



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Simulering av industriella processer och logistiksystem

Simulation of Industrial Processes and Logistic Systems

MION40, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2019/20

Beslutad av: Programledning I

Beslutsdatum: 2019-04-01

Allmänna uppgifter

Alternativobligatorisk för: MLOG2

Valfri för: I5-pr, I5-lf, M5-lp, M5-prr

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

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

Kursinnehåll

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 processimulering (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 slumpstal. 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 analys hjälpmedel. Inlämningsuppgiften och projektet redovisas i form av välstrukturerade tekniska rapporter.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Examinationen består av inlämningsuppgifter i simulering, ett projektarbete samt en tentamen. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av prestationerna i dessa moment.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- Grundkurs i matematisk statistik

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: MIO240, MION15

Kurslitteratur

- Kurskompendium: Utdrag från: Laguna M. and J. Marklund, Business Process Modeling, Simulation and Design, CRC Press (latest edition).
- Kompletterande kurskompendium.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Universitetslektor Fredrik Olsson, fredrik.olsson@iml.lth.se

Hemsida: <http://www.pm.lth.se>