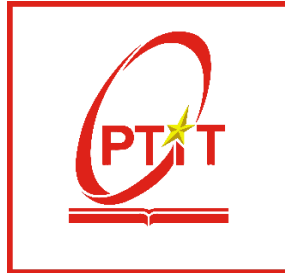


Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn Thông



BÀI TẬP
MÔN CÁC HỆ THỐNG PHÂN TÁN NHÓM 2

Giảng viên: TS. Kim Ngọc Bách
Học viên: Hoàng Đức Cường - B24CHHT059
Phạm Đức Long - B24CHHT083
Nguyễn Đức Thức - B24CHHT094

Lớp học: M24CQHT02-B

Bắc Giang, tháng 7/2025

Câu 1:

Nêu và giải thích hai đặc điểm quan trọng nhất của hệ thống phân tán.
Trình bày ba lý do cơ bản khiến các ứng dụng phân tán phức tạp hơn so với các ứng dụng đơn lẻ.

Trả lời:

*** Hai đặc điểm quan trọng nhất của hệ thống phân tán là:**

- Tính độc lập của các phần tử tính toán: Các thành phần của hệ thống phân tán (máy tính, thiết bị...) đều có khả năng hoạt động độc lập, tự chủ về phần cứng và phần mềm.

- Phối hợp để hoàn thành nhiệm vụ chung: Dù độc lập, các phần tử phải tương tác qua việc trao đổi thông điệp nhằm phối hợp xử lý nhiệm vụ thống nhất, khiến người dùng có cảm giác như đang sử dụng một hệ thống duy nhất.

*** Ba lý do khiến ứng dụng phân tán phức tạp hơn ứng dụng đơn lẻ:**

- Phụ thuộc vào môi trường mạng:

- + Mạng không đáng tin cậy, có thể trễ, mất gói, hoặc ngắt kết nối.
- + Giao tiếp giữa các tiến trình phải được xử lý thông qua thông điệp, phức tạp hơn so với truyền dữ liệu nội bộ.

- Tính không đồng nhất của phần cứng và phần mềm:

- + Thiết bị khác nhau (Little endian / Big endian).
- + Nền tảng hệ điều hành và ngôn ngữ lập trình đa dạng, gây khó khăn trong tích hợp.

- Tính bảo mật và phân quyền:

- + Người dùng truy cập từ nhiều nơi khác nhau với các mức quyền khác nhau.
- + Cần bảo vệ dữ liệu phân tán khỏi truy cập trái phép và lỗi hệ thống.

Câu 2:

Phân tích các yếu tố phần cứng (CPU, bộ nhớ, kênh truyền) và yếu tố mạng (băng thông, topology) ảnh hưởng đến hiệu năng hệ thống phân tán.

Tại sao hệ điều hành phân tán (distributed OS) và hệ điều hành mạng (network OS) lại có yêu cầu khác nhau về quản lý tài nguyên?

Trả lời

Những yếu tố phần cứng (CPU, bộ nhớ, kênh truyền) và yếu tố mạng (băng thông, topology) ảnh hưởng đến hiệu năng hệ thống phân tán là:

- CPU (Bộ xử lý): Xử lý tác vụ nhanh hơn sẽ tăng hiệu năng tổng thể. Tuy nhiên, khi hệ thống phân tán, không chỉ hiệu suất đơn lẻ mà sự phối hợp giữa nhiều CPU mới là quan trọng.

- Bộ nhớ: Các hệ thống có bộ nhớ chia sẻ (shared memory) như SMP có lợi thế về tốc độ truy cập. Nhưng trong hệ phân tán, mỗi nút có bộ nhớ riêng, gây trễ khi trao đổi thông tin.

- Kênh truyền: Trong hệ thống đa vi xử lý, kênh truyền nội bộ rất nhanh (tính bằng nano giây), còn hệ thống phân tán qua mạng có độ trễ cao hơn nhiều (tính bằng mili giây).

- Băng thông (Bandwidth): Băng thông càng lớn thì khả năng truyền dữ liệu giữa các thành phần càng tốt, nhưng không vô hạn → cần tối ưu sử dụng.

- Topology (Cấu trúc mạng): Mạng hình sao (star topology) với switch giúp tránh xung đột dữ liệu. Mạng bus hoặc không dây dễ bị nghẽn hoặc gián đoạn, làm giảm hiệu năng.

*** Sự khác biệt về quản lý tài nguyên giữa Distributed OS và Network OS:**

Đặc điểm	Hệ điều hành phân tán (Distributed OS)
Kiểu hệ thống	Đồng nhất
Quản lý tài nguyên	Tập trung và trong suốt
Mục tiêu chính	Che giấu tài nguyên, tăng hiệu năng

Hệ điều hành phân tán (distributed OS) và hệ điều hành mạng (network OS) lại có yêu cầu khác nhau về quản lý tài nguyên vì hệ điều hành phân tán phải ẩn sự tồn tại của nhiều máy, điều phối tài nguyên như một hệ thống duy nhất.

Hệ điều hành mạng chỉ cần cung cấp các dịch vụ qua mạng và không quản lý tập trung các tài nguyên của máy khác.

Câu 3

Nêu và so sánh ba loại hệ thống phân tán: điện toán phân tán, thông tin phân tán và lan tỏa phân tán.

Phân tích các lớp chính (application, middleware, resource) trong kiến trúc điện toán lưới và vai trò của từng lớp.

*** So sánh ba loại hệ thống phân tán:**

Tiêu chí	Điện toán phân tán
Mục tiêu chính	Tăng hiệu năng tính toán
Cách triển khai	Cụm (cluster) hoặc lưới (grid)
Đặc điểm nổi bật	Chia nhỏ tác vụ cho nhiều nút xử lý
Ví dụ	HPC, tính toán khoa học

*** Các lớp trong kiến trúc điện toán lưới:**

- Lớp ứng dụng (Application Layer):

- + Cung cấp giao diện cho người dùng.
- + Xử lý các yêu cầu tính toán hoặc truy vấn của người dùng.

- Lớp phần mềm trung gian (Middleware Layer):

- + Quản lý tài nguyên và truy cập phân tán.
- + Cung cấp các chức năng như: phát hiện tài nguyên, lên lịch, bảo mật.
- + Là nơi hiện thực mô hình dịch vụ lưới (Grid Services).

- Lớp tài nguyên (Resource Layer):

- Giao tiếp trực tiếp với tài nguyên vật lý như CPU, bộ nhớ, dữ liệu.
- Cung cấp giao diện để truy xuất và điều phối tài nguyên thực tế.

Câu 4

Giải thích tại sao “tính sẵn sàng” (availability) được xem là mục tiêu quan trọng nhất của hệ thống phân tán.

Nêu và so sánh ba hình thức “tính trong suốt” (trong suốt về truy nhập, vị trí và lỗi), và ví dụ đơn giản minh họa mỗi loại.

Trình bày mối quan hệ giữa “tính mở” (openness) và khả năng tương tác (interoperability) trong hệ thống phân tán.

Trả lời

****“Tính sẵn sàng” (availability) được xem là mục tiêu quan trọng nhất của hệ thống phân tán vì:**

- Tính sẵn sàng (availability) là khả năng đảm bảo tài nguyên luôn sẵn sàng để phục vụ người dùng tại mọi thời điểm, bất kể vị trí địa lý.

- Mục tiêu cốt lõi của hệ thống phân tán là kết nối người dùng với tài nguyên hệ thống sao cho việc tiếp cận là dễ dàng, nhanh chóng và liên tục, ngay cả khi một số thành phần bị lỗi hoặc không hoạt động.

- Tính sẵn sàng không chỉ đảm bảo trải nghiệm người dùng mà còn góp phần vào độ tin cậy, hiệu năng và khả năng chịu lỗi của hệ thống.

- Ví dụ: Trong một hệ thống ngân hàng trực tuyến, tính sẵn sàng đảm bảo người dùng có thể thực hiện giao dịch 24/7 mà không bị gián đoạn.

*** Nêu và so sánh ba hình thức “tính trong suốt” (trong suốt về truy nhập, vị trí và lỗi), và ví dụ đơn giản minh họa mỗi loại.**

*** So sánh 3 hình thức “tính trong suốt”**

Loại tính trong suốt	Mô tả	Ví dụ
Truy nhập	Che giấu sự khác biệt về cách thức truy nhập tài nguyên (định dạng, nền tảng...)	Người dùng truy cập file qua URL mà không cần biết định dạng hệ điều hành là Linux hay Windows.
Vị trí	Che giấu vị trí vật lý của tài nguyên	Truy cập www.ptit.edu.vn mà không biết máy chủ đặt ở đâu.
Lỗi	Che giấu sự cố hệ thống, đảm bảo yêu cầu vẫn được xử lý đúng	Khi server chính lỗi, hệ thống tự chuyển sang server dự phòng mà người dùng không nhận biết sự cố.

*** Trình bày mối quan hệ giữa “tính mở” (openness) và khả năng tương tác (interoperability) trong hệ thống phân tán.**

- Tính mở (openness) là khả năng hệ thống có thể tích hợp dễ dàng các thành phần từ nhiều nhà cung cấp, không bị ràng buộc bởi công nghệ cụ thể.

- Khả năng tương tác (interoperability) là hệ quả trực tiếp của tính mở: các thành phần có thể hoạt động cùng nhau dù khác nền tảng, giao thức hay công nghệ.

- Cả hai đặc điểm đều phụ thuộc vào việc xây dựng giao diện rõ ràng, độc lập và sử dụng các tiêu chuẩn mở

Câu 5

- So sánh ưu – nhược điểm của kiến trúc phân cấp và kiến trúc ngang hàng trong hệ thống phân tán.

- Trình bày bốn mô hình hệ thống phân tán (phân tầng, đối tượng phân tán, kênh sự kiện, dữ liệu tập trung) và cho ví dụ ứng dụng điển hình cho mỗi mô hình.

- Nêu vai trò của phần mềm trung gian (middleware) trong kiến trúc khách-chủ phân tán, và liệt kê ba tính năng chính mà nó cung cấp.

Trả lời

*** So sánh kiến trúc phân cấp và kiến trúc ngang hàng**

Tiêu chí	Kiến trúc phân cấp
Cấu trúc	Dạng hình cây (nút cha – nút con)
Ưu điểm	Dễ kiểm soát, mở rộng và phân quyền rõ ràng
Nhược điểm	Nút cha bị lỗi ảnh hưởng toàn nhánh
Ví dụ	Hệ thống DNS

*** Bốn mô hình hệ thống phân tán và ví dụ**

Mô hình	Đặc điểm
Phân tầng	Các tầng phụ trách chức năng riêng biệt; giao tiếp tầng liền kề
Đối tượng phân tán	Tổ chức theo hướng đối tượng, giao tiếp thông qua gọi thủ tục từ xa
Kênh sự kiện	Thành phần trung gian tiếp nhận, phát sự kiện
Dữ liệu tập trung	Dữ liệu tập trung tại một điểm, xử lý ở nhiều client

*** Vai trò phần mềm trung gian và 3 tính năng chính**

- Phần mềm trung gian (middleware) nằm giữa tầng ứng dụng và tầng vận tải, đóng vai trò liên kết các thành phần phân tán, cung cấp các dịch vụ cơ bản như đồng bộ, bảo mật, xác định vị trí...

- Ba tính năng chính:

+ Che giấu tính phân tán (hỗ trợ tính trong suốt)

+ Cung cấp các dịch vụ phổ biến (định danh, truy nhập tài nguyên)

+ Hỗ trợ giao tiếp giữa các tiến trình và hệ điều hành khác nhau.

Câu 6:

- Phân loại ba loại dịch vụ trong SOA (cơ bản, tích hợp, quy trình) kèm ví dụ điển hình cho mỗi loại.

- Trình bày vòng đời của một dịch vụ SOA, từ giai đoạn phát triển đến vận hành sản xuất, và những thách thức chính ở mỗi giai đoạn.

Trả lời

*** Phân loại ba loại dịch vụ trong SOA**

Loại dịch vụ	Mô tả	Ví dụ
Cơ bản (Basic Services)	Thực hiện chức năng nghiệp vụ đơn lẻ	Dịch vụ tra cứu thông tin sản phẩm
Tích hợp (Composite/Integration Services)	Tổ hợp từ nhiều dịch vụ cơ bản	Dịch vụ xử lý đơn hàng (gồm kiểm tra tồn kho, thanh toán)
Quy trình (Process Services)	Mô hình hóa quy trình nghiệp vụ phức tạp	Quy trình quản lý chuỗi cung ứng, CRM

*** Vòng đời dịch vụ SOA và thách thức chính**

Giai đoạn	Mô tả	Thách thức
Phân tích & Thiết kế	Xác định chức năng, đặc tả giao diện	Khó xác định đầy đủ yêu cầu, không rõ ràng trong mô hình hóa
Phát triển	Cài đặt, kiểm thử dịch vụ	Đảm bảo tuân thủ chuẩn, tích hợp các hệ thống dị biệt

Triển khai	Cấu hình, đăng ký dịch vụ	Vấn đề bảo mật, giám sát, cân bằng tải
Vận hành & Bảo trì	Theo dõi hoạt động, cập nhật	Đảm bảo sẵn sàng, tương thích với dịch vụ khác khi thay đổi