

344-581: ทฤษฎีการคำนวณ (THEORY OF COMPUTATION)

คำอธิบายรายวิชา

วิชาทฤษฎีการคำนวณ ถูกออกแบบเพื่อการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นศึกษาถึงความสามารถพื้นฐาน (fundamental capabilities) และ ข้อจำกัด (limitation) ที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับศาสตร์หลากหลายด้าน ดังนี้

- Automata Theory ซึ่งว่าด้วยเรื่อง Finite Automata and Languages, Pushdown Automata, Turing Machines
- Computability Theory ซึ่งเกี่ยวข้องกับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา Algorithm และ Model การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ
- Complexity Theory ซึ่งพิจารณาถึงความซับซ้อนของการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงปัจจัยเชิงเวลาหรือทรัพยากรหน่วยความจำที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ
- การคำนวณเชิงตัวเลข ความแม่นยำ ความคลาดเคลื่อน การประมาณค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงพื้นฐานการคำนวณแก้ปัญหาของคอมพิวเตอร์ผ่านรูปแบบภาษา รูปแบบต่างๆ สามารถวิเคราะห์หรือออกแบบขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ตระหนักถึงความซับซ้อนของปัญหา ข้อจำกัดที่มีในเชิงเวลาและทรัพยากรหน่วยความจำที่ใช้ในการแก้ปัญหา
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจหลักการการคำนวณเชิงตัวเลข ความแม่นยำ ความคลาดเคลื่อน การประมาณค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

วิธีการเรียนการสอน บรรยาย 3 ชม./ สัปดาห์
เรียนรู้ด้วยตัวเอง 6 ชม./ สัปดาห์

การวัดผล

| คะแนนงานที่มอบหมาย และคะแนนเก็บ | คะแนนสอบกลางภาค | คะแนนสอบปลายภาค |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| 30% | 35% | 35% |

เกณฑ์การประเมิน อิงเกณฑ์

วิธีการตัดเกรด

| ระดับชั้น | A | B+ | B | C+ | C | D+ | D | E |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| ช่วง | 80-100 | 70- | 65- | 60- | 55- | 50- | 45- | 0-44.49 |
| คะแนน | | 79.49 | 69.49 | 64.49 | 59.49 | 54.49 | 49.49 | |

อาจารย์ผู้สอน

ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธีกุล

ห้องทำงาน: CS317

Email: penne.wa@psu.ac.th

เอกสารอ้างอิงประกอบการสอน

1. John Martin 2011 “Introduction to Languages and the Theory of Computation”, McGraw-Hill
2. Micheal Sipser 2006 “Introduction to Theory of Computation”, Gale Cengage Learning
3. Kenneth H Rosen 2012 “Discrete Mathematics and its Applications”, McGraw-Hill

แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวนชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|------------|---|--------------|--|--------------------------|
| 1 | ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนการสอน - วัตถุประสงค์ รายละเอียดเนื้อหาวิชาที่จะสอน - การวัดผลและการประเมินผล - การส่งงาน Basic Mathematical Subjects - Sets - Logic | 3 | ชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนการสอน, ช่องทางสำหรับนักศึกษาติดต่อกับผู้สอนและการส่งงาน บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบโดยใช้ภาพตัวอย่าง แก้ปัญหา โจทย์ การบ้าน ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 2-3 | Basic Mathematical Subjects - Functions - Relations - Languages | | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ แก้ปัญหา โจทย์ การบ้าน ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |

| สัปดาห์ ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|----------------|---|------------------|---|--------------------------|
| 4-5 | Mathematical Induction and Recursive Definitions - Proofs - The Principle of Mathematical Induction - The Strong Principle of Mathematical Induction - Recursive Definitions - Structural Induction | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 6-7 | Regular Expressions and Finite Automata - Regular Languages and Regular Expressions - The Memory Required to Recognize a Language - Finite Automata - Unions, Intersections and Complements | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ แก้ปัญหาโจทย์ การบ้าน ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 8 | Nondeterminism and Kleene's Theorem - Nondeterministic Finite Automata - Nondeterministic Finite Automata with \wedge Transition - Kleene's theorem | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ภาพตัวอย่าง มอบหมายโจทย์ปัญหา ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 9 | สอบกลางภาค | 3 | | |
| 10-11 | Regular and Nonregular Languages - A Criterion for Regularity - Minimal Finite Automata - The Pumping Lemma for Regular Languages - Decision Problems - Regular Languages and | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ภาพตัวอย่าง ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวนชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|----------|--|--------------|--|--------------------------|
| | Computers | | | |
| 12 | Context-Free and Non-Context-Free Languages - The Pumping Lemma for Context-Free Languages | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ โจทย์ปัญหา ทดสอบ | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 13 | Turing Machines - Definitions and Examples | 3 | บรรยาย | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 14 | Numerical Methods -accuracy and error in computation; -process of interpretation and approximation | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ โจทย์ปัญหา | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 15 | Equation Systems -solving the linear equation -solving the non-linear equation | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ โจทย์ปัญหา | ผศ.ดร.เพ็ญณี หวังเมธิกุล |
| 16 | สอบปลายภาค | 3 | | |

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้ | วิธีการประเมิน | ลำดับที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมิน |
|----------------|--|-----------------|----------------------|
| ลำดับที่ 1-8 | สอบกลางภาค | 9 | 35% |
| ลำดับที่ 10-15 | สอบปลายภาค | 16 | 35% |
| | ทดสอบย่อย การบ้าน ค้นคว้า การทำงานกลุ่ม การส่งงานตามที่มอบหมาย การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปรายและ เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน | ตลอดภาคการศึกษา | 30% |

