

**1. THÔNG TIN CHUNG - GENERAL INFORMATION**

<b>Tên học phần</b>	Lập trình mạng
<b>Course title</b>	Network programming
<b>Mã học phần</b>	IT4060
<b>Course code</b>	
<b>Khối lượng</b>	2 (1-2-0-4)
<b>Credit hours</b>	Lý thuyết / <i>Lectures</i> : 15 class hours Bài tập / <i>Exercises</i> : 30 class hours
<b>Học phần tiên quyết</b>	Không
<b>Prerequisite courses</b>	None
<b>Học phần học trước</b>	IT1110: Tin học đại cương (Introduction to ICT)
<b>Prior courses</b>	IT3080: Mạng máy tính (Computer Network)
<b>Học phần song hành</b>	Không
<b>Parallel courses</b>	None

**2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION**

This course focuses to build the network programming experiences. It starts from the review of computer network and C programming knowledge, then it covers the TCP and UDP application development techniques. The course gives practical and hands-on skills in designing and implementing TCP/IP networking applications in a Unix environment.

Trong môn học Lập trình mạng, sinh viên sẽ được học các kỹ thuật lập trình truyền/nhận dữ liệu trên môi trường mạng ở lớp giao vận. Nội dung của môn học bao gồm các bài giảng ôn tập kiến thức về mạng máy tính và lập trình với ngôn ngữ C/C++ đã học trước đó, và các bài giảng về kỹ thuật lập trình mạng trên tầng giao vận với 2 giao thức chính là TCP và UDP. Trong quá trình học, sinh viên được yêu cầu và được hướng dẫn làm các bài tập lập trình để rèn luyện kỹ năng thực tế trên môi trường hệ điều hành Unix.

**3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN – AIMS AND OUTCOMES**

Upon the completion of the course, students will have the ability to understand how to create socket-based TCP and UDP applications.

Sau khi hoàn thành khóa học sinh viên có khả năng lập trình với thư viện socket để triển khai các mô-đun truyền/nhận dữ liệu trên tầng giao vận với các giao thức TCP/UDP.

<b>Mục tiêu/CĐR</b> <i>Aims/outcomes</i>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b> <i>Description of course's aims/outcomes</i>	<b>CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)</b> <i>Outcome codes and teaching methods</i>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>
<b>M1</b>	<b>Nắm được nguyên tắc cơ bản của lập trình mạng sử dụng socket và vận dụng</b> <b>Understand and use principles of network programming using socket library in network application development</b>	
M1.1	Có khả năng lập trình được chương trình client-server đơn tiến trình sử dụng UDP, TCP Able to develop single-process client-server applications using UDP, TCP	[1.3]T
M1.2	Có khả năng lập trình được chương trình client-server đa tiến trình Able to develop multi-process, multi-thread client-server applications	[1.3]T
M1.3	Nắm được các nguyên tắc xử lý vào ra khi lập trình mạng Understand I/O methods in network programming	[1.3]T
M1.4	Biết cách thiết kế giao thức tầng ứng dụng Able to design an application-level protocol	[1.3]T
<b>M2</b>	<b>Có khả năng xây dựng một ứng dụng mạng sử dụng socket</b> <b>Able to develop a network application using socket api library</b>	[1.2]U, [1.3]T, [2.1]U, [2.2]T, [3.1]U, [3.2]U, [4.2]T, [4.3]T, 4.4[T]

#### **4. TÀI LIỆU HỌC TẬP – *REQUIRED READINGS AND SUPPLEMENTARY READINGS***

**Bài giảng – Giảng viên cung cấp toàn bộ slide và handout của môn học**

**Giáo trình – *Required readings***

- [1] W.Richard Stevens, *Unix Network Programming Vol.1, 3rd Ed.*, Prentice Hall.

**Sách tham khảo – *Supplementary readings***

- [2] Keir Davis, John W. Turner, and Nathan Yocom, *The Definitive Guide to Linux Network Programming*, Apress.
- [3] Michael Donahoo, Kenneth Calvert, *TCP/IP Sockets in C: Practical Guide for Programmers*, Elsevier.

## 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN – ASSESSMENTS AND EXAM

<b>Điểm thành phần</b> <i>Assessment/ exam</i>	<b>Phương pháp đánh giá cụ thể</b> <i>Assessment methods</i>	<b>Mô tả</b> <i>Description</i>	<b>CĐR được đánh giá</b> <i>Aim/outcome codes for assessment</i>	<b>Tỷ trọng</b> <i>Weight</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>A1. Điểm quá trình</b> <i>Mid-term assessment</i> (*)	<b>Đánh giá quá trình</b> <i>Progress assessment</i>			<b>50%</b>
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b> <i>Final exam</i>				<b>50%</b>

\* 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 progress assessment can be adjusted with a reference to regular class attendance checking. The bonus mark for regular class attendance should be btw [-2, +1] according to the policy of Hanoi University of Science and Technology.*

## 6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY – *TEACHING SCHEDULE*

<b>Tuần</b> <i>Week</i>	<b>Nội dung</b> <i>Content</i>	<b>CĐR học</b> <b>phần</b> <i>Outcome</i> <i>codes</i>	<b>Hoạt động dạy và học</b> <i>Teaching strategies</i>	<b>Bài</b> <b>đánh</b> <b>giá</b> <i>Assess</i> <i>ment</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<i>Computer network review</i>		<i>Prepare: Read Chapter 1, 2</i> <i>Review computer network concepts: IP, OSI Layers, Transport Layer, Addressing, DNS, Client-Server Model</i>	
2	<i>Unix C/C++ programming review</i>		<i>Review C/C++ programming:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Using GCC, Makefile, IDE</i></li> <li>- <i>Memory allocation, Pointer</i></li> <li>- <i>I/O functions in Unix</i></li> </ul>	
3	<i>Socket introduction</i>	M1.1	<i>Prepare: Read Chapter 3</i>  <i>Introduce basic concepts: socket, stream socket, diagram socket</i>  <i>Manipulate socket address structure and byte order; Ipv4 and Ipv6 addresses.</i>	
4	<i>Elementary Sockets</i>	M1.1	<i>Prepare: Read Chapter 4, 5, 11 and 12</i>  <i>Develop and analyze simple TCP client and server using basic Socket API: socket(), bind(), listen(), accept(), connect(), send(), recv()</i>	
5	<i>Threads</i>	M1.1, M1.2	<i>Prepare: Read Chapter 26</i>  <i>Develop multi-thread application using pthread apis, solve concurrent multi-thread problems with mutex, apply multi-thread programming</i>	

			<i>model to develop socket client and server</i>	
6	<i>I/O multilexing</i>	M1.3	<i>Prepare: Read Chapter 6</i>  <i>Learn how to use select(),poll() apis to handle multiple socket events</i>	
7	<i>Elementary UDP Sockets</i>	M1.1	<i>Prepare: Read Chapter 8</i>  <i>Develop and analyze simple UDP client and server using basic Socket API: recvfrom(), sendto()</i>	
8	<i>Custom Protocol Design</i>	M1.4	<i>Prepare: Read Chapter 6, 7</i>  <i>Learn how to design a custom protocol: protocol commands, message format; Implement and register the designed protocol</i>	
9	<i>Deamon processes</i>	M1.1	<i>Prepare: Read Chapter 13</i>  <i>Develop Unix background processes and learn how to associate a custom protocol implementation (in previous lesson) with the background process</i>	
10	<i>Advanced I/O</i>	M1.3	<i>Prepare: Read Chapter 14</i>  <i>Learn to develop with more variations of send/rcv calls to handle timeout, multiple data buffers, and ancillary data.</i>	
11	<i>IOCTL and Non-blocking I/O</i>	M1.3	<i>Prepare: Read Chapter 16, 17</i>  <i>Lear how to use Ioctl apis to control the socket behavior, send and receive data</i>	

			<i>asynchronously using non-blocking sockets.</i>	
12	<i>Multicasting and Broadcasting</i>	M1.3	<i>Prepare: Read Chapter 20, 21</i>  <i>Analyze sample codes to understand multicasting, broadcasting mechanism in TCP/UDP; implement simple application with mcast_() apis.</i>	
13	<i>Mini Project</i>	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M2	<i>Student present and discuss about the selected mini project (implementation of a network application)</i>	
14	<i>Mini Project</i>	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M2	<i>Student present and discuss about the selected mini project (implementation of a network application)</i>	
15	<i>Mini Project</i>	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M2	<i>Student present and discuss about the selected mini project (implementation of a network application)</i>	
16	<i>Mini Project</i>	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M2	<i>Student present and discuss about the selected mini project (implementation of a network application)</i>	

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN - *COURSE REQUIREMENTS*

(The specific requirements if any)

## 8. NGÀY PHÊ DUYỆT – *APPROVAL DATE*: .....

**Chủ tịch hội đồng**  
*Committee chair*

**Nhóm xây dựng đề cương**  
*Course Development Team*

## 9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT – *COURSE UPDATE*

<b>STT</b> <i>No</i>	<b>Nội dung điều chỉnh</b> <i>Updated Contents</i>	<b>Ngày tháng được phê duyệt</b> <i>Approval</i>	<b>Áp dụng từ kỳ/ khóa</b> <i>Semester/ Batch</i>	<b>Ghi chú</b> <i>Note</i>
-------------------------	---	---	--	-------------------------------

		<i>Date</i>		
1	Cập nhật CDR	27/1/2022		
2	.....			