

Compte-Rendu de Cours : Architecture IntServ

Module ITQoS - Cours 7

Basé sur le support de Naceur Malouch (LIP6)

Septembre 2024

1 Introduction : Les limites du Best-Effort

Le cours débute par une analyse du modèle "Best-Effort" classique de l'Internet. Ce modèle repose sur des routeurs utilisant une file d'attente FIFO (*First In First Out*) associée à une gestion de rejet simple de type *Tail Drop* (rejet en queue si plein). Ce fonctionnement ne permet aucune garantie. Pour introduire la Qualité de Service (QoS), il est nécessaire de transformer deux fonctions clés des routeurs :

- **L'ordonnancement (Scheduling)** : pour dépasser le FIFO.
- **La gestion de tampons (Buffer Management)** : pour dépasser le Tail Drop.

2 Architecture IntServ (Integrated Services)

L'architecture IntServ vise à offrir des garanties quantifiées en traitant chaque flux individuellement.

2.1 Principes Fondamentaux

- **Isolation des flux** : Chaque connexion est identifiée et isolée.
- **Contrôle d'Admission (CAC)** : Le réseau doit pouvoir refuser une nouvelle connexion si les ressources disponibles sont insuffisantes pour garantir la qualité demandée.
- **Classification** : Les routeurs analysent les en-têtes (IP source/dest, ports, Flow ID) pour classer les paquets et leur appliquer le traitement adéquat.

3 Le Protocole RSVP

Pour mettre en place ces réservations, le protocole de signalisation **RSVP** (*Resource ReSer-Vation Protocol*) est utilisé. Il fonctionne selon un modèle "One Pass" initié par le récepteur.

3.1 Types de Messages

1. Message PATH (Émetteur → Récepteur) :

- Décrit le trafic via le **TSPEC** (*Traffic Specification*).
- Collecte les caractéristiques du chemin (délais, capacité) via l'**ADSPEC**.

2. Message RESV (Récepteur → Émetteur) :

- Effectue la réservation effective des ressources sur le chemin retour.
- Contient le **FlowSpec**, composé du TSPEC et du **RSPEC** (spécification du service requis).

4 Les Classes de Service

IntServ définit trois classes de service principales :

- **Guaranteed Service** : Offre un débit garanti et un délai mathématiquement borné. Nécessite TSPEC et RSPEC.
- **Controlled-Load Service** : Emule un réseau non chargé (pas de congestion), sans garantie stricte de délai. Nécessite seulement TSPEC.
- **Best-Effort** : Service par défaut.

5 Calculs pour le Guaranteed Service

Dans le cadre du service garanti, le calcul des bornes de délai et de buffer est basé sur les paramètres du "Seau Percé" (Leaky Bucket) définis dans le TSPEC (b, r, p, M).

Les formules de dimensionnement présentées sont les suivantes :

$$\text{MBD (Maximum Burst Delay)} = \frac{b - M}{p - r} \quad (1)$$

$$\text{MBS (Maximum Buffer Size)} = M + \frac{p(b - M)}{p - r} \quad (2)$$

Légende :

- b : Taille de la rafale (bucket size).
- r : Taux moyen (token rate).
- p : Débit de crête (peak rate).
- M : Taille maximale des paquets.

Le Slack Term (S) : Le protocole introduit une variable S représentant la "tolérance de réservation". C'est la différence entre le délai requis par l'utilisateur et le délai minimal offert par le réseau. Elle offre une flexibilité aux routeurs pour l'allocation des ressources.