



Kursplan för läsåret 2010/2011  
(Genererad 2010-06-28.)

---

## SIMULERING AV PRODUKTIONSSYSTEM Simulation of Production Systems

MION15

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska. **Överlappar följande kurs/kurser:** MIO240. **Valfri för:** I5lp, I5pr, M4lp, M4pr. **Kursansvarig:** Universitetslektor Fredrik Olsson, fredrik.olsson@iml.lth.se, Produktionsekonomi. **Förkunskapskrav:** Grundkurs i matematisk statistik samt någon av kurserna MIO310 Optimering och simulering eller MTT091 Materialhantering. **Prestationsbedömning:** Examinationen består av inlämningsuppgifter i simulering, ett projektarbete samt en tentamen. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av prestationerna i dessa moment. **Hemsida:** <http://www.pm.lth.se>.

### Syfte

Kursens syfte är att ge studenterna fördjupade kunskaper i metoder för att utveckla simulering av modeller av produktionssystem både från en teoretisk och praktisk synvinkel. En viktig aspekt är att öka studenternas förmåga att strukturera och leda utvecklingsorienterad verksamhet i form av projekt.

Konkreta mål är att ge studenterna:

- fördjupade kunskaper i kvantitativa metoder för simulering av produktionssystem.
- träning och utveckling av förmågan att genomföra och leda industribaserade simuleringsprojekt beträffande produktionssystem.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda grundläggande teori samt metodik för händelsestyrd simulering för att analysera och lösa företagsproblem härrörande till produktion och ledning.

För *simuleringsavsnittet* innebär detta:

- att få en djupare förståelse av principerna bakom händelsestyrd simulering, samt vilka begränsningar och möjligheter denna teknik erbjuder.
- att kunna använda en kommersiell programvara (Extend) för att skapa en datorbaserad simuleringsmiljö för analys av händelsestyrda processer.

- att på ett statistiskt korrekt sätt analysera in- och utdata till och från simuleringsmodeller och tolka de resultat som modellen genererar. Detta involverar bl.a. val och anpassning av fördelningsfunktioner samt olika typer av hypotesprövning.
- förstå hur slumpantal genereras.
- förstå elementär försöksplanering.
- använda händelsestyrd simulering i produktionssammanhang.
- jämföra olika system konfigurationer och dra slutsatser om dessa jämförelser.

För *teoriaavsnittet* innebär detta:

- att förstå och kunna redogöra för analytisk modellering av kösystem i nätverk.
- att kunna beräkna stationära tillståndssannolikheter för de studerade Markovprocesserna.
- att kunna tolka de lösningar som fås från modellerna och sätta dem i ett produktionstekniskt sammanhang.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

självständigt kunna genomföra statistiskt korrekt analys av indata och utdata. Studenten ska kunna bygga en simuleringsmodell av ett verklighetsbaserat produktionssystem. Studenten ska kunna lösa enklare produktionssystem genom att använda Markovteori. Konkret ska studenten ha färdighet och förmåga inom följande områden:

- Steg i en simuleringsstudie
- Användning av kommersiell simuleringsprogramvara
- Empiriska vs. Parametriska fördelningar
- Tekniker för att testa oberoende i en datasekvens
- Histogram, sannolikhets-plot, kvantil-plot
- Chi-2 test
- Kolmogorov-Smirnov test
- Linjär kongruens metoden
- Inverstransform
- Generering av slumpantal från olika fördelningar
- Transienta vs. Stationära egenskaper hos processer
- Konfidensintervall
- 2k factorial design
- Mål för simulering av produktionssystem
- Markovkedjor
- Markovprocesser
- Ergodicitet
- Chapman-Kolmogorov ekvationer
- Periodicitet

### **Innehåll**

I simuleringsavsnittet studeras Markovteori som ett analytiskt verktyg för att analysera stokastiska system. För att hantera mer komplexa system använder vi en kommersiell programvara för händelsestyrd processsimulering (Extend). De framtagna modellerna används för att analysera och förbättra produktionsflödet. För att komma fram till en relevant simuleringsmodell måste olika typer av slumpmässiga förlopp karakteriseras i form av lämpliga fördelningsfunktioner. Vidare måste simuleringsmodellens in- och utdata analyseras på ett statistiskt korrekt sätt. Innehållet innefattar även försöksplanering

och generering av slumptal. De obligatoriska inlämningsuppgifterna och projektet struktureras kring ett praktikfall som behandlar analys av produktionssystem med hjälp av simuleringsmodeller. Målsättningen är att ge en djupare förståelse för styrkor och svagheter med simuleringsmodeller som analyshjälpmiddel. Inlämningsuppgiften och projektet redovisas i form av välstrukturerade tekniska rapporter.

### **Litteratur**

Kurskompendium: Utdrag från: Laguna M. and J. Marklund, Business Process Modeling, Simulation and Design, Prentice Hall 2005.

Kompletterande kurskompendium.