

ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

- 1) รหัสวิชา (Course Number) 2110318
- 2) จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 1(1-0-2) หน่วยกิต (Credit)
- 3) ชื่อรายวิชา (Course Title) หลักการของระบบกระจาย (Distributed Systems Essentials)
- 4) คณะ (Faculty) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ภาควิชา (Department) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering)
- 5) ภาคการศึกษา (Semester) ☐ ดัน (First) ☒ ปลาย (Second) ☐ ฤดูร้อน (Summer)
- 6) ปีการศึกษา (Academic Year) 2559 (2016)
- 7) ชื่อผู้สอน (Instructor / Academic Staff)
รศ. ดร.ทวีชัย เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (Assoc. Prof. Twittie Senivongse, Ph.D.) อีเมล (Email) twittie.s@chula.ac.th
- 8) เงื่อนไขรายวิชา (Condition)
 - 8.1) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite) 2110313 Operating Systems and System Programs หรือ consent of faculty
 - 8.2) วิชาบังคับร่วม (Corequisite) -
 - 8.3) วิชาควบ (Concurrent) -
- 9) สถานภาพของรายวิชา (Status)
☒ วิชาบังคับ (Required) ☐ วิชาเลือก (Elective) ของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (Bachelor of Engineering Program)
- 10) ชื่อหลักสูตร (Curriculum) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Bachelor of Engineering in Computer Engineering)
- 11) วิชาระดับ (Degree) ปริญญาบัณฑิต (Undergraduate Course)
- 12) จำนวนชั่วโมงที่สอน/สัปดาห์ (Hours / Week) 1 ชั่วโมง (Hours)
- 13) เนื้อหารายวิชา (Course Description)

ลักษณะสมบัติและแบบจำลองระบบ: โคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์, พร็อกซี, เพียร์ทูเพียร์; การส่งข่าว: มาร์แชล, โพรโทคอลร้องขอ-ตอบรับ; วัตถุเชิงกระจายและการเรียกใช้จากระยะไกล; เวลา นาฬิกา และการจัดลำดับ; การสื่อสารเชิงกลุ่ม: มัลติคาสต์แบบพื้นฐานแบบนำเชื่อถือ และแบบตามลำดับ; ทรานแซกชันและการควบคุมการทำงานพร้อมกัน; ทรานแซกชันเชิงกระจาย: ทูเฟสคอมมิต, การกู้; หัวข้อขั้นสูง: การหยังเสียง, การทำซ้ำ, เว็บบเซอร์วิส

(Characteristics and system models: client/server, proxy, peer-to-peer; message passing: marshaling, request-reply protocol; distributed objects and remote invocation; time, clock, and ordering; group communication: basic, reliable, and ordered multicast; transaction and concurrency control; distributed transaction: two phase commit, recovery; advanced topics: consensus, replication, Web services.)

14) ประมวลการเรียนรู้รายวิชา (Course Outline)

14.1) วัตถุประสงค์ทั่วไปและ/หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Learning Objectives/ Behavioral Objectives)

1. เพื่อให้บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบกระจาย และสามารถเชื่อมโยงหลักการเข้ากับเทคโนโลยีระบบกระจายที่มีอยู่

(Students are able to explain fundamental principles of distributed systems and relate the principles to existing distributed technologies.)

2. เพื่อให้บัณฑิตสามารถประยุกต์หลักการเบื้องต้นในการพัฒนาระบบกระจาย

(Students are able to apply fundamental principles to building a distributed system.)

14.2) เนื้อหารายวิชาต่อชั่วโมง (Learning Contents)

สัปดาห์ที่ (Weeks)	วันที่ (Dates)	ชั่วโมงที่ (Hours)	เนื้อหา (Contents)	กิจกรรม (Activities)	การมอบหมายงาน (Assignment)	การส่งงาน (Submitting Method)
1	We 4 Jan, Fr 6 Jan		Characterization of distributed systems	Lecture, Make-up lecture for section 1		
2	Mo 9 Jan, We 11 Jan, Fr 13 Jan		Characterization of distributed systems, System models	Lecture		
3	Mo 16 Jan, We 18 Jan, Fr 20 Jan		No class - University Sports week			
4	Mo 23 Jan, We 25 Jan, Fr 27 Jan		Interprocess communication	Lecture		
5	Mo 30 Jan, We 1 Feb, Fr 3 Feb		Interprocess communication, Distributed objects	Lecture		
6	Mo 6 Feb, We 8 Feb, Fr 10 Feb		Distributed objects, Remote invocation	Lecture		
7	Mo 13 Feb (Makhabuca substitution day), We 15 Feb, Fr 17 Feb		Remote invocation, Web services	Lecture, Make-up lecture for section 1	Homework 1 sheet	

สัปดาห์ที่ (Weeks)	วันที่ (Dates)	ชั่วโมงที่ (Hours)	เนื้อหา (Contents)	กิจกรรม (Activities)	การมอบหมายงาน (Assignment)	การส่งงาน (Submitting Method)
8	Mo 20 Feb, We 22 Feb, Fr 24 Feb		Web services, Time	Lecture		
9	Tu 28 Feb		Midterm exam 8:30-10:30			
10	Mo 6 Mar, We 8 Mar, Fr 10 Mar		Time, Coordination and agreement	Lecture	Hand in homework 1, Mini project sheet	CourseVille
11	Mo 13 Mar, We 15 Mar, Fr 17 Mar		No class – Chula 100 years			
12	Mo 20 Mar, We 22 Mar, Fr 24 Mar		Coordination and agreement	Lecture		
13	Mo 27 Mar, We 29 Mar, Fr 31 Mar		Indirect communication, Replication	Lecture		
14	Mo 3 Apr, We 5 Apr, Fr 7 Apr		Replication	Lecture	Homework 2 sheet	
15	Mo 10 Apr, We 12 Apr, Fr 14 Apr (Songkran)		Transactions and concurrency control	Lecture, Make-up class for section 3		
16	Mo 17 Apr, We 19 Apr, Fr 21 Apr		Transactions and concurrency control	Lecture	Hand in homework 2	CourseVille
17	Mo 24 Apr, We 26 Apr, Fr 28 Apr		Distributed transactions	Lecture		
18	Mo 1 May, We 3 May, Fr 5 May		Distributed transactions	Lecture	Hand in mini project	CourseVille
20	Thu 18 May		Final exam 8:30-10:30			

14.3) วิธีจัดการเรียนการสอน (Method)

- | | | |
|---|----|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> การบรรยาย (Lecture) | 15 | ชั่วโมง (hour) |
| <input type="checkbox"/> การบรรยายเชิงอภิปราย (Lecture and Discussion) | | ชั่วโมง (hour) |
| <input type="checkbox"/> การระดมสมอง และการอภิปรายกรณีศึกษา เพื่อให้
รู้จักการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา
(Brainstorming and discussion of case study so that
students learn to analyze and solve problems) | | ชั่วโมง (hour) |
| <input checked="" type="checkbox"/> การสรุปประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอผลของการสืบค้น
หรือผลของงานที่ได้รับมอบหมาย
(Making a summary of the main points or presentation of
the results of researching or the assigned tasks) | 24 | ชั่วโมง (hour) |
| <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (Others) | | ชั่วโมง (hour) |

14.4) สื่อการสอน (Media)

- ☐ แผ่นใสและแผ่นทึบ (Transparencies and opaque sheets)
- ☒ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint (Powerpoint media)
- ☐ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ / เว็บไซต์ (Electronics and website media)
- ☐ อื่น ๆ (Others)

14.5) การมอบหมายงาน (Assignment)

14.5.1 ข้อกำหนดวิธีการมอบหมาย และส่งงาน (Assigning and Submitting Method)

กำหนดในชั้นเรียนหรือประกาศบน CourseVille (As announced in class or on CourseVille)

14.5.2 ระบบจัดการการเรียนรู้ที่ใช้มีรายละเอียดที่ (Learning Management System)

CourseVille

14.6) การวัดผลการเรียน (Evaluation)

14.6.1 การประเมินความรู้ทางวิชาการ (Assessment of academic knowledge)

- | | | |
|------------------------------|------------------|----|
| - สอบย่อย (Quiz) | ร้อยละ (percent) | |
| - สอบกลางภาค (Mid-Term Exam) | ร้อยละ (percent) | 35 |
| - การสอบไล่ (Final Exam) | ร้อยละ (percent) | 35 |

14.6.2 การประเมินการทำงาน หรือกิจกรรมในชั้นเรียน (Assessment of work or classroom activities)

- | | | |
|-----------------------------------|------------------|--|
| - การนำเสนอผลงาน (Presentation) | ร้อยละ (percent) | |
| - แบบฝึกหัด (Exercise) | ร้อยละ (percent) | |
| - กิจกรรมกลุ่ม (Group Activities) | ร้อยละ (percent) | |

14.6.3 การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย (Assessment of the assigned tasks)

- | | | |
|------------------------|------------------|-----|
| - รายงาน (Report) | ร้อยละ (percent) | |
| - การบ้าน (Homework) | ร้อยละ (percent) | 6+6 |
| - โครงการงาน (Project) | ร้อยละ (percent) | 13 |

14.6.4 อื่น ๆ (Others)

- | | | |
|---------------------------------------|------------------|---|
| - การเข้าชั้นเรียน (Class attendance) | ร้อยละ (percent) | 5 |
|---------------------------------------|------------------|---|

14.7) ตารางสรุปประมวลการเรียนรู้รายวิชา (Summary of the course syllabus)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) (ตามตาราง Learning Outcomes)	วิธีการเรียน (Teaching Method) (สอดคล้อง 14.3 และ 14.4)	การวัดผล (Assessment) (สอดคล้อง 14.6)
เพื่อให้บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบกระจาย และสามารถเชื่อมโยงหลักการเข้ากับเทคโนโลยีระบบกระจายที่มีอยู่ (Students are able to explain fundamental principles of distributed systems and relate the principles to existing distributed technologies.)	1.5	การบรรยาย (Lecture)	สอบกลางภาค, สอบไล่ (Midterm exam, Final exam)
เพื่อให้บัณฑิตสามารถประยุกต์หลักการเบื้องต้นในการพัฒนาระบบกระจาย (Students are able to apply fundamental principles to building a distributed system.)	2.4	การสรุปประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอผลของการสืบค้นหรือผลของงานที่ได้รับมอบหมาย (Making a summary of the main points or presentation of the results of researching or the assigned tasks)	การบ้าน, โครงการงาน (Homework, Mini project)

14.8) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring criteria)

- การบ้าน การสอบกลางภาค และการสอบไล่ พิจารณาการตอบคำถามได้ครบถ้วน ตรงประเด็น ชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนมากับคำถามได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

(Homework, midterm exam, and final exam: Student must give complete, correct, clear and concise answers to the questions and can reasonably show how the learning contents in the course can be used to answer the questions.)

- โครงการงาน พิจารณาการประยุกต์หลักการตามที่เรียนมาเข้ากับโจทย์ที่ทำ การนำเสนอ รายงาน

(Project: Student must show how the learning contents are applied to solve the project question, be able to present, and produce good report.)

- การเข้าชั้นเรียน พิจารณาการตรงต่อเวลาและความสม่ำเสมอ จะมีการเช็คชื่อแต่อาจไม่ทำทุกชั่วโมงสอน, หากขาดไม่เกิน 2 ครั้ง จะได้คะแนนเต็มในส่วนนี้, สายเกิน 15 นาที 2 ครั้ง เท่ากับขาด 1 ครั้ง, เกินกว่าการขาด 2 ครั้งนี้ จะหักคะแนนขาดครั้งละ 1 คะแนนและสายครั้งละ 0.5 คะแนน

(Class attendance: Student is expected to be punctual and regular for classes. Student will be checked for attendance but checking may not be done in every class. Student can be absent no more than twice to get the full marks for attendance. More than 15 minutes late twice equates to one absence. If the two-absence threshold has passed, the score will be deducted by 1 mark for each absence and 0.5 mark for each late arrival.)

14.9) การให้เกรด (Grading)

พิจารณาเกณฑ์ต่อไปนี้เป็นเบื้องต้น แต่เกณฑ์ในแต่ละปีเปลี่ยนแปลงได้จากนี้ขึ้นอยู่กับการกระจายของคะแนนของกลุ่มนิสิตในปีนั้นๆ ด้วย

(Grading scale is below. Note that it may be subject to slight adjustment depending on score distribution of the class.)

A 85-100

B+ 76-84

B 66-75

C+ 61-65

C 56-60

D+ 51-55

D 40-50

F 0-39

15) รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ (Reading List)

15.1) หนังสือบังคับ (Required Text)

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, and Gordon Blair. Distributed Systems: Concepts and Design (5th edition). Addison Wesley/Pearson, 2011.

15.2) หนังสืออ่านเพิ่มเติม (Supplementary Texts)

- เอกสารการสอน: ทวีติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา. พื้นฐานระบบกระจาย, สิงหาคม 2549.

(Supplementary texts (in Thai): Twittie Senivongse, Fundamental of Distributed Systems, August 2006.)

- Randy Chow and Theodore Johnson. Distributed Operating Systems & Algorithms. Addison Wesley, 1997.

- Andrew S. Tanenbaum and Maarten Van Steen. Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd edition). Prentice Hall, 2006.

15.3) บทความวิจัย / บทความวิชาการ(ถ้ามี) (Research Articles / Academic Articles (If any))

15.3.1 Werner Vogels. Eventually Consistent, Communications of the ACM, Vol. 52, No. 1, January 2009, pp. 40-44.

15.4) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง (Electronic Media or Websites) -

-

16) การประเมินผลการสอน (Teacher Evaluation)

16.1) รูปแบบการประเมินการสอน (Teacher Evaluation)

ใช้แบบการประเมินการสอนแบบบรรยายของมหาวิทยาลัยผ่านระบบ CU-CAS

(Using University's course evaluation via CU-CAS system)

16.2) การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา (Changes made in accordance with the previous evaluation)

ปรับเนื้อหาที่นำเสนอ

(Adjust slide contents.)

16.3) การอภิปราย หรือการวิเคราะห์ที่เสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ระบุว่าได้ดำเนินการคุณลักษณะด้านใด ซึ่งมหาวิทยาลัยกำหนดคุณลักษณะ 4 ด้าน ได้แก่ สติปัญญาและวิชาการ ทักษะและวิชาชีพ คุณธรรม และสังคม) (Discussion or analysis which creates desirable qualifications of Chulalongkorn University graduates (specifying what aspect(s) required by the University which has been achieved. The four required aspects include intellect and academic knowledge, skills and professional knowledge, ethics, and social responsibility)

- ด้านสติปัญญาและวิชาการ: เสริมสร้างผ่านการบรรยาย

(Academic knowledge: achieved through lectures.)

- ด้านทักษะและวิชาชีพ: เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ ค้นคว้าหาความรู้ การสื่อสารแนวคิด ผ่านการทำการบ้านและ mini project

(Skills and professional knowledge: Critical thinking, self-learning, and communication of ideas are achieved through homework and mini project.)

- ด้านจริยธรรม: เสริมสร้างการตรงต่อเวลา ความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

(Ethics: Punctuality, regular class attendance, and responsibility for the assignments are monitored.)

- ด้านสังคม: เสริมสร้างการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผ่านการทำ mini project

(Social responsibility: Teamwork and responsibility for others are achieved through mini project.)

ตาราง Learning Outcomes

● Principle Outcomes ○ Supplement Outcomes - ไม่มีคุณลักษณะ

รหัสวิชา	Learning Outcomes																																											
	1.					2.					3.		4.				5.				6.			7.			8.			9.				10.			11.			12.		13.		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	9.4	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	13.1	13.2	13.3
2110318	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
1. องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์	1.1 องค์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 1.2 องค์ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ 1.3 องค์ความรู้พื้นฐานทางเคมี 1.4 องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 1.5 องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ (Understand specific knowledge in Engineering)																						8. การติดต่อสื่อสาร								8.1 สามารถสื่อสารกับคณะทำงาน 8.2 สามารถสื่อสารกับองค์กรวิชาชีพ 8.3 สามารถสื่อสารกับสังคม													
2. การประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์	2.1 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ 2.2 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2.3 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิชา 2.4 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เฉพาะทางวิชาฯ (Apply specific knowledge in Engineering) 2.5 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการสร้างแบบจำลองทางวิชา																						9. วิศวกรและสังคม								9.1 ตระหนักและรับผิดชอบต่อผลการปฏิบัติงานต่อความปลอดภัย 9.2 ตระหนักและรับผิดชอบต่อผลการปฏิบัติงานต่อสาธารณสุขชุมชน 9.3 ตระหนักและรับผิดชอบต่อผลการปฏิบัติงานต่อสังคมและวัฒนธรรม 9.4 ตระหนักและรับผิดชอบต่อผลการปฏิบัติงานเชิงกฎหมาย													
3. การวิเคราะห์ ปัญหา	3.1 ระบุปัญหา (ที่ซับซ้อน) ได้ 3.2 วิเคราะห์ปัญหาได้																						10. จริยธรรม								10.1 มีจริยธรรม เสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต 10.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา 10.3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ													
4. การออกแบบและ พัฒนาทางแก้ปัญหา	4.1 ออกแบบการแก้ปัญหาที่คำนึงถึงความปลอดภัย 4.2 ออกแบบการแก้ปัญหาที่คำนึงถึงสาธารณสุขชุมชน 4.3 ออกแบบการแก้ปัญหาที่คำนึงถึงวัฒนธรรมและสังคม 4.4 ออกแบบการแก้ปัญหาที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม																						11. สิ่งแวดล้อม ความยั่งยืน และเศรษฐกิจพอเพียง								11.1 ตระหนักและรับผิดชอบในการปฏิบัติงานต่อสิ่งแวดล้อม 11.2 ปฏิบัติงานแบบยั่งยืน 11.3 ปฏิบัติงานยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง													
5. การตรวจสอบ/ สืบค้นข้อเท็จจริง	5.1 วางแผนกระบวนการตรวจสอบแนวทางการออกแบบ 5.2 ดำเนินการตรวจสอบ/ควบคุมกระบวนการ/ปัญหา 5.3 วิเคราะห์และแปลผลการดำเนินงาน 5.4 สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาบทสรุป																						12. การจัดการความเสี่ยงและการลงทุน								12.1 ตระหนักถึงความเสี่ยงของการดำเนินงานในเชิงเศรษฐศาสตร์ 12.2 สามารถบริหารความเสี่ยงของการดำเนินงานในเชิงเศรษฐศาสตร์													
6. การใช้เครื่องมือ ทันสมัย	6.1 เลือกเครื่องมือ เทคนิค ทรัพยากรที่เหมาะสมและทันสมัย 6.2 ประยุกต์ใช้เครื่องมือ เทคนิค ทรัพยากรที่เหมาะสมและทันสมัย 6.3 สร้างเครื่องมือ เทคนิค ทรัพยากรที่เหมาะสมและทันสมัย																						13. การเรียนรู้ตลอดชีพ								13.1 ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง 13.2 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง 13.1 ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีพ													
7. การทำงานด้วย ตนเองและการ ทำงานเป็นทีม	7.1 สามารถทำงานด้วยตนเอง 7.2 สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของทีม 7.3 สามารถทำงานในฐานะผู้นำของทีม																																											