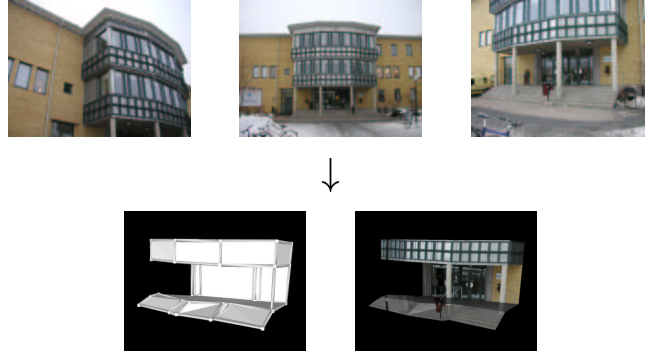


# Spårbeskrivning Geometrisk bildanalys

## *från bilder till 3D-modeller*

Kontaktperson: Niclas Börnin, [niclas@cs.umu.se](mailto:niclas@cs.umu.se)



Geometrisk bildanalys ligger innehållsmässigt mellan områdena fotogrammetri och datorseende och går ut på att analysera bilder för att få ut geometrisk information, t.ex. position, storlek, vinklar, osv. Detta kan sedan användas för att t.ex. konstruera en VR-modell av en byggnad eller mäta rörelsen hos en bro under belastning.

För att återskapa det tredimensionella objektet från ett antal bilder måste man bl.a. lösa följande problem:

- Hitta referenspunkter i bilderna. Det måste vara punkter som är lätta att detektera och lokalisera, t.ex. ett hörn på en dörr.
- Koppla ihop referenspunkter mellan bilderna, dvs. tala om vilka punkter i bilderna som motsvarar samma punkt på objektet.
- Konstruera en matematisk modell av objektet och “kamerorna”, t.ex. fyra vinkelräta plan som väggar och två sneda plan som tak. I kameramodellen ingår både position och riktning vid bildtagningen och t.ex. linsdistortion, att raka linjer blir krökta i bilden.
- Beräkna “optimala” parametrar för modellen, dvs. positionen och storleken på väggarna, vinkeln på taket, kamerapositioner, osv., som bäst motsvarar det vi observerat (bilderna).
- Analysera osäkerheten hos parametrarna för att kunna avgöra om precisionen är tillräckligt hög eller om man behöver komplettera med fler bilder.
- Extrahera texturer ur bilderna och visualisera resultatet.

Varje delproblem kan lösas mer eller mindre automatiskt och noggrant beroende på ambitionsnivå.

De fyra kurser som ingår i spåret ges på halvfart under var sin läsperiod i ordningen nedan.

### **Matrisberäkningar och virtuella rum C, 5p**

Lösningarna på problemen innebär modellkonstruktion, beräkningar och analys av beräkningar. Linjär algebra är då ett mycket kraftfullt hjälpmedel. Denna kurs behandlar hur linjär algebra används i olika tillämpningar, exempelvis grafik och visualisering, informationssökning på internet, bildanalys, och fysikalisk simulering.

### **Optimeringsmetoder med tillämpningar C, 5p**

Givet att vi konstruerat en matematisk modell av vårt objekt, kameror, osv., hur bestämmer vi parametrarna till modellen som bäst förklarar våra observationer — mätpunkterna i bilderna? Denna kurs behandlar algoritmer för att lösa den typen av optimeringsproblem.

### **Bildanalys C, 5p**

Bildbehandling och bildanalys handlar om att behandla och analysera bilder så att önskad information framträder och oönskad tas bort. Exempel relevanta för detta spår är kontrastförbättring, att filtrera bort brus samt filtrera fram referenspunkter, t.ex. kanter och hörn.

### **Geometrisk bildanalys D, 5p**

Med kunskaperna från de tidigare kurserna är ni väl förberedda för att angripa hela problemkedjan, från bild till 3d-modell. Efter kursen kommer ni att ha de kunskaper som krävs för att kunna skapa egna VR-miljöer med hjälp av en digitalkamera.

Spåret överlappar delvis med Grafik/visualiserings-spåret och spåret Intelligent beräkningar och kan med fördel läsas parallellt med något av dem.

För mer information, se också min hemsida [www.cs.umu.se/~niclas](http://www.cs.umu.se/~niclas).