

Laboration, OpenGL/GLUT

Syfte

Erbjuder studenterna en möjlighet att lära sig *grunderna i OpenGL*.

Genomförande

Genomförs *individuellt* eller i grupp om 2 personer.

Uppskattad tidsåtgång

10-25 timmar effektiv arbetstid per gruppmedlem.

Informations- och bakgrundsmaterial

- *En kort introduktion till OpenGL.*
- Kapitel i kursboken om transformationer.
- Översikt över OpenGL-kommandon (kursbunten).
- *C för den som kan Java.*
- Material om JPEG via grip07-biblioteket
- Utdelat material om hur man kompilerar OpenGL-program på Mac och PC.
- Artiklar om animation (kursbunten)
- Föreläsnings- och övningsanteckningar, ev. annat utdelat material.
- <http://www.opengl.org>, Red book: <http://www.glprogramming.com/red/>
- Google!
- Mera information, inkl skalprogram, finns i biblioteket
/afs/nada.kth.se/misc/info/DH2640/grip07/labbar/L4-OpenGL/

Uppgift

Animera en 3D-häst i realtid.

Handledning

Handledning ges vid tillfällen enligt schema på kurshemsidorna. Handledare är Karin Barkdal, Filip Thordarsson och Henrik Sandström.

Redovisning

Redovisas vid handledningstillfälle för handledare samt genom per e-post till lassekj@csc.kth.se senast 27/4, kl. 23.59. Följande ska finnas med i redovisningen:

1. Studentens(ernas) namn och personnummer.
2. C- eller C++-källkoden för *bägge deluppgifterna separat*. Om du har gjort labben på PC, skicka gärna med en *färdigkompilerad version* också!
3. *En kopia av den textur du/ni använt!*

Förslag på uppdelning (om ni jobbar i par)

Den här labben har ingen naturlig uppdelning – det bästa är om ni arbetar sida vid sida och hjälper varandra. *Dela inte upp deluppgifterna mellan er och genomför dem ensamma – det betraktas som fusk!* Gör labben individuellt om ni inte har tid att sitta tillsammans.

Detaljbeskrivning

Den här laborationen går ut på att bygga och animera en hierarkisk modell. Slutresultatet är ett "hippokvarium" som visar en animerad häst (eller annat fyrfota djur). Via menyer ska man kunna starta och stoppa animationen och visa den från minst två olika kamerapositioner i 3D.

Laborationen är uppdelad i två delar. Den första delen fokuserar på GLUT (fönster och händelsebaserad hantering) och den andra delen fokuserar på OpenGL.

Deluppgift 1: GLUT

Den första deluppgiften är att skriva en GLUT-stomme som hanterar det fönster och de menyer som behövs för ditt program.

För att bli godkänd krävs att din stomme har möjlighet att i en meny välja animation på/av, två olika gångarter (t.ex. trav och galopp), och två olika kamerapositioner. Valalternativen ska ligga i submenyer så att inte gränssnittet blir för "plottrigt".

Din stomme ska kunna visa vilket menyalternativ som valts. Detta görs på följande sätt: i fönstret ska två geometriska föremål, indikatorer, visas. Det första föremålet representerar gångart och det andra animation på/av. Föremålens färg ska sedan avspegla vilket menyalternativ som är valt. Säg t.ex. att vi valt en sfär för att representera gångart och en kub för att representera animering på/av. Då kan t.ex. sfären vara blå för trav och gul för galopp och kuben vara grön för på och röd för av. Använd gärna `glColor`-funktionen för att sätta färgen. Byte av kameraposition ska fungera och du måste använda perspektivprojektion.

Deluppgift 2: OpenGL

Den andra deluppgiften går ut på att bygga och animera hästen. Du ska utgå från "hippokvariastommen" du skrev i första deluppgiften och ersätta indikatorerna med en 3D-scen som visar hästen. Val i menyerna ska fungera som förväntat – väljer man animation på, t.ex., ska animationen starta. Du måste använda perspektivprojektion, annars går det inte att se "djup" i bilden.

Hästmodellen ska vara hierarkisk i minst tre nivåer, d.v.s. benen ska ha knäled.

Modellen ska använda minst två olika OpenGL-material (det duger inte att sätta färgen med `glColor`) och ska vara belyst av minst en OpenGL-ljuskälla.

Modellen ska animeras i minst två distinkta gångstilar (att öka hastigheten på en gångstil räknas inte som en ny gångstil). Hästen ska röra sig runt i en cirkel (det räcker inte att hästen "går på stället"). Gångart ska styras från meny du gjorde i stommen.

Hästen ska ha ett golv eller en gräsmatta att gå på. Denna ska ha en textur. Texturen kan antingen laddas från en JPEG-fil (se JPEG-dokumentationen i kursbunten) eller skapas enl. texturexemplet i OpenGL-kompendiet.

Tips: Kommandot `glGetError()` kan användas för att ta reda på om man skickat felaktiga parametrar till OpenGL. Lägg gärna till ett sådant test precis före du gör `glutSwapBuffers()`. För information om `glGetError()`, se www.opengl.org eller Google.

Förslag på arbetsgång

1. Börja med att skapa hästens kropp och se till att den rör sig i en cirkel när man sätter på animeringen. Kontrollera att du sätter `PROJECTION`-matrisen till en

perspektivprojektion och välj sedan lämpliga kamerapositioner genom att modifiera MODELVIEW-matrisen.

2. Lägg till "överben" och se till att de följer med kroppen runt i cirkeln. Kontrollera att benen inte "flyger iväg" vid animation (låt dem t.ex. rotera kontinuerligt).
3. Lägg till resten av hästens ben och hals/huvud.
4. Skapa de två gångstilarna.
5. Lägg till ljuskällor och sätt material på de olika hästdelarna.
6. Lägg till en markpolygon och se till att den sitter på rätt ställe.
7. Lägg till texturen på markpolygonen.

Om du har tid och lust...

- Leta reda på ett filmklipp som visar ett fyrfota djur i rörelse och försök få dina gångstilar att bli så realistiska som möjligt!
- Om du ritat hästen med `glutSolid()`-anrop, rita den istället med OpenGL-primitiver och se till att ge hästen en textur också! (`glutSolid`-anropen skickar inga texturkoordinater till OpenGL.)
- Prova att ge hästen en skugga på marken genom att "platta till" den med ett `glScale`-anrop och rita ut den med svart färg i höjd med marken!