

## Inbyggda perceptionssystem

Embedded Perception Systems

6 hp

Programkurs

TSBB18

Gäller från: 2025 VT

<b>Fastställd av</b>	<b>Huvudområde</b>	
Programnämnden för Industriell ekonomi och logistik, IL	Datateknik	
<b>Fastställandedatum</b>	<b>Utbildningsnivå</b>	<b>Fördjupningsnivå</b>
2024-08-28	Grundnivå	G2F
<b>Reviderad av</b>	<b>Utbildningsområde</b>	
	Tekniska området	
<b>Revideringsdatum</b>	<b>Ämnesgrupp</b>	
	Datateknik	
<b>Gavs första gången</b>	<b>Gavs sista gången</b>	
VT 2019		
<b>Institution</b>	<b>Ersätts av</b>	
Institutionen för systemteknik		

## Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi
- Masterprogram i Data Science and Information Engineering

## Rekommenderade förkunskaper

Programmering, Signaler och system, Digitalteknik, Datorteknik.

## Lärandemål

Efter kursen ska studenten kunna:

Mål 1: Implementera en legosorteringsrobot utifrån resursbegränsad hård- och mjukvara.

Mål 2: Kunna redogöra för och lösa centrala huvudproblem inom robotik, såsom kamerakalibrering, hand-öga-kalibrering, och framåt- och inverskinematik

Mål 3: Tillämpa grundläggande operationer på bilder och video, såsom inläsning, tröskling, och morfologiska operationer.

Mål 4: Tillämpa och förklara viktiga teman inom prototyputveckling, såsom virtuella miljöer och digitala tvillingar.

## Kursinnehåll

Kursen introducerar automatisk bildbehandling, sensorkalibrering och inverskinematik för robotstyrning.

I ett konstruktions- och utvecklingsprojekt, bestående av 3 delprojekt, ska varje grupp om 2-3 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.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursens arbetsform relateras i hög grad till 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

PRA2

Projekt

6 hp

U, G

Varje delprojekt examineras i form av en gemensam demonstration som visar att delprojektet har avklarats. Detta examinerar "implementera"-delen i mål 1, "lösa"-delen i mål 2, samt "tillämpa"-delen i mål 3-4. Varje student skall kunna redogöra för varje del av delprojektet, vilket testas genom kontrollfrågor under demonstrationerna. Dessa kontrollfrågor, tillsammans med en kortfattad (max en A4-sida) sammanfattning av delprojekt två och tre, examinerar "redogöra för"-delen i mål 2 och "förklara"-delen i mål 4.

Betyg på delmoment/modul beslutas i enlighet med de bedömningskriterier som presenteras vid kursstart.

## Betygsskala

Tvågradig skala, U, G

## Övrig information

Påbyggnadskurser:

TSEA56 Elektronik kandidatprojekt,  
TSBB09 Bildsensorer,  
TSBB08 Digital bildbehandling grundkurs,  
TSBB15 Datorseende,  
TSRTo8 Optimal styrning,  
TSBK07 Datorgrafik

### Om undervisnings- och examinationsspråk

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

- Om undervisningsspråk är "Svenska" kan kursen ges i sin helhet på svenska eller delvis på engelska. Examinationsspråk är svenska, men delar av examinationen kan ske på engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.
- Om undervisningsspråk är "Svenska/Engelska" ges kursen i sin helhet på engelska om studenter utan tidigare kunskap i svenska språket deltar. Examinationsspråk följer undervisningsspråk.

### Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att likvärdiga villkor råder med avseende på kön, könsöverskridande identitet eller uttryck, etnisk tillhörighet, religion eller annan trosuppfattning, funktionsnedsättning, sexuell läggning och ålder.

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

Kursen är campusförlagd på den ort som anges för kurstillfället om inget annat anges under "Undervisnings – och arbetsformer". I en campusförlagd kurs kan dock enstaka moment på distans ingå.