

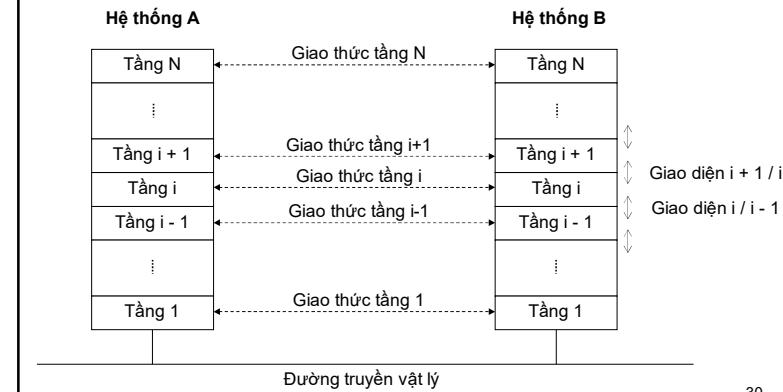
KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG

- Mục đích của việc *phân tầng (layering)*: Giảm độ phức tạp của việc thiết kế và cài đặt mạng.
- Mỗi hệ thống mạng là một cấu trúc đa tầng, trong đó mỗi tầng được xây dựng trên tầng trước nó.
- Số lượng tầng, tên và chức năng của mỗi tầng tùy thuộc vào người thiết kế.
- Mỗi tầng cung cấp một số *dịch vụ (services)* nhất định cho tầng cao hơn.

29

KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG

Minh họa kiến trúc phân tầng tổng quát:



30

KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG

Nguyên tắc của kiến trúc mạng phân tầng:

- Các hệ thống trong cùng mạng có cấu trúc tầng như nhau (số lượng tầng, chức năng của mỗi tầng).
- Hai hệ thống kết nối với nhau: Định nghĩa mối quan hệ (giao diện) giữa 2 tầng kề nhau, và mối quan hệ (giao diện) giữa 2 tầng đồng mức.
- Cách truyền và nhận dữ liệu: Dữ liệu bên *hệ thống gửi (sender)* từ các tầng trên được chuyển xuống tầng dưới cùng, qua đường truyền vật lý truyền sang *hệ thống nhận (receiver)* và cứ thế đi ngược lên các tầng trên.

31

KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG

Nguyên tắc của kiến trúc mạng phân tầng (tiếp):

⇒ Giữa hai hệ thống kết nối với nhau, chỉ có tầng thấp nhất mới có *liên kết vật lý*, còn ở các tầng cao hơn chỉ là những *liên kết logic (liên kết ảo)*.

⇒ Ưu điểm của phân tầng:

- Cho phép xác định cụ thể quan hệ giữa các thành phần.
- Bảo trì, nâng cấp dễ dàng.

⇒ Nếu không phân tầng: Khi có công nghệ mạng mới phải viết lại các ứng dụng => rất tốn kém.

32

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

- Người thiết kế tự do lựa chọn kiến trúc mạng, dẫn đến tình trạng không tương thích giữa các mạng, về phương pháp truy nhập đường truyền, các họ giao thức,... => Gây khó khăn cho những tương tác của người dùng mạng khác nhau.
- ⇒ Cần có một khung chuẩn về kiến trúc mạng để làm căn cứ cho người thiết kế và chế tạo các sản phẩm về mạng.

33

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

⇒ Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế (*ISO – International Standard Organization*), xuất phát từ kiến trúc phân tầng, đã xây dựng *Mô hình tham chiếu cho việc kết nối các hệ thống mở (Reference Model for Open Systems Interconnection*, gọi tắt là *OSI Reference Model*), phục vụ cho các ứng dụng phân tán.

34

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Nguyên tắc xây dựng:

1. Đễ đơn giản, cần hạn chế số lượng các tầng.
2. Tạo ranh giới các tầng sao cho các tương tác và mô tả các dịch vụ là tối thiểu.
3. Chia các tầng theo các chức năng và các loại công nghệ tách biệt nhau.
4. Các chức năng giống nhau được đặt vào một tầng.
5. Chọn ranh giới các tầng theo kinh nghiệm đã được chứng minh là thành công.

35

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Nguyên tắc xây dựng (tiếp):

6. Các chức năng được định vị sao cho có thể thiết kế lại tầng mà ảnh hưởng ít nhất đến các tầng kề nó.
7. Tạo ranh giới các tầng sao cho có thể chuẩn hóa giao diện tương ứng.
8. Tạo một tầng khi dữ liệu được xử lý một cách khác biệt.
9. Cho phép thay đổi chức năng hoặc giao thức trong một tầng không làm ảnh hưởng đến các tầng khác.

36

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

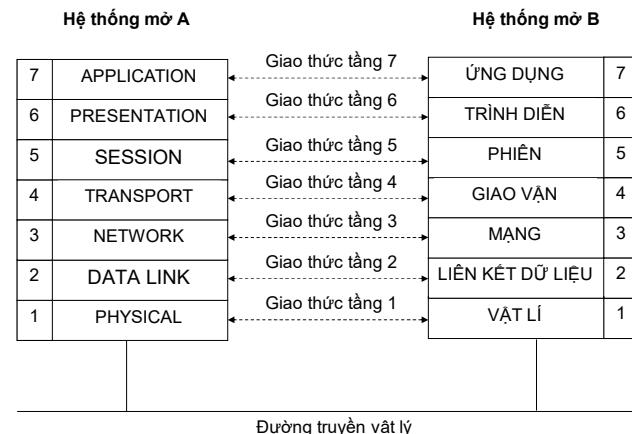
Nguyên tắc xây dựng (tiếp):

10. Mỗi tầng chỉ có các ranh giới (giao diện) với các tầng trên và dưới nó.
11. Có thể chia một tầng thành các tầng con khi cần thiết.
12. Tạo các tầng con để cho phép giao diện với các tầng kế cận.
13. Cho phép hủy bỏ các tầng con nếu thấy không cần thiết.

37

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Mô hình OSI 7 tầng:



38

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Chức năng các tầng trong mô hình OSI:

1. **Tầng vật lý:** Truyền dòng bit không có cấu trúc qua đường truyền vật lý, truy nhập đường truyền vật lý nhờ các phương tiện cơ, điện, hàm, thủ tục.
2. **Tầng liên kết dữ liệu:** Cung cấp phương tiện truyền thông tin qua liên kết vật lý đảm bảo tin cậy; gửi các khối dữ liệu (frame) với các cơ chế đồng bộ hóa, kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng dữ liệu cần thiết.
3. **Tầng mạng:** Chọn đường và chuyển tiếp thông tin với công nghệ chuyển mạch thích hợp, thực hiện kiểm soát luồng dữ liệu và cắt/hợp dữ liệu nếu cần.

39

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Chức năng các tầng trong mô hình OSI (tiếp):

4. **Tầng giao vận:** Truyền dữ liệu, kiểm soát lỗi và luồng dữ liệu giữa hai đầu end-to-end. Có thể ghép kênh (multiplexing), cắt/hợp dữ liệu nếu cần.
5. **Tầng phiên:** Cung cấp phương tiện quản lý truyền thông giữa các ứng dụng. Thiết lập, duy trì, đồng bộ hóa và hủy bỏ các phiên truyền thông giữa các ứng dụng.

40

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Chức năng các tầng trong mô hình OSI (tiếp):

6. **Tầng trình diễn:** Chuyển đổi cú pháp dữ liệu để đáp ứng yêu cầu truyền dữ liệu của các ứng dụng qua môi trường OSI.
7. **Tầng ứng dụng:** Cung cấp các phương tiện để người dùng có thể truy nhập được vào môi trường OSI, đồng thời cung cấp các dịch vụ thông tin phân tán.

41

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

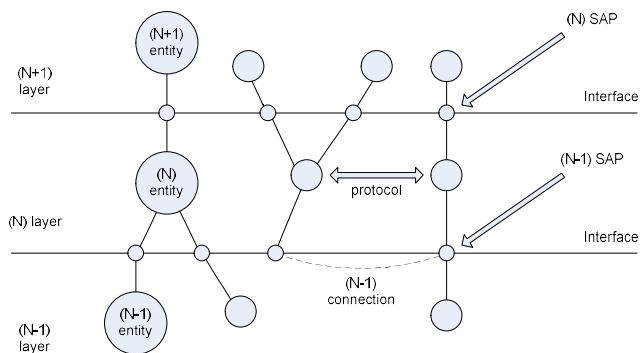
Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI:

- Mỗi tầng có một hoặc nhiều *thực thể* (entity) hoạt động. Một (N)entity (thực thể của tầng N) cài đặt các chức năng của tầng N và giao thức truyền thông với các (N)entity trong các hệ thống khác.
- Mỗi thực thể truyền thông với các thực thể ở tầng trên và tầng dưới nó qua một *giao diện* (interface), gồm một hoặc nhiều *điểm truy nhập dịch vụ* (SAP – Service Access Point).

42

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):



43

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

- (N-1)entity cung cấp dịch vụ cho một N(entity) thông qua việc gọi các *hàm nguyên thủy* (primitive). Hàm này chỉ rõ chức năng cần thực hiện và được dùng để truyền dữ liệu và thông tin điều khiển.
- Có 4 kiểu hàm nguyên thủy được sử dụng:
 - Request (yêu cầu)
 - Indication (chỉ báo)
 - Response (trả lời)
 - Confirm (xác nhận)

44

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Bốn kiểu hàm nguyên thủy:

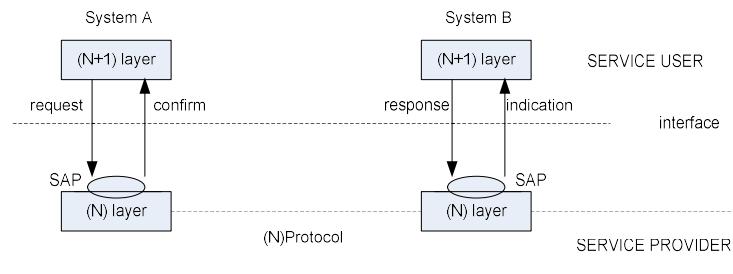
- **Request:** Service User dùng để gọi một chức năng.
- **Indication:** Service Provider dùng để: (1) Gọi một chức năng; (2) Chỉ báo một chức năng đã được gọi ở một điểm truy nhập dịch vụ (SAP).
- **Response:** Service User dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm Indication ở SAP đó.
- **Confirm:** Service Provider dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm Request tại SAP đó.

45

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI:

Sơ đồ nguyên lý hoạt động của các hàm nguyên thủy:



46

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Nguyên lý hoạt động của các hàm nguyên thủy:

- Tầng (N+1) của A gửi xuống tầng (N) kè dưới một hàm Request.
- Tầng (N) của A tạo một đơn vị dữ liệu để gửi yêu cầu đó sang tầng (N) của B theo giao thức tầng N đã xác định.
- Nhận được yêu cầu, tầng (N) của B chỉ báo lên tầng (N+1) kè nó bằng hàm Indication.

47

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Nguyên lý hoạt động của các hàm nguyên thủy:

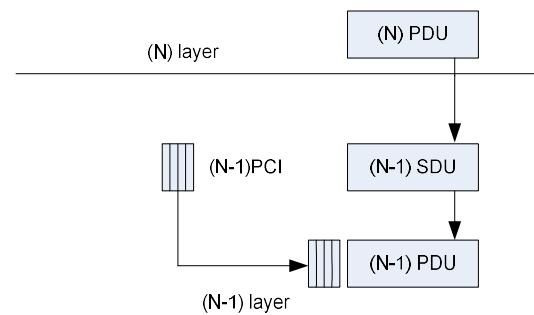
- Tầng (N+1) của B trả lời bằng hàm Response gửi xuống tầng (N) kè dưới nó.
- Tầng (N) của B tạo một đơn vị dữ liệu để gửi trả lời đó về tầng (N) của A theo giao thức tầng N đã xác định.
- Nhận được trả lời, tầng (N) của A xác nhận với tầng (N+1) kè trên nó bằng hàm Confirm => kết thúc một giao tác giữa 2 hệ thống.

48

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Quan hệ giữa các đơn vị dữ liệu ở các tầng kề nhau:



49

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Quan hệ giữa các đơn vị dữ liệu ở các tầng kề nhau:

- Một thực thể ở tầng (N) không thể truyền dữ liệu trực tiếp tới một thực thể tầng (N) ở một hệ thống khác mà phải chuyển xuống dưới để truyền qua bằng tầng thấp nhất (tầng vật lý).
- Khi xuống đến tầng (N-1), dữ liệu được chuyển từ tầng (N) được xem như một đơn vị dữ liệu cho dịch vụ (SDU) của tầng (N-1).
- Phần thông tin điều khiển của tầng (N-1) (gọi là (N-1)PCI) được thêm vào đầu của (N-1)SDU để tạo thành (N-1)PDU.

50

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Quan niệm về tầng theo tiếp cận OSI (tiếp):

Quan hệ giữa các đơn vị dữ liệu ở các tầng kề nhau:

- Nếu (N-1)SDU quá dài thì nó được cắt nhỏ thành nhiều đoạn, mỗi đoạn được bổ sung phần (N-1)PCI ở đầu và tạo thành nhiều (N-1)PDU.
- Quá trình tiếp diễn cho đến tầng vật lý, sau đó dữ liệu sẽ được truyền qua đường truyền vật lý.
- Bên hệ thống nhận, trình tự sẽ diễn ra ngược lại. Qua mỗi tầng PCI tương ứng sẽ được phân tích và sau đó cắt bỏ khỏi các PDU trước khi gửi lên tầng trên.

51

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Phương thức hoạt động trong mô hình OSI:

Gồm 2 phương thức hoạt động chính:

- Có liên kết (connection-oriented)
- Không liên kết (connectionless)

52

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Phương thức hoạt động trong mô hình OSI (tiếp):

Phương thức hoạt động có liên kết:

Trước khi truyền dữ liệu cần thiết lập một liên kết logic giữa các thực thể đồng mức. Quá trình truyền thông bao gồm 3 giai đoạn:

1. **Thiết lập liên kết (logic):** Hai thực thể đồng mức ở hai hệ thống sẽ thương lượng với nhau về tập các tham số sẽ sử dụng trong giai đoạn sau (truyền dữ liệu).
2. **Truyền dữ liệu:** dữ liệu được truyền với các cơ chế kiểm soát và quản lý kèm theo (như kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu, cắt/hợp dữ liệu, ...) để tăng cường độ tin cậy và hiệu quả của việc truyền dữ liệu.
3. **Hủy bỏ liên kết (logic):** giải phóng các tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho các liên kết khác.

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Phương thức hoạt động trong mô hình OSI (tiếp):

Phương thức hoạt động có liên kết:

3. **Hủy bỏ liên kết (logic):** giải phóng các tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho các liên kết khác.

Phương thức hoạt động không liên kết: Chỉ có duy nhất một giai đoạn **truyền dữ liệu**.

54

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Phương thức hoạt động trong mô hình OSI (tiếp):

So sánh 2 phương thức hoạt động:

- **Phương thức có liên kết:** cho phép truyền dữ liệu tin cậy, do được kiểm soát và quản lý chặt chẽ theo từng liên kết logic. Tuy nhiên nhược điểm là cài đặt khá phức tạp.
- **Phương thức hoạt động không liên kết:** cho phép các PDU được truyền đi theo nhiều đường khác nhau tới đích => thích nghi với sự thay đổi trạng thái của mạng. Khó khăn là việc tập hợp lại các PDU để chuyển đến người dùng.

55

MÔ HÌNH OSI (Open Systems Interconnection)

Phương thức hoạt động trong mô hình OSI (tiếp):

⇒ Việc lựa chọn phương thức hoạt động cho mỗi tầng phụ thuộc vào yêu cầu tổng hợp về chất lượng, hiệu quả, độ tin cậy,... của việc truyền thông.

Không nhất thiết 2 tầng kề nhau phải sử dụng chung một phương thức hoạt động.

56