaid om de as die in de hoogte richt, verdere assen zijn over het algemeen ook niet nodig om hier missies te maken. Door dubbel te klikken op een al geplaatst object komt de popup met alle ingestelde opties weer tevoorschijn. Als er op een andere plek wordt geprobeerd een nieuw object te plaatsen komt de popup tevoorschijn met dezelfde opties zoals deze zojuist zichtbaar waren. Verplaatsen van objecten is ook mogelijk door deze te selecteren en vervolgens met de linker muisknop ingedrukt te verslepen. Meerdere objecten kunnen ook geselecteerd en verplaatst worden. Door de linker muisknop ingedrukt te houden en de muis te verslepen wordt een selectiekader gecreëerd waarmee meerdere objecten geselecteerd kunnen worden. Door nu een van de geselecteerde objecten te verplaatsen worden de overige geselecteerde objecten mee verplaatst.

Paden

Het maken van waypoints is erg eenvoudig gemaakt. Door een object te selecteren en vervolgens in de waypoint mode (kan met sneltoets F4) op de kaart dubbel te klikken wordt een nieuwe waypoint aangemaakt. Door dit proces te herhalen wordt een pad gemaakt. De voorgaande waypoint wijst namelijk direct naar de nieuwe. Dit wordt visueel duidelijk gemaakt met een pijl getrokken tussen de twee verbonden waypoints, die elk weergegeven zijn als een cirkel. Meer opties betreffende waypoints kunnen ingesteld worden door op de waypoints zelf dubbel te klikken. Een popup verschijnt met verschillende opties, zoals hoe precies een object naar dit punt moet gaan en of er een verandering in gedrag plaatsvindt.

Overige

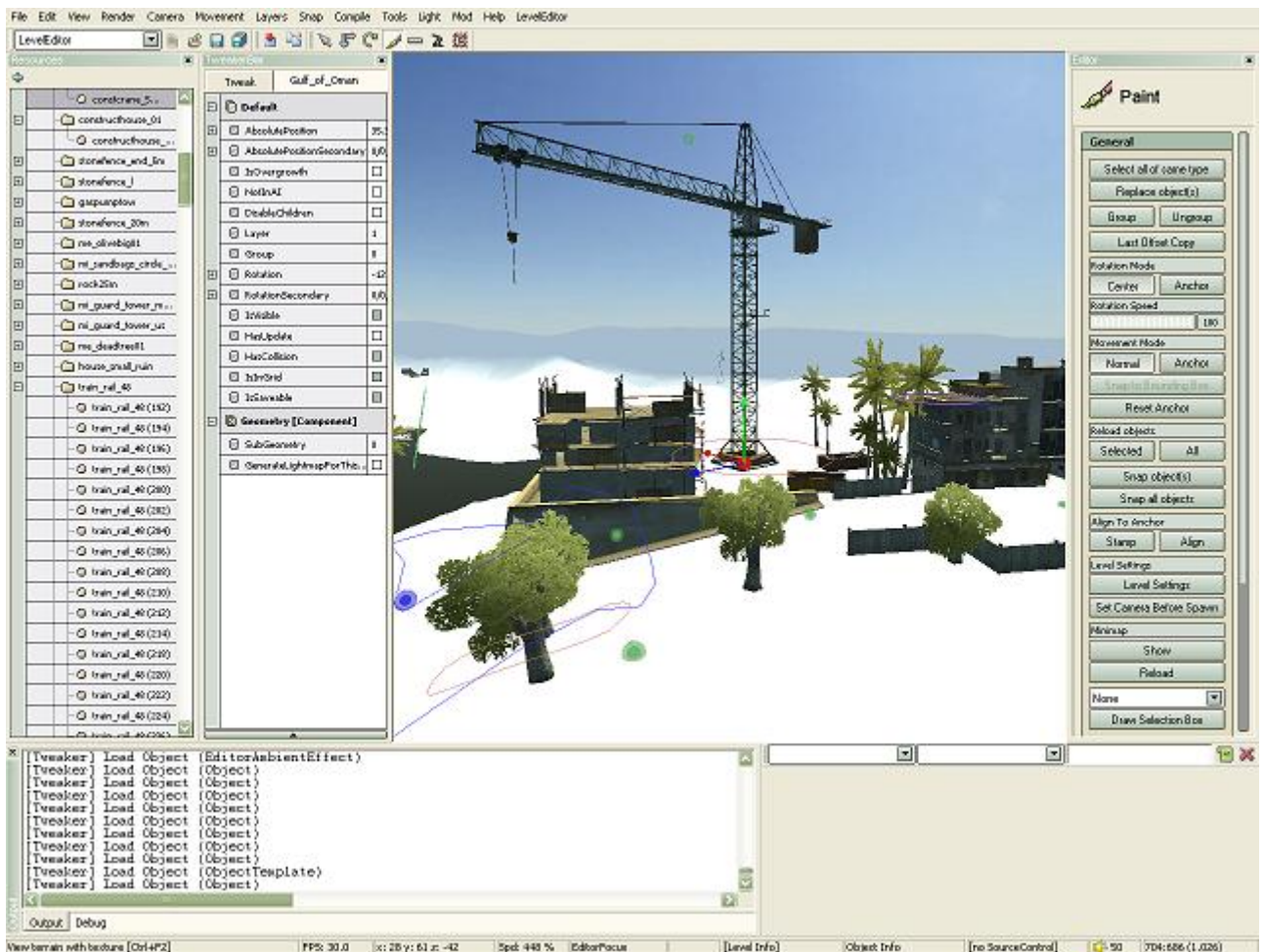
Al werkt de interface erg eenvoudig en effectief, deze editor heeft eigenlijk dezelfde beperkingen als de FACSIM editor als het gaat om het plaatsen van objecten in de hoogte. Het is hier onder andere niet duidelijk wanneer een object op een dak of eronder geplaatst wordt. Het lijkt erop dat dit afhangt van de instelling van het gebouw, maar geheel duidelijk is dit niet, noch wordt een optie hiervoor aangeboden.

3.5 Battlefield 2 Editor

Battlefield 2 is een deel uit een langer bestaande serie. Dit deel speelt zich af in het heden, waar voorgaande delen over de Tweede Wereldoorlog en Vietnam gingen. Het doel van dit spel is om in de multiplayer zoveel mogelijk basissen te veroveren in een speelveld. De mogelijkheden hiervoor liepen uiteen van verschillende klassen te voet spelen tot het gebruik van tanks, gevechtshelikopters en straaljagers.

Gebruikersinterface

De interface van deze editor is met een woord vrij “vol” te noemen. Er zijn veel verschillende menu onderdelen tegelijk op het scherm te zien en weinig daarvan lijken werkelijk nuttig voor gebruik. Bovenin het scherm bevindt zich een vrij standaard startbalk (die overigens wel een vreemde volgorde van menu items hanteert) met daaronder een balk met opties voor het bewerken van het level. Links in het midden is een lijst met alle ingeladen objecten die in het level zijn of daar kunnen worden geplaatst, met daar rechts een lijst opties voor het geselecteerde object. Het grote scherm in het midden is de 3D view. Helemaal rechts is nog een lijst te vinden met overige minder belangrijke opties. Links onder is een groot veld te vinden welke gereserveerd is voor de console output. Het veld rechts onder kan worden gebruikt om commando's uit te voeren in de editor. Helemaal onderaan is een statusbar te vinden met in het kort wat informatie over de toestand van de editor. Door op een informatie vakje te klikken komt er een popup met meer informatie over het getoonde onderwerp.



Gebruikersinterface van Battlefield 2 Editor

Camera

De camera is in principe geheel vrij in verplaatsing en rotatie. Deze draait altijd om zijn eigen as. Het roteren van de camera vindt plaats door de middelste muisknop ingedrukt te houden en deze vervolgens te bewegen. Door een keer op de spatiebalk te drukken kan de gebruiker de camera vrij roteren zonder de middelste muisknop ingedrukt te houden. Dit kan weer uitgeschakeld worden door nog een keer op de spatiebalk te drukken. Met de toetsen W, A, S, en D kan de camera worden verplaatst. De toetsen Z en CTRL dienen voor het omhoog en omlaag verplaatsen. Met commando's rechts onder kan echter ook een 3D top-down view worden ingesteld. Door het muiswiel te bewegen kan de snelheid waarmee de camera zich verplaatst aangepast worden. Kleine afstanden afleggen kan zo vrij precies en grote afstanden gaan vlotter.

Objecten

Objecten kunnen worden toegevoegd door deze links uit de lijst naar het 3D gebied te slepen. Omdat diezelfde lijst ook de al in de omgeving geplaatste objecten weergeeft kan dit echter voor verwarring zorgen. Het verplaatsen van de objecten kan door deze eerst te selecteren en deze vervolgens met behulp van de drie getoonde assen te slepen, ofwel in een richting, dan

wel in alle drie de richtingen tegelijk. Ook hier is een drop-to-ground optie aanwezig. Helaas zakken sommige objecten te ver de grond in en moeten daarna dus alsnog met de hand correct worden geplaatst. Draaien kan door bovenin de rotation tool te selecteren. Er verschijnen drie cirkeltjes om het object (een cirkel per as). Door nu op een cirkel drukken te de muis te bewegen wordt het object geroteerd. Door een object te verslepen terwijl CTRL ingedrukt is wordt deze gekopieerd.

Paden

Voor zover wij konden vinden gebruikt Battlefield 2 geen waypoints om paden voor computergestuurde actoren te bepalen. In plaats daarvan is er wel een functie die bedoeld is om het speelbare veld af te bakenen, die enigszins geïnterpreteerd kan worden als het aanmaken van een set waypoints. Er kunnen punten in de omgeving geplaatst worden. Bij het plaatsen van punten wordt telkens een rechte lijn getrokken van het nieuwe punt naar het voorgaande punt. Deze lijn is altijd zichtbaar, ook als deze objecten snijdt. De functie werkt erg simpel en precies, waar geklikt wordt wordt een punt geplaatst. Tussen het plaatsen door kan de camera vrij worden bewogen.

Overige

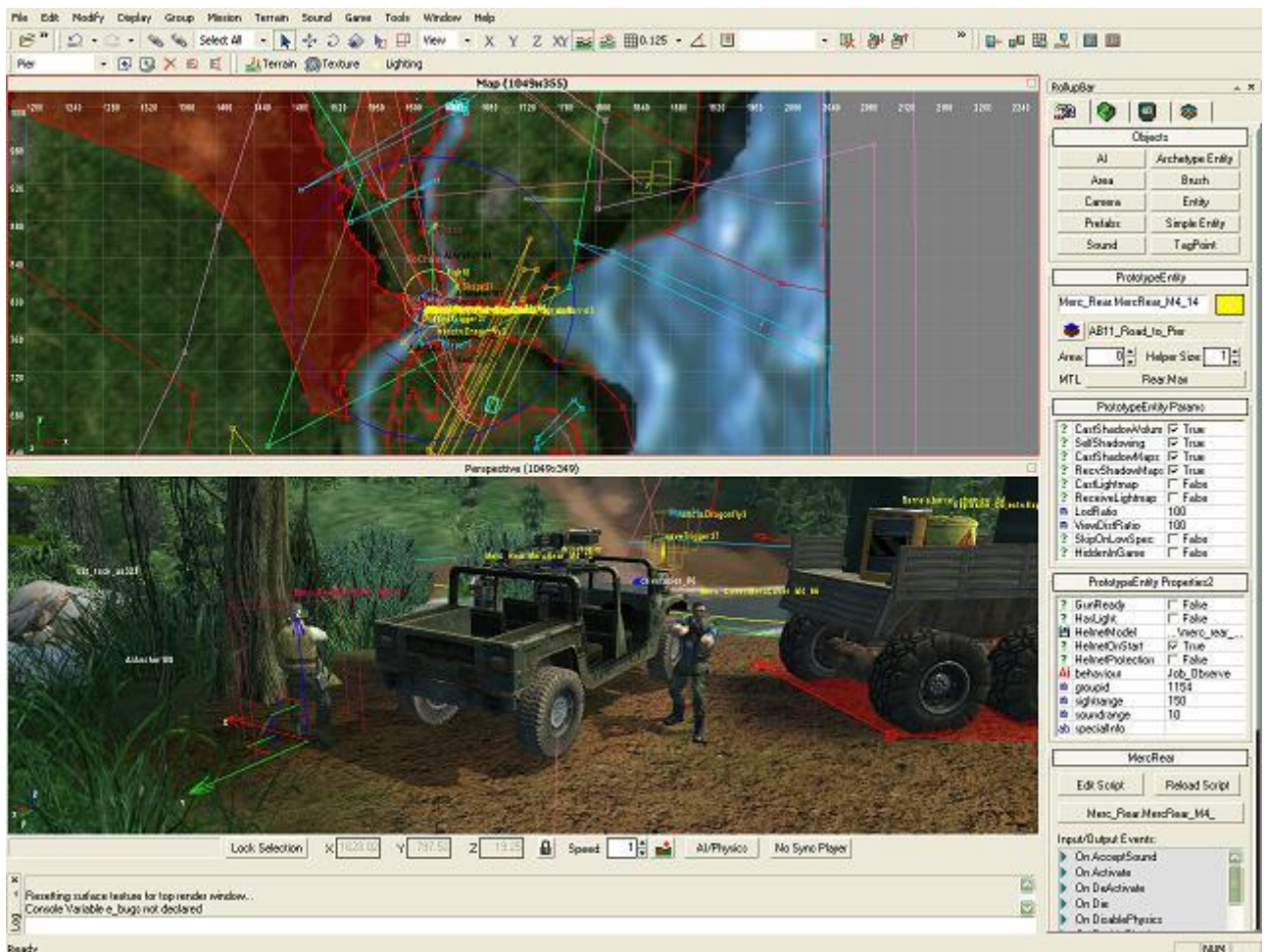
De editor bevat ook de undo functie. Echter is deze alleen bereikbaar via het menu en gaat deze slechts een stap terug.

3.6 Sandbox (Far Cry)

Far Cry maakte enkele jaren geleden indruk door de grafische kwaliteit van de omgeving en de vrijheden. Het spel speelt zich af op tropische eilandjes en bevat grote hoeveelheden manschappen en voertuigen die veelal in kleine groepen in vaste gebieden patrouilleren.

Gebruikersinterface

De gebruikersinterface van Sandbox komt vrij overzichtelijk over. Bovenin zijn zowel de standaard menubar als de meest gebruikte functies weergegeven. De tweede hiervan met duidelijke icoontjes. Het grootste deel van het scherm wordt ingenomen door de twee gebruikte viewports, een kaart en een 3D weergave. Hoewel de kaart prettig is voor een overzicht, vooral bij waypoints en andere gebieds opties, lijkt deze ook wel in de weg te zitten. Het deel dat overblijft voor de 3D viewport is nogal klein. Gelukkig is het mogelijk om de viewports te minimaliseren. Hierdoor ontstaat er ruimte voor de andere viewport. In de viewports wordt bij alle objecten in de omgeving de naam weergegeven indien de afstand tot de camera niet te groot is. Onderaan de viewports is een balk te vinden met daarin een paar opties en de gegevens voor de coördinaten van de selectie. Vlak daaronder is een console te vinden. Deze heeft over het algemeen als taak om fouten weer te geven en wordt niet of nauwelijks gebruikt om bewerkingen toe te passen. Rechts van dit geheel is een kolom met de nodige opties om objecten toe te voegen. Deze is in vier tabs verdeeld, ieder aangegeven met een icoontje. Net onder deze icoontjes zijn op de eerste tab knoppen te vinden die worden gebruikt om een type objecten te kiezen. Na het kiezen verschijnt daaronder een lijst met objecten die tot dit type behoren, en kunnen worden toegevoegd aan het level. Een extra handigheid in deze editor is te vinden in de derde en vierde tab. Deze geven de mogelijkheid om delen van de omgeving te verbergen. Delen zoals alle waypoints, groepen van objecten en andere terrein specificaties.



Gebruikersinterface van Sandbox

Camera

Het besturen van de camera in de 2D viewport is, net als bij Operation Flashpoint, mogelijk door met de rechtermuis de map te verslepen. In en uitzoomen hierop is ook mogelijk door het muiswiel te bewegen. De positie van de camera in de 3D viewport wordt overigens met een paar lijnen weergegeven, evenals de kijkrichting. De besturing in de 3D viewport lijkt een 3D vertaling van de 2D besturing. Zo draait de camera bij het indrukken van de rechter muisknop en het bewegen van de muis. De toetsen W, A, S, en D kunnen ook gebruikt worden bij de besturing. De camera houdt rekening met de hoogte van het terrein en zal hier een stukje boven blijven indien deze erg laag komt. Deze optie kan ook uit.

Objecten

Zoals beschreven bij de gebruikersinterface kan er rechts in de kolom via tabs en knoppen een groep objecten worden opgezocht. Om het object toe te voegen kan het uit de lijst in een viewport worden geslept. Hierna is deze direct zichtbaar op de aangegeven locatie. Het geselecteerde object in de 3D viewport is voorzien van een assenstelsel. Bij het verplaatsen wordt de hoogte ten opzichte van het terrein behouden. Het object kan ook op een enkele as of vlak verplaatst worden door het selecteren van onderdelen van het assenstelsel en deze

vervolgens te slepen naar de gewenste positie. Tijdens slepen in een van de viewports is dezelfde actie direct zichtbaar in de andere viewport. Draaien van objecten is ook mogelijk door bovenin voor de rotatie tool te kiezen in plaats van de verplaatsing tool, en vervolgens een as of vlak te kiezen om te draaien. Kopiëren van een object kan door deze te selecteren en CTRL C in te drukken. Hierna verschijnt direct op de muiscursor een kopie van het object. Als er wordt geklikt wordt het object geplaatst. Selecteren van objecten kan overigens ook door het gebruik maken van een selectiekader. Alle objecten die omvat worden door het selectiekader worden geselecteerd. Bewegingen worden dan met de hele groep tegelijk uitgevoerd. Andere opties dan de positie van een object zijn na het selecteren in de kolom aan de rechterkant te vinden. Alle opties verschijnen gegroepeerd onder de knoppen die gebruikt worden bij het maken van nieuwe objecten.

Paden

Het maken van paden kan door in de kolom rechts op de knop AI te drukken. Daaronder verschijnt een selectie menu. Indien gekozen wordt voor Alpath kan door op het terrein te klikken (maakt niet uit welke viewport) een pad worden aangemaakt. De hoogte van het pad is altijd gelijk aan de hoogte van het terrein waarop geklikt wordt. Ietwat vervelend is het feit dat de punten verbonden worden met een lijn en deze lijn voor meer dan de helft van de tijd onder de grond zit door heuveltjes. De punten zelf worden met een soort bounding boxes weergegeven en de getekende grootte is onafhankelijk van de afstand tot de camera. Tijdens het plaatsen wordt gelijk een lijn van de vorige waypoint naar de nieuwe getekend. Er kan zonder problemen overgeschakeld worden van de 3D naar de 2D view en omgekeerd tijdens het maken van paden. Echter is het onmogelijk om een waypoint te verplaatsen zonder het hele pad te verplaatsen, erg onhandig als er een waypoint verkeerd staat. Tijdens dit verplaatsen wordt voor het gehele pad alleen de hoogte van het terrein onder het beginpunt gebruikt om de hoogte van het pad te bepalen, niet de hoogtes van de punten afzonderlijk, met als gevolg dat bij het verplaatsen van een pad vaak waypoints onder de grond worden geplaatst.

Overige

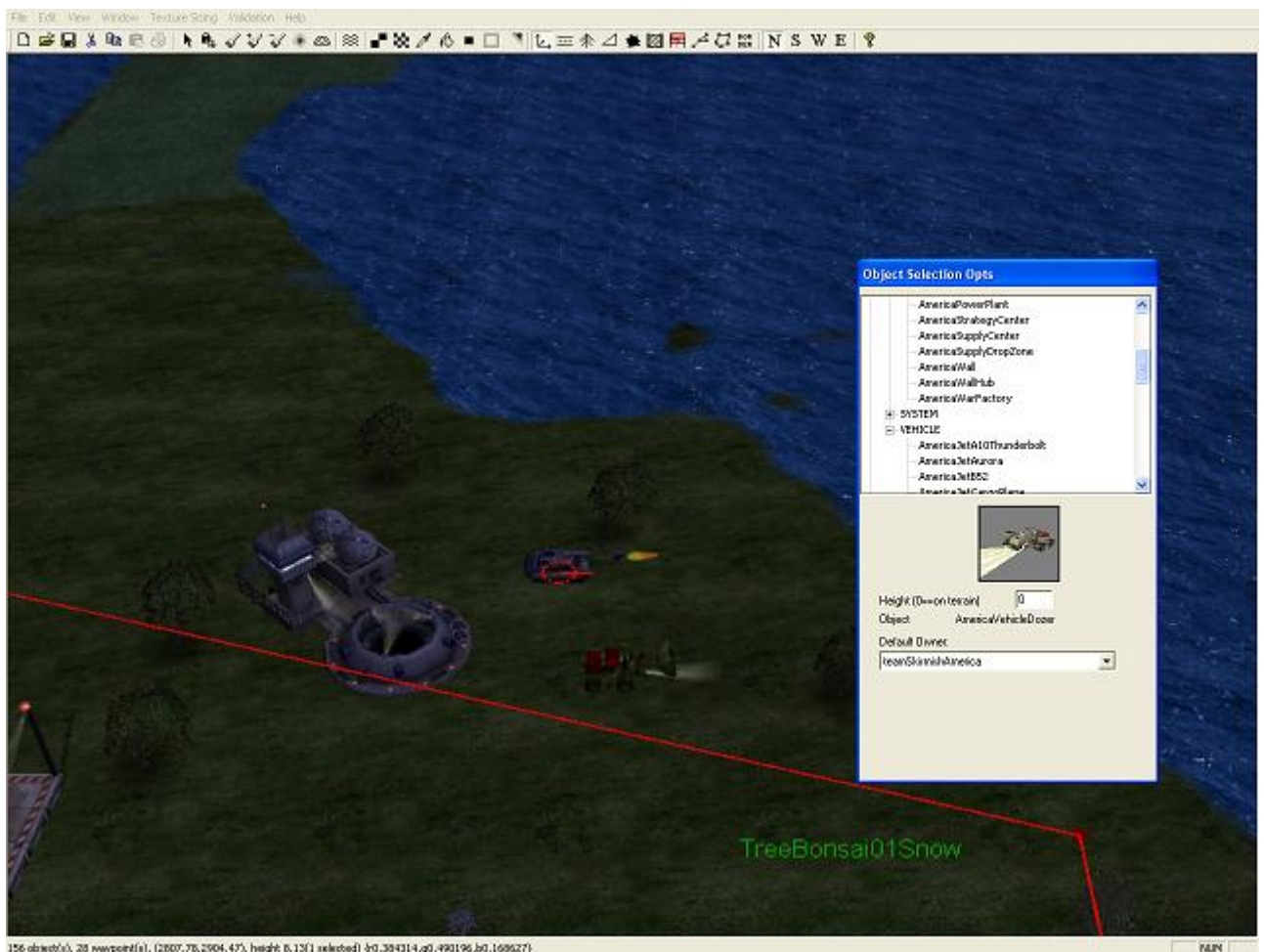
De 3D view van de editor lijkt een soort game renderer in een window te zijn. Alles is geanimeerd; water beweegt, bomen wuiven en geplaatste characters ademen. Draaien van characters lijkt zo net een werkelijke beweging te zijn van het character zelf. Ook is deze editor voorzien van wireframe weergave en snap-to-grid functies.

3.7 World Builder (Command & Conquer Generals)

World Builder is de naam van de officiële editor voor de spellen uit de real-time strategy Command & Conquer reeks. Command & Conquer Generals (simpelweg ook wel Generals genoemd) is de eerste uit te reeks met een 3D weergave. Dit is ook de reden dat we gekozen hebben om de World Builder voor Generals te analyseren.

Gebruikersinterface

De hoofd interface van de editor bevat een grote viewport die nagenoeg heel het scherm inneemt. Deze viewport staat standaard ingesteld op een 3D weergave van de omgeving. De mogelijkheid bestaat om deze te veranderen naar een 2D top-down weergave. Voor beide weergaven kunnen in wireframe getoond worden. Tevens is de interface voorzien van een smalle menubar en toolbar bovenin het scherm. Het merkwaardige aan deze editor is dat er bovenop de hoofd interface een extra venster met opties weergegeven wordt, en deze niet gesloten kan worden. De opties veranderen afhankelijk van de toestand waarin de editor zich bevindt. Bij sommige bewerkingen komt zelfs nog een tweede venster te voorschijn, echter kan deze wel worden afgesloten. Ondanks dat de vensters vrij over het scherm verplaatst kunnen worden geven ze toch constant het gevoel in de weg te staan.



Gebruikersinterface van World Builder

Camera

De camera wordt volledig met de muis bestuurd. Door bij het indrukken van de rechter muisknop en met de muis sleep bewegingen te maken kan op een bepaalde hoogte alle kanten op worden bewogen. Bij het indrukken van de middelste muisknop en het bewegen van de muis kan de richting van de camera gedraaid worden. De camera draait hier om zijn positie. Interessant is de mogelijkheid om eenvoudig aan de hand van vier knoppen in de toolbar de camera te draaien naar het noorden, oosten, zuiden en westen. De camera kan zich in de hoogte verplaatsen door het bewegen van het muiswiel.

Objecten

Door op een van de knoppen op de toolbar te drukken verandert de toestand van de editor met als gevolg dat de inhoud van het optie venster verandert. Door op de knop te drukken voor het plaatsen van objecten zal in dit venster een lijstje van plaatsbare objecten tevoorschijn komen. Uit deze lijst kan een object geselecteerd worden waarna hij geplaatst kan worden op het scherm. Het object wordt door de omgeving op de grond verplaatst door de muis te over de viewport te bewegen. Bij het indrukken van de linker muisknop wordt het object geplaatst. Door een geplaatste object te selecteren kan zijn rotatie op visuele wijze of door middel van een schuifbalkje aangepast worden. Echter is het alleen mogelijk om de rotatie rondom een as te veranderen. De hoogte kan alleen met een schuifbalk aangepast worden. De maximale hoogte voor een object is zeer beperkt. Achteraf kan de positie nog op visuele wijze aangepast en verwijderd worden.

Paden

Het maken van paden is vrij eenvoudig. Door op de waypoints tool in de toolbar te drukken verandert de inhoud van het optie venster. Door nu op een bepaalde positie in de omgeving op de linker muisknop te drukken en deze ingedrukt te houden, de muiscursor te bewegen naar een ander punt en los te laten ontstaat er een waypoint. Een eenvoudige waypoint bestaat uit twee punten verbonden door een lijn. Door nu op een van de twee punten hetzelfde kunstje uit te voeren worden meerdere waypoints aan elkaar gekoppeld. Op deze manier kunnen paden worden opgebouwd. Achteraf kunnen paden aangepast worden doordat de punten van de waypoints eenvoudig over de omgeving versleept kunnen worden. Op numerieke wijze kunnen de coördinaten aangepast worden, echter is het niet mogelijk om paden in de lucht te plaatsen.

Overige

Een noemenswaardig punt is de camera die gebruikt wordt bij de besturing van real-time strategy spellen, waaronder Command & Conquer Generals. Deze camera is vaak zeer wendbaar en eenvoudig te besturen. In Generals kan de camera op een bepaalde hoogte boven de grond voortbewogen door de muiscursor naar de rand van het scherm te bewegen. In vele andere spellen uit dit genre kan deze beweging even wel uitgevoerd worden door de pijltjestoetsen, of soms door W, A, S en D te gebruiken. Met het muiswiel kan van hoogte

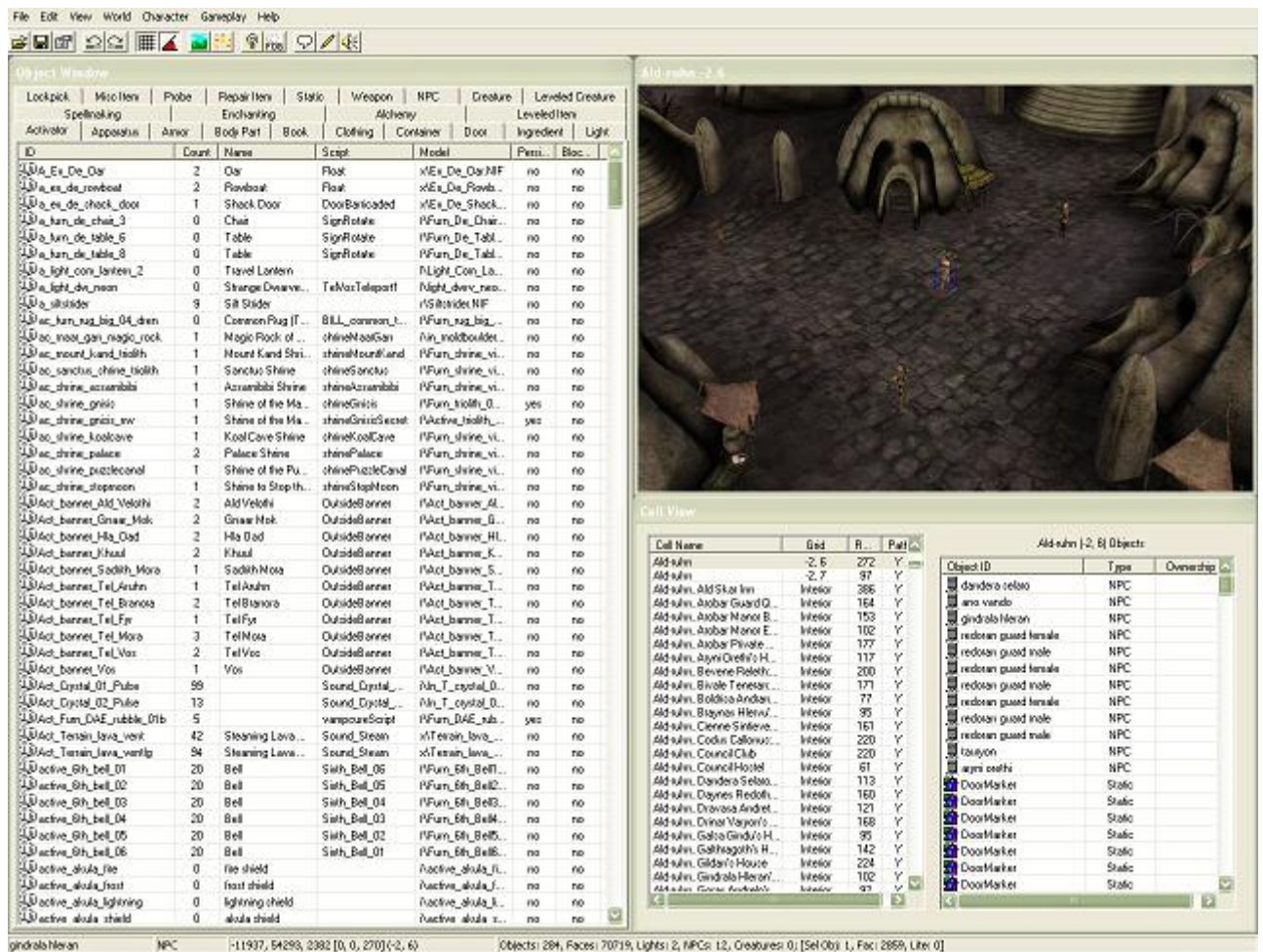
veranderd worden. Door de middelste muisknop (in Generals) of een andere knop ingedrukt te houden en de muis te bewegen kan de camera vaak worden geroteerd.

3.7 The Elder Scrolls Construction Set (Morrowind)

The Elders Scrolls is een serie fantasy role playing games. De editor die wij bekeken hebben is de editor van Morrowind. Afgezien van een vrij uitgebreid systeem om verhaallijnen te maken omvat het de mogelijkheid om virtuele 3D omgevingen te bewerken.

Gebruikersinterface

De interface bestaat hoofdzakelijk uit drie losse elementen, namelijk links een lijst met mogelijke objecten, rechtsboven een 3D viewport en daaronder twee lijsten, een met alle aangemaakte locaties en een met alle objecten in de huidige locatie. Veel meer lijkt niet nodig voor het leeuwendeel van het maken en plaatsen van objecten. Overige opties voor de omgeving zijn bereikbaar via de toolbar bovenin. Door op een knop te klikken gaat een optie aan of uit, of als het gaat om een aantal opties komt er een nieuw window met de gegevens. Voordeel hiervan is dat minder vaak gebruikte functies geen ruimte in nemen, maar niet geheel worden verdrongen door de andere functies. Onderin staat een statusbar met in het kort een aantal gegevens over het geselecteerde object. Dit zijn de naam, het type, de coördinaten en rotatie.



Gebruikersinterface van The Elder Scrolls Construction Set

Camera

De besturing van de camera zelf komt vrij klungelig over. Om rond te draaien dient de SHIFT knop ingedrukt te worden. Inzoomen kan met het muiswiel maar ook door de V toets in te drukken en naar boven of beneden te bewegen met de muis. Het maken van een zijdelingse beweging is mogelijk door de middelste muisknop ingedrukt te houden en deze vervolgens te verslepen. Echter is de snelheid waarmee de camera door de omgeving heengaat veel lager dan de snelheid waarmee de muis over het scherm beweegt en hierdoor ziet het verplaatsen er erg moeizaam uit. Het draaien van de camera is ook de eerste keer erg wennen. Als er niks geselecteerd is draait de camera om zijn eigen punt. Indien wel wat geselecteerd is draait de camera om de oorsprong van het geselecteerde object heen. Ten minste, zolang op dit object gecentreerd is. Als het midden van het beeld niet op het object gemikt is draait deze om een ander punt heen dat op dezelfde afstand als het object lijkt te staan. Op een object centreren is wel mogelijk, met de toets C wordt de camera direct naast het object, iets schuin erboven geplaatst. Met de toets T wordt de camera recht boven het object geplaatst. Met de pijltjestoetsen kan door de omgeving heen worden bewogen maar de richtingen zijn absoluut. Een druk op de toets naar boven verplaatst de camera naar het noorden, onafhankelijk van de kijkrichting. Dit brengt verwarring met zich mee.

Objecten

Het toevoegen van objecten zelf is erg simpel gemaakt, de positionering ervan iets minder. In de lijst links (die overigens is opgedeeld in verschillende tabs zodat per categorie gezocht kan worden) kan een object worden gekozen. Door deze vervolgens te slepen naar de viewport wordt deze hierin toegevoegd. Vreemd genoeg plaatst deze het object wel op de plek waar de muiscursor is wanneer de muisknop wordt losgelaten, maar lijkt de diepte totaal geen rol te spelen. In eerste instantie geeft het geheel de indruk dat objecten vanzelf op de grond terecht komen, maar door na het plaatsen rond te kijken wordt al snel duidelijk dat deze daar niet eens in de buurt komen. Na het plaatsen dient dus zeker te worden gecontroleerd wat de daadwerkelijke positie is. Het op de grond plaatsen van een object is wel simpel, dit kan door het object te selecteren en vervolgens de knop F in te drukken. Hiermee wordt het object vanzelf zodanig verlaagd dat deze zijn oorsprong ofwel op de grond heeft, dan wel bovenop een ander object dat tussen hem en de grond in zit. Als wordt geprobeert om objecten van bovenaf te plaatsen komen ook vaak ongelukkige verrassingen tevoorschijn. Het is vrijwel onmogelijk te zien of iets op de juiste hoogte geplaatst is. Verdere verplaatsingen van het object kunnen worden uitgevoerd door deze, wanneer geselecteerd, aan te wijzen en te slepen. Dit verslepen vindt enkel plaats in het breedte en diepte vlak, de hoogte blijft behouden. Hierdoor kunnen objecten onder de grond de grond verdwijnen of er boven zweven. Door de toetsen X, Y of Z ingedrukt te houden tijdens het slepen kan een object enkel in de gekozen richting worden bewogen. Zowel in de lijst onderaan het scherm als in de viewport kan een object worden geselecteerd door er op te klikken. Dubbelklikken op een object, zowel in de lijst als in de viewport, opent een venster waarin numeriek gegevens zoals positionering en rotatie aangepast kunnen worden. Het is ook mogelijk meerdere objecten te selecteren en te bewerken. Dit door de toets CTRL ingedrukt te houden bij het selecteren van objecten of een vierkant te slepen om de objecten in beeld. De toetsencombinaties CTRL C en CTRL V geven

algemeen bekende mogelijkheden als knippen en plakken, evenals CTRL Z voor het ongedaan maken van acties en DELETE voor het verwijderen van objecten.

Paden

Het aanmaken van paden, ook wel waypoints, is mogelijk maar werkt ietwat onvoorspelbaar. Door in de waypoint mode te gaan kan door rechts in de viewport te klikken een waypoint worden aangemaakt. Deze bevindt zich, in tegenstelling tot de objecten, over het algemeen wel op de aangewezen punt op de grond. Helaas niet altijd en soms resulteert dit in een waypoint die midden in de lucht op kleine afstand van de camera wordt aangemaakt. Verplaatsen van deze waypoints lijkt verder hetzelfde te functioneren als het bewerken van objecten.

Overige

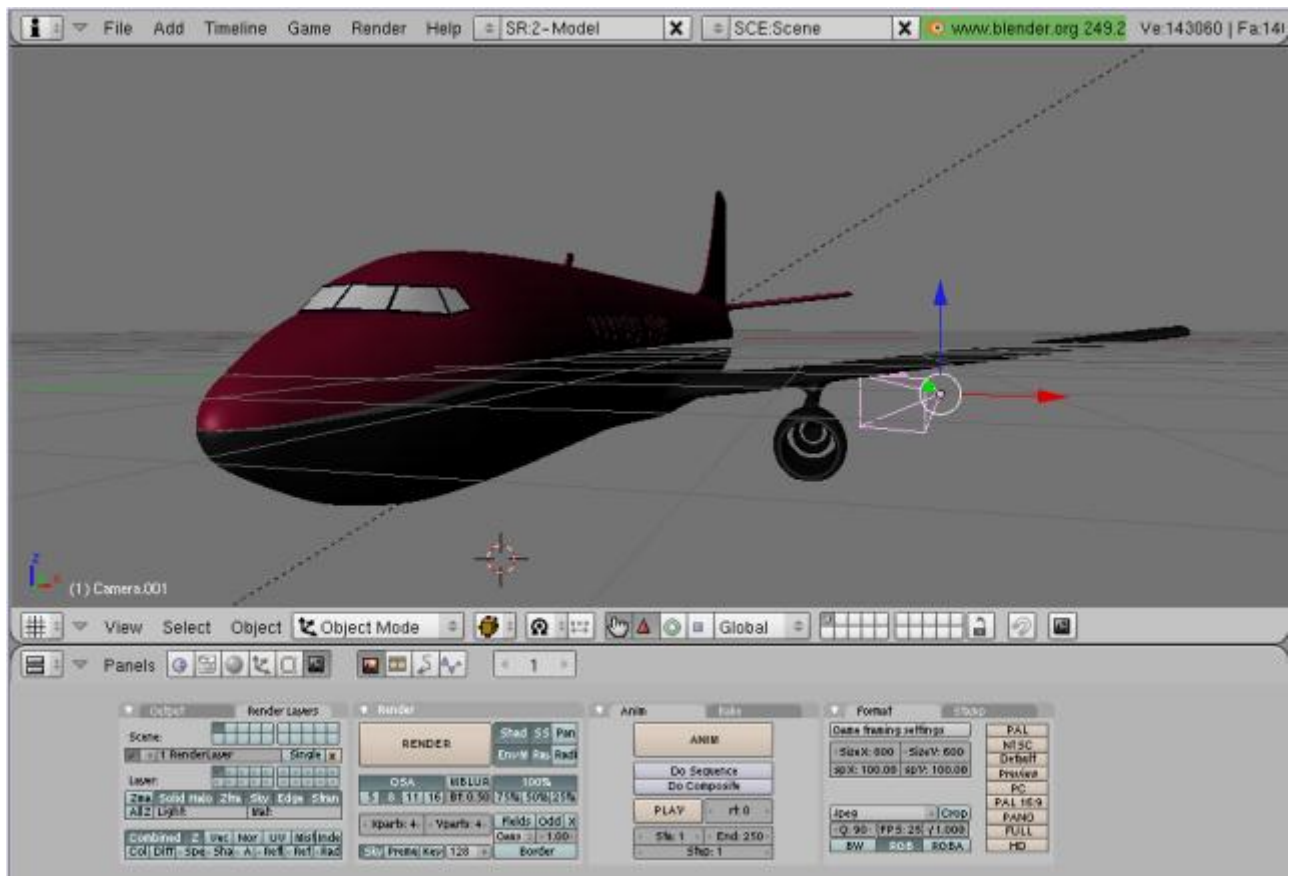
Om bewerkingen makkelijker zichtbaar te maken is zowel een wireframe als een algemene verlichte modus ondersteund. Wireframe modus kan worden aan en uitgezet met de toets W, de belichting met de toets A. De editor ondersteund een lock-to-grid functie. Als deze aanstaat worden objecten uitgelijnd volgens een berekend grid, wat ervoor zorgt dat deze alle goed op elkaar aan kunnen sluiten of dezelfde onderlinge afstand kunnen krijgen. Eenzelfde mogelijkheid is aanwezig voor rotaties, als standaard kan worden gedraaid met hoeken van 45 graden.

3.8 Blender3D

3D modeling tools hebben een heel andere insteek dan de tot nu toe besproken game editors. Toch hebben 3D modeling tools veel overeenkomsten met editors, in feite kun je alles wat met een editor mogelijk is ook in een 3D modeling tool doen. Het verschil is vooral het doel waarvoor ze gemaakt zijn en dat je in veel meer detail de objecten kunt bewerken. De tool die we hier onderzoeken als voorbeeld van een 3D modeling tool is Blender3D.

Gebruikersinterface

Vergeleken met de interfaces van de editors die we tot nu toe bekeken hebben is de interface van Blender3D extreem complex. Heel veel tabjes, verplaatsbare toolbars en daarop heel veel kleine knopjes dicht op elkaar geplakt. Veel functionaliteiten zijn ook alleen te vinden als je in een bepaalde modus zit. Dit maakt het voor een onervaren gebruiker dus behoorlijk ingewikkeld. Maar deze tool heeft ook niet als doel om simpel en snel een simulatie op te zetten, dus laten we kijken naar de onderdelen die wel interessant kunnen zijn voor een editor.



Gebruikersinterface van Blender

Camera

De bediening van de camera gebeurt voornamelijk met het numpad. De pijltjes toetsen van de numpad worden gebruikt voor het draaien om het punt waar de camera op gericht is. Met de middelste toets van de numpad kan geschakeld worden tussen een orthografische en perspectiefweergave. Met de overige toetsen op de numpad kan geschakeld worden tussen een zijaanzicht en bovenaanzicht. Daarnaast kan door de middelste muisknop ingedrukt te houden de camera gedraaid worden. Door de cursor ergens te plaatsen en dan op de toets C te drukken kan het punt waar de camera op gericht staat ook eenvoudig aan gepast worden.

Objecten

Objecten kunnen toegevoegd worden vanuit het algemene menu of vanuit een menu dat te voorschijn komt nadat er op de spatiebalk is gedrukt. In eerste instantie worden ze geplaatst op de plek waar de cursor staat. Daarna kan het object vrij bewogen worden of ten opzichte van het grid uitgelijnd worden. Het exact plaatsen van bijvoorbeeld een object op een ander object is onmogelijk, dat kan alleen op zicht gedaan worden. Wel kunnen objecten in groepen aangepast worden, dit kan onder andere voor verplaatsen, schalen, roteren en verwijderen.

Paden

Blender3D heeft ook een uitgebreide ondersteuning voor animatie en game toepassingen. Hierbinnen kunnen ook paden gemaakt worden waarlangs objecten moeten bewegen. Dit werkt echter niet met waypoints zoals in de eerder bekeken editors, maar werkt door bewerkingen op een objecten zelf toe te passen. Dit is vrij complex, en niet geschikt om in een simulatie editor toe te passen. Een interessante functie is de aanwezigheid van een tijdlijn waarin acties gespecificeerd kunnen worden.

Overige

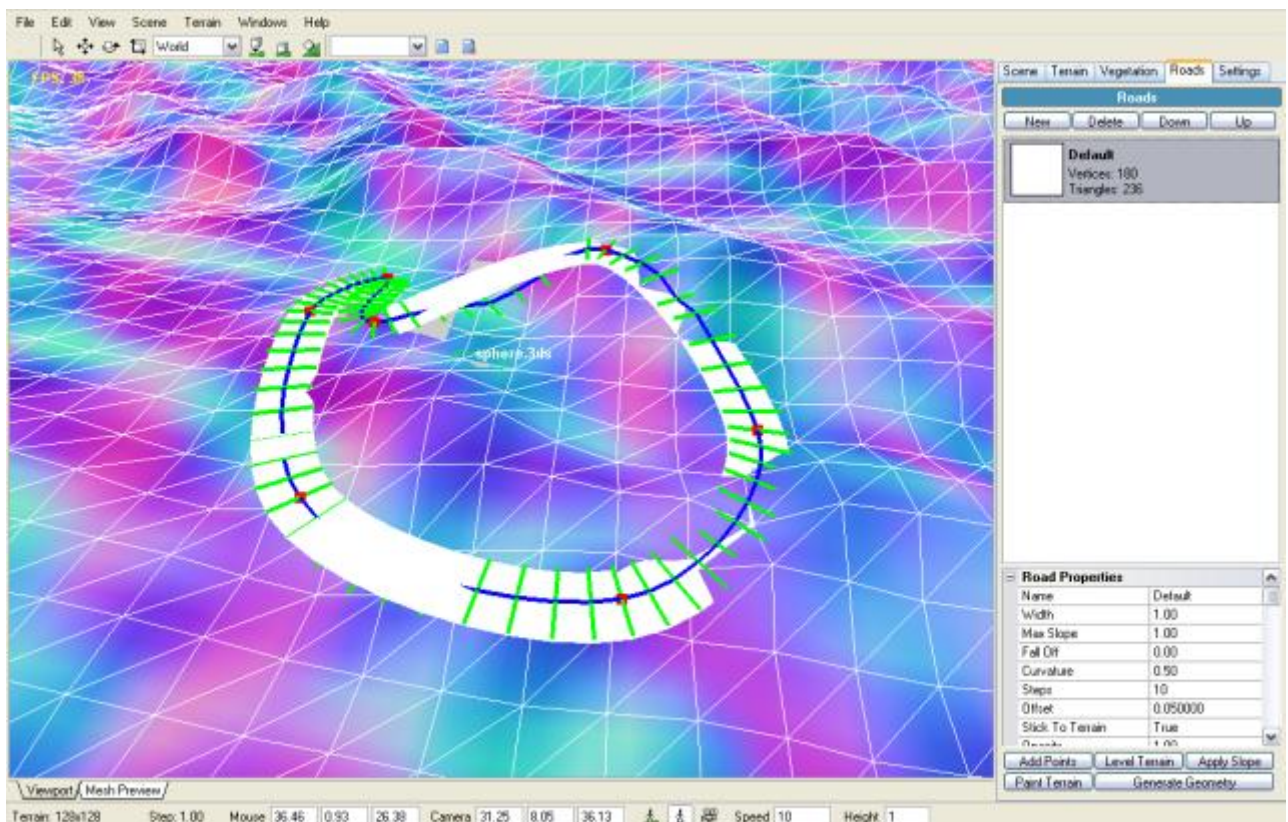
Over het algemeen zijn de functionaliteiten in Blender3D om een scenario opbouwen veelste uitgebreid. Wel kunnen enkele elementen gebruikt worden die ook in een editor hun toegevoegde waarde hebben. Zoals de tijdlijn, of een outline van alle objecten waarin snel te zien is welke relaties er tussen de objecten bestaan.

3.9 FreeWorld3D

FreeWorld3D is een terrein en wereld editor die bedoeld is om spellen mee te ontwikkelen. Hoewel de nadruk vooral ligt op het ontwerpen van het landschap is het plaatsen van objecten en wegen in het een level ook mogelijk. Het maken van wegen lijkt heel sterk op een set van waypoints.

Gebuiikersinterface

De gebruikersinterface is vrij simpel. Een view die het grootste gedeelte van de het scherm inneemt met rechts daarvan een gedeelte met tabjes waarop scenario en algemene eigenschappen te vinden zijn. Ook is hier het toevoegen van objecten ondergebracht. Daarnaast is er een tab waarin een object apart bekeken kan worden.



Gebuiikersinterface Freeworld3D

Camera

Het bewegen van de camera kan met de muis als de rechertoets ingedrukt is en het verplaatsen met de W, A, S en D toetsen. De snelheid van de camera kan desgewenst aangepast worden. Wat hier ontbreekt, is een manier om in een keer met de camera terug te springen naar een vaste positie in de omgeving.

Objecten

Het plaatsen van objecten gebeurt door eerst een mesh in te laden en hem vervolgens in de viewport te slepen. Hij komt dan op de plek waar hij heen gesleept is. In de view kan hij aangepast en verplaatst worden door de opties te kiezen in de toolbar bovenaan. Om een object goed te plaatsen kan hij automatisch op de grond gezet worden of zelfs aan de grond vast gemaakt worden zodat hij na verdere verplaatsingen altijd op de grond blijft staan. Ook kan een object de helling van de grond waarop hij staat overnemen. Het is echter niet mogelijk een object goed op een ander object te plaatsen. De grond is het enige niveau waaraan objecten uitgelijnd kunnen worden.

Paden

Zoals genoemd is er dus een functionaliteit aanwezig om wegen mee te maken. Dit is gebaseerd op punten die met een beziercurve met elkaar verbonden zijn. Wanneer een weg gemaakt is zijn er een aantal interessante opties om deze weg netjes op het terrein te leggen. Zo kan de weg gelijk getrokken worden met het terrein, maar het terrein kan ook gelijk getrokken worden met de weg. Daarnaast kunnen er constraints meegegeven worden zoals de maximale helling.

Overige

Objecten kunnen als wireframe, solid of met texture weergegeven worden.

4 Evaluatie

Nu we een groot aantal editors hebben onderzocht zijn we instaat om uitspraken te doen over de algemene bruikbaarheid van FACSIM en de andere editors. Tevens kunnen we de gangbare benaderingen voor bepaalde functionaliteiten uiteenzetten.

4.1 FACSIM Editor

Om overzichtelijk in te kunnen zien wat er allemaal verbeterd kan worden aan de FACSIM editor is het van belang om de sterke en zwakke punten op een rijtje te zetten.

Sterke punten

Een sterk punt van de FACSIM editor is dat alles in hetzelfde scherm gebeurt. Geen vervelende vensters die in de weg staan of zoek raken achter andere schermen. Dit zorgt er alleen wel voordat er goed nagedacht moet worden over de indeling van de functionaliteiten in het hoofdscherm. En daar zijn wel mogelijkheden tot verbetering. Een ander sterk punt is de ondersteuning voor een spacemouse en de overzichtelijke kaart welke voorzien is van hoogtelijnen.

Zwakke punten

In de gebruikersinterface zijn er verschillende modi die elk zijn eigen functionaliteit heeft. Dit op zich is geen probleem, het is zelfs goed om functionaliteit onder te brengen in verschillende modi. Het probleem hiervan in FACSIM is dat het vaak niet duidelijk is in welke mode de editor zich bevindt. De modi worden namelijk alleen met een klein knopje boven aangegeven. Daarnaast blijven de functionaliteiten van andere modi zichtbaar ondanks dat het niet mogelijk is deze te gebruiken in de huidige mode, dit is ook het geval tijdens de simulatie.

Het zoomen van de kaart in de editor wordt nu met knoppen en een slider gedaan, of met de + en - toetsen op het toetsenbord. Verder zijn er nog functies die automatisch de kaart op een bepaalde manier schalen. Een zwak punt van de FACSIM editor is dat er niet zoals in veel andere editors ondersteuning is om te zoomen met het muiswiel. Ook het bewegen door de kaart is nu geïmplementeerd met een ongebruikelijke combinatie. Meestal kan dit bewegen door de kaart met de linker muisknop beet te pakken en dan te slepen, hier wordt echter de middelste muisknop gebruikt.

Een van de grootste zwakte punt van FACSIM en tevens de reden voor dit onderzoek is de manier waarop de hoogte van geplaatste objecten wordt ingesteld. Dit is alleen mogelijk door numeriek een waarde op te geven. Wil een object op een gebouw geplaatst worden zal numeriek op de gok de hoogte aangegeven moeten worden.

4.2 Andere Editors

In de onderzochte editors zijn onderling vergelijkbare functionaliteiten vaak op verschillende manier toe te passen. Dit voornamelijk door het verschil in weergave en bediening. We zullen de gebruikelijke benaderingen doorlichten.

Gebruikersinterface

Of een interface goed is opgezet blijkt vooral afhankelijk te zijn van de bereikbaarheid van de functies en het overzicht dat verschaft wordt tijdens het bewerken van de omgeving. Een overvolle interface bevordert de overzichtelijkheid niet. Een oplossing hiervoor is om de veel gebruikte functionaliteiten aan te roepen via toetsencombinaties in de plaats van knoppen op de gebruikersinterface. Echter kan het overmatig gebruik maken van toetsencombinaties de gebruiksvriendelijkheid juist weer schaden.

Een ander probleem dat bij een aantal editors voorkomt is dat de zichtbare knoppen afhankelijk zijn van de toestand waarin de editor zich bevindt. Dit kan goed werken wanneer de toestanden volledig gescheiden functionaliteiten bieden en het goed zichtbaar is in welke toestand de editor zich bevindt. Echter is dit vaak niet het geval.

Daarnaast is het onderbrengen van functionaliteiten in losse vensters die met de viewport overlappen absoluut niet de ideale manier om functies te groeperen. Dit omdat je dan constant bezig bent met het verplaatsen van vensters en het schakelen tussen vensters.

In alle editors kan de omgeving op verschillende manieren weergegeven worden. Vaak bestaat de mogelijkheid om over te schakelen tussen een 2D en 3D weergave. De 2D view is standaard vaak een top-down view. Een 2D side- of front view is zelden aanwezig.

Camera

Voor de camera zijn er tal van mogelijkheden blijkt uit de analyse van de editors, maar een groot deel is niet echt doordacht. De meeste editors beschikken over zowel een 2D als 3D view. Voor beide views kan een optimale besturing uitgezocht worden. Maar als dat twee verschillende besturingen oplevert is het weer niet intuïtief. Een goede besturing is dus én toegespitst op de views én bestuurt overeenkomstige bewegingen in 2D en 3D view op vrijwel dezelfde manier.

Een belangrijk punt is de keuze voor de bedieningsapparatuur, zoals muis, toetsenbord of een combinatie daarvan. Het gebruik van alleen een toetsenbord is duidelijk niet geschikt om op een intuïtieve manier een vrij beweegbare camera te besturen. Het gebruik van een muis, of misschien een joystick, of een combinatie van toetsenbord en muis, lijkt meer geschikt.

Voor de besturing van de camera is het ook belangrijk om na te denken wat als draaipunt word gekozen. Een camera kan om zijn eigen punt draaien, maar het is ook mogelijk om een object als draaipunt te kiezen. In dat laatste geval moet er wel weer nagedacht worden over hoe er door de wereld heen bewogen kan worden. Vaak is het ook mogelijk om de snelheden van de camera aan te passen.

Objecten

Het plaatsen van een object geschiedt in de meeste gevallen door uit een geordend lijstje het te plaatsen object uit te zoeken en deze vervolgens te slepen naar de viewport of door de muiscursor in de viewport te zetten. Het positioneren en roteren van objecten kan op visuele wijze geschieden door gebruik te maken van de 2D en 3D view maar vaak ook op numerieke wijze door direct de waarden in tekstvelden in te voeren. Schalen van objecten is in sommige editors helemaal niet mogelijk.

In de meeste editors wordt het object direct op de grond geplaatst. Echter zijn er ook editors waarbij dit niet het geval is. Deze zijn vaak als nog voorzien van een optie om objecten direct op de grond te plaatsen. Het nauwkeurig plaatsen van objecten in de lucht is in veel editors vrij lastig. Soms wordt er gebruikt gemaakt van een schuifbalk maar vaak is het alleen mogelijk om op numerieke wijze objecten in de hoogte te verplaatsen. Een andere manier om objecten te positioneren en te roteren kan door het object te voorzien van aanklikbare assen. Door nu op een as te klikken en daaraan te slepen kan de positie en rotatie van een object eenvoudig aangepast worden.

Het selecteren van objecten kan meestal zowel in de 2D als de 3D weergave door op het object te klikken. Daarnaast is het ook gebruikelijk om een lijst bij te houden van alle geplaatste objecten. Vanuit deze lijst kunnen dan ook objecten geselecteerd worden. Meerdere objecten tegelijk selecteren en wijzigen kan vaak ook. Dit door gebruik te maken van een selectiekader of door het indrukken van control bij het selecteren van objecten uit de lijst of view. In de meeste editors is er ook een implementatie voor de sneltoetsen copy, paste, delete en undo.

Paden

Het positioneren van waypoints als onderdeel van een pad werkt in de meeste editors op een vergelijkbare manier als het plaatsen van objecten. Soms zijn het zelfs slechts objecten met een bijzondere eigenschap. In de meeste editors die we bekeken hebben zijn de paden alleen bedoeld voor objecten die over de grond bewegen, daarom worden de waypoints altijd direct op de grond geplaatst. Het plaatsen van waypoints in de lucht is in sommige editors niet eens mogelijk. En als dit mogelijk is kan het vaak alleen op numerieke wijze.

Bij het plaatsen van waypoints wordt vaak ook direct het pad opgebouwd. Hierbij wordt telkens de voorgaande waypoint gekoppeld aan de nieuw geplaatste waypoint. In het andere geval is het nodig om achteraf de waypoints samen te voegen tot een lijst. Dit werkte niet altijd even handig. Bovendien is de volgorde waarop de waypoints met elkaar verbonden worden niet altijd even goed aan te passen.

Waypoints en paden kunnen meestal zowel in de 2D als 3D weergave aangemaakt en gewijzigd worden. In één van editors is het zelfs mogelijk om tijdens het plaatsen een pad te vervolgen in een andere weergave, zonder verdere tussenkomst van functies. Net zoals bij objecten kunnen ook vaak ook groepen waypoints tegelijk worden geselecteerd en verplaatst worden.

Wel opvallend is dat de waypoints en paden in de 3D weergave van de editors vaak slecht te zien zijn door de smalle lijnen en punten van de verbindingen en waypoints. Er valt ook een onderscheid te maken op de manier waarop waypoints verbonden zijn. Dit kan met rechte lijnstukken maar ook door middel van een beziercurve.

Overige

Veel editors zijn voorzien van een wireframe weergave. Met een wireframe is het mogelijk om door objecten heen te kijken, wat van pas komt als er objecten in of vlak bij elkaar geplaatst moeten worden en het beeld hierbij belemmerd wordt. Daarnaast bestaat in veel editors de mogelijkheid om de omgeving op te delen in een grid. Dit geeft de mogelijkheid tot snap-to-grid functies.

5 Oplossing

Nu we de FACSIM editor en een groot aantal andere editors hebben geanalyseerd en geëvalueerd zijn we in staat een oplossing te formuleren voor de ongemakken van de FACSIM editor.

Gebruikersinterface

De door ons voorgestelde gebruikersinterface is grofweg op te delen in de gebruikelijke standaard elementen. Boven in het scherm zit een standaard menubar en toolbar waar de verschillende modi, tools en enkele andere belangrijke functionaliteiten geplaatst zijn. Onderaan het scherm staat een statusbar. De viewport is het middelpunt van de gebruikersinterface. Links naast de viewport staat een kolom waarin de opties staan van de geselecteerde tool.

Onze editor zal twee belangrijke tools omvatten. Een tool om onder andere objecten zoals infanterie, grondvoertuigen en luchtvaartuigen te plaatsen, de unit tool. En een tool om paden te maken door het plaatsen van waypoints, de path tool. Alle opties van de unit tool staan in de linker kolom en zullen alleen zichtbaar zijn als de unit mode actief is. Hetzelfde geldt voor de path tool. Door in de viewport een unit of path (waypoint) te selecteren zal automatisch de juiste tool geactiveerd worden. Uiteraard kan ook met de toolbar een tool geactiveerd worden. Het zal dus niet mogelijk zijn om zoveel een unit als pad tegelijk geselecteerd te hebben.

De viewport zal 2D en 3D weergave ondersteunen, maar de keuze ligt bij de gebruiker. Functionaliteiten zullen dus in beide weergaven te gebruiken zijn. Het switchen tussen de verschillende weergaven kan met de knoppen van de toolbar. Daarnaast wordt er in de linker kolom een overview map weergegeven waarop te zien is welk deel in de 2D weergave zichtbaar is en waar de camera staat in de 3D weergave.

Camera

Om de wereld te bekijken zullen er drie verschillende soorten camera's aanwezig zijn. Een camera geschikt voor de 2D top-down weergave en twee camera's voor de 3D weergave. De bediening van de drie camera's zullen zoveel mogelijk op elkaar worden afgestemd. Ieder camera zal te besturen zijn met de pijltjes toetsen en de muis.

De camera voor de 2D top-down weergave kan verplaatst worden met de pijltjestoetsen of door met de muis te bewegen terwijl de rechter muisknop is ingedrukt. Door met het muiswiel te scrollen kan worden in- en uitgezoomd.

Verder zal onze editor twee verschillende camera's bevatten voor de 3D weergave. Een camera gebaseerd op de camera's gebruikt in real-time-strategy spellen, de rts-camera. Deze camera draait om het punt op de grond waarnaar het gericht staat en is zeer geschikt om op overzichtelijke wijze door de omgeving te manoeuvreren. De andere camera, daarentegen draait om zijn eigen punt, de free-camera. Deze camera biedt meer bewegingsvrijheid maar is minder geschikt voor het behouden van overzicht. Net als in de camera voor de 2D top-down weergave kan de positie van deze camera's veranderd worden met de pijltjes toetsen of met de

muis. De rts-camera kan met het muiswiel naar de grond verplaatst worden. Voor de free-camera heeft het muiswiel dezelfde functie als de omhoog en omlaag pijltjestoets. Beide camera's roteren door de muis te bewegen tijdens het indrukken van de middelste muisknop. De camera's kunnen rond twee assen gedraaid worden. Door de muis naar links en naar rechts te bewegen of naar boven en naar beneden. Om te voorkomen dat de camera op zijn kop komt is de rotatie in de hoogte beperkt tot een maxima en minima. De combinatie met het indrukken van de muisknop is nodig omdat het vrij bewegen van de muis al gebruikt wordt voor het plaatsen van units en waypoints.

Objecten

Gezien het plaatsen van units een belangrijke functionaliteit is in de door ons te maken editor is het van belang dat deze goed te bereiken is. Dit kan door de unit tool te selecteren. In de linker kolom staan nu de opties behorende tot een object weergegeven.

Het aanmaken van nieuwe units geschiedt door het aan zetten van de create mode. Het type van de unit kan dan vervolgens uit een lijst worden gekozen. Afhankelijk van het geselecteerde type kunnen verschillende opties ingesteld worden. Tevens kan de wijze gekozen worden voor het plaatsen van units in de hoogte. Voor elke unit zijn drie opties beschikbaar ground, sea en floor. De optie ground en sea dient voor het plaatsen van units ten opzichte van grondniveau en zeeniveau. Als deze opties geselecteerd zijn kan op numerieke wijze de hoogte aangegeven worden. Met de optie floor kan een unit op een ondergrond geplaatst worden en verplaatst worden over de verschillende ondergronden boven of onder zijn positie. Door nu de muiscursor in de 2D ofwel 3D viewport te verplaatsen zal unit verplaatst worden. Door met de CTRL toets ingedrukt en het muiswiel te bewegen kan de hoogte van de unit op een visuele wijze aangepast worden. Door de muisknop ingedrukt te houden staat de positie vast en kan door de muis te bewegen de oriëntatie van de unit bepaald worden. Als de unit op de grond staat draait hij om de as die loodrecht staat ten opzichte van de grond. Door nu vervolgens de linkermuisknop los te laten is de unit geplaatst. Zolang de create mode aanstaat, kan het zojuist beschreven proces herhaald worden. De aangemaakte unit zal automatisch de eigenschappen bevatten van het vorige geselecteerde unit bezitten.

In het geval er al een unit in de omgeving geplaatst is kan deze geselecteerd worden (hiervoor mag de create mode niet aan staan). Door met de muiscursor in de 2D ofwel 3D weergave te plaatsen en vervolgens de linker muisknop in te drukken op een unit wordt deze geselecteerd. De unit is nu geselecteerd en de eigenschappen kunnen in de linker kolom bekeken en gewijzigd worden. Een unit kan ook geselecteerd worden door de naam van een unit uit de lijst van geplaatste units in de linker kolom te kiezen. In de 2D en 3D weergave is de geselecteerde unit speciaal gemarkeerd. Het verplaatsen van een unit kan nu door de linker muisknop in de 2D ofwel 3D weergave op een unit ingedrukt te houden bij het slepen van de muis. De unit kan verwijderd worden door onder andere op de DELETE toets in te drukken. Het selecteren van meerdere units is ook mogelijk. Dit door met de CTRL knop ingedrukt units met de linker muisknop aan te klikken. De geselecteerde units kunnen allemaal in een keer verplaatst en verwijderd worden.

Paden

Door de path tool te selecteren kunnen paden aangemaakt worden. Een pad bestaat uit meerdere waypoints.

Om een nieuw pad te maken moet de create mode aanstaan. Vanaf dit moment is de eerste waypoint van het nieuw te maken pad geselecteerd. Per waypoint kunnen nu enkele specifieke eigenschappen ingesteld worden. Evenzo voor de hoogte kan gekozen worden voor de ground en sea optie. Het positioneren en plaatsen van waypoints verloopt op dezelfde wijze als dat van units. Nadat de eerste waypoint geplaatst is kan meteen het volgende waypoint geplaatst worden waarna deze met een lijn verbonden wordt met de eerste waypoint. Op deze manier kunnen volledige paden aangemaakt worden. Voor elk pad kan tevens ingesteld worden of hij moet lopen. Evenzo kunnen andere instellingen van het pad aangepast worden. Door het aan en uitzetten van de create mode kan een nieuw pad aangemaakt worden.

Waypoints kunnen net als units geselecteerd worden om vervolgens verplaatst te worden. Het selecteren van meerdere waypoints hebben we bewust uitgesloten. Tevens kunnen achteraf extra waypoints aan paden toegevoegd of verwijderd worden. Ook kunnen hele paden in een keer verwijderd worden.

Overige

Een handige functie welke voorzien is in veel editors is de snap-to-grip functie. Dit kan handig zijn bij het positioneren van infanterie of voertuigen in bepaalde formaties. We zullen de editor niet voorzien van een wireframe weergave. Wij vinden dat zo'n weergave niet bijdraagt aan de intuïtiviteit.

6 Conclusie

In de oplossing hebben we de sterke punten van de geanalyseerde editors gecombineerd en de zwakke punten van deze editors geprobeerd te vermijden. Echter is er niet voor elk probleem een optimale oplossing. Zo hebben we compromissen moeten sluiten voor onder andere de bediening van de camera.

Uit het onderzoek hebben we kennis kunnen opdoen in de weergave, bediening en werking van verscheidene editors. Deze kennis is van belang geweest bij het uiteenzetten van de oplossing. De in dit verslag beschreven oplossing zal in het Programma van Eisen en de daarop volgende documenten nader worden uitgewerkt. De oplossing is in de loop van het project bijgewerkt aan de hand van feedback van onze opdrachtgever en begeleider.

Referenties

1. TNO, 1997, Forward Air Controller Simulator
2. Epic Games en Digital Extremes, 2004, UnrealEd 3.0
3. QuArK Development Team, 2009, QuArk 6.6.0
4. Software en Loki Software, 2007, GtkRadiant 1.5.0
5. Valve, Hammer Editor 4.1
6. NovaLogic, 2002, DFBHDMED 2.0
7. NovaLogic, 2004, N.I.L.E. 1.0
8. Bohemian Interactive Studio, 2001, Operation Flashpoint Mission Editor, Codemasters
9. Digital Illusions CE, 2006, Battlefield 2 Editor 0.1.237.0, EA Games
10. Crytek, 2004, Sandbox 1.1.1, Ubisoft
11. EA Pacific, 2003, World Builder 0.8, EA Games
12. Bethesda Game Studios, 2002, The Elder Scrolls Construction Set 1.2.0722, Bethesda Softworks
13. Blender Foundation, 2009, Blender3D 2.49b
14. Soconne Inc., 2008, FreeWorld3D 2.0.4