

# Inbyggda perceptionssystem

Programkurs

6 hp

Embedded Perception Systems

TSBB18

Gäller från: 2021 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för Industriell  
ekonomi och logistik, IL

**Fastställandedatum**

2020-09-29

## Huvudområde

Datateknik

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G2X

## Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi

## Rekommenderade förkunskaper

Programmering, Signaler och system, Digitalteknik, Datorteknik.

## Lärandemål

Efter kursen ska studenten kunna:

- Programmera integrerade hård- och mjukvarusystem.
- Hantera en videoström från en kamera.
- Utföra enkla operationer på bilder.
- Förklara inverskinematikproblemet och hur det löses.
- Redogöra för vad kamerakalibrering är.
- Redogöra för vad hand-öga-kalibrering är.
- Bygga en sorteringsrobot.
- Ha erfarenhet av prototyputveckling.

## Kursinnehåll

Kursen introducerar automatisk bildbehandling, sensorkalibrering och inverskinematik för robotstyrning.

I ett konstruktions- och utvecklingsprojekt, bestående av 3 delprojekt, ska varje grupp om 3–4 studenter implementera en automatisk sorteringsrobot. Detta ska göras med hjälp av en Raspberry Pi, en kamera, en Arduino och en robotarm med gripklo. Kameran används för att ge digitala bilder av ett antal legobitar. Dessa ska detekteras och deras position relateras till robotens koordinatsystem som plockar upp och sorterar dem efter färg. I de tre delprojekten bygger man stegvis upp det totala systemet. Hur dessa deluppgifter löses är upp till studenterna och träningen i självständigt problemlösande är ett centralt delmål för kursen.

Projektet avslutas med en tävling mellan alla godkända projektgrupper/lag. Den snabbaste roboten vinner och tidsresultaten publiceras enligt rank på den prestigefyllda resultatlistan över tidigare och kommande års robot-tävlingsresultat.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursens arbetsform relateras i hög grad till ett prototyputveckling, där studenterna från ett konkret problem bygger ett system som löser problemet med hjälp av tillgängliga komponenter och deras dokumentation. Kursen har en PBL-prägel (problembaserat lärande), där studenterna väntas stöta på delproblem där man behöver inhämta ny kunskap för att kunna lösa problemet.

Studenterna har stöd i form av ämneskunniga handledare, som finns tillgängliga för att diskutera problem och rekommendera instuderingsmaterial. Kursen inleds med en föreläsning som introducerar kursmål och arbetsform samt ger en introduktion i området datorseende med fokus på digitala bilder, bildformningsprocessen för verkliga kameror, bildbehandling, homografier, hand-öga-kalibrering och de bibliotek med öppen källkod som är populära för bildbehandling. Den andra föreläsningen introducerar inverskinematik och hur detta problem kan lösas. Vidare kan ämnesrelevanta seminarium om t.ex. byggsystem, Linux och numerisk optimering hållas vid behov.

## Examination

PRA1	Projekt	6 hp	U, G
------	---------	------	------

Delprojekten examineras i form av en gemensam demonstration där projektdeltagare ska kunna redogöra för varje del av projektet, vilka lösningar som valts och varför. Examinatorn och/eller handledarna ställer olika kontrollfrågor till gruppmedlemmarna. Efter delprojekt 1 och 2 ska varje grupp skriva kort rapport på en A4-sida över hur delsystemet används, dess funktionalitet och hur man löst delproblemet. Att kunna skriva en kort och koncis sådan dokumentation ingår som övning/moment i kursen.

Efter det tredje delprojektet, där där det totala systemet sätts samman och hand-öga-kalibreringen löses, lämnas en kort skriftlig dokumentation över det totala systemet. För att bli godkänd ska samtliga delprojekt och rapporter vara bedömda som godkända.

## Betygsskala

Tvågradig skala, äldre version, U, G

## Övrig information

Påbyggnadskurser:

TSEA56 Elektronik kandidatprojekt,  
TSBBO9 Bildsensorer,  
TSBBO8 Digital bildbehandling grundkurs,  
TSBB15 Datorseende,  
TSRTO8 Optimal styrning,  
TSBKO7 Datorgrafik

### Om undervisnings- och examinationsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".  
Examinationsspråk relaterar till undervisningsspråk enligt nedan:

- Om undervisningsspråk är Svenska ges kursen i sin helhet eller till stora delar på svenska. Observera att även om undervisningsspråk är svenska kan delar av kursen ges på engelska. Examinationsspråk är svenska.
- Om undervisningsspråk är Svenska/Engelska kan kursen i sin helhet ges på engelska vid behov. Examinationsspråk är svenska eller engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.

### Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

## Institution

Institutionen för systemteknik

## Studierektor eller motsvarande

Lasse Alfredsson

## Examinator

Mårten Wadenbäck

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 10 h  
Rekommenderad självstudietid: 150 h

## Kurslitteratur

### Övrigt

Kursen har ingen specifik lärobok.

Det material som krävs i projekten finns i form av dokumentation på nätet, eller presenteras vid seminarier.