

QoS (トラフィック分類とマーキング)

学習内容

- 1 IP Precedenceの概要と設定
- 2 DSCPの仕組みとIP Precedenceとの違い
- 3 EthernetフレームにおけるCoSの役割
- 4 アプリケーションを識別するNBARの機能

01

IP Precedenceの概要と設定

IP Precedenceとは？

IPパケットの優先度を定義する基本的な仕組み

IPヘッダの**ToS (Type of Service) フィールド**の上位3ビットを利用

優先度は**0～7の8段階**で定義され、数値が大きいほど高優先となる

ルータやスイッチがパケットの処理順序を決める際の基準として利用される

例: 音声通信のような遅延に敏感なトラフィックに高い優先度を付与

PCからの通常パケットは**デフォルトで0 (Routine)**に設定される

IP Precedenceの8段階クラス

値が大きいほど優先度が高く、6と7は制御用として予約されている

値	ビット	クラス名	用途
7	111	Network Control	ネットワーク制御用（予約済み）
6	110	Internetes Control	ルーティング制御用（予約済み）
5	101	Critical	重要通信（音声など）
4	100	Flash Override	高優先度通信
3	011	Flash	優先度中（音声などで利用）
2	010	Immediate	即時通信
1	001	Priority	優先通信
0	000	Routine	通常通信（デフォルト）

IP Precedenceの設定方法

レガシーなPBR方式と、現在の主流であるMQC方式

旧: PBR (Policy-Based Routing)

```
access-list 101 permit ip any host 172.16.1.1  
route-map R-MARK permit 10  
match ip address 101  
set ip precedence critical  
interface GigabitEthernet0/0  
ip policy route-map R-MARK
```

新: MQC (Modular QoS CLI)

```
class-map C-MARK  
match access-group 101  
policy-map P-MARK  
class C-MARK  
set ip precedence 5  
interface GigabitEthernet0/0  
service-policy input P-MARK
```

02 DSCPの仕組みとIP Precedenceと の違い

DSCPとIP Precedenceの比較

DSCPは利用ビット数を拡張し、より詳細なクラス分けを可能にした

IP Precedence

3ビット

8段階

基本

利用ビット数

表現可能な段階

互換性

DSCP

6ビット

64段階

下位互換性あり

DSCP値とPHB (Per Hop Behavior)

DSCP値に応じてルータがパケットをどう処理するかの動作方針

CS (Class Selector)

IP Precedenceとの互換性を維持するためのクラス。CS5はPrecedence 5と同じ意味を持つ

AF (Assured Forwarding)

優先度と廃棄レベルを組み合わせたクラス。柔軟な制御が可能 (例: AF41)

EF (Expedited Forwarding)

最優先で処理されるクラス。
主に音声トラフィック (VoIP) に割り当てられる

最重要クラス：EF (Expedited Forwarding)

音声トラフィックの品質を保証するための標準的なDSCP値

DSCP値

46 (2進数で101110) が割り当てられる。この数値は試験で頻出

主な用途

遅延やジッターに極めて敏感なリアルタイム通信、特に音声トラフィックで利用

動作

EFとマークされたパケットは、常に他のトラフィックより優先して転送される。廃棄は考慮されない

03

EthernetフレームにおけるCoSの役割

CoS (Class of Service)とは？

Ethernetフレームに付与されるレイヤー2の優先度情報

特徴

IEEE 802.1Q (VLANタグ) 内の3ビットの
フィールドを利用

0~7の8段階で優先度を定義 (IP Precedence
と同様)

数値が大きいほど優先度が高い

伝送条件

VLANタグ付きフレームでのみ有効

そのため、スイッチ間の接続はトランクポートである必要がある

CatalystスイッチでのCoS関連設定

QoSの有効化からポートでの信頼設定までの流れ

- 1 QoS機能のグローバル有効化: `mls qos` コマンドをグローバルコンフィギュレーションモードで実行
- 2 インターフェースでの信頼設定: `mls qos trust cos` コマンドで、ポートが受信するフレームのCoS値を信頼するよう設定
- 3 音声VLANの設定（任意）: `switchport voice vlan [vlan-id]` で音声VLANを指定し、QoSを適用

04

アプリケーションを識別するNBAR の機能

NBAR (Network-Based Application Recognition)とは？

L7情報まで解析し、アプリケーションを識別するCisco IOSのエンジン

IPアドレスやポート番号（L3/L4）だけでなく、**アプリケーション層（L7）** の情報を解析

特定のWebサイトへのアクセスや、特定のアプリケーションを識別して制御可能

PDLM (Packet Description Language Module) により、IOSを更新せずに新しいプロトコルへの対応を拡張できる

QoS分類の条件として利用し、「特定のアプリケーションの通信だけを優先する」といった制御を実現

NBARの主な機能

トラフィックの統計情報を収集する機能と、QoSのために分類する機能

機能①: Protocol Discovery

インターフェースを通過するトラフィックを統計的に収集・分析する

どのようなアプリケーションがどれくらいの帯域を使用しているかを把握できる

`ip nbar protocol-discovery` コマンドで有効化

機能②: Classification

MQCと連携し、特定のプロトコルを識別して分類する

｀match protocol [protocol-name]` コマンドで条件を指定

HTTP通信の場合、URLやホスト名、MIMEタイプなどでさらに細かく分類可能

NBARによるHTTP分類の条件

HTTPトラフィックを様々な条件で細かく分類できる

URL

URL内の特定の文字列に基づいて分類

Host

リクエスト先のホスト名に基づいて分類

MIME type

コンテンツの種類（例: video/mp4）で分類

c-header-field

クライアントからのリクエストヘッダ情報で分類

s-header-field

サーバーからのレスポンスヘッダ情報で分類

正規表現

より複雑で柔軟なパターンマッチングが可能