/8/

Để phát hiện lỗi trong gói tin (packet), người ta sử dụng kỹ thuật kiểm tra dư (checksum). Kiểm tra dư là một phần quan trọng trong quá trình truyền dữ liệu để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

### Kiểm Tra Dư (Checksum)

Kiểm tra dư (checksum) là một phương pháp để kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu trong quá trình truyền. Khi một gói tin được tạo, một giá trị checksum được tính toán dựa trên dữ liệu trong gói tin đó. Khi gói tin đến đích, giá trị checksum sẽ được tính toán lại từ dữ liệu nhận được, và so sánh với giá trị checksum ban đầu. Nếu hai giá trị này không khớp, có nghĩa là gói tin đã bị lỗi trong quá trình truyền.

### Cách Thức Hoạt Động

1. \*\*Tính Toán Checksum\*\*: Khi gói tin được tạo, một thuật toán được áp dụng cho dữ liệu trong gói tin để tạo ra một giá trị checksum. Thuật toán này thường sử dụng phép tính số học như tổng kiểu modulo hoặc xor.

2. \*\*Gửi Gói Tin\*\*: Gói tin với giá trị checksum được gắn kèm được gửi đi.

3. \*\*Nhận Gói Tin\*\*: Khi gói tin đến đích, thiết bị nhận sẽ tính toán lại giá trị checksum từ dữ liệu nhận được.

4. \*\*So Sánh Checksum\*\*: Giá trị checksum mới tính toán sẽ được so sánh với giá trị checksum ban đầu được gắn kèm với gói tin. Nếu chúng khớp, gói tin được coi là không bị lỗi và tiếp tục xử lý. Ngược lại, nếu không khớp, gói tin được coi là bị lỗi và có thể sẽ bị loại bỏ hoặc yêu cầu gửi lại từ nguồn gốc.

### Ưu và Nhược Điểm

- \*\*Ưu Điểm\*\*:

- Kiểm tra dư giúp phát hiện các lỗi dữ liệu trong quá trình truyền.

- Đơn giản và hiệu quả trong việc phát hiện lỗi.

- \*\*Nhược Điểm\*\*:

- Không thể sửa chữa lỗi, chỉ có thể phát hiện và loại bỏ gói tin lỗi.

- Có thể bị đánh cắp hoặc tấn công bằng cách tấn công vào quá trình tính toán checksum.

Trong các mạng và giao thức truyền dữ liệu như TCP/IP, UDP, checksum thường được sử dụng để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu và phát hiện lỗi truyền dữ liệu.

/1/Để xác định địa chỉ broadcast của mạng khi biết địa chỉ IP của máy và subnet mask, ta cần thực hiện các bước sau:

### Địa chỉ IP của máy: 192.168.100.1

### Subnet Mask: 255.255.255.224

### Bước 1: Chuyển đổi Subnet Mask thành dạng nhị phân

Subnet Mask 255.255.255.224 có dạng nhị phân là:

```

11111111.11111111.11111111.11100000

```

### Bước 2: Tìm địa chỉ Network

Để tìm địa chỉ Network, ta thực hiện phép AND giữa địa chỉ IP và Subnet Mask:

```

192.168.100.1 (địa chỉ IP)

AND 255.255.255.224 (Subnet Mask)

-------------------

192.168.100.0 (địa chỉ Network)

```

### Bước 3: Tìm địa chỉ Broadcast

Địa chỉ Broadcast của mạng chính là địa chỉ mà mọi gói tin được gửi đến sẽ được gửi tới tất cả các máy tính trong mạng.

Để tìm địa chỉ Broadcast, ta thực hiện phép OR giữa địa chỉ Network và phần đảo của Subnet Mask:

```

192.168.100.0 (địa chỉ Network)

OR 0.0.0.31 (phần đảo của Subnet Mask: 11111 (5 bits))

-------------------

192.168.100.31 (địa chỉ Broadcast)

```

Vậy, địa chỉ Broadcast của mạng với địa chỉ IP 192.168.100.1 và Subnet Mask 255.255.255.224 là 192.168.100.31.

/2/Để xác định Subnet Mask từ địa chỉ IP và prefix length (trailing bits set to 1 trong địa chỉ IP), ta cần biết rằng prefix length 21 có nghĩa là 21 bits trong địa chỉ IP đó được sử dụng để xác định network và subnet.

### Địa chỉ IP: 160.100.100.100

### Prefix Length: /21

### Bước 1: Chuyển prefix length thành dạng nhị phân

Với prefix length là 21, ta có 21 bits được set là 1, và 32 - 21 = 11 bits được set là 0:

```

11111111.11111111.11111000.00000000

```

### Bước 2: Tìm Subnet Mask

Kết quả từ bước 1 cho ta phần đầu của Subnet Mask. Để có đầy đủ Subnet Mask, ta điền các bit 0 vào phần còn lại:

```

11111111.11111111.11111000.00000000

(8 bits) (8 bits) (5 bits) (0 bits)

```

Chuyển sang dạng thập phân, ta được Subnet Mask:

```

255.255.248.0

```

Vậy, Subnet Mask của địa chỉ IP 160.100.100.100/21 là 255.255.248.0.

/3/Để xác định dãy địa chỉ IP có thể gán cho máy tính từ địa chỉ IP và subnet mask, ta sẽ sử dụng subnetting. Trước tiên, chúng ta cần biết rằng:

### Địa chỉ IP: 192.168.1.32/27

### Subnet Mask: 255.255.255.224 (vì /27 có 27 bits set to 1)

### Bước 1: Xác định số lượng IP trong mỗi subnet

Với subnet mask /27, có tổng cộng 32 bits và 27 bits đều được sử dụng cho network và subnet, điều này để lại 5 bits cho địa chỉ host.

2^5 = 32, nhưng 2 địa chỉ không thể sử dụng (địa chỉ mạng và broadcast), vì vậy mỗi subnet sẽ có 32 - 2 = 30 địa chỉ IP có thể sử dụng cho máy tính.

### Bước 2: Xác định địa chỉ mạng

Địa chỉ IP 192.168.1.32 là địa chỉ mạng của subnet.

### Bước 3: Tìm các địa chỉ IP có thể gán cho máy tính

Sau khi biết địa chỉ mạng và số lượng IP trong mỗi subnet, ta có thể tìm các địa chỉ IP có thể gán cho máy tính trong subnet này.

Địa chỉ IP đầu tiên trong mỗi subnet được dùng cho địa chỉ mạng và địa chỉ cuối cùng được dùng cho địa chỉ broadcast. Vì vậy, các địa chỉ IP có thể gán cho máy tính trong subnet này sẽ là từ 192.168.1.33 đến 192.168.1.62.

### Dãy địa chỉ IP có thể gán cho máy tính là:

- 192.168.1.33

- 192.168.1.34

- ...

- 192.168.1.62

Tổng cộng có 30 địa chỉ IP mà có thể gán cho máy tính trong subnet này.

/4/Để xác định số bit được mượn từ phần Host để tạo subnet, ta cần biết rằng địa chỉ IP 160.100.100.100/19 có nghĩa là có 19 bit được sử dụng cho Network và Subnet, và số bit còn lại sẽ được sử dụng cho Host.

### Địa chỉ IP: 160.100.100.100/19

### Bước 1: Xác định Subnet Mask từ prefix length

Prefix length là 19, nghĩa là có 19 bit được set là 1, và 32 - 19 = 13 bit còn lại sẽ được sử dụng cho phần Host.

```

11111111.11111111.11100000.00000000

```

### Bước 2: Tìm số bit mượn từ phần Host

Để xác định số bit mượn từ phần Host, ta đếm số bit 0 ở phần cuối của Subnet Mask:

```

11111111.11111111.11100000.00000000

```

Có 13 bit 0, vì vậy số bit được mượn từ phần Host để tạo subnet là 13.

### Kết luận:

Trong địa chỉ IP 160.100.100.100/19, có 13 bit từ phần Host đã được mượn để tạo subnet.

/5/Để xác định các địa chỉ IP cùng mạng con với địa chỉ 131.107.2.56/28, ta sẽ sử dụng subnetting để tìm các địa chỉ IP trong cùng một subnet.

### Địa chỉ IP: 131.107.2.56/28

### Subnet Mask: 255.255.255.240 (vì /28 có 28 bits set to 1)

### Bước 1: Xác định địa chỉ mạng

Địa chỉ IP 131.107.2.56 là địa chỉ mạng của subnet.

### Bước 2: Tìm các địa chỉ IP cùng mạng con

Với subnet mask /28, có tổng cộng 32 bits và 28 bits đều được sử dụng cho network và subnet, điều này để lại 4 bits cho địa chỉ host.

2^4 = 16, nhưng 2 địa chỉ không thể sử dụng (địa chỉ mạng và broadcast), vì vậy mỗi subnet sẽ có 16 - 2 = 14 địa chỉ IP có thể sử dụng cho máy tính.

### Các địa chỉ IP cùng mạng con là:

- 131.107.2.49

- 131.107.2.50

- 131.107.2.51

- 131.107.2.52

- 131.107.2.53

- 131.107.2.54

- 131.107.2.55

- 131.107.2.56 (địa chỉ mạng)

- 131.107.2.57

- 131.107.2.58

- 131.107.2.59

- 131.107.2.60

- 131.107.2.61

- 131.107.2.62

Tổng cộng có 14 địa chỉ IP cùng mạng con với địa chỉ 131.107.2.56/28.

/6/

/7/

/8/

/9/

/10/

Để xác định địa chỉ mạng của địa chỉ IP 200.20.2.39/28, ta sẽ sử dụng subnetting để tìm địa chỉ mạng của subnet này.

### Địa chỉ IP: 200.20.2.39/28

### Subnet Mask: 255.255.255.240 (vì /28 có 28 bits set to 1)

### Bước 1: Xác định địa chỉ mạng

Địa chỉ IP 200.20.2.39 là địa chỉ host trong subnet.

### Bước 2: Tìm địa chỉ mạng

Để tìm địa chỉ mạng, ta thực hiện phép AND giữa địa chỉ IP và Subnet Mask:

```

200.20.2.39 (địa chỉ IP)

AND 255.255.255.240 (Subnet Mask)

-------------------

200.20.2.32 (địa chỉ mạng)

```

### Kết luận:

Địa chỉ mạng của địa chỉ IP 200.20.2.39/28 là 200.20.2.32.

/11/

/12/

Để xác định dãy địa chỉ máy HostIDs khả dụng trong mạng với địa chỉ mạng NetID là 192.168.20.32/27, ta sẽ sử dụng subnetting để tìm các địa chỉ IP có thể gán cho máy tính (Hosts) trong subnet này.

### Địa chỉ mạng NetID: 192.168.20.32/27

### Subnet Mask: 255.255.255.224 (vì /27 có 27 bits set to 1)

### Bước 1: Xác định số lượng IP trong mỗi subnet

Với subnet mask /27, có tổng cộng 32 bits và 27 bits đều được sử dụng cho network và subnet, điều này để lại 5 bits cho địa chỉ host.

2^5 = 32, nhưng 2 địa chỉ không thể sử dụng (địa chỉ mạng và broadcast), vì vậy mỗi subnet sẽ có 32 - 2 = 30 địa chỉ IP có thể sử dụng cho máy tính.

### Bước 2: Xác định địa chỉ mạng

Địa chỉ mạng NetID là 192.168.20.32.

### Bước 3: Tìm các địa chỉ IP khả dụng cho máy HostIDs

Sau khi biết địa chỉ mạng và số lượng IP trong mỗi subnet, ta có thể tìm các địa chỉ IP khả dụng cho máy HostIDs trong subnet này.

Địa chỉ IP đầu tiên trong mỗi subnet được dùng cho địa chỉ mạng và địa chỉ cuối cùng được dùng cho địa chỉ broadcast. Vì vậy, các địa chỉ IP khả dụng cho máy HostIDs trong subnet này sẽ là từ 192.168.20.33 đến 192.168.20.62.

### Dãy địa chỉ IP máy HostIDs khả dụng là:

- 192.168.20.33

- 192.168.20.34

- ...

- 192.168.20.62

Tổng cộng có 30 địa chỉ IP máy HostIDs khả dụng trong subnet này.

/13/

/14/Để xác định số lượng vùng va chạm (collision domains) trong mạng, chúng ta cần biết cách chia các thiết bị mạng này và xem xét cách mà collision domain được tạo ra trong mỗi loại thiết bị.

### Mạng Gồm:

- 128 máy tính

- 8 HUB

- 4 REPEATER

### Collision Domain trên Máy Tính:

Mỗi máy tính được kết nối trực tiếp đến HUB, do đó mỗi máy tính tạo ra một collision domain.

### Collision Domain trên HUB:

- Mỗi HUB tạo ra một collision domain bởi vì tất cả các máy tính kết nối đến HUB đó chia sẻ chung một domain.

- 8 HUB tạo ra 8 collision domains.

### Collision Domain trên REPEATER:

- REPEATER cũng tạo ra một collision domain tương tự như HUB.

- 4 REPEATER tạo ra 4 collision domains.

### Tổng số Collision Domains:

- Collision domains từ máy tính: 128

- Collision domains từ HUB: 8

- Collision domains từ REPEATER: 4

Tổng số vùng va chạm (collision domains) trong mạng là tổng của các vùng va chạm từ máy tính, HUB và REPEATER:

```

Total = Collision domains từ máy tính + Collision domains từ HUB + Collision domains từ REPEATER

Total = 128 (máy tính) + 8 (HUB) + 4 (REPEATER)

Total = 140

```

Vậy có tổng cộng 140 vùng va chạm (collision domains) trong mạng với 128 máy tính, 8 HUB và 4 REPEATER.

/15/

Để tính phần dư modulo M\*23 chia cho P, ta sẽ thực hiện phép chia modulo sau đây:

- M\*23 = 101110000 (6 bit)

- P = 1001 (4 bit)

### Bước 1: Mở rộng P

Vì P chỉ có 4 bit, ta cần mở rộng nó thành 6 bit để thực hiện phép chia:

- P = 1001 (4 bit)

- Mở rộng P thành P' = 100100 (6 bit)

### Bước 2: Thực hiện phép chia modulo

Phép chia modulo M\*23 chia cho P' (mở rộng của P):

```

1111111111

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1001 | 101110000000

- 1001

---------

111101

- 1001

---------

1100

- 1001

---------

011

```

Sau khi thực hiện phép chia, ta được phần dư là 011.

### Bước 3: Chuyển đổi phần dư về 3 bits (r=3 bit)

Phần dư 011 được chuyển đổi thành 3 bits:

- Phần dư ban đầu: 011

- Chuyển thành: 011 (đã là 3 bits)

### Kết quả:

Phần dư FCS (F) có giá trị sau khi chia modulo M\*23 cho P là 011 (3 bits).

/16/

Khi dữ liệu được truyền từ máy này đến máy khác qua mạng, quá trình đóng gói dữ liệu (data encapsulation) diễn ra theo các bước sau đây:

### 1. Dữ liệu ban đầu:

- Dữ liệu được tạo ra hoặc yêu cầu từ ứng dụng trên máy nguồn.

### 2. Giao diện Ứng dụng - Transport (Application - Transport):

- Dữ liệu từ ứng dụng sẽ được chuyển đến giao diện Transport (cụ thể là TCP hoặc UDP).

- Nếu sử dụng TCP, dữ liệu được chia thành các đoạn (segments).

- Nếu sử dụng UDP, dữ liệu không được chia nhỏ và được đưa vào một datagram.

### 3. Giao diện Transport - Internet (Transport - Internet):

- Đoạn dữ liệu (segment hoặc datagram) được thêm vào phần dữ liệu của gói tin giao thức Internet (IP packet).

- IP packet chứa thông tin về địa chỉ nguồn và đích (source và destination IP), cũng như các thông tin cần thiết khác.

### 4. Giao diện Internet - Network Access (Internet - Network Access):

- IP packet được đóng gói trong một khung (frame) của giao thức mạng cụ thể (như Ethernet, Wi-Fi, PPP, v.v.).

- Khung mạng chứa địa chỉ MAC (source và destination MAC) để chỉ định các thiết bị mạng cụ thể trên cùng một mạng LAN.

### 5. Giao diện Network Access - Truyền dẫn vật lý (Network Access - Physical Transmission):

- Cuối cùng, khung mạng được chuyển đổi thành tín hiệu vật lý (bits 0 và 1) để truyền qua các phương tiện truyền dẫn vật lý (như cáp Ethernet, fiber optic, không dây).

- Tín hiệu vật lý đi qua các thiết bị mạng (như switch, router) trên đường truyền tới máy đích.

### 6. Nhận và Giải đóng gói dữ liệu:

- Máy đích nhận được tín hiệu vật lý và giải mã thành khung mạng.

- Khung mạng được gỡ bỏ để lấy IP packet.

- IP packet được giải nén để lấy segment hoặc datagram.

- Segment hoặc datagram được chuyển đến giao diện Transport để xử lý bởi các ứng dụng hoặc dịch vụ tương ứng.

### Kết luận:

Quá trình đóng gói và giải đóng gói dữ liệu khi truyền từ máy này đến máy khác qua mạng bao gồm nhiều bước từ ứng dụng đến lớp transport, sau đó đến lớp Internet, tiếp theo là lớp Network Access và cuối cùng là truyền dẫn vật lý. Khi đến máy đích, dữ liệu sẽ được giải nén theo thứ tự ngược lại để đến ứng dụng hoặc dịch vụ đích.

/17/

Để xác định các địa chỉ IP cùng mạng con (cùng subnet) với địa chỉ 188.172.10.100/28, ta cần biết subnet mask và cách chia các địa chỉ trong subnet.

### Địa chỉ IP: 188.172.10.100/28

### Subnet Mask: 255.255.255.240 (vì /28 có 28 bits set to 1)

### Bước 1: Xác định địa chỉ mạng

Địa chỉ IP 188.172.10.100 là địa chỉ host trong subnet. Để tìm địa chỉ mạng, ta thực hiện phép AND giữa địa chỉ IP và Subnet Mask:

```

188.172.10.100 (địa chỉ IP)

AND 255.255.255.240 (Subnet Mask)

-------------------

188.172.10.96 (địa chỉ mạng)

```

### Bước 2: Tìm các địa chỉ IP cùng mạng con

Với subnet mask /28, có tổng cộng 32 bits và 28 bits đều được sử dụng cho network và subnet, điều này để lại 4 bits cho địa chỉ host.

2^4 = 16, nhưng 2 địa chỉ không thể sử dụng (địa chỉ mạng và broadcast), vì vậy mỗi subnet sẽ có 16 - 2 = 14 địa chỉ IP có thể sử dụng cho máy tính.

### Các địa chỉ IP cùng mạng con là:

- 188.172.10.97

- 188.172.10.98

- 188.172.10.99

- 188.172.10.100 (địa chỉ mạng)

- 188.172.10.101

- 188.172.10.102

- 188.172.10.103

- 188.172.10.104

- 188.172.10.105

- 188.172.10.106

- 188.172.10.107

- 188.172.10.108

- 188.172.10.109

- 188.172.10.110

Tổng cộng có 14 địa chỉ IP cùng mạng con với địa chỉ 188.172.10.100/28.

/18/Trong địa chỉ IP 200.23.16.0/27, giá trị 27 là số lượng bits được sử dụng để định danh mạng (network identifier).

Để hiểu rõ hơn:

- Địa chỉ IP 200.23.16.0 là địa chỉ mạng.

- Subnet mask tương ứng với /27 là 255.255.255.224 (vì có 27 bits set to 1).

Khi chia thành các mạng con /27, mỗi mạng con sẽ có 32 IP (2^5 - 2) trong đó:

- 2^5 = 32 địa chỉ.

- 2 địa chỉ không thể sử dụng vì là địa chỉ mạng và broadcast.

Vậy trong mạng 200.23.16.0/27, sẽ có 30 địa chỉ IP có thể sử dụng cho máy tính. Các địa chỉ IP cùng mạng con với 200.23.16.0/27 sẽ từ 200.23.16.1 đến 200.23.16.30.

/19/

/20/

/21/