

QoS (基礎)

学習内容

- 1 QoSとは何か？基本的な概念
- 2 QoSを使わない場合の問題点
- 3 トラフィックの特性比較（FTP vs 音声）
- 4 QoSを適用した場合の効果と品質基準
- 5 QoSの3つのモデル（IntServ, DiffServ, ベストエフォート）
- 6 DiffServモデルの処理フロー詳細

01 QoSの基礎と必要性

QoS（Quality of Service）とは何か？

必要な通信品質を保証するためのネットワーク制御技術

QoSとは、ネットワーク上でやり取りされる通信の**品質を一定レベルで保証**する仕組み

具体的には、「どの通信を優先して流すか」「どのくらいの帯域を確保するか」を調整する

必要なアプリケーションに**安定した通信**を提供することが目的

例: 混雑時でも**冷蔵庫の電源（最重要通信）**だけは最優先で確保するような管理

QoSを使わない場合の問題点

トラフィック混雑時に重要な通信が影響を受ける

優先度の不均一

すべての通信が同じ優先度で処理されるため、重要度の高い通信が埋もれてしまう

リアルタイム通信への影響

音声通話やビデオ会議では、遅延やパケット欠落が**深刻な品質低下**を招く

バースト性の影響

ファイル転送（FTP）のような短時間で大量に流れる通信に帯域を占有されやすい

FTPトラフィックと音声トラフィックの特性比較

リアルタイム性が求められる音声通信にはQoSが必須

FTPトラフィック（データ）

大量・集中（バースト性）

TCP（再送制御あり）

不要（耐性あり）

音声トラフィック（VoIP）

少量・一定（G.729で約40kbps）

UDP（再送なし）

非常に敏感（遅延・欠落厳禁）

帯域利用

プロトコル

リアルタイム性

音声通信に推奨される品質基準

QoSにより満たすべき重要指標

遅延 (Delay)

150 ms

以下

ジッター (Jitter)

30 ms

以下

損失 (Packet Loss)

1 %

以下

02

QoSのモデルとDiffServの仕組み

QoSの3つの主要モデル

現実のネットワークで最も広く使われるのはDiffServモデル

QoSモデル	説明	特徴
IntServ	アプリケーションごとに帯域を予約（RSVP利用）	小規模向け、機器負荷大、運用は稀な『予約型』
DiffServ	トラフィックを分類し、優先度を付与して処理	大規模ネットワークに最適、最も普及した『分類型』
ベストエフォート	QoS設定なし、パケットを到着順（FIFO）で処理	優先度なし、すべての通信が同等に扱われる状態

DiffServモデルの処理フロー

音声トラフィックを最優先する4段階の仕組み

STEP 1

分類（Classification）：パケットの種類を判別



STEP 2

マーキング（Marking）：パケットに優先度ラベルを付与



STEP 3

キューイング（Queuing）：優先度に応じて待機列に格納



STEP 4

スケジューリング（Scheduling）：キューから送出する順番を決定

マーキングの仕組み: DSCPとPHB

L3ヘッダのDSCP値で優先度と動作方針（PHB）を決定

DSCP（6ビット）

L3（IPv4 ToSフィールド）で利用される**64段階**の優先度レベル

Expedited Forwarding (EF)

DSCP値 46。**最優先**で転送され、音声トラフィックに標準的に割り当てられる

Per Hop Behavior (PHB)

DSCPの値によって機器が判断する「このパケットをどう扱うか」という**動作方針**

スケジューリングの方式

キューからパケットを送出する順番を決める仕組み

FIFO (First In First Out) は最もシンプルですが、優先制御はできません。

PQは優先度の低いキューが飢餓状態になるリスクがあります。

CBWFQは公平性を保ちますが、音声のような超リアルタイム通信にはLLQが最適です。

LLQ (Low Latency Queuing) が、通話品質を守るための**最も一般的なソリューション**です。