

Kursbeskrivning 2D1640 GRIP (VT-07)

Datorgrafik och grafiska gränssnitt är något som vi ser överallt omkring oss idag. De tillämpningar vi använder till vardags för att skicka e-post eller surfa på webben har stora inslag av datorgrafik, både som gränssnitt och som innehåll. Film- och TV-branscherna använder datorgrafik till specialeffekter och presentationshjälpmedel. Inom industrin används datorgrafik och grafiska gränssnitt för att upptäcka gömda fenomen i simuleringar, och för design av allt från dammsugare till bilar. I datorspelens värld hjälper datorgrafiken till att ge oss upplevelser och underhållning.

I grund och botten bygger all datorgrafik på matematik från områden som t.ex. algebra, analys och numeriska metoder. Många av dagens animationsprinciper är baserade på tillämpade resultat från fysik och naturvetenskap, som t.ex. mekanik. Men datorgrafiken är också ett eget forskningsområde med egen teoribildning där t.ex. algoritmutveckling ingår. Utanför den akademiska världen har dock de flesta datorgrafiker en ganska pragmatisk inställning till sitt arbete. Om man kan åstadkomma något som ser tillräckligt bra ut med en enkel metod är det att föredra framför att skapa något som är fysiskt korrekt. Man påverkas också mycket av möjligheterna och begränsningarna i de verktyg man arbetar med, från hårdvarans kapacitet till mjukvaruverktygens funktionsuppsättning.

Den här kursen erbjuder deltagarna en inblick i *datorgrafikens grunder*, från både ett teoretiskt och ett tillämpat perspektiv. Den hjälper också deltagarna att lära sig *hur man skapar datorgrafik med hjälp av olika moderna verktyg*. Den passar personer som har ett intresse för *hur datorgrafik skapas*, och som gärna vill *pröva att göra interaktiv datorgrafik eller datorgrafiska gränssnitt på egen hand*. Den passar också personer som på sikt vill *arbeta med datorgrafik och behöver kunskaper i områdets grundprinciper*.

Kursmål

Laborationsdelen av kursen examineras separat och är inte betygsgrundande. Efter genomförd labbkurs skall studenten kunna

- använda de grundläggande funktionerna i ett modernt bildbehandlingsprogram för att restaurera, förtydliga, eller retuschera bilder
- använda de grundläggande funktionerna i ett modernt 3D-modelleringsverktyg för att skapa enklare objekt som t.ex. möbler eller byggnader
- skapa en enkel animation med hjälp av ett modernt animationsverktyg
- skapa enkla fönstergränssnitt med hjälp av Java/Swing
- rita och animera en enkel 3D-modell med hjälp av OpenGL
- implementera en enkel realtidsreflektionsmodell genom programmera ett grafikkort
- arbeta tillsammans med andra studenter för att skapa (designa och implementera) ett enklare datorspel i 3D eller 2D

För att uppnå betyget 3 skall studenten skriftligt (i form av hemtentamen) kunna redovisa en **förståelse** för de koncept och fenomen som tas upp i kursen. **Exempel** på detta är att studenten kan

- återge viktiga händelser i datorgrafikens historia och förklara varför de var viktiga
- förklara hur aliasingproblem uppstår i datorgrafik
- redogöra för och tillämpa grundprinciperna för 2D-och 3D-transformationer
- redogöra för grundprinciperna för rastring
- skriva ett program som skapar olika matematikbaserade ytrepresentationer
- genomföra bildbehandling av fotografier
- bygga enkla 3D-modeller
- skapa en enkel animation i 2D eller 3D
- beskriva och motivera grundprinciperna för fönsterbaserade användargränssnitt
- skriva ett java-program som implementerar ett fönsterbaserat användargränssnitt
- beskriva och förklara grundprinciperna för vetenskaplig visualisering
- beskriva och förklara grundprinciperna för bildsyntes
- förklara hur ett modernt grafikkort är uppbyggt
- beskriva hur de principer och koncept man mött under kursen kan tillämpas i datorspelssammanhang
- beskriva hur de principer och koncept man mött under kursen används inom t.ex. film eller konst

För att uppnå betyget 4 skall studenten skriftligt (i form av hemtentamen) kunna **tillämpa** och **analysera** de grundprinciper och begrepp som tas upp i kursen.

Exempel på detta är att studenten kan

- återge viktiga händelser i datorgrafikens historia och visa hur de påverkat varandra
- beskriva hur aliasingproblemet bäst kan undvikas i olika situationer
- förklara konsekvenserna av att kombinera transformationer och redogöra för hur några av de problem som då uppstår kan undvikas
- jämföra olika metoder för borttagning av skymda ytor och bedöma vilken som passar bäst i olika situationer
- aktivt använda ett bildbehandlingsprogram för att kommunicera något specifikt till betraktaren, t.ex. förtydliga eller förtrycka inslag i bilden
- aktivt använda ett 3D-modelleringsprogram för att kommunicera något specifikt till betraktaren, t.ex. skapa en design som ger ett enhetligt intryck i form och färg
- aktivt använda en animation för att kommunicera något specifikt till betraktaren, t.ex. förmedla ett budskap på ett effektivt sätt
- skriva ett java-program som visar ett fönsterbaserat användargränssnitt, som också följer grundprinciperna för människa-datorinteraktion
- förklara vilken visualiseringsprincip som kan användas för att bäst tydliggöra ett specifikt fenomen hos en given datamängd
- förklara vilken bildsyntesalgoritm som bör tillämpas för att uppnå en specifik visuell effekt
- jämföra egenskaper hos olika grafikkort och bedöma vilket som passar bäst för en given tillämpning

- beskriva och redogöra för grundkomponenterna i en spelgrafikmotor
- förklara varför en given princip används på det sätt den används inom t.ex. film eller konst

För att uppnå betyget 5 skall studenten skriftligt (i form av hemtentamen) kunna visa att han eller hon behärskar materialet så pass att han eller hon kan kombinera de grundprinciper och begrepp som ingår i kursen för att **skapa nya resultat**. **Exempel** på detta är att studenten kan

- utgående från datorgrafikens historia motivera en extrapolation mot framtiden, d.v.s. göra motiverade förutsägelser om datorgrafikens framtid
- beskriva hur olika principer för att undvika aliasing kan kombineras
- beskriva ett generellt system för hantering av transformationer av hierarkiska modeller
- kombinera metoder för borttagning av skymda ytor för att effektivisera utritningen av en stor datamängd
- välja de verktyg i ett bildbehandlingsprogram som mest effektivt kan kombineras för att uppnå en önskad effekt
- välja verktyg och metoder i ett 3D-modelleringsprogram för att uppnå ett effektivt eget arbetsflöde
- skapa en realistisk animation av en människa eller ett djur
- skapa ett effektivt och användbart fönsterbaserat användargränssnitt
- kombinera olika visualiseringsprinciper för att förtydliga ett specifikt fenomen i en given datamängd
- beskriva en implementation av ett eget bildsyntesprogram
- göra motiverade förutsägelser kring hur grafikkort kan komma att fungera under den närmaste tidsperioden
- beskriva och redogöra för en effektiv spelgrafikmotor
- välmotiverat förklara datorgrafikens funktion inom t.ex. film eller konst i allmänhet och beskriva dess betydelse, nu och i en potentiell framtid