Ethernet một giao thức mạng hết sức phổ biến, trong bài viết này tôi sẽ giới thiệu với các bạn sơ lược lịch sử phát triển và toàn bộ các chuẩn của Ethernet, công nghệ truyền của các chuẩn này.

**Sơ lược lịch sử phát triển**

Ethernet có một lịch sử phát triển đầy màu sắc. Ban đầu nó được tạo ra tại viện nghiên cứu Xerox Palo Alto Research Center (PARC), người phát triển là Bob Metcalfe vào năm 1972. Trong năm 1979, Digital Equipment Corp, Intel và Xerox đã đưa ra chuẩn khung gói tin (frame) DIX V1.0; hai năm sau họ nâng cấp lên phiên bản Version 2.0. Vào năm 1981 tổ chức kỹ sư Insitute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) có một dự án mang tên 802 và quyết định lựa trọn dự án con là 802.3 đồng nghĩa với Ethernet hiện nay. Trong bảng dưới đây tôi sẽ liệt kê toàn bộ các chuẩn trong Ethernet, từ bảng này các bạn có thể biết được vật liệu truyền dẫn, mô hình kết nối, khoảng cách tối đa và tên gọi của mỗi chuẩn đó. Với các nhóm được chia như: Switched, Fast, và Gigabit Ethernet, được đưa ra bởi Robert Breyer và Sean Riley.

Breyer và Riley nghiên cứu và đưa ra bước đột phá vô cùng lớn trong Ethernet. Với sự phát triển và xây dựng trên nền tảng có sẵn hai người đã cung cấp một chuẩn với tốc độ truyền cao hơn rất nhiều, kết nối đơn giản hơn.

Ethernet đã có 25 năm xây dựng phát triển và trong tương lai nó vẫn sẽ liên tục được cải tiến và đưa ra các chuẩn tốc độ cao hơn, và các chuẩn mới dựa trên các nền tảng có sẵn.

Tên gọi các chuẩn của IEEE cũng được chuẩn hoá như: 10Base-T, 10 có nghĩa là tốc độ truyền dữ liệu là 10 Mbps, T có nghĩa là sử dụng cáp xoắn (Twisted-pair), trong khi chữ F là chuẩn cho công nghệ truyền sử dụng Cáp Quang (fiber). Các phiên bản trước sử dụng cáp đồng trục như 10Base-5 và 10Base-2 với tên gọi không được chuẩn hoá.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Công nghệ cáp | Tên gọi | Chuẩn | Tốc Độ | Mô hình  kết nối | Khoảng cách | Các đặc  tính của Cáp |
| Thick Ethernet | 10Base−5 | 802.3 | 10 Mbps | Bus | 500 m | 50−ohm  coaxial |
| Thin Ethernet/Thinnet | 10Base-2 | 802.3a | 10 Mbps | Bus | 185 m | 50-ohm Coaxial (thin) |
| Broadband Etherrnet | 10Broad-36 | 802.3b | 10 Mbps | Bus | 1800 m | 75-ohm coaxial |
| 10-Mbps Repeaters | Repeaters | 802.3c | 10 Mbps | Bus | 1800 m | 50-ohm coaxial (thick/thin) |
| Fiber-optic Inter-Repeater Link | FOIRL | 802.3d | 10 Mbps | Star | 1000 m | Optical Fiber |
| StarLan | 1Base-5 | 802.3e | 1 Mbps | Star | 250 m | 100-ohm two-pair |
| StarLan Multipoint | 1Base-5 | 802.3f | 1 Mbps | Star | 250m | Cat 3-UTP 100-ohm two-pair |
| Layer Management |  | 802.3h | 10 Mbps | Star | 250 m | Cat 3-UTP 100-ohm two-pair |
| Twisted-Pair Ethernet | 10Base-T | 802.3i | 10 Mbps | Star | 100 m | 100-ohm two-pair |
| Fiber Ethernet | 10Base-F | 802.3j | 10 Mbps | Star/bus | <2000m | Optical fiber |
| Layer Management for 10-Mbps Repeater |  | 802.3k | 10 Mbps | Star |  |  |
| 10Base-T Protocol Implementation Conformace Statement (PICS) | 10Base-T | 802.3l | 10 Mbps | Star | <2000 | Multimode or single-mode fiber |
| Second Maintenance Ballot |  | 802.3m | 10 Mbps |  |  |  |
| Third Maintaince Ballot |  | 802.3n | 10 Mbps |  |  |  |
| Layer Management for MAUs |  | 802.3p | 10 Mbps |  |  |  |
| Guidelines for Development of Managed Objects |  | 802.3q | 10 Mbps |  |  |  |
| 10Base-5 PICS | 10Base-5 PICS | 802.3r | 10 Mbps |  |  |  |
| Fourth Mantaince Ballot |  | 802.3s | 10 Mbps |  |  |  |
| 120-Ohm Cables for 10Base-T |  | 802.3t | 10 Mbps |  | 100 m | 120-ohm two-pair |
| Fast Ethernet | 100Base-TX | 802.3u | 100 Mbps | Star | 100 m | Cat3-UTP 100-ohm two-pair |
| Fast Ethernet Over Cat 3 | 100Base-T4 | 802.3u | 100 Mbps | Star | 100 m | Cat 5-UTP 100-ohm four-pair |
| Fast Ethernet Over Fiber | 100Base-FX | 802.3u | 100 Mbps | Star | < 2000 m | Optical fiber |
| 150-Ohm Cables for 10Base-T | 8 | 802.3v | 10 Mbps |  | 100 m | 150-ohm two-pair |
| Enhanced MAC or Binary Logarithmic Arbitration Method |  | 802.3w |  |  |  | Cat 3 UTP |
| Full-Duplex/Flow Control | FDX | 802.3x | 10 Mbps |  |  |  |
| Fast Ethernet over Two-Pair Cat 3 | 100Base-T2 | 802.3y | 100 Mbps | Star |  | 100-ohm two-pair |
| Gigabit Ethernet Short Haul | 1000Base-SX | 802.3z | 1000 Mbps | Star | 300 m | Multimode fiber |
| Gigabit Ethernet Long Haul | 1000Base-LX | 802.3z | 1000 Mbps | Star | 550 m | Multimode fiber |
| Gigabit Ethernet | 1000Base-CX | 802.3z | 1000 Mbps | Star | 3000 m | Single-mode fiber |
| Fifth Maintance Ballot | 100Base-T | 802.3aa | 100 Mbps |  |  | 150-ohm copper |
| Gigabit Ethernet for Cat 5 | 1000Base-T | 802.3ab | 1000 Mbps | Star | 100 m | Cat 5-UTP |
| VLAN Frame Extension | VLAN | 802.3ac |  |  |  | Cat 5e |
| 10 Gigabit Ethernet | 10000Base | 802.3ae | 10000 Mbps | Star | 100-300 m  2Km-40km | Multimode  Single-mode |
| VLAN Tagging | VLAN tagging | 802.1Q |  |  |  |  |
| Secure Data Exchange SDE | Secure VLANs | 802.1O |  |  |  |  |
| Traffic Expecditing | Priority | 802.1p |  |  |  |  |
| MAC Bridges, Spanning Tree | MAC Bridges | 802.1D |  |  |  |  |
| Lưu ý rằng chuẩn 802.3ae là chuẩn chưa hoàn thiện và còn nhiều cải tiến nữa | | | | | | |

Ethernet làm việc tại lớp thứ hai trong mô hình OSI (OSI Layers 2) tức tầng data link. Trong tầng data link được chia làm hai tầng khác đó là MAC Layer và Logical Link Control (LLC) Layer. Lớp LLC – 802.2 là một chuẩn giữa lớp địa chỉ MAC và các giao thức thuộc tầng 3 trong mô hình OSI.

Thông tin tại tầng MAC được hiểu như các frame chúng được đóng gói với địa chỉ nguồn và đích (địa chỉ này là địa chỉ MAC - địa chỉ của phần cứng). Địa chỉ MAC bao gồm 48 bits trong đó 3 bytes đầu được gán bởi IEEE và 3 bytes sau là được gán bởi nhà sản xuất phần cứng.

Đảm bảo quá trình truyền tin một cách tin cậy

Đồng bộ dữ liệu truyền

Nhận ra lỗi trong quá trình truyền

Điều khiển truyền

Khi nghiên cứu về Ethernet sẽ thật thiếu sót nếu chỉ biết các chuẩn hoá của nó một vấn đề vô cùng quan trọng là phương thức truyền gói tin của Ethernet:

**Ethernet CSMA/CD**

Công nghệ Ethernet được miêu tả một cách đơn giản: Carrier-sense multiple access / collision detect (CSMA/CD).

Ethernet truyền các gói tin được hiểu với các tiến trình:

**Carrier sense** - điều này được hiểu như “nghe trước khi nói”. Một máy chuẩn bị truyền một frame đi trước tiên nó nghe xem đối tượng nhận hiện thời đang dỗi và có thể đáp ứng quá trình truyền tin.

**Talk if quiet** - Được hiểu như chỉ nói khi đang im lặng, nếu hệ thống lỗi nó sẽ lặp lại lần sau cho đến bao giờ nó kiểm tra thấy hệ thống dỗi nó bắt đầu truyền tin

**Collision** - Một sung đột xảy ra có nghĩa là sự vượt quá điện áp trên cable truyền. Một xung đột xảy ra bởi hai đối tượng cùng truyền tin trong một thời điểm nếu xảy ra vấn đề này cả hai frames sẽ phải truyền lại.

**Collision detection** - nếu một đối tượng phát hiện ra xung đột trong quá trình truyền nó sẽ dừng lại đợi đến khi hệ thống không còn xung đột nó mới truyền gói tin.

**Backoff** – sau một xung đột, một đối tượng sẽ đợi sau một khoảng thời gian nhất định được gọi là backoff, sau thời gian backoff này hệ thống sẽ kiển tra lại và với thời gian backoff được lấy ngẫu nhiên dựa trên thuật toàns backoff. Nó trống lại toàn bộ các đối tượng yêu cầu truyền tin trong lúc đang xảy ra xung đột.

**Half và Full-Duplex Ethernet**

Ethernet được phát triển trên các công nghệ cáp xoắn từ trước, và nó chỉ cho một tín hiệu duy nhất truyền trong một đơn vị thời gian. Và đó là lý do vì sao Ethernet cần công nghệ truyền CSMA/CD. Với những switch cao cấp, công nghệ truyền Ethernet được sử dụng cáp UTP và fiber, Full-duplex Ethernet được hỗ trợ đầy đủ. Full-duplex Ethernet cho phép các đối tượng vừa truyền vừa nhận trong cùng một đơn vị thời gian. Full-duplex không dùng công nghệ CSMA/CD. Full-duplex chỉ sử dụng khi cả đối tượng (máy tính) và switchs đều hỗ trợ full-duplex, các hub bình thường sẽ không thể thực hiện full-duplex được.

**Cuộc cách mạng của Ethernet**

Vào năm 1995 chuẩn Fast Ethernet đã được ra đời mang tên 802.3u dựa trên công nghệ Cat 3-5 hay sử dụng cáp quang là một bước đột phá rất lớn, và hiện nay đã có mặt trong hầu hết các mạng nội bộ của các tổ chức hay doanh nghiệp.

Tiếp sau đó năm 1998 chuẩn Gigabit Ethernet đã ra đời với tên 802.3z đánh dấu một bước ngoặt trong công nghệ truyền cải tiết đáng kể việc truyền thông tin.

Chuẩn 802.3ae đang đưa vào thử nghiệm nếu thành công nó là một chuẩn dùng trên đường backbone của mạng doanh nghiệp là hết sức hợp lý. Chuẩn này dang hoàn thiện dần và trong tương lai chúng ta sẽ chứng kiến nhiều chuẩn khác mới ra đời với các tính năng năng ngày càng ưu việt hơn