Rapport

TMBTRF 3D File Manager

Redaktör: Martin Söderén

Version 0.1

Status

Granskad	-	-
Godkänd	-	-

PROJEKTIDENTITET

VT, 2016,
Linköpings Tekniska Högskola, IDA

Gruppdeltagare

Namn	**Ansvar**	**Telefon**	**E-post**
Martin Söderén	Senior Software design engineer	070 816 32 41	marso329@student.liu.se

Hemsida: https://github.com/marso329/tsbk07/tree/master/projekt

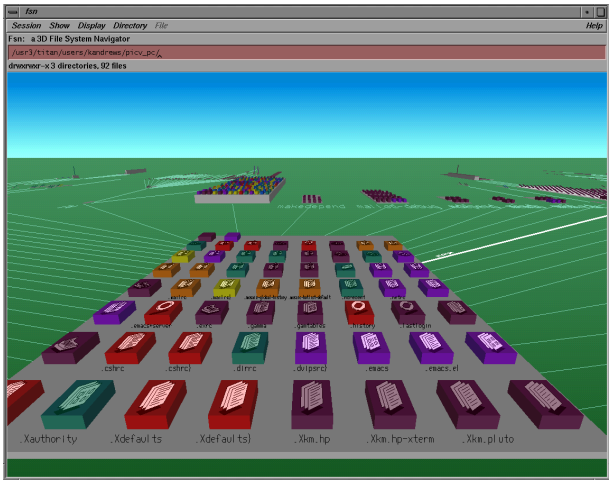
Kund: LIU
Kontaktperson hos kund: Ingemar Ragnemalm
Kursansvarig: Ingemar Ragnemalm
Handledare: Ingemar Ragnemalm

Dokumenthistorik

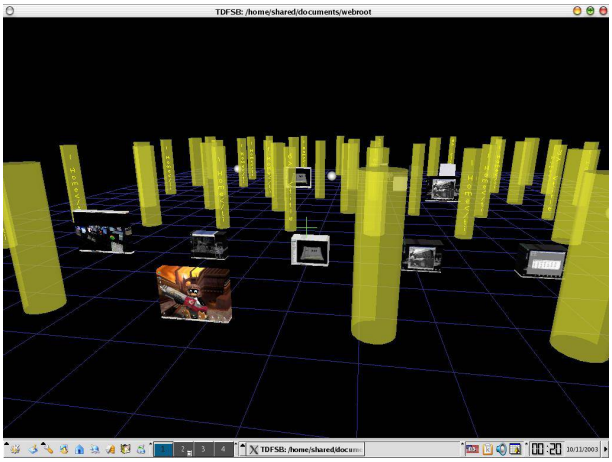
Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2016-05-26	Första utkast	Martin	

1 Inledning

Jag har gjort en filhanterar som visualiserar alla filer och mappar i 3D med hjälp av OpenGL. Inspirationen till detta projekt var bland annat FSN (File System Navigator) som gjordes av SGI för IRIX systemen och FSV(File System Visualizer) som är en remake av FSN på Linux, se figur 1. En annan inspiration var det lite modernare TDFSB som även visar upp bilder och filmer i 3D världen, se figur 2.



Figur 1 – FSN.



Figur 2 – TDFSB.

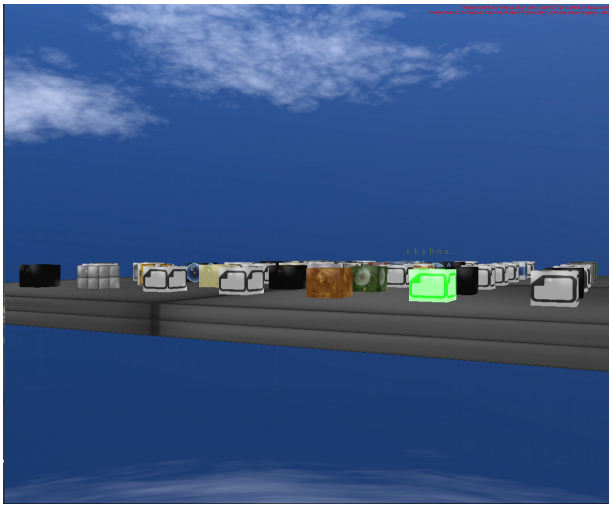
De ursprungliga obligatoriska kraven för produkten var följande:

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 1	Original	Alla filer ska representeras av block med någon textur på, är det en bild så ska bilden användas som textur	1
Krav 2	Original	Alla mappar ska representeras av block med någon textur	1
Krav 3	Original	Alla mappar och filer i en mapp ska vara placerade på en platta med en textur	1
Krav 4	Original	Ljussättningen ska ske med en Phong-shader	1
Krav 5	Original	Alla block ska ha skuggor	1
Krav 6	Original	Navigeringen ska vara first person där piltangenterna styr x och z koordinaterna och musen styr kameren i ett sfäriskt koordinatsystem	1
Krav 7	Original	Man ska inte kunna gå igenom filerna(collisions detection)	1
Krav 8	Original	Du ska kunna gå in i en mapp så transporteras du till den nya mappen)	1
Krav 9	Original	Du ska kunna klicka på en fil/mapp och få upp alla möjliga alternativ såsom radera, öppna...)	1
Krav 10	Original	Om du raderar en fil ska övriga filer ordna sig så det inte är några luckor någonstans	1
Krav 11	Original	Skydome ska finnas	1
Krav 12	Original	Endast Linux kommer stödjas	1

och de ej obligatoriska kraven var följande:

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 13	Original	Du ska kunna få upp en terminal i filhanteraren	2
Krav 14	Original	Du ska kunna klicka på en mapp och sedan få upp en portal som du kan se in i mappen genom	2
Krav 15	Original	När du raderar en fil ska den explodera	2
Krav 16	Original	Innehåller en mapp många filer/mappar ska frustum culling användas för att minimera beräkningar	2
Krav 17	Original	Mapparnas texturer ska vara den ikon filen som operativsystemet använder med transparens, då ska renderingsordningen och vara korrekt	2

Under projektets gång gick de obligatoriska kraven igenom en modifikation på grund av att projektet tog längre tid än vad jag trodde samt att en del inte riktigt passade in. Krav 5 togs bort på grund av tidsbrist, krav 6 gjordes om så att användaren bara navigerade i XZ planet då detta passade mycket bättre samt en del förenklingar kunde göras. Krav 9 togs bort då en terminal ansågs vara mycket enklare att implementera så all modifikation av filsystemet görs via den. Inga av de ej obligatorska kraven uppfylldes på grund av tidsbrist. I figur 3 kan man se resultatet.



Figur 3 – TMBTRF.

2 Bakgrund

Det svåraste problemet jag hade innan jag började med projeketet var att på ett effektivt sätt interagera med datorns filsystem. Detta löstes rätt enkelt när jag upptäckte Boost::Filesystem. Detta bibliotek är inte speciellt använt så det finns inte så mycket hjälp att hitta på forum men dokumentation för det är väldigt bra så när jag väl kom in i det så fungera det väldigt bra. Funktioner såsom att byta namn och radera filer fanns redan implementerade så detta underlättade mycket.

Ett annat problem som var svårare än vad jag trodde var att visa filnamn i en 3D miljö. Den enklaste lösning skulle varit att använda något bibliotek för att generera texturer med en font till exempel FreeType. Jag försökte detta och jag kommer inte ihåg varför men jag fick det inte att fungera. För att få detta snyggt så skulle texturerna behöva vara transparenta så jag skulle behöva ta hänsynt till ordningen som alla objekt renderas. Min lösning på problemet var att generera .obj filer för alla tänkbara bokstäver och tecken som kan förekomma i ett filnamn. Jag valde alla bokstäver a-z och A-Z, alla siffror samt tecknen . - _. Detta gjordes med ett python script i cad-programmet FreeCad. För att minimera inläsningstiden så läses alla dessa modeller in vid starten av programmet och återanvänds hela tiden. För att undvika problem som kan uppkomma vid långa filnamn som sträcker sig över hela miljön så visas bara de 7 första tecknen i filnamnet.

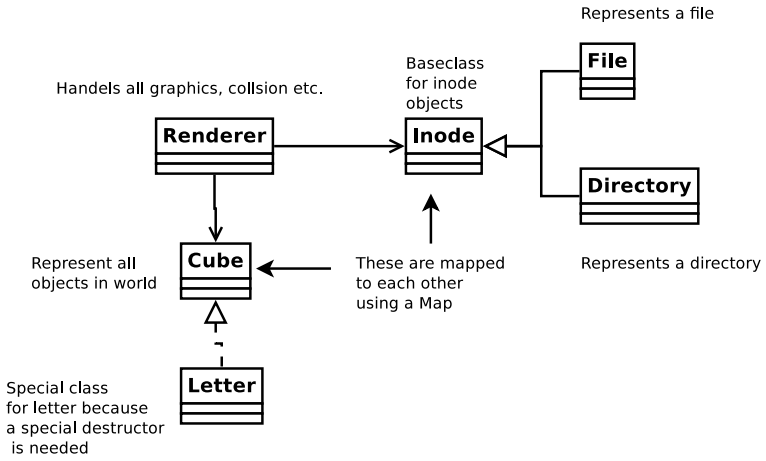
Anledningen till att C++ valdes var mest för dess datastrukturer såsom Vector, Map och string. Allting som kan göras i C++ kan självklart göras i C men där så är allting klart. Detta gjorde så att jag kunde göra en väldigt allmän klass som representerar alla objekt i 3D världen. Programmet arbetar också mycket med strängar och då är String väldigt mycket smidigare än en char array.

Ett problem som upptäcktes senare var att när man går in i en mapp som innehåller många filer, speciellt bilder, så tar det rätt lång tid innan hela världen har genererats. Detta skulle kunna lösas genom att ha en separat tråd som förbereder alla undermappar i den nuvarande mappen. Detta har dock inte implementeras men skulle jag fortsätta utveckla TMBTRF så skulle detta vara ett av de första problemen jag skulle lösa.

3 Implementation

För att genomföra projektet så användes följande:

- C++ som programmeringsspråk fast en del bibliotek var skrivna i C
- Objektorienterad kod
- OpenGL för alla 3D effekter
- X11 biblioteket för textöverläggning
- OpenCV för inläsning av alla bilder och konvertering till ett format som OpenGl kunde använda
- Boost::Filesystem för tillgång till datorns filsystem
- MicroGlut för fönster och händelser hantering i OpenGL applikationen
- VectorUtils3 för vektor och matrisoperationer
- make för att snabbt kunna bygga hela programmet
- Git för versionshantering
- Eclipse som utvecklingsmiljö



Figur 4 – TMBTRF UML.

I figur 4 kan man se den grundläggande strukturen över programmet. Den är lite mer invecklad i verkligheten men den ger en bra överblick. När programmet startar så skapas först en Directory instans som representerar den mappen man startar programmet ifrån. Klassen Directory innehåller en Vector av Inodes objekt som representerar alla filer och mappar som ligger i den nuvarande mappen. Efter att denna vektor har initierats så skickas denna Directory instant in i en konstruktor för Renderer som skapar en Renderer instant med inititerar OpenGL applikationen med hjälp av MicroGlut. I konstruktorn så inititeras även en Vector i klassen som innehåller en massa Cube objekt som representerer golvet, skydomen och även alla filer och mappar. Om en Cube instans representerar ett Inode objekt så mappas dessa mot varandra med hjälp av en Map.

I början var även alla bokstäver ovanför alla Inodes objekt Cubes. Problemet med detta var

att destruktorn för Cube raderar Model i klassen och eftersom alla bokstäver använder samma Model så blev alla bokstäver en Letter klass med en egen destruktorn som ej är virtuell så Cubes destruktor kallas ej på från Letters destruktor.

När alla Cube objekt har generetars så startar GLUTs loop och den kallar på Renderers display funktionen som i princip endast går igenom alla Cube objekt och kallar på varje objekts egna display funktion. Detta gör denna implementationen väldigt allmän och det är lätt att implementera nya objekt i världen. Till exempel så la jag till så jag kunde dra linjer i 3d världen vilket först endast var för att testa om pickingen fungerade som den skulle men sedan såg det rätt coolt ut så jag lät det vara kvar. Att implementera detta var väldigt lätt och krävde endast en ny funktion som genererade ett Cube objekt och en special display funktion för linjer. Renderers display funktion gör lite andra saker också såsom att kolla efter kollisioner och kolla om något objekt ska tas bort såsom linjer som endast existerar i 5 sekunder.

3.1 Terminalen

De kommandona som är implementerade är:

- select filename : som väljer en mapp/fil precis som om du skulle klicka på den
- help : som visar alla tillgängliga kommandon
- cd directory : som gör att du går in i mappen precis som om du skulle gå in i den i världen
- rename filename new_filename : som byter namn på filen
- delete filename : som raderar filen

I cd, rename och delete kan du också skriva active istället för filnamnet så används den filen/mappen du har klickat på eller valt med select.

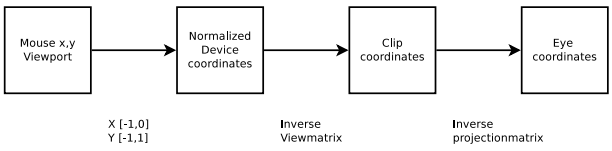
3.2 Bygga programmet

Skulle du vilja bygga programmet så måste det göras på en Linux dator med Microglut och Vectorutils3 i lib mappen för jag har modifierat båda med lite nya funktioner. Sedan behövs minst g++ version 4.9 för jag använder regex iterator som kom först i den versionen.

4 Intressanta problem

4.1 Picking

En av de sista sakerna jag implementerade var Picking så man kunde klicka på objekt i fönstret och välja filer och mappar. Jag trodde att detta skulle vara svårare men det var förvånansvärt lätt. Jag läste först om ett OpenGL hack där man renderar hela världen där varje objekt har olika färger och så kollar man vilken färg det är på pixeln som musen är på men detta verkade som ett rätt fult hack. Så istället så gjordes picking med hjälp av ray-casting. Jag fann väldigt mycket bra tips på denna hemsida Mouse Picking with Ray Casting.



Figur 5 – Picking.

Principen bakom picking med ray casting är helt enkelt att ta ett x och y värde på skärmen baklänges genom transformations pipelinen.

4.2 Texturer på alla bilder

Alla filer som är bilder ska ha bilden som textur. Detta var lättare sagt än gjort. SOIL som är standarden vägrade fungera och CiMG gav bara svartvita bilder så till slut så valdes OpenCV för det är ett välbeprövat bibliotek som stödjer många filformat. De enda problemen med det var att OpenCV lagrar bilder från botten till toppen och OpenGL lagrar bilder från toppen till botten. Detta löstes genom att flippa bilden. Det andra problemet var ett OpenCV lagrar pixlar i BGR formatet men detta löstes med GL_BGR som argument till glTexImage2D.

4.3 Aliasing

Något som syns väldigt tydligt i världen är aliasing då det är många kuber med skarpa kanter. Skulle jag fortsätta utveckla TMBTRF så skulle detta definitivt lösas med till exempel multisampling.

4.4 Text överläggning/regex

Ett annat problem var att få upp en terminal ovanpå OpenGL. Detta löstes genom att använda X11 biblioteket och lägga på texten i fönstret efter att MicroGlut hade uppdaterat det. Detta gjorde att jag behövde få tillgång till fönsret och displayen samt skapa ett context för texten. Detta gjordes genom att modifiera MicroGlut. Jag ville också använda Regular expressions för att göra en så allmän terminal som möjligt men jag hade stora problem att få Regex att göra som jag ville. Den ansåg att fullständigt korrekta uttryck var fel så jag använde i slutändan rätt simpla uttryck kombinerat med tester om strängen från användaren innehöll en del ord för att välja rätt funktion.

5 Sammanfattning

Sammanfattningsvis så är jag nöjd med projektetet. Det har garanterat tagit mer tid än vad som normalt skulle krävas för ett projekt på två högskolepoäng men det har varit roligt att jobba på det. Jag skulle inte göra något annorlunda men det finns saker som jag skulle vilja ha gjort såsom anti-aliasing och förbereda undermapper och övermappen för att göra snabbare förflyttning mellan mappar. Det skulle vara snyggt om mappar blev portaler när du tryckte på dem så du kunde se in i den nya mappen.

Överlag så har det varit ett lärorikt projekt och även hela kursen. Jag brukar inte gå på föreläsningar normalt men föreläsningarna i denna kurs har varit intressanta och roliga att gå på. Speciellt alla demonstrationer har varit givande.