

GRIP 2D1953

Föreläsning 1

Grafik och Interaktionsprogrammering

Introduktion
och
översikt

Hemsida:

<http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1953>

Registrering:

res checkin grip01

Hemkatalog:

[/info/grip01](#)

Kursens uppläggning

- Föreläsningar
 - Trettio timmar varav 10 timmar gästföreläsningar
 - Fyra gästföreläsare fördjupar och breddar ämnet
- Övningar
 - Dom flesta på formen mer praktisk inriktad föreläsning
- Laborationer
 - Fem stycken (lab 1-4 i grupper om två, minprojekt i grupper om 2-4 personer och utvärdering i grupper om 4-7)
 - 1 Introduktion till 2D-grafik och grafiska gränssnitt med Java (Björn)
 - 2 GLUT och OpenGL (Gustav Taxén)
 - 3 GUI av formulärtyp i Swing (Björn)
 - 4 IDEer och GUI-byggare (Björn)
 - **Minprojekt** Avancerad riteditor (Björn)
 - **Utvärderingsuppgift** av interaktivt system (presenteras för resten av kursen samt på WWW) (Björn)

...Kursens uppläggning

- Tentamen
 - Tentamen på framförallt Angel, kompendier och artiklar
 - Detaljerade läsanvisningar publiceras på kursens hemsida.
- Mer information och nyheter hittar du på kursens hemsida
 - <http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1953>
- Registrering
 - Registrera dig i res
 - **res checkin grip01**
- Kursmöte
 - *Newsmöte*: `news:nada.kurser.grip`

Varför intressera sig för grafik och interaktion?

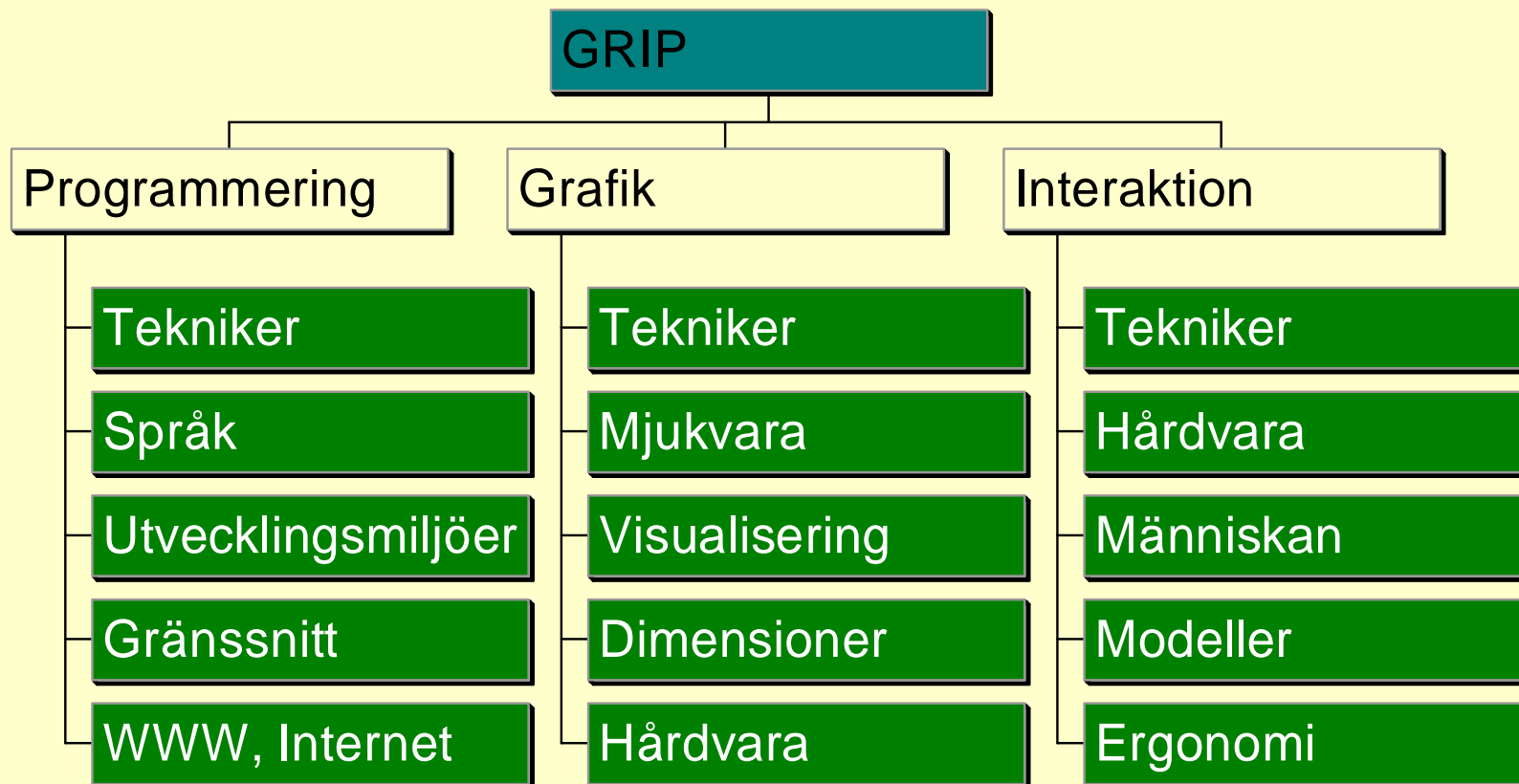
- Användarsynvinkel
 - Grafiska gränssnitt ger (om rätt konstruerade)
 - överskådlighet
 - enkel och effektiv inläring
 - rolig och inbjudande presentation och interaktion
 - ökad kreativitet hos användarna
- Utvecklarsynvinkel
 - Vad är ett bra grafiskt/interaktivt gränssnitt?
 - Vilka olika möjligheter finns det?
 - Hur konstruerar jag en sådan applikation rent tekniskt?
 - Finns det bra verktyg för att konstruera tillämpningarna?

Vad går kursen ut på?

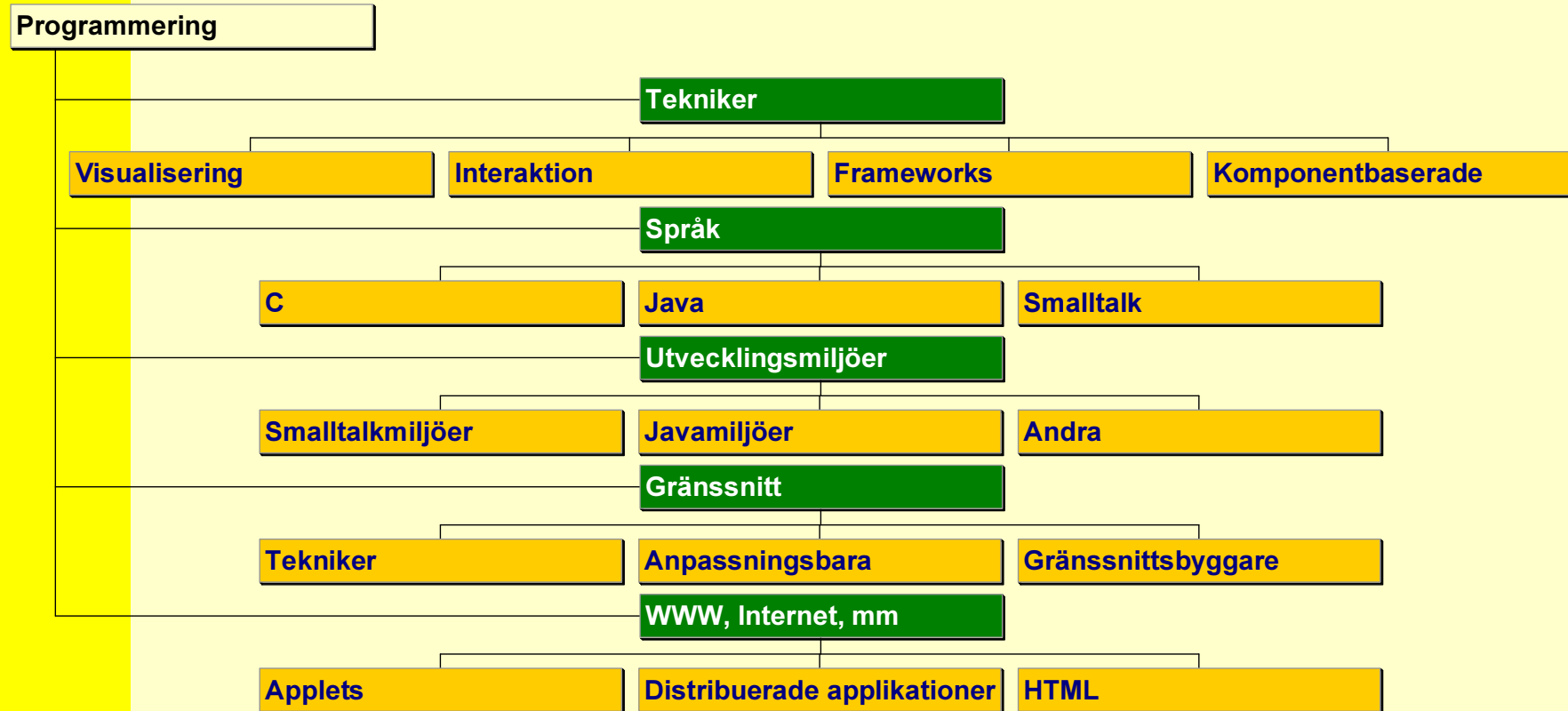
- Grafik
 - Matematiska modeller, grundläggande grafiska algoritmer, visualisering, modellering, termer, tekniker och något om hårdvara
- Interaktion
 - Utformning, konstruktion, design och tekniker för att fabricera interaktiva grafiska applikationer
- Programmering
 - Ge inblick i tekniker och orientering om programmeringsverktyg för att skapa grafiska interaktiva tillämpningar

GRIP

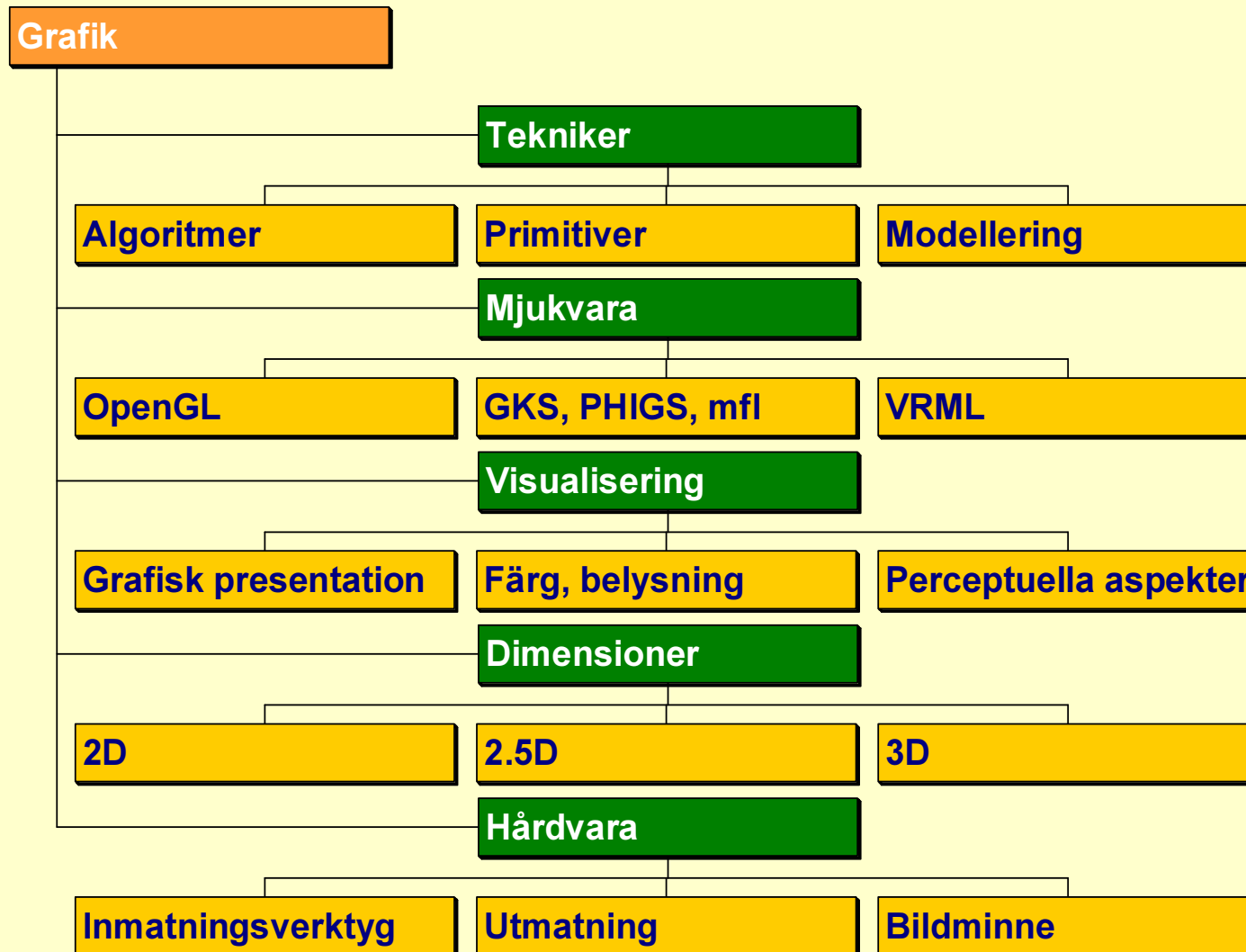
består av tre *inbördes beroende* delar



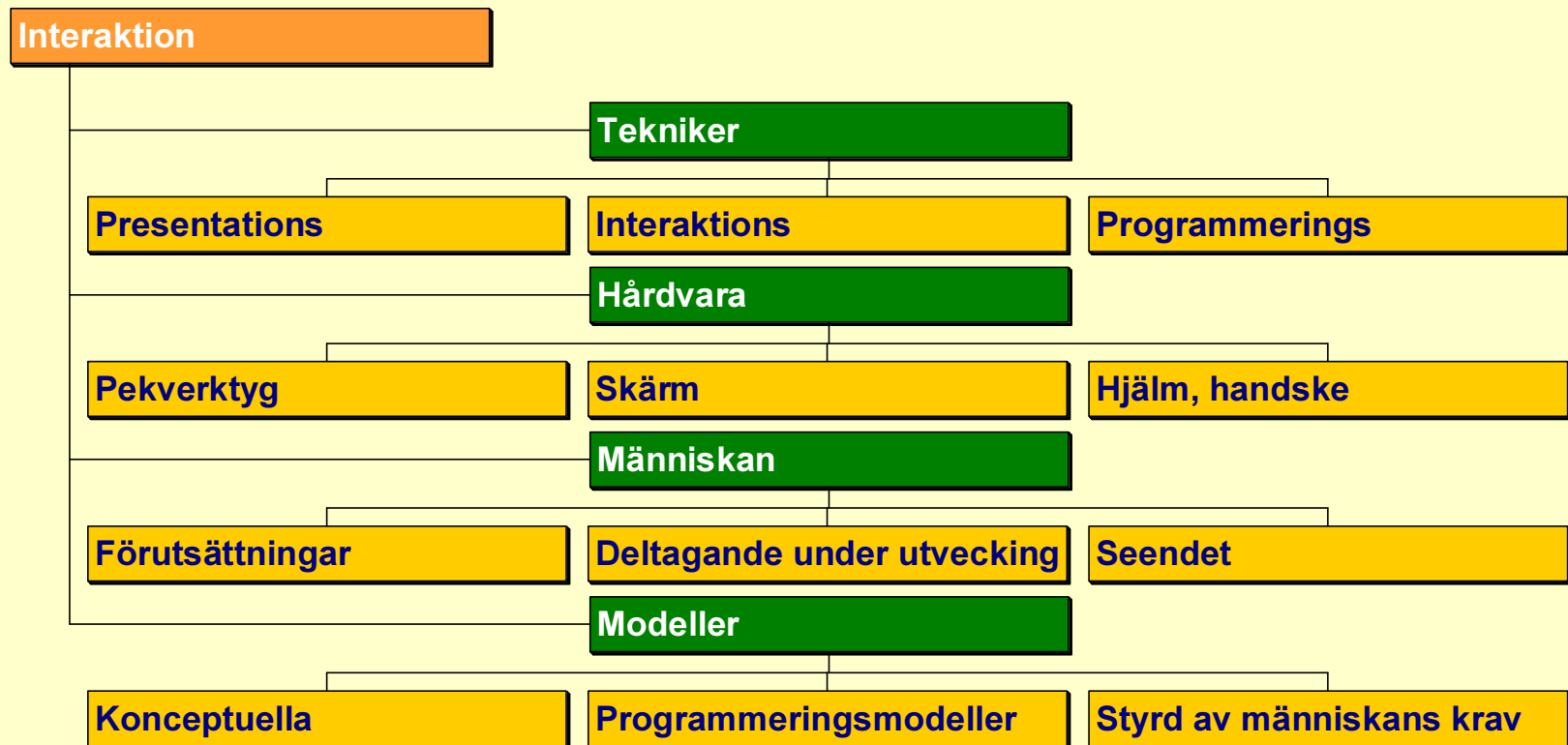
Programmering



Grafik



Interaktion



Grafik kort historik

- Milstolpar
 - redan tidigt i datorhistorien (50-talet) fanns *halvdumma utskriftsenheter* som teleprintrar och radskrivare
 - omkring 1950 kom datordrivna *katodstrålerör* (CRT)

... *historik* ...

- under tidigt 60-tal utvecklades *Sketchpad*
 - av Ivan Sutherland på MIT Lincoln lab
 - här användes eleganta sätt att rita och manipulera grafiska objekt med en ljuspenna
 - man introducerade många intressanta tekniker
 - bl.a. hierarkier av bilder och delbilder, gummibandslinjer, restriktioner (eng. constraints), gester för vissa operationer
 - många av dessa tekniker hittar vi i dagens system

... *historik* ...

- Samtidigt såg bil- och flygindustrin möjligheterna att använda grafiska tekniker
 - *Computer Aided Design (CAD)* och *Computer Aided Manufacturing (CAM)*
- *Arkadspelen*
 - som kom i mitten av sjuttioalet bidrog också starkt till populäriseringen av datorstödda grafiska lösningar.
PONG (dvs ett sorts enkelt tennisspel) mitten av 70-talet.

... *historik* ...

- Under sjuttioalet utvecklades också *grafiska arbetsstationer* med bl.a. *fönster och möss*.
- Under 80-talet då billiga persondatorer med *bitmappade skärmar* kom tog den grafiska användningen riktig fart.
 - (även om hårdvaruteknikerna till stora delar utvecklades under 60-talet)

... historik

- Många grafiska standarder har utvecklats
 - Med en strävan att enklare
 - skriva komplexa grafiska applikationer
 - flyttbar kod som kan köras på flera olika plattformar och hårdvaror
 - Några betydelsefulla grafikpaket
 - 80-talet
 - GKS, PHIGS, NeWS mfl
 - 90-talet
 - OpenGL
 - VRML

Interaktiva grafiska system

- **Milstolpar (några axplock):**
 - *Douglas Engelbart, mitten av 1960-talet*
 - *NLS, oN Line System, innehöll email, hypertext, direkmanipulation, konferenssystem med videolänk, hypertext, mm*
 - *Smalltalk, på Xerox under 1970-talet*
 - *Introducerade bitmappade skärmar, fönstersystem, pop-up-menyer, användning av mus, reflexiv öppen omgivning, maskinoberoende portabel kod, MVC, objektorientering, stort klassbibliotek*

...milstolpar...

- Xerox Star, 1981
 - Desktopmetafor med ikoner och överlappande fönster. What You See Is What You Get (WYSIWYG)
- *MAC, 1984*
 - Första billiga alternativet. Genomgående grafisk direkmanipulativ filosofi.
- *X-windows, 1987*
- *Windows 3, 1990*
 - Sålde idéerna till en bredare publik (även om gränssnittet var ett :-))

...milstolpar

- *Videospel*
 - Gjorde oss vana vid idéerna.
- *Windows 95/NT gav vidare spridning*
 - (Det börjar se snyggare ut.)
- HTML, WWW med browsrar som Mosaic och Netscape, tidigt 1990-tal
 - Har (indirekt) ökat intresset och spritt idéerna till en riktigt bred marknad
- Java (första versionen släpptes 1995)
 - Ökade möjligheter att skriva plattformsoberoende interaktiva system, enkelt att sprida med sin koppling till Internet

Datorgrafik tillämpningsområden

- Visualisering av information
 - Arkitektur
 - Tidigare
 - 4000 år sedan: Babylonierna ristade våningsplan av byggnader på sten
 - 2000 år sedan: Grekerna konstruerade arkitekturritningar
 - Idag: görs ritningar ofta mha datorer
 - Kartografi
 - Idag används datorer till stor del inom detta område
 - GIS, Geographic Information Systems
 - Statistik
 - Många verktyg för att behandla och presentera data

...

- Medicin
 - Många områden som datortomografi, magnetröntgen, och ultraljud använder datorgrafik för att speciellt konstruera tredimensionella bilder
- Väderprognoser
- Vetenskaplig visualisering
 - Datorgrafik erbjuder sätt att presentera och sedan tolka stora datamängder
 - Tex inom flödesdynamik, molekylär biologi, matematik, astronomi.
- Film och underhållning
- Konst
- Utbildning
 - Simulatorer
- Bildbehandling

...Datorgrafik tillämpningsområden...

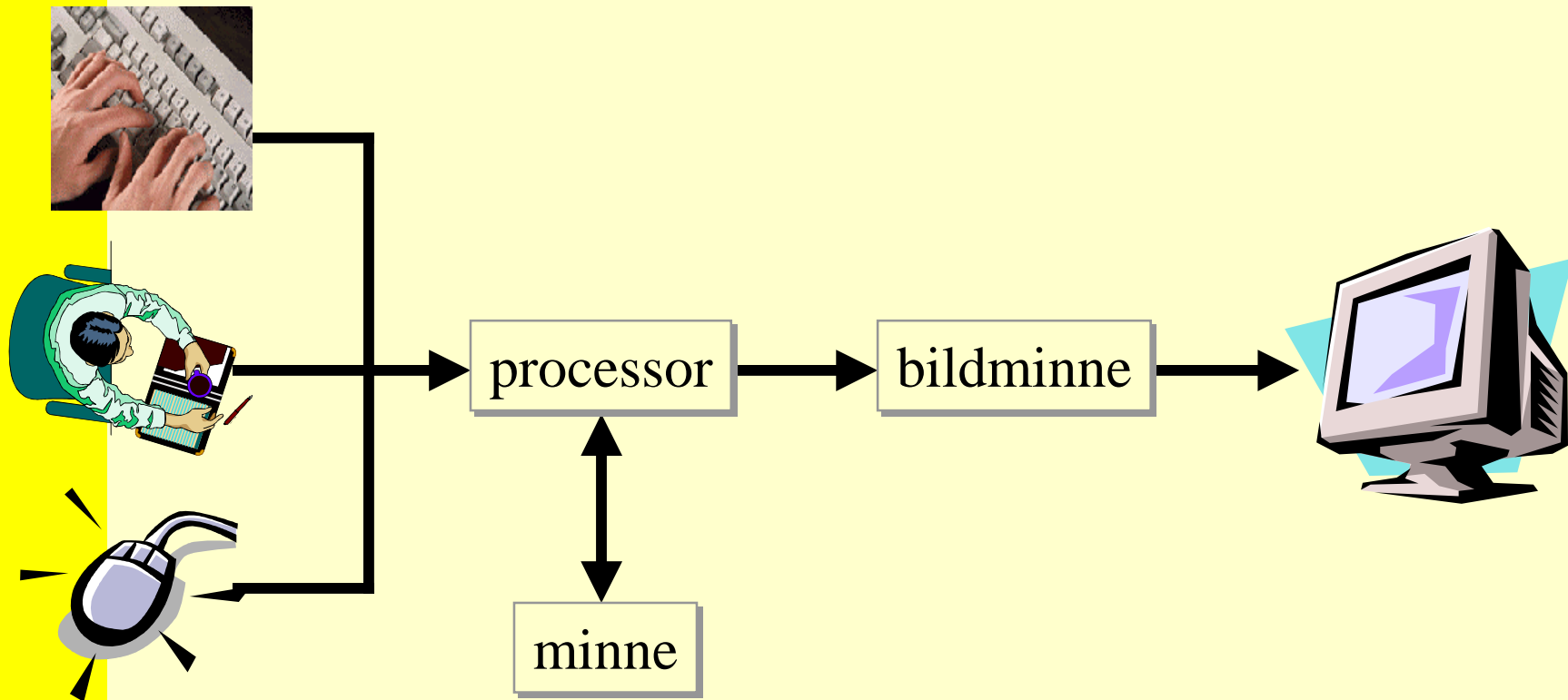
- Design
 - Att designa (vad det än må vara) är ofta en iterativ process
 - Datorer i allmänhet och interaktiva grafiska datorverktyg i synnerhet ger kostnadseffektiva lösningar
 - Exempel: CAD (Computer Aided Design), VLSI (Very Large Scale Integrated)
- Simulering
 - Ända sedan grafiska system blev kapabla att generera realistiska bilder har dom används för simuleringar
 - Exempel: Flysimulatorer, arkadspel, robotar, film, militär, Virtual Reality (VR)

...Datorgrafik tillämpningsområden

- Användargränssnitt
 - Användarsynvinkel
 - Fönstersystem
 - Grafiska interaktiva tillämpningar
 - Internet
 - Utvecklarsynvinkel
 - Grafiska bibliotek av komponenter
 - Frameworks för att konstruera grafiska och interaktiva tillämpningar
 - Grafiska programmerings- och utvecklingsverktyg
 - Gränssnittsbyggare

Ett grafiskt systems uppbyggnad

- Ett grafiskt system består av:



...Ett grafiskt systems uppbyggnad...

- Pixlar och bildminne
 - En bild skapas som en *vektor* (raster) av *bildelement* (pixlar)
 - Bilderna lagras i *bildminnet* (eng. Frame Buffer)
 - *Djupet* av bildminnet anger antal bitar per bildpunkt som används för att lagra en bild
 - I *fullfärg* används ett djup av 24 bitar (eller mer), kallas också *true-color* eller *RGB-color* system
 - *Upplösningen* anger hur många bildpunkter som finns i bildminnet
 - Översättningen från geometriska beskrivningar kallas för *rastrering* eller *svepkonvertering*

...Ett grafiskt systems uppbyggnad...

- Utmatningsenheter

- Katodstrålerör

- Består av

- Elektronstråle som böjs av i olika riktningar innan den träffar skärmen

- Metallmask

- med små hål, som ser till att strålen endast aktiverar fosforpunkter med rätt färg på skärmen

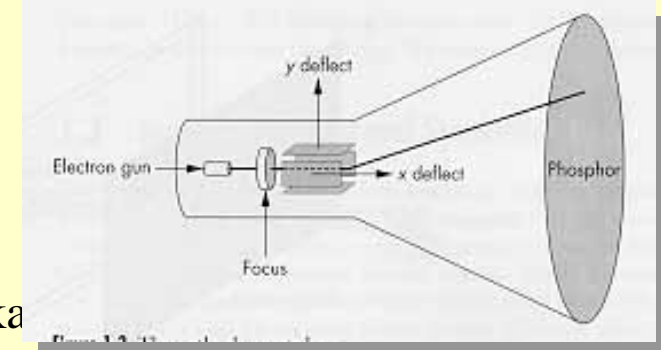
- Fosforlager

- Typiskt ordnade i grupper om tre färger (en av varje av dem primära färgerna)

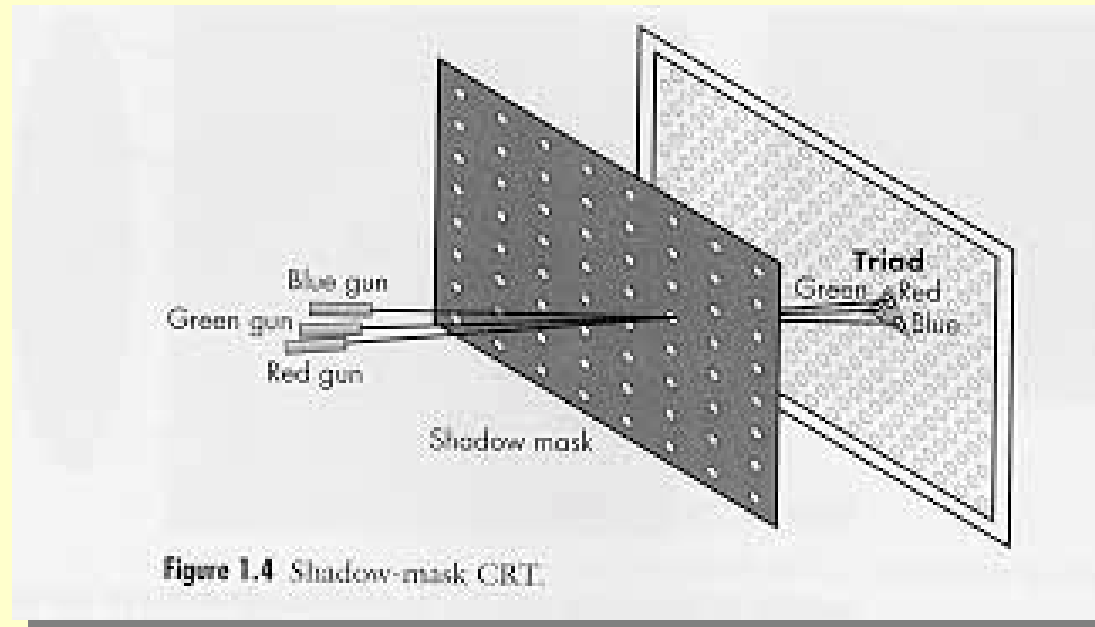
- Bildrepetitionsfrekvens (refresh rate)

- Hur ofta skärmen uppdateras

- Typisk 50-80 ggr per sekund



...Ett grafiskt systems uppbyggnad

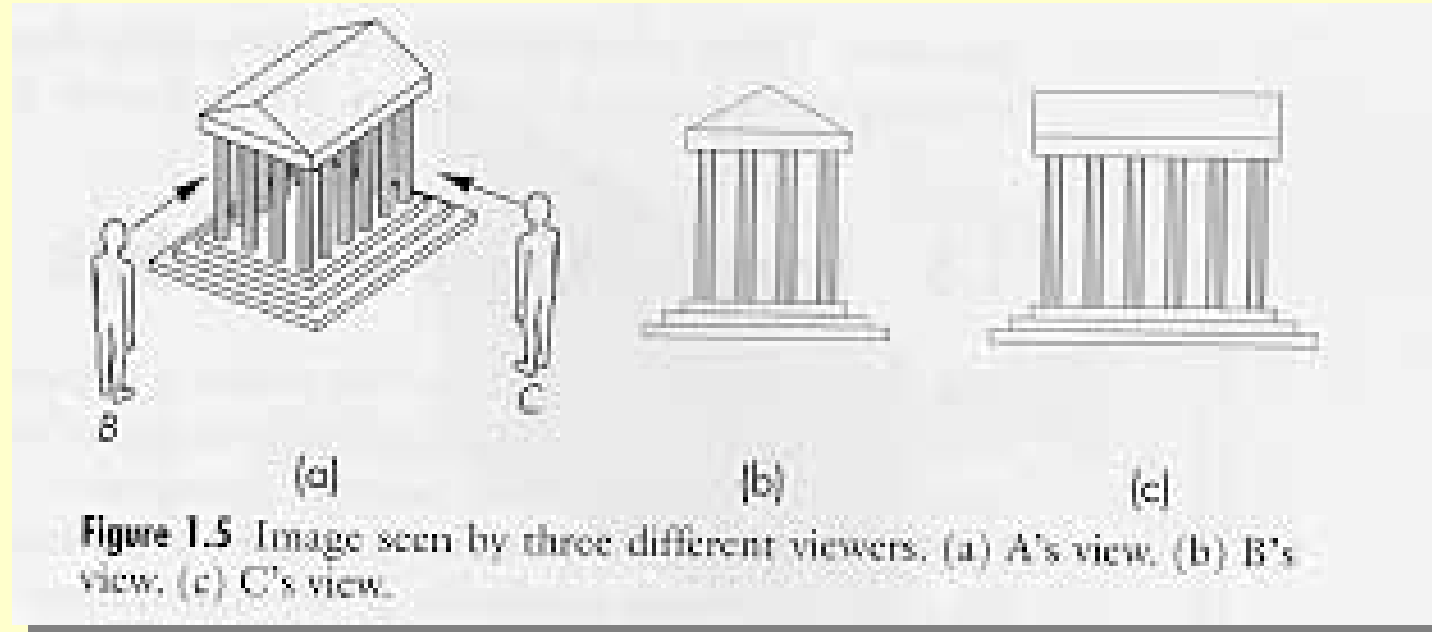


Inmatningsenheter

- Det finns många olika typer av inmatningsverktyg
 - mus
 - tangentbord
 - penna
 - digitaliseringsbord
 - scanners
 - röst
 - handske
 - peksskärm
 - ”trollspö”
 - rullboll
 - joystick
 - mm

Vi ser på världen: Olika vyer

- Objekt och betraktare

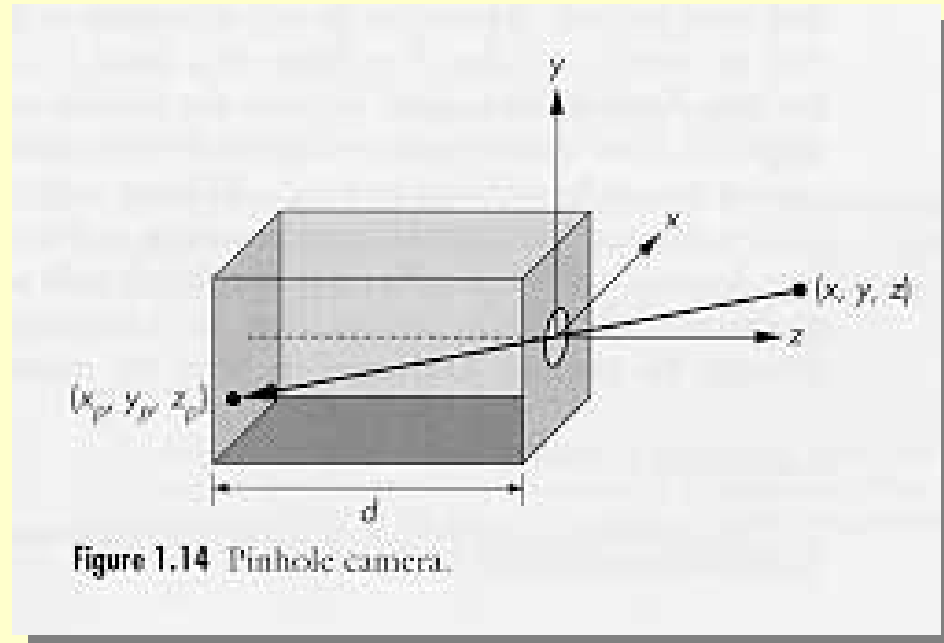
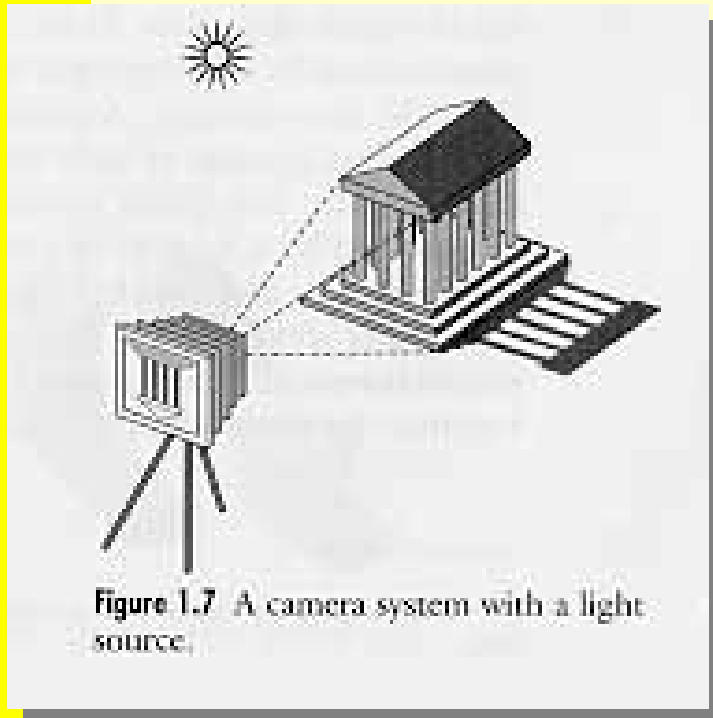


Ljus, reflektion och skuggor

- Belysning och skuggning
 - Olika typer av ljuskällor
 - diffust, punktformat, riktat, osv
 - Olika material
 - färg, beskaffenhet, hur dom reflekterar, etc
 - Reflektion, algoritmer och modeller
 - Gouraud, Phong etc
- Hur olika objekt påverkar varandras belysning och skuggor
 - Strålföljning (Ray tracing)
 - “Ljusets väg” genom scenen, dvs direkt från belysningskällor och via reflektion från objekt
 - Strålning (Radiosity)
 - Baseras på den energi som strålar ut från objekten

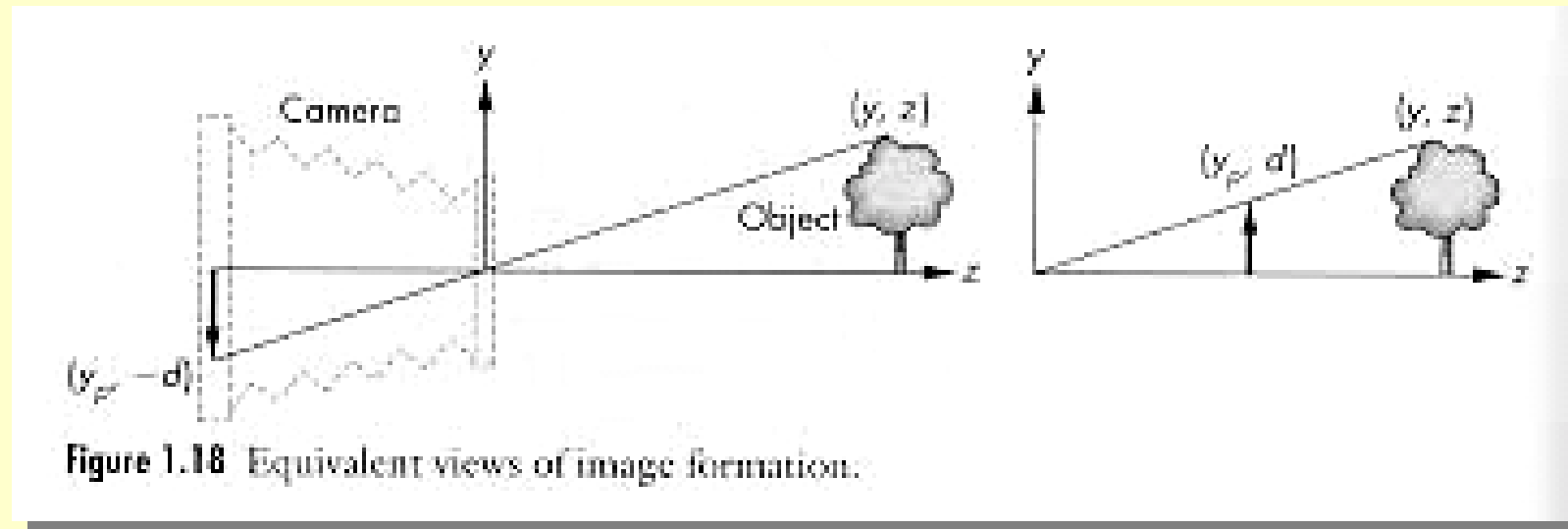
Kamerametaforen

- Vi tänker oss att vi ser världen genom en kamera



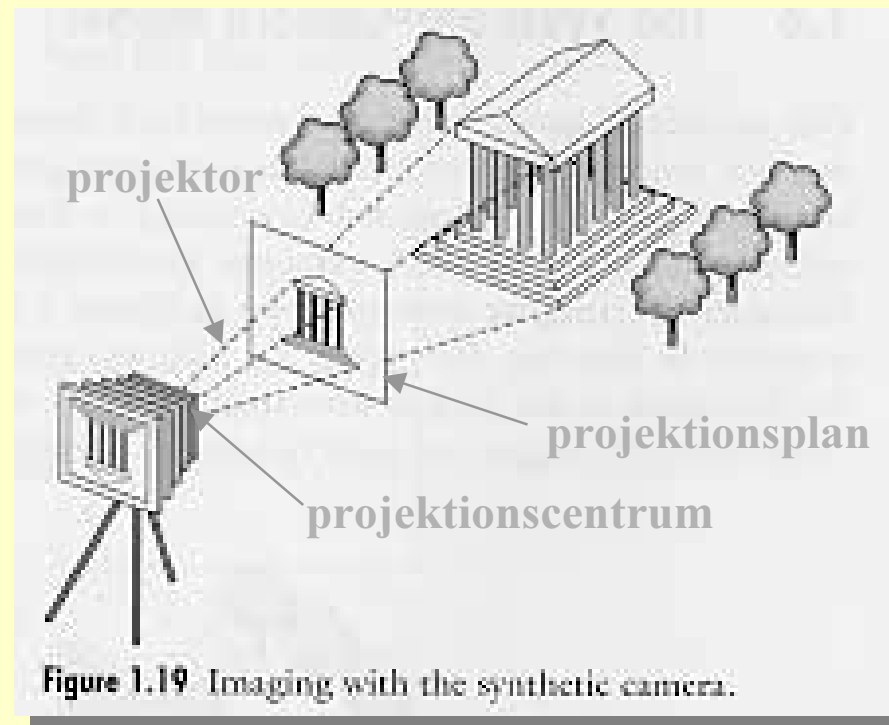
Den syntetiska kameran

- Olika sätt att betrakta bilden



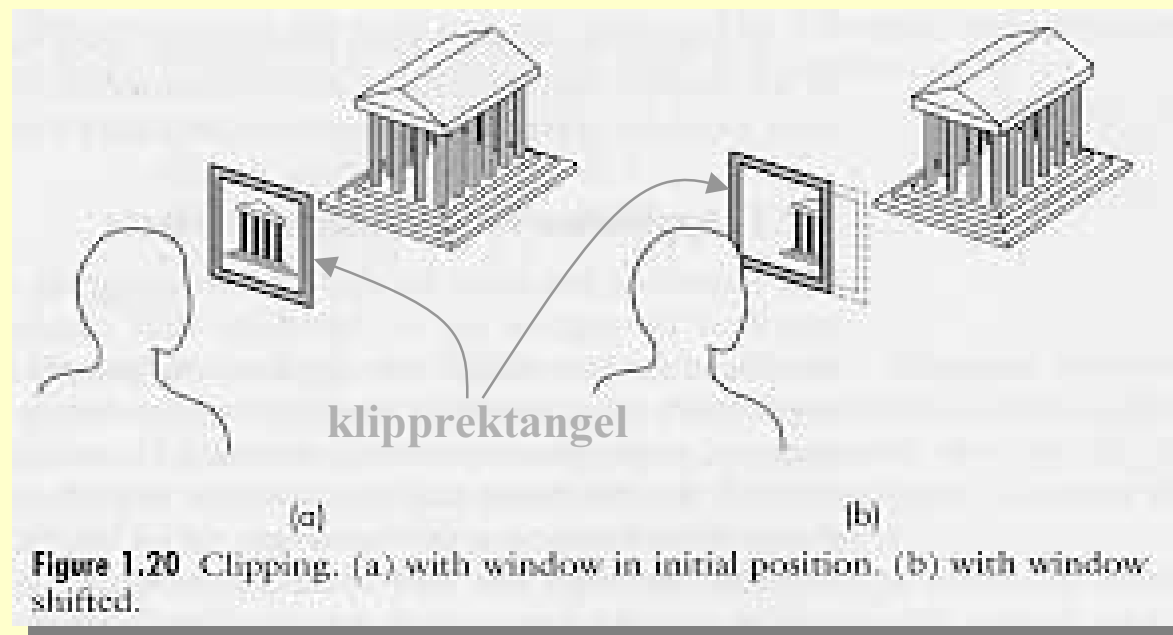
...

- Kamera, projektorer och projektionsplan

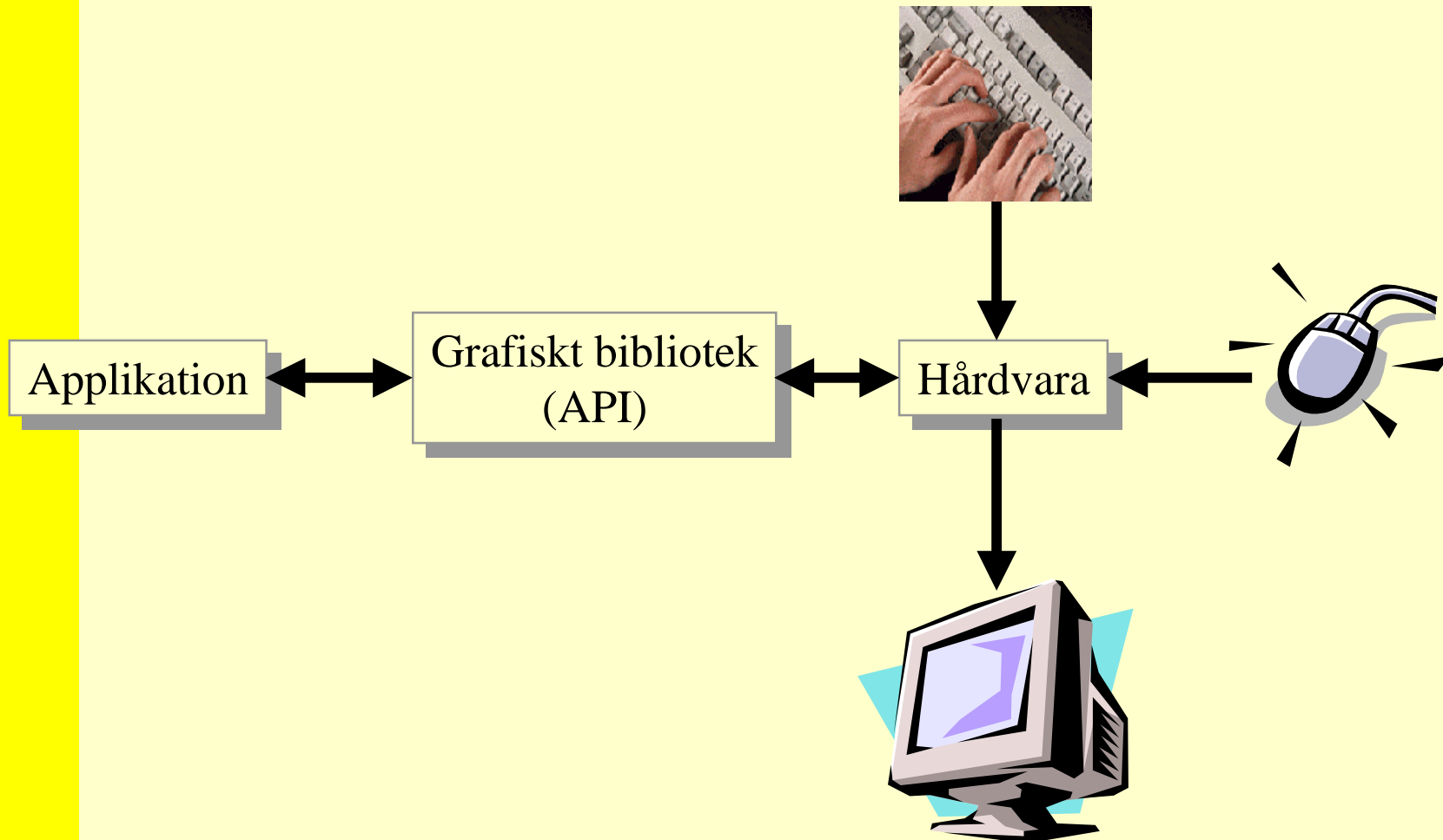


Klippning

- Anger vilka delar av världen betraktaren kan se

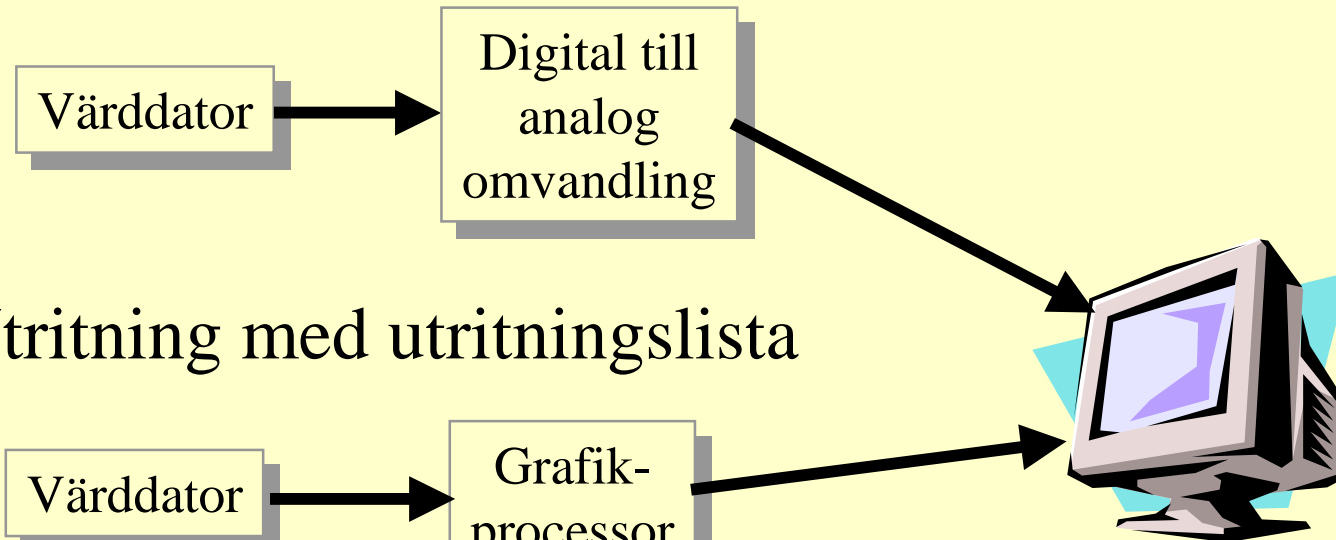


Programmerarens gränssnitt

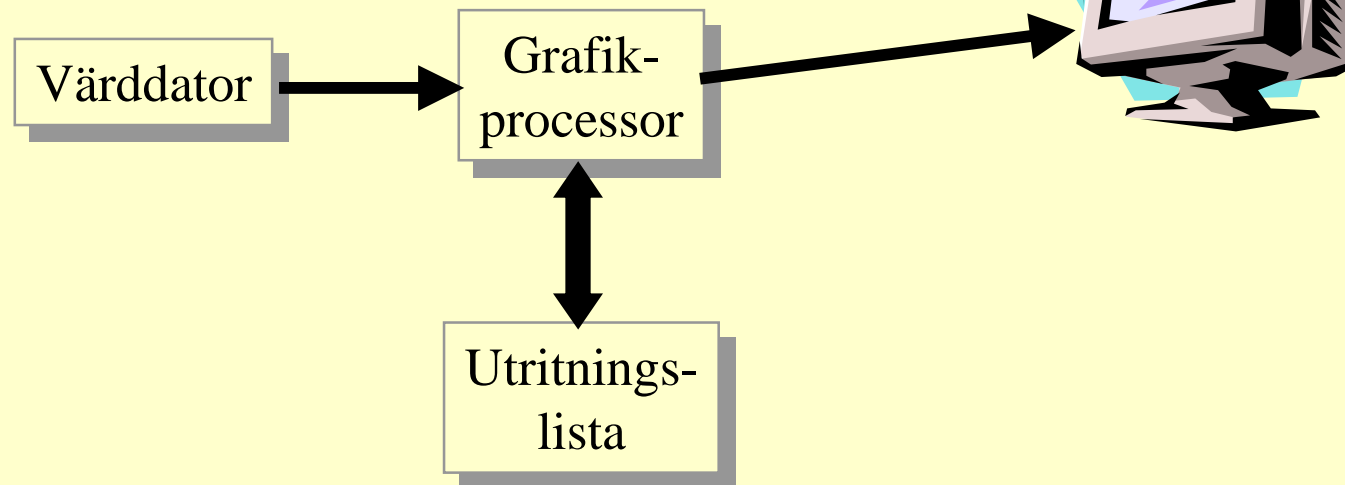


Arkitektur för ett grafiskt system

- Tidiga system



- Utritning med utritningslista



Alltså ...

- Vi skall i kursen titta vidare på:
 - Grundläggande **begrepp, matematik, algoritmer** och **metoder** för att konstruera 2D- och 3D-applikationer
 - **Tekniker** för att konstruera interaktiva grafiska applikationer
- Vi gör detta genom:
 - Föreläsningar och (övningar), **laborationer** och **egen läsning**
- För att ni skall få:
 - kunskap om grafisk databehandling och interaktionsteknik
 - förståelse för att människans förutsättningar bör påverka utformningen av interaktiva system
 - erfarenhet av verktyg och tekniker för att skapa grafiska och interaktiva tillämpningar

Nu blir det video!