สังเขปรายวิชา

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

---

1. ข้อมูลทั่วไป

วิชา	344-582
ชื่อภาษาไทย	การจัดทำแบบจำลองและการวิเคราะห์
ชื่อภาษาอังกฤษ	Simulation Modeling and Analysis
จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
อาจารย์ผู้สอน	รศ.ดร.สาธิต อินทจักร์

คำอธิบายรายวิชา

แบบจำลองเต็มหน่วยและการจัดรูปแบบ การพัฒนารูปแบบจำลองพื้นฐาน การจำลองแบบมอนเตคาร์โล วัฏจักรการศึกษาการจำลองอันประกอบด้วย ข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ที่คาดหมายการวิเคราะห์ข้อมูล และการสุ่มเลขจำนวน ภาษาการจำลอง

Discrete-event digital computer simulation and modeling; fundamentals of model development; Monte Carlo simulation; the lifecycle of simulation study: input and output, data analysis and random number generation; simulation languages

วัตถุประสงค์

การศึกษาในรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย มีจุดมุ่งหมาย(Purposes of the course) ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการจัดทำแบบจำลองและการวิเคราะห์แบบจำลอง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ได้เรียนรู้แบบจำลองเต็มหน่วยและการจัดรูปแบบ
2. สามารถสร้างแบบจำลองแบบพื้นฐานได้
3. สามารถนำวิธีทางสถิติมาสร้างแบบจำลองมอนเตคาร์โล
4. สามารถสร้างแบบจำลองเลขสุ่มจำนวน และนำไปประยุกต์กับแบบจำลองได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes : CLOs)

- เข้าใจหลักการณ์พื้นฐานของแบบจำลองเต็มหน่วยและการจัดรูปแบบ
- สามารถสร้างแบบจำลองแบบพื้นฐานได้

- สามารถนำวิธีทางสถิติมาสร้างแบบจำลองมอนเตคาร์โล
- สามารถสร้างแบบจำลองเลขสุ่มจำนวน และนำไปประยุกต์กับแบบจำลองได้

CLOs	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรฯ (ELOs)						
	1	2	3	4	5	6	7
เข้าใจหลักการณ์พื้นฐานของแบบจำลองเต็มหน่วยและการจัดรูปแบบ	✓	✓		✓	✓		
สามารถสร้างแบบจำลองแบบพื้นฐานได้	✓	✓		✓	✓		✓
สามารถนำวิธีทางสถิติมาสร้างแบบจำลองมอนเตคาร์โล	✓	✓		✓	✓		
สามารถสร้างแบบจำลองเลขสุ่มจำนวนและนำไปประยุกต์กับแบบจำลองได้	✓	✓					

วิธีการเรียนการสอน

1. จัดทำเอกสารการสอน สรุปเนื้อหาวิชา
2. อาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์และ e-mail ของรายวิชานี้

วิธีการวัดและประเมินผล

1. ทำรายงาน การนำเสนอผลการวิจัยแบบปากเปล่าและรายงาน 30%
2. สอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา 70%

เอกสารอ้างอิง/เอกสารประกอบการสอน

Required Textbook:

- Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson, and David M. Nicol, Discrete-Event System Simulation, 4-th EDITION.

- Introduction to Modeling and Simulation with MATLAB® and Python, Taylor & Francis Group, 2017.

เอกสารประกอบการสอนบางส่วนได้ใส่ไว้ในเว็บไซต์ของผู้สอน ส่วนแนวคิดและตัวอย่างของวิชานี้จะบรรยายในชั้นเรียน ดังนั้นนักศึกษาจะต้องให้ความสนใจแนวคิดหัวข้อต่างๆที่บรรยาย โดยจะต้องศึกษาตามเอกสารประกอบการสอนก่อนเข้าชั้นเรียน

เนื้อหารายวิชาและแผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1-3	**ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนการสอน** - วัตถุประสงค์ รายละเอียดเนื้อหาวิชาที่จะสอน - การวัดผลและการประเมินผล - การส่งงาน Introduction to Discrete-Event System Simulation 1.1 When Simulation is the Appropriate Tool 1.2 When Simulation is Not Appropriate 1.3 Advantages and Disadvantages of Simulation 1.4 Areas of Application 1.5 Systems and System Environment 1.6 Components of a System 1.7 Discrete and Continuous Systems 1.8 Model of a System 1.9 Types of Models 1.10 Discrete-Event System Simulation 1.11 Steps in a Simulation Study	12	แสดงตัวอย่าง ฝึกการใช้โปรแกรม matlab สำหรับการทำแบบจำลองง่ายๆ	สาธิต อินทจักร์
4-5	- Statistical Models in Simulation - Useful Statistical Models - Discrete Distributions - Continuous Distributions - Poisson Process - Properties of a Poisson Process - Nonstationary Poisson Process - Empirical Distributions	6	บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ แก้ปัญหาโจทย์ ● Selection of Simulation Software ● An Example Simulation with matlab ● Exercise	สาธิต อินทจักร์
7-8	Stochastic Models - introduction	6	บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ● Random number generation in matlab	สาธิต อินทจักร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- Properties of Random Numbers - creating a stochastic model - Generation of Pseudo-Random Numbers - random number generation - Tests for Random Numbers		and python • A simple code example • Exercise	
9	**สอบกลางภาค**	3		
10-12	Random-Variate Generation • Inverse-Transform Technique ○ Exponential Distribution ○ Uniform Distribution ○ Weibull Distribution ○ Triangular Distribution ○ Empirical Continuous Distributions ○ Continuous Distributions without a Closed-Form Inverse ○ Discrete Distributions ○ Acceptance-Rejection Technique ○ Poisson Distribution ○ Nonstationary Poisson Process ○ Gamma Distribution • Special Properties ○ Direct Transformation for the Normal and Lognormal Distributions ○ Convolution Method ○ More Special Properties	9	บรรยาย มอบหมายโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะในแต่ละหัวข้อ	สาธิต อินทจักร์
13-14	Input Modeling • Data Collection • Identifying the Distribution with Data ○ Histograms ○ Selecting the Family of	6	Example simulations / Exercises	สาธิต อินทจักร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	Distributions ○ Quantile-Quantile Plots ● Parameter Estimation ○ Preliminary Statistics: Sample Mean and Sample Variance ○ Suggested Estimators ● Goodness-of-Fit Tests ○ Chi-Square Test ○ Chi-Square Test with Equal Probabilities ○ Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test ○ p-Values and "Best Fits" ● Fitting a Nonstationary Poisson Process ● Selecting Input Models without Data ● Multivariate and Time-Series Input Models ○ Covariance and Correlation ○ Multivariate Input Models ○ Time-Series Input Models ○ The Normal-to-Anything Transformation			
15	Verification and Validation of Simulation Models Errors ● Absolute and Relative Error ● Precision	3	Validation Guidelines Quantitative and Statistical Validation Measures Graphical Methods	สาธิต อินทจักร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน

	• Truncation and Rounding Error
	• Violating Numeric Associative and Distributive Properties
	• Algorithms and Errors
	  ○ Euler's Method
	  ○ Runge–Kutta Method
	ODE Modules in MATLAB® and Python
	
	VERIFICATION AND VALIDATION
	
	• History and Definitions
	• Verification Guidelines
			EXERCISES	