



# MF2008 Inbyggda styrsystem 9,0 hp

## Embedded Control Systems

---

Kursplan för MF2008 gäller från och med HT08

**Betygsskala:** A, B, C, D, E, FX, F

**Utbildningsnivå:** Avancerad nivå

**Huvudområde:** -

### Lärandemål

Kursens övergripande mål är att förmedla kunskap om konstruktion av inbyggda styrsystem och implementering medelst mikrostyrkretsar (microcontrollers) och realtidsoperativsystem, i enprocessor och distribuerade system.

Vid kursens slut ska kursdeltagarna kunna

- Ge exempel på tillämpningar och arkitekturer för inbyggda styrsystem, samt beskriva de speciella krav som ställs på dessa system.
- Beskriva och förklara väsentliga steg vid konstruktionen av inbyggda styrsystem, beroenden mellan styrsystemfunktionalitet och implementeringen, samt typiska avvägningar som en konstruktör ställs inför och måste hantera.
- Beskriva och förklara de grundläggande koncepten i parallel ("concurrent") och realtidsprogrammering inklusive exekveringsstrategier, schemaläggningsteori, samt realtidsoperativsystem (RTOS).
- Beskriva och förklara de grundläggande koncepten för kommunikation, hur kommunikationsprotokollet CAN fungerar, samt koncept för konstruktion av distribuerade (inbyggda) styrsystem.
- Tillämpa kunskap i reglerteori och programmering vid konstruktion och implementering av regleralgoritmer i enprocessor såväl som distribuerade datorsystem, med och utan RTOS.
- Använda modeller för att beskriva och analysera systemkonstruktioner (funktioner, programvara och hårdvara), med tillämpning mot visualisering, simulering och formell analys.
- Använda "state of the art" verktyg nödvändiga för konstruktion och analys.

### Kursens huvudsakliga innehåll

- Kursen inkluderar
    - Lektioner, för att ge översikt och inspiration
    - Genomgångar ("Tutorials") – där nya verktyg och metoder introduceras via förberedda labbövningar.
    - Laborationer, där kursdeltagarna jobbar i grupper (med upp till tre deltagare) med att lösa inlämningsuppgifter som delas ut i kursen. Lösningar till inlämningsuppgifterna ska dokumenteras i koncisa rapporter och i vissa fall också demonstreras för en kurslärare.
    - Övningar, som innefattar genomgångar, diskussion och enskilt arbete kring centrala koncept, teori och teknik ingående i kursen.
- Kursen är modulariserad på så sätt att varje vecka i kursen i stort motvarar en kursmodul som också motsvarar ett tema i kursen. Varje vecka inleds med en föreläsning som sedan följs av genomgångar, laborationer /inlämningsuppgifter och övningar kring veckans tema. Den sista laborationen omfattar en något större uppgift där grupperna samarbetar vid realiseringen av ett distribuerat styrsystem. Laborationerna/inlämningsuppgifterna innefattar implementering av ett regelsystem på en bar mikroprocessor, på en mikroprocessor med RTOS, samt i ett distribuerat system. I några av laborationerna ingår att modellera och simulera systemet med Simulink /Stateflow samt att beskriva systemet (funktioner, programvara, hårdvara) med programvarumodeller baserade på utvalda UML-diagram. Kursen avslutas med en skriftlig tentamen.

## Kursupplägg

Period 2  
Föreläsningar 12h  
Övningar 18h  
Laborationer 30h

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Behörighet

Kursen bygger på kunskap och erfarenheter från tidigare kurser inklusive

· Fördjupningsarbete i Mekanik· En grundkurs i reglerteknik (t.ex. Automatic Control, Basic Course, EL1000)· Programmering (t.ex. DD1322 Applied Programming and Computer Science, Part 1, 4 credits, and DD1324 Applied Programming and Computer Science, Part 2, 2 credits )· samt grundkunskaper i digital och analog elektronik.Det är en fördel (men inte nödvändigt) om kursdeltagarna har följt kursen Dynamics and Motion Control, MF2007.

MF106X eller MF107X eller MF109X.

## Litteratur

Kurskompendium – till salu vid institutionen – samt övrigt kursmaterial (lektioner, tutorials, RTOS manuals etc.) som distribueras under kursen och görs tillgängligt på kursen webbplats: <http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/mf2008/>

## Examination

- PRO1 - Projekt, 6,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F