

## DISTRIBUTED SYSTEMS AND APPLICATIONS

Version: 2022.03.23

## 1. THÔNG TIN CHUNG - GENERAL INFORMATION

<b>Tên học phần:</b>	Các hệ thống phân tán và ứng dụng
<b>Course name:</b>	<i>(Distributed Systems and Applications)</i>
<b>Mã số học phần:</b>	IT4611
<b>Course ID:</b>	IT4611
<b>Khối lượng:</b>	2(2-1-0-4)
<b>Credit:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết-Lecture: 30 hours</li><li>- Bài tập - Exercise: 15 hours</li><li>- Thí nghiệm - Experiments: 0 hour</li></ul>
<b>Học phần tiên quyết:</b>	Không có
<b>Pre-requisite courses:</b>	None
<b>Học phần học trước:</b>	Không có
<b>Prior courses:</b>	None
<b>Học phần song hành:</b>	Không có
<b>Co-requisite courses:</b>	None

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Mục tiêu của khóa học này là cung cấp kiến thức cho phép người học hiểu được các nguyên lý và kỹ thuật thiết kế các hệ thống phân tán và giới thiệu các ứng dụng phân tán hiện đại. Phần kỹ thuật thiết kế bao gồm khái niệm về các tiến trình phân tán, giao tiếp trong hệ thống phân tán, phần mềm trung gian, cơ chế khóa, đồng bộ thời gian, các mô hình nhất quán dữ liệu, cơ chế vượt qua lỗi, các mô hình lập trình phân tán, song song, bảo mật trong hệ thống phân tán, các công nghệ lưu trữ dữ liệu phân tán. Các ứng dụng phân tán hiện đại gồm: điện toán đám mây, công nghệ chuỗi khối, .... Bên cạnh đó, người học cũng được thực hành các kiến thức học được thông qua các bài tập cuối mỗi chương và đồ án môn học, trang bị kỹ năng cho người học có thể thiết kế và xây dựng một hệ thống phân tán. Trong quá trình thực hiện bài tập cuối chương và đồ án môn học này, người học được rèn luyện các kỹ năng mềm khác như: làm việc nhóm, thuyết trình, phân tích và xử lý vấn đề.

*This course aims to provide knowledge that enables students to understand the principles and techniques for designing distributed systems and introducing modern distributed applications. The design engineering section covers distributed processes, communication in distributed systems, middleware, locking mechanisms, time synchronization, data consistency models, fault tolerance mechanisms, distributed programming models, parallel computing, security, distributed data storage technologies. Modern distributed applications include cloud computing, blockchain technology, etc. Besides, students can also practice the knowledge they have learned through exercises at the end of each chapter and mini-projects to design and build a distributed system. In performing the exercises at the end of the chapter and the mini-project, students improve other soft skills such as teamwork, presentation, analysis, and problem-solving.*

### 3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

*After this course the student will obtain the followings*

<b>Mục tiêu/CDR</b> <i>Course learning outcomes</i>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b> <i>Description of course learning outcomes</i>	<b>CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)</b> <i>Mapping to Program learning outcomes (I/T/U)</i>
[1]	[2]	[3]
<b>M1</b>	<b>Hiểu và có khả năng thiết kế và quản lý kiến trúc và hạ tầng của các hệ thống thông tin trong các tổ chức</b> <i>Understand and be able to design and manage the architecture and infrastructure of information systems in organizations</i>	1.1.4; 2.3.3; 3.1.4
M1.1	Nhận diện và hiểu rõ các thành phần kiến trúc của hệ thống thông tin. <i>Identify and understand the architectural components of an information system.</i>	[1.1.4] (I)
M1.2	Nhận diện, so sánh và phân loại được các thành phần hệ thống thông tin trong doanh nghiệp. <i>Identify, compare and classify information system components in an enterprise.</i>	[1.1.4] (T)
M1.3	Có khả năng thiết kế kiến trúc và hạ tầng hệ thống thông tin hỗ trợ truyền tải và trình bày dữ liệu, thông tin và tri thức trong tổ chức. <i>Ability to design information system architecture and infrastructure that support the organization's transmission and presentation of data, information, and knowledge.</i>	[2.3.3; 3.1.4] (TU)
<b>M2</b>	<b>Nhận diện và làm chủ được các cơ hội trên thị trường do công nghệ thông tin đem lại để phát triển tổ chức sẵn có và tạo ra các tổ chức mới.</b> <i>Identify and capitalize on market opportunities presented by information technology to grow existing organizations and create new ones.</i>	1.1.4; 3.1.5; 4.1.4; 5.1.4
M2.1	Hiểu và vận dụng được các ứng dụng công nghệ thông tin đương đại nhằm hỗ trợ các hoạt động trong tổ chức. <i>Understand and apply current information technology applications to support activities in the organization.</i>	[1.1.4; 3.1.5] (T)
M2.2	Nhận diện được các tác động của công nghệ thông tin đối với tổ chức và môi trường hoạt động của tổ chức.	[4.1.4; 5.1.4] (U)

	<i>Identify the impact of information technology on the organization and its operating environment.</i>	
<b>M3</b>	<b>Nhận diện các xu hướng phát triển của công nghệ thông tin có khả năng hỗ trợ việc thay đổi các tổ chức.</b> <i>Identify emerging trends in information technology that can help transform organizations.</i>	1.4.5; 4.1.1; 4.1.5
M3.1	Chủ động tìm hiểu và nhận diện các ứng dụng công nghệ thông tin mới nhất. <i>Actively learn and identify the latest information technology applications.</i>	[4.1.1; 4.1.5] (T)
M3.2	Xác định được các cơ hội mà công nghệ thông tin đem lại để phát triển tổ chức sẵn có. <i>Identify the opportunities that information technology offers to develop the existing organization.</i>	[1.4.5] (U)

#### 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP - COURSE MATERIALS

##### Giáo trình - Textbook

1. Tanenbaum, Andrew S., and Maarten Van Steen. Distributed systems: principles and paradigms. 2 nd / 3rd editions.

##### Sách tham khảo - Reference book

1. Coulouris, George F., Jean Dollimore, and Tim Kindberg. Distributed systems: concepts and design. Pearson education, 4th, 5 th editions.
2. Hwang, Kai, Jack Dongarra, and Geoffrey C. Fox. Distributed and cloud computing: from parallel processing to the internet of things. Morgan Kaufmann, 2013.
3. Lyubimov, Dmitriy, and Andrew Palumbo. Apache Mahout: Beyond MapReduce CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
4. Bashir, Imran. Mastering blockchain. Packt Publishing Ltd, 2017.

#### 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - EVALUATION

Điểm thành phần Module	Phương pháp đánh giá cụ thể Evaluation method	Mô tả Detail	CĐR được đánh giá Output	Tỷ tròn g Perc ent
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>A1. Điểm quá trình (*)</b> <i>Mid-term (*)</i>	<b>Đánh giá quá trình</b> <i>Progress evaluation</i>			<b>40%</b>
	<b>A1.1. Bài tập cuối chương và Bài tập lớn</b> <i>Chapter exercises and mini-project</i>	Hiểu lý thuyết và lập trình <i>Understanding subject content and programmin</i>	M1.2; M2.1; M3.1	<b>40%</b>



2	<b>Chương 2: Tiến trình và Trao đổi thông tin trong Hệ phân tán</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiến trình và luồng</li> <li>2. Khái niệm về trao đổi thông tin</li> <li>3. Lời gọi thủ tục từ xa</li> <li>4. Trao đổi thông tin hướng thông điệp</li> <li>5. Trao đổi thông tin hướng dòng</li> </ol> <p><i>Chapter 2: Process and Communication in Distributed Systems</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Processes and threads</li> <li>2. Definition of communication</li> <li>3. Remote procedure call</li> <li>4. Message-oriented communication</li> <li>5. Stream-oriented communication</li> </ol>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2; M3.1; M3.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.  <i>Reading the document; Teaching; Class exercises.</i>	A1.2 A2.1
4	<b>Chương 3: Định danh - phần 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tổng quan về Tên, định danh, địa chỉ</li> <li>2. Không gian tên phẳng</li> </ol> <p><i>Chapter 3: Naming (part 1)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction of name, identification, address</li> <li>2. Flat naming</li> </ol>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;  <i>Reading the document; Teaching;</i>	A1.2 A2.1
	<b>Chương 3: Định danh - phần 2</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Không gian tên có cấu trúc</li> <li>4. Không gian tên theo thuộc tính</li> </ol> <p><i>Chapter 3: Naming (part 2)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Structured naming</li> <li>4. Attributed-based naming</li> </ol>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.  <i>Reading the document; Teaching; Class exercises.</i>	A1.2 A2.1
5	<b>Chương 4: Đồng bộ hóa - phần 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Đồng bộ hóa thời gian vật lý</li> <li>2. Đồng bộ hóa thời gian logic</li> </ol> <p><i>Chapter 4: Synchronization - part 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physical clock synchronization</li> <li>2. Logical clock synchronization</li> </ol>	M1.2; M1.3; M2.1; M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;  <i>Reading the document; Teaching;</i>	A1.2 A2.1

6	<b>Chương 4: Đồng bộ hóa - phần 2</b> 3. Các giải thuật loại trừ lẫn nhau 4. Các giải thuật bầu chọn  <i>Chapter 4: Synchronization - part 2</i> 3. <i>Mutual exclusion algorithms</i> 4. <i>Election algorithms</i>	M1.2; M1.3; M2.1; M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.  <i>Reading the document;</i> <i>Teaching;</i> <i>Class exercises.</i>	A2.1
7	<b>Chương 5 : Sao lưu và Nhất quán - phần 1</b> 1. Các mô hình nhất quán dữ liệu: hướng dữ liệu, hướng người dùng  <i>Chapter 5: Replication and Consistency - part 1</i> 1. <i>Data-centric and Client-centric Consistency models</i>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;  <i>Reading the document;</i> <i>Teaching;</i>	A1.2 A2.1
8	<b>Chương 5 : Sao lưu và Nhất quán - phần 2</b> 2. Quản trị sao lưu 3. Các giao thức nhất quán dữ liệu  <i>Chapter 5: Replication and Consistency - part 2</i> 2. <i>Replica management</i> 3. <i>Consistency protocols</i>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.  <i>Reading the document;</i> <i>Teaching;</i> <i>Class exercises.</i>	A1.2 A2.1
9	<b>Chương 6: Chống chịu lỗi - phần 1</b> 1. Các khái niệm cơ bản 2. Các mô hình lỗi  <i>Chapter 6: Fault Tolerance - part 1</i> 1. <i>Definitions</i> 2. <i>Failures models</i>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;  <i>Reading the document;</i> <i>Teaching;</i>	A1.2 A2.1
10	<b>Chương 6: Chống chịu lỗi - phần 2</b> 3. Ẩn lỗi bằng dư thừa 4. Phục hồi trạng thái  <i>Chapter 6: Fault Tolerance - part 2</i> 3. <i>Failure Masking by Redundancy</i>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.	A1.2 A2.1

	<i>4. Recovery</i>		<i>Reading the document; Teaching; Class exercises.</i>	
11	<b>Chương 7: Điện toán đám mây</b> 1. Mở đầu 2. Các kiến trúc 3. Công nghệ và các sản phẩm thương mại 4. Thách thức  <i>Chapter 7: Cloud computing</i> <i>1. Introduction</i> <i>2. Architectures</i> <i>3. Technology and commercial products</i> <i>4. Challenges.</i>	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập trên lớp.  <i>Reading the document; Teaching; Class exercises.</i>	A1.2 A2.1
12	<b>Chương 8: Chủ đề tự chọn</b> Blockchain, IoT, và vấn đề của các hệ thống phân tán lớn khác  Chapter 8: Open topic	M1.1 M1.2; M1.3; M2.1; M2.2; M3.1; M3.2	Giảng bài;  <i>Teaching;</i>	A1.2 A2.1
13	<b>Ôn tập và trao đổi các nội dung môn học</b>  <i>Review and discuss course content</i>			
14	Báo cáo Bài tập lớn  <i>Mini-project</i>	M3.1; M3.2	Báo cáo Bài tập lớn  <i>Mini-project</i>	A1.1 A1.2
15	Báo cáo Bài tập lớn  <i>Mini-project</i>	M3.1; M3.2	Báo cáo Bài tập lớn  <i>Mini-project</i>	A1.1 A1.2

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN - COURSE REQUIREMENT

- Chủ động đọc trước tài liệu giáo trình, in bài giảng (\*.pdf), chuẩn bị sẵn các câu hỏi.
- Dự lớp đầy đủ, theo dõi ghi chú vào tập bài giảng, chủ động đặt câu hỏi, tích cực tham gia phần thảo luận trên lớp.
- Làm bài tập về nhà đầy đủ theo yêu cầu của giảng viên.
- Thực hành cài đặt và sử dụng các công cụ theo hướng dẫn của giảng viên.
- Hoàn thành đầy đủ các nội dung của bài tập lớn (làm bài tập lớn và thảo luận theo nhóm (3-5 người)), có báo cáo và bảo vệ tại lớp.
- Nếu môn học được giảng dạy theo hình thức blended learning:

- SV tự học online ở nhà qua hệ thống LMS trước khi đến học tại giảng đường; nội dung tự học online gồm đọc tài liệu, xem bài giảng video, làm bài trắc nghiệm.
  - Buổi học trên lớp sinh viên sẽ thảo luận và thực hiện các bài tập giảng viên giao cho.
- *Students should read textbook and lectures, print lectures (\*.pdf)*
  - *Students should be required to attend classes.*
  - *Students need to complete exercise and homeworks.*
  - *Complete the capstone project (in groups (3-5 members))*
  - ***If the subject is in the form of blended learning:***
    - *Students self-study online through LMS; Online self-study content includes reading documents, watching video lectures, and taking quizzes.*
    - *In class, students will perform assignments and discussion.*

**NGÀY PHÊ DUYỆT - DATE:** .....

**Chủ tịch Hội đồng**  
*Committee chair*

**Nhóm xây dựng đề cương**  
*Syllabus development team*

**Trần Hải Anh, Nguyễn Bình Minh, Nguyễn Hữu Đức, Đào Thành Chung, Trần Việt Chung, Đặng Tuấn Linh, Nguyễn Nhất Hải.**

## **8. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT - DOCUMENT VERSION INFORMATION**

<b>ST T No</b>	<b>Nội dung điều chỉnh Content of the update</b>	<b>Ngày tháng được phê duyet Date accepted</b>	<b>Áp dụng từ kỳ/ khóa A pplicable from</b>	<b>Ghi chú Note</b>
1	.....			
2	.....			



