INSTITUTIONEN FÖR DATAVETENSKAP | LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA | PRESENTERAD 2023-06-01

EXAMENSARBETE Dynamic Diffuse Global Illumination Using Probes And Surfels
Dynamisk lambertsk global belysning genom sonder och ytelement
STUDENT Elmer Dellson
HANDLEDARE Michael Doggett (LTH), Calle Lejdfors (Tencent Games, AMD)
EXAMINATOR Per Andersson (LTH)

En ny effektiv metod för att ljussätta interaktiv 3D-grafik

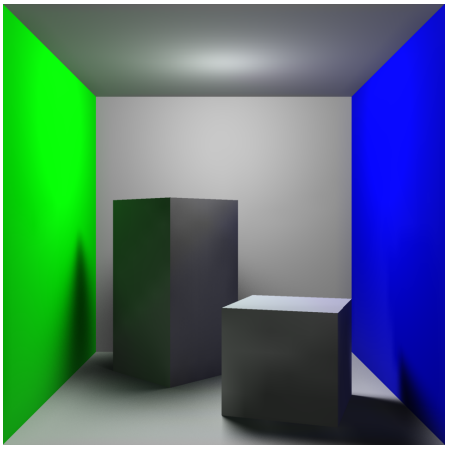
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING **Elmer Dellson**

I det här examensarbetet har vi utvecklat en ny metod för att simulera hur ljus studsar i en interaktiv 3D-värld. Metoden visade sig vara snabb och ge goda resultat.

För att en användare ska kunna interagera med 3D-världen i t.ex. ett datorspel behöver datorn generera nya bilder tiotals gånger i sekunden. För att framställa så verklighetstrogna bilder som möjligt behöver programmet simulera hur ljus beter sig. Detta är väldigt krävande, eftersom ljus består av miljardtals fotoner som rör sig i bokstavligt talat ljusets hastighet, och vi behöver därför ta till smarta genvägar för att simuleringen ska gå snabbt nog. Särskilt svårt är att beräkna hur ljus studsar och färgas av de föremål som det studsar på, och det är detta problem som vi tar oss an i examensarbetet.

Ju snabbare datorn kan framställa nya bilder, desto snabbare kan användaren interagera med programmet, vilket är viktigt när man t.ex. spelar datorspel som kräver snabba reaktioner. Om man kan snabba upp en del av bild-genereringen får datorn också tid över till att göra mer avancerade beräkningar i andra delar av programmet, och kan på så sätt framställa ännu bättre bilder.

Tekniken som utvecklades i det här examensarbetet räknar ut hur ljus studsar och flödar genom 3D-världen, och sparar den informationen strategiskt så att beräkningarna inte behöver göras om för varje ny bild. Ett system utvecklades också för att upptäcka när något i 3D-världen förändras, så att ljussättningen kan anpassas när det behövs. Många tidigare lösningar har haft begränsningen att 3D-världen inte går att ändra på medan programmet körs. Vår lösning låter däremot hela 3D-världen förändras hur som helst, när som helst.



En datorgenererad bild ljussatt av det nya systemet. Notera att ljuset från taket studsar på väggarna och färgar blocken bredvid!

Resultaten från mätningarna visar att metoden fungerar väl, och ger övertygande ljussättning väldigt snabbt. Att systemet sparar ljusets flöde mellan varje genererad bild snabbar dessutom upp beräkningarna med ca 85%. Metoden verkar vara snabb nog att kombineras med andra tekniker för att ge ännu mer verklighetstrogna bilder.