

EXAMENSARBETE Real-time rendering and dynamics of sparse voxel octree clouds**STUDENT** Johan Pettersson**HANDLEDARE** Pierre Moreau (LTH)**EXAMINATOR** Michael Doggett (LTH)

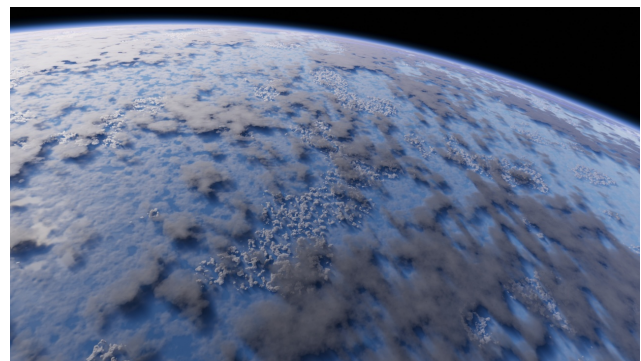
Atmosfärrendering med volymetriska moln och skuggor

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING Johan Pettersson

Volymetriska moln är idag vanliga i spelgrafik. Men molnen byggs ofta med upprepade detaljer, vilket kan bli uppenbart bristfälligt när kameran rör sig upp i och över moln-skiktet. Detta gör det svårt att hantera perspektiv från både marknivå och höjder ute i rymden och övergångar mellan dessa.

När ljus når atmosfären så fortsätter en andel av ljuset i den riktning det var på väg i, en annan andel absorberas av luften, och den sista andelen sprids i alla riktningar. Spridningen är inte lika fördelad över alla riktningar eller våglängder, vilket ger det starka skenet i dimma och mot solen samt atmosfärens färger. Atmosfärrendering bygger på att numeriskt integrera dessa effekter över de geometriskt beräknade sträckor i atmosfären som ljuset färdas innan det når kameran. Sådana beräkningar kan förberäknas för en klar atmosfär utan moln och sedan effektivt renderas.

I det här arbetet skrevs ett program som använder en spatiell partitioneringsstruktur för att kunna representera molntätheter i en atmosfär. Täthetsvärdena lagras i 3D-block av volymetriska element – så kallade voxlar – som kan sträcka sig över olika fysiska storlekar beroende på hur djupt fördelad strukturen är. En gång varje sekund uppdateras strukturen så att stora voxlar som är långt bort från kamerans nuvarande läge kan förkastas för att ge minnesplats åt mindre och närmare voxlar. Tack vare detta kan programmet exekvera inom en förbestämd total minnesmängd och ändå visa förhållandevis små molninformationer när kameran befinner sig nära ytan.



I bilden ovan visas en renderad vy över en jordstor planet. Molninformationer sträcker sig till den synliga horisonten och molnens skuggning av atmosfären visar tydligt ljuskällans riktning.

Avslutningsvis uppnåddes realtidsprestanda (det vill säga över 30 bildrutor per sekund) med vissa lägre kvalitétinställningar, fast detta utan hänsyn tagen till högre ordningars ljusspridning. Tidigare realtidsmetoder är betydligt snabbare men programmet skrivet under detta arbetes gång kan hantera unika molninformationer över avsevärt större skalor, vilket är en ovanlig egenskap för molnrendering i realtid.