

# LẬP TRÌNH ĐỒNG THỜI & PHÂN TÁN

## TỔNG QUAN MÔN HỌC

Giảng viên: Lê Nguyễn Tuấn Thành  
Email: [thanhln@tlu.edu.vn](mailto:thanhln@tlu.edu.vn)



# Giới thiệu chung

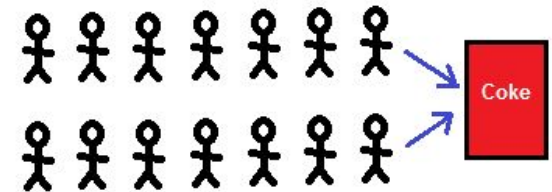
- Tên môn học: *Lập trình Đồng thời và Phân tán*
- Tên tiếng Anh: *Concurrent and Distributed Programming*
- Mã môn học: *CSE423*
- Số tín chỉ: 3 (*LT: 2, TH/BT/TL: 1*)
- Số tiết: 30 - *Lý thuyết* và 15 - *Thực hành*

# Mục tiêu môn học

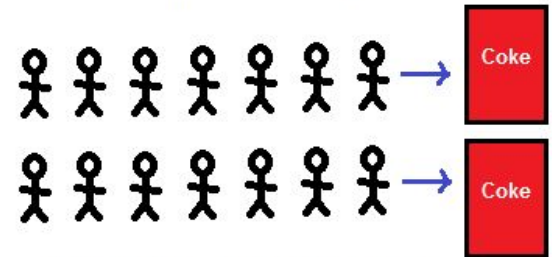
- Cung cấp các kiến thức, bài toán và kỹ năng cho lập trình đồng thời, lập trình song song và lập trình phân tán
- Cung cấp kiến thức nền tảng để phát triển ứng dụng đồng thời và phân tán

# Terminology

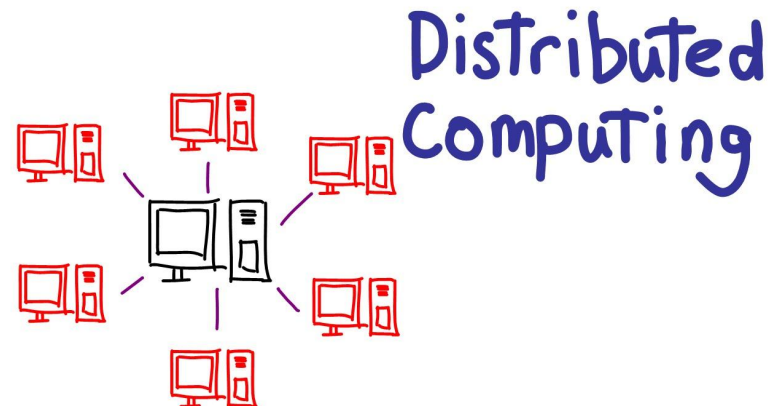
- Concurrency, Parallelism, Distribution
- Concurrent programming
  - Thread, Process, Locks, Safety, Liveness,
  - Deadlock, Livelock, Resource starvation,
  - Critical section,
  - Atomic operations/statements and variables
  - Synchronization
  - Semaphore, Monitor
- Distributed programming
  - Clock synchronization
  - Happened-before
  - Client-Server, RMI, RPC
  - Graph theory



Concurrent: 2 queues, 1 vending machine



Parallel: 2 queues, 2 vending machines





# Quotes

- Junior programmers think concurrency is hard !
- Experienced programmers think concurrency is easy !
- Senior programmers think concurrency is hard !





# Nội dung môn học

- Bài 1: Những khái niệm cơ sở
- Bài 2: Bài toán loại trừ lẫn nhau
- Bài 3: Những cơ sở đồng bộ hóa
- Bài 4: Lập trình phân tán
- Bài 5: Mô hình và cơ chế đồng hồ
- Bài 6: Bài toán phân phối tài nguyên
- Bài 7: Kiểu thứ tự thông điệp
- Bài 8: Bài toán lựa chọn người lãnh đạo

# Yêu cầu với sinh viên

- Tham dự lớp và nghe giảng đầy đủ
- Thảo luận, làm bài tập trên lớp và Piazza (cộng điểm)
  - Website môn học:  
<https://sites.google.com/site/cse423fall2018/>
  - Lớp học ảo  
<https://piazza.com/tlu.edu.vn/summer2019/cse423summer2018/home>
- **Cách đánh giá:**
  - **Điểm quá trình** (chuyên cần + thực hành + điểm cộng): **50%**
  - **Điểm thi hết môn** (trắc nghiệm): **50%**

# Điểm quá trình

- Bài tập sau giờ lý thuyết (HW): **35%**
- Bài tập trong và sau giờ thực hành (LAB): **35%**
- Nghiên cứu chủ đề: **30%**
  - Làm theo nhóm (1->3 người)
  - Chọn 1 chủ đề/nền tảng/công cụ liên quan hoặc 1 chương trong một quyển sách đề xuất
  - Tìm hiểu, dịch, viết tiểu luận (~ 10 trang)
  - Làm slide, trình bày kết quả nghiên cứu trước lớp



# Chủ đề nghiên cứu (1)

- **Parallel programming:** parallel architectures & patterns
  - Java 7 & 8 have introduced new frameworks for parallelism (ForkJoin, Stream) that have significantly changed the paradigms for parallel programming since the early days of Java.
- **Ada** and **C++** language for concurrent programming
- **PROMELA** (PROcess MEta LAnguage)
  - a modeling language to describe concurrent (distributed) systems, such as:
    - network protocols, telephone systems
    - multi-threaded (-process) programs that communicate via shared variables or synchronous/asynchronous message-passing
- **Spin** (Simple Promela INterpreter)
  - a tool for analyzing Promela programs leading to detection of errors in the design of systems, e.g, deadlocks, race conditions, assertion violations, safety properties (system is never in a “bad” state), liveness properties (system eventually arrives in a “good” state)
  - Verifying multi-threaded software

# Chủ đề nghiên cứu (2)

- **Apache Hadoop:** một framework mã nguồn mở cho phép xử lý phân tán (distributed processing) các tập dữ liệu lớn trên các cụm máy tính (clusters of computers)
  - Hive, HBase, Pig
- **HDFS** (Hadoop Distributed File System)
- **MapReduce** framework/paradigm
- **Apache Spark**
- **Apache Flink**
- **Apache Helix:** A framework for Distributed System Development
- **MPI** (Message Passing Interface): a de facto standard for modeling a parallel program on a distributed memory system.
  - OpenMPI, MPICH2
- **OpenMP, RPC, RMI, Socket**
- ...

# Tài liệu tham khảo

- *Concurrent and Distributed Computing in Java*, Vijay K. Garg, University of Texas, John Wiley & Sons, 2005
- Tham khảo:
  - *Principles of Concurrent and Distributed Programming*, M. Ben-Ari, Second edition, 2006
  - *Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming*, Gregory R. Andrews, University of Arizona, Addison-Wesley, 2000
  - *The SR Programming Language: Concurrency in Practice*, Benjamin/Cummings, 1993
  - *Xử lý song song và phân tán*, Đoàn văn Ban, Nguyễn Mậu Hân, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2009.