

IT3070

NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH

OPERATING SYSTEMS

Version: 2022.03.22

1. THÔNG TIN CHUNG

GENERAL INFORMATION

| | | |
|---|---|--|
| Tên học phần <i>Course name:</i> | Nguyên lý Hệ điều hành <i>Operating systems</i> | |
| Mã học phần <i>Course ID:</i> | IT3070 IT3070 | |
| Khối lượng <i>Credit:</i> | 3(3-1-0-6) - Lý thuyết - <i>Lecture:</i> 45 hours - Bài tập - <i>Exercise:</i> 15 hours - Thí nghiệm - <i>Experiments:</i> 0 hours | |
| Phương pháp giảng dạy <i>Teaching methods</i> | <input checked="" type="checkbox"/> Lectures <input checked="" type="checkbox"/> Project-based <input type="checkbox"/> Field trips | <input type="checkbox"/> Blended learning <input type="checkbox"/> Practice-based <input checked="" type="checkbox"/> Cooperative learning |
| Học phần tiên quyết <i>Pre-requisite courses:</i> | Không <i>None</i> | |
| Học phần học trước <i>Prior courses:</i> | IT1110 Tin học đại cương - <i>Introduction to Informatics</i> IT2110 – Nhập môn CNTT – <i>Introduction to ICT</i> | |
| Học phần song hành <i>Co-requisite courses:</i> | IT3030/IT3283 Kiến trúc máy tính IT3030/IT3283 <i>Computer Architecture</i> | |

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION

Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên một cái nhìn khái quát về tiến trình phát triển của hệ điều hành và những kiến thức cơ bản về nguyên lý hoạt động của các hệ điều hành hiện đại. Nội dung của học phần gồm các chủ đề chính: cấu trúc và các thành phần của hệ điều hành; khái niệm tiến trình và luồng; lập lịch CPU; đồng bộ tiến trình, truyền thông liên tiến trình; bế tắc và xử lý bế tắc; các chiến lược quản lý bộ nhớ, bộ nhớ ảo; thư mục và hệ thống file, quản lý thiết bị vào ra,...

Ngoài ra, thông qua hệ thống bài tập, bài tập lớn, học phần cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng cần thiết cho công việc sau này như kỹ năng nghiên cứu và tổng hợp tài liệu, kỹ năng viết báo cáo, kỹ năng làm việc nhóm và thuyết trình...

This module aims to provide students with an overview of the development of operating systems and basic knowledge of the principles of modern operating systems. This course consists of main sections: Overview of Operating systems; Process management (including topics related to processes

and thread, CPU scheduling, process synchronization, deadlock); Memory management (linking, dynamic memory allocation, dynamic address translation, virtual memory) file management (storage devices management, directories, file system implementation) Input output system and System protection and security.

In addition, through the assignments and course projects, this course also helps students develop the necessary skills for future work such as document research, time management, teamwork, report writing, presentation

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN - GOAL AND OUTPUT REQUIREMENT

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

After this course the student will obtain the followings:

| Mục tiêu /Course learning outcomes | Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần <i>Description of course learning outcomes</i> |
|---|---|
| [1] | [2] |
| M1 | Hiểu rõ các thành phần của hệ thống máy tính cũng như các giải thuật được sử dụng trong các hệ điều hành hiện đại. <i>Understand the components of a computer-system as well as the algorithms used in modern operating systems.</i> |
| M1.1 | Hiểu rõ các thành phần của hệ thống máy tính, Hiểu được các vấn đề đặt ra cũng như các phương pháp giải quyết trong lịch sử phát triển của hệ thống tính toán <i>Identify components of a computer-system; Identify and understand the problems encountered as well as methods to solve these problems in the development history of the computing-system.</i> |
| M1.2 | Nắm vững được các giải thuật sử dụng trong hệ điều hành, có khả năng đánh giá các giải thuật, cũng như có thể vận dụng vào giải quyết các bài toán trong thực tế <i>Master the algorithms used in the operating system, have the ability to evaluate the algorithms, as well as apply them to solve problems in practice.</i> |
| M2 | Nắm được cấu trúc cơ bản và có khả năng phát triển được những chương trình mức hệ thống trên một hệ điều hành cụ thể (Windows/Ubuntu) <i>Understands the basic structure and have the ability to develop system-level programs on a specific operating system (Windows / Ubuntu)</i> |
| M2.1 | Nắm được một số các dịch vụ cơ bản (liên quan tới tiến trình, luồng, mạng, bộ nhớ, thư mục, file) mà một hệ điều hành cụ thể (Windows/ Ubuntu) cung cấp <i>Understand some of the basic services (related to processes, threads, networks, memory, folders, files) that a specific operating system (Windows / Ubuntu) provides</i> |
| M2.2 | Nắm được kiến thức về các cấu trúc dữ liệu sử dụng trong hệ điều hành, nâng cao khả năng lập trình tương tranh, lập trình mức hệ thống |

| Mục tiêu /Course learning outcomes | Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần <i>Description of course learning outcomes</i> |
|---|--|
| | <i>Mastering the knowledge of data structures used in the operating system, improving the ability of concurrent programming, programming at the system-level</i> |
| M3 | Nâng cao kỹ năng nghiên cứu và tổng hợp tài liệu, kỹ năng viết báo cáo, làm việc nhóm và thuyết trình <i>Improve personal skills such as document research, time management, teamwork, report writing, presentation</i> |
| M3.1 | Chủ động trong tìm kiếm và tổng hợp tài liệu từ khác nguồn khác nhau để viết báo cáo, biết trích dẫn nguồn đầy đủ trong các báo cáo khoa học <i>Search and synthesize documents from many different sources to write reports, cite sources in scientific reports.</i> |
| M3.2 | Kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng lập kế hoạch làm việc theo đúng tiến độ, kỹ năng viết báo cáo và trình bày <i>Practice skills for teamwork, skills in planning work on schedule, skills in writing reports and presenting</i> |
| | |

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP – COURSE MATERIALS

Giáo trình-Text books

[1]

[2]

Sách tham khảo - Reference books

- [1] A. Silberschatz, P. B. Galvin and G. Gagne (2018), Operating System concepts, 10th Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] A. S. Tanenbaum and H. Bos (2014). Modern Operating Systems. 4th Edition, Pearson.
- [3] William Stallings (2014), Operating Systems: Internals and Design Principles. 8th Edition, Prentice Hall.
- [4] D. M. Dhamdhare (2009), Operating Systems: A Concept-based Approach, 3th Edition, MC Graw Hill.
- [5] T. W. Doeppner, (2010), Operating Systems In Depth: Design and Programming, Wiley
- [6] T. Anderson and M. Dahlin (2012). Operating Systems: Principles and Practice. Recursive Books

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - EVALUATION

| Điểm thành phần Module | Phương pháp đánh giá cụ thể | Mô tả Detail | CDR được đánh giá | Tỷ trọng |
|-----------------------------------|--|-------------------------|------------------------------|---------------------|
|-----------------------------------|--|-------------------------|------------------------------|---------------------|

| | Evaluation method | | Output | Percent |
|--|---|--|----------------------------|------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| A1. Điểm quá trình <i>Mid-term (*)</i> | Đánh giá quá trình <i>Progress evaluation</i> | | | 40% |
| | A1.1. Bài tập trên lớp <i>A1.1. Homework</i> | Tự luận <i>Written</i> | M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; | 10% |
| | A1.2. Bài tập nhóm <i>A1.2. Capstone project</i> | Báo cáo + Demo + Thuyết trình <i>Report + Demo + Presentation</i> | M2.1; M2.2 M3.1; M3.2 | 10% |
| | A1.3. Kiểm tra giữa kỳ <i>A1.3 Midterm exam</i> | Tự luận <i>Written</i> | M1.1; M1.2; M2.1; M2.2 | 20% |
| A2. Điểm cuối kỳ <i>Final term</i> | Thi cuối kỳ <i>Final exam</i> | Written exam | M1.1; M1.2; M2.1; M2.2 | 60% |

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

The evaluation about the progress can be adjusted with some bonus. The bonus should belong to [-2, +1], according to the policy of Hanoi University of Science and Technology.

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY – SCHEDULE

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--------------|--|------------------------------|---|-------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| 1 | Giới thiệu môn học <ul style="list-style-type: none"> • Đề cương môn học • Tài liệu tham khảo • Lịch trình giảng dạy. PREFACE <ul style="list-style-type: none"> • Course content • Materials • Schedule | | | |
| | Chương 1: Tổng quan về hệ điều hành <ol style="list-style-type: none"> 1. Cấu trúc phân lớp của hệ thống tính toán 2. Lịch sử phát triển của hệ điều hành 3. Các khái niệm trong hệ điều hành | M1.1 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập thực hành | A1.1 A1.3 A2.1 |

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--------------|--|--------------------------------------|---|-------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| | Chapter 1: Introduction to Operating systems 1. Computer-System structures 2. Development history of the operating system 3. Operating system concepts | | Note reading; Teaching; Practical exercises | |
| 2 | 4. Định nghĩa và phân loại hệ điều hành 5. Các tính chất cơ bản của hệ điều hành 6. Cấu trúc hệ điều hành 7. Bài toán xây dựng hệ điều hành 4. Operating system definitions 5. Essential properties of operating system 6. Types of operating systems 7. Operating system structures | M1.1 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Minh họa trên Windows/Ubuntu Teaching; Example on Windows/Ubuntu Homework | A1.1 A1.3 A2.1 |
| 3 | Chương 2: Quản lý tiến trình 1. Tiến trình (Processes) <ul style="list-style-type: none"> • Khái niệm • Điều phối tiến trình • Thao tác trên tiến trình • Truyền thông liên tiến trình Chapter 2: Process management 1. Process concepts <ul style="list-style-type: none"> • Concepts • Process scheduling • Operation on processes • Cooperating processes | M1.1 M1.2 M2.1 M3.1 M3.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Minh họa trên Windows/Ubuntu Note reading; Teaching; Example on Windows/Ubuntu | A1.1 A1.2 A1.3 A2.1 |
| 4 | 2. Luồng thực thi (Threades) <ul style="list-style-type: none"> • Khái niệm luồng • Luồng trong Windows • Lập trình đa luồng 3. Điều phối CPU <ul style="list-style-type: none"> • Các tiêu chuẩn đánh giá • Các thuật toán điều phối • Điều phối đa vi xử lý | M1.1 M1.2 M2.1 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Minh họa trên Windows/Ubuntu | A1.1 A1.3 A2.1 |

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--------------|--|--|---|-------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| | 3. <i>Threads</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Overview</i> • <i>Multithreading models</i> • <i>Windows threads</i> 4. <i>CPU scheduling</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scheduling criteria</i> • <i>Scheduling algorithms</i> • <i>Multi-processor scheduling</i> | | <i>Note reading;</i> <i>Teaching;</i> <i>Example on</i> <i>Windows/Ubu</i> <i>ntu</i> | |
| 5 | Chương 3: Tài nguyên căng và điều độ tiến trình <ol style="list-style-type: none"> 1. Khái niệm tài nguyên căng 2. Các công cụ điều độ <ul style="list-style-type: none"> • Phương pháp khóa trong • Phương pháp kiểm tra và xác lập • Kỹ thuật đèn báo • Công cụ điều độ cấp cao <p>Chapter 3: Process synchronization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>The critical section concepts</i> 2. <i>Synchronization methods</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Two-processes solutions</i> • <i>Test and Set method</i> • <i>Semaphores</i> • <i>Monitors</i> | M1.1 M1.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Thảo luận Minh họa trên Windows/Ubuntu <i>Note reading;</i> <i>Teaching;</i> <i>Discussion;</i> <i>Example on</i> <i>Windows/Ubu</i> <i>ntu</i> | A1.1 A1.3 A2.1 |
| 6 | 3. Ví dụ về điều độ tiến trình <ul style="list-style-type: none"> • Bài toán Producer&Consumer • Bài toán triết gia ăn tối • Các bài toán khác • Ví dụ trong Windows 4. Bể tắc <ul style="list-style-type: none"> • Khái niệm bể tắc • Điều kiện xảy ra bể tắc • Mô hình hóa hệ thống <p>3. <i>Classical problems of synchronization</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Producer-consumer problem</i> • <i>Dining-philosophers problems</i> • <i>Barrier-synchronization problems</i> • <i>Examples</i> <p>4. <i>Deadlock</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deadlock concept</i> • <i>Condition for deadlock</i> | M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M3.1 M3.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Thảo luận Minh họa trên Windows/Ubuntu <i>Note reading;</i> <i>Teaching;</i> <i>Discussion</i> <i>Example on</i> <i>Windows/Ubu</i> <i>ntu</i> | A1.1 A2.2 A3.1 A2.1 |

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--------------|--|------------------------------|--|-------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deadlock modeling</i> | | | |
| 7 | 5. Xử lý bế tắc <ul style="list-style-type: none"> • Phòng ngừa bế tắc • Dự báo và phòng tránh • Nhận biết và khắc phục Bài tập tổng kết chương 2 và 3 5. <i>Methods for handling Deadlocks</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deadlock prevention</i> • <i>Deadlock avoidance</i> • <i>Deadlock detection and Recovery</i> <i>Summary and Exercise</i> | M1.1 M1.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài Thảo luận Kiểm tra nhanh/ báo cáo bài tập nhóm <i>Note reading; Teaching; Discussion Homework Presentation</i> | A1.1 A1.3 A2.1 |
| 8 | Chương 4 Quản lý bộ nhớ <ol style="list-style-type: none"> Tổng quan <ul style="list-style-type: none"> • Các bước xử lý chương trình ứng dụng • Các cấu trúc chương trình Các chiến lược quản lý bộ nhớ <ul style="list-style-type: none"> • Chiến lược phân chương cố định • Chiến lược phân chương động Chapter 4. Memory management <ol style="list-style-type: none"> <i>Introduction</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Address binding</i> • <i>Programming structures</i> <i>Memory management methods</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fix partition allocation</i> • <i>Contiguous memory allocation</i> | M1.1 M1.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Thảo luận Minh họa trên Windows/Ubuntu <i>Note reading; Teaching; Discussion; Example on Windows/Ubuntu</i> | A1.1 A1.3 A2.1 |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Chiến lược phân đoạn • Chiến lược phân trang • Chiến lược kết hợp phân đoạn phân trang <ul style="list-style-type: none"> • <i>Segmentation</i> • <i>Paging</i> • <i>Segmentation with paging</i> | M1.1 M1.2 | Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Bài tập minh họa <i>Note reading; Teaching; Discussion</i> | A1.1 A1.3 A2.1 |
| 10 | 3 Bộ nhớ ảo <ul style="list-style-type: none"> • Các chiến lược nạp trang | M1.1 | Giảng bài | A1.1 |

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--|---|------------------------------|---|-------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| | <ul style="list-style-type: none"> Các kỹ thuật thay trang <p>3. <i>Virtual memory</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Demand Paging</i> <i>Page replacement</i> | M1.2 M3.1 M3.2 | Kiểm tra nhanh/ Báo cáo bài tập nhóm <i>Note reading; Teaching; Discussion Presentation</i> | A1.2 A1.3 A2.1 |
| Kiểm tra giữa kỳ - Midterm exam | | | | |
| 11 | <p>Chương 4: Quản lý hệ thống file</p> <p>1. Các khái niệm cơ bản</p> <ul style="list-style-type: none"> Thuộc tính file Tạo tác với file Cấu trúc thư mục <p>2. Các phương pháp phân phối vùng nhớ</p> <ul style="list-style-type: none"> Cung cấp liên tục Cung cấp liên kết Cung cấp chỉ mục <p>Chapter 5: File system management</p> <p>1. <i>Basic concepts</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>File concepts</i> <i>File Attributes</i> <i>File Operations</i> <i>Directory structure</i> <p>2. <i>Allocation methods</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Contiguous allocation</i> <i>Linked allocation</i> <i>Indexed allocation</i> | M1.1 M1.2 M3.1 M3.2 | Giảng bài Thảo luận <i>Teaching; Discussion;</i> | A1.1 A1.2 A2.1 |
| 12 | <p>3. Tổ chức thông tin trên đĩa từ</p> <ul style="list-style-type: none"> Cấu trúc vật lý của đĩa từ Cấu trúc logic của đĩa từ <ul style="list-style-type: none"> Master Boot Record GUID Partition Table <p>3. <i>Data storage on Hard Disk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Physical structure of magnetic disks</i> <i>Logical structure of disks</i> <ul style="list-style-type: none"> Master Boot Record | M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 | Đọc trước tài liệu Giảng bài Minh họa trên Windows/Ub untu <i>Teaching; Discussion;</i> | A1.1 A2.1 |

| Tuần Week | Nội dung Content | CDR học phần Output | Hoạt động dạy và học Activities | Bài đánh giá Evaluation |
|--------------|--|---|--|-------------------------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] |
| | – GUID Partition Table | | Example on Windows/Ubu ntu | |
| 13 | <p>4. Một số hệ thống tập tin thông dụng</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hệ thống FAT • Hệ thống NTFS • Hệ thống EXT <p><i>Bài tập tổng kết chương 5</i></p> <p>4. Examples of File system</p> <ul style="list-style-type: none"> • FAT • NTFS • EXT <p><i>Summary and Exercise</i></p> | <p>M1.1</p> <p>M1.2</p> <p>M2.1</p> <p>M2.2</p> <p>M3.1</p> <p>M3.2</p> | <p>Đọc trước tài liệu</p> <p>Giảng bài</p> <p>Minh họa trên Windows/Ubuntu</p> <p><i>Teaching; Discussion; Example on Windows/Ubuntu</i></p> | <p>A1.1</p> <p>A1.2</p> <p>A2.1</p> |
| 14 | <p>Chương 6: Quản lý vào/ra</p> <p>1. Nguyên lý phân cấp trong tổ chức quản lý vào ra</p> <p>2. Dịch vụ vào ra của hệ thống</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kỹ thuật vùng đệm • Kỹ thuật Spooling • Quản lý lỗi vào/ra <p>3. Lập lịch vào ra đĩa</p> <p>Chapter 6: I/O Management</p> <p>1. Principles of I/O hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> • I/O devices • Interrupt handling <p>2. Kernel I/O Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buffering • Spooling <p>3. Disk scheduling</p> | <p>M1.1</p> <p>M1.2</p> | <p>Đọc trước tài liệu;</p> <p>Giảng bài;</p> <p>Thảo luận</p> <p><i>Note reading; Teaching; Discussion;</i></p> | <p>A1.1</p> <p>A2.1</p> |
| 15 | <p>Chương 7. An toàn hệ thống</p> <p>1. Bảo vệ hệ thống</p> <p>2. An toàn hệ thống</p> <p>Chapter 7: Protection and Security</p> <p>1. Protection</p> <p>2. Security</p> | <p>M1.1</p> <p>M1.2</p> | <p>Đọc trước tài liệu;</p> <p>Giảng bài;</p> <p>Thảo luận</p> <p><i>Note reading; Teaching; Discussion;</i></p> | <p>A1.1</p> |

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN - COURSE REQUIREMENT

(The specific requirements if any)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT - DATE:

Chủ tịch hội đồng
Committee chair

Nhóm xây dựng đề cương
Syllabus development team
Phạm Đăng Hải – Đỗ Tuấn Anh
Đỗ Quốc Huy – Ban Hà Bằng
Michel Toulouse

9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT - DOCUMENT VERSION INFORMATION

| STT No | Nội dung điều chỉnh Content of the update | Ngày tháng được phê duyet Date accepted | Áp dụng từ kỳ/ khóa A pplicable from | Ghi chú Note |
|-----------|--|--|--|--------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |