

**Proposition d'encadrement de projet
Projet de Découverte de la Recherche**

Laboratoire : LORIA

Équipe : Simbiot

Encadrant : Ludovic Thomas et Ye-Qiong Song

Bureau : C023 **Téléphone :** +33 3 54 95 86 12

E-mail : ludovic.thomas@loria.fr

Présentation du sujet (1 page max)

Titre : Réseaux temps-réels à grande échelle : Peut-on ordonnancer par «date d'expiration» ?

Description :

Les réseaux temps-réel sont utilisés pour le contrôle de systèmes critiques dans les véhicules, les avions, les centrales, etc. Tandis que les réseaux traditionnels (Internet) visent à améliorer les performances moyennes (latence moyenne, débit moyen), les réseaux temps-réels fournissent des garanties de performances minimales dans les pires conditions (garantie d'une latence maximale, d'un débit minimal).

Un réseau temps-réel est en général constitué d'un seul réseau LAN¹ et utilise une version modifiée du protocole Ethernet. Par exemple, au lieu de servir les paquets dans l'ordre d'arrivée, un switch Ethernet temps-réel utilise un « ordonnanceur » pour décider de donner la priorité à certains messages. Depuis récemment, il existe un besoin pour des réseaux temps-réel à grande échelle (centrale nucléaire, grande usine) constitués de plusieurs LANs. Depuis 2015, l'IETF² (la « task force » Internet) a donc lancé le groupe de travail Detnet en vue de concevoir une sorte d'« IP adapté » pour les réseaux temps-réel.

Tout récemment, certains membres de l'IETF ont proposé [1] EDF³, un ordonnanceur qui donne la priorité au paquet ayant la plus proche deadline (« date d'expiration »). Or, si EDF est en théorie très performant, il est aussi connu pour être quasiment impossible à implémenter et déployer. Toutefois, le document [1] propose des modifications de EDF qui le rendraient déployable à large échelle, ce qui a généré de nombreuses questions et discussions dans la communauté temps-réel.

L'objectif de ce projet est donc de répondre aux deux questions suivantes :

- Est-ce que la proposition de [1] est intéressante du point de vue des performances (latence, débit) ?
- Est-ce que la proposition de [1] est intéressante du point de vue de l'implémentation, du déploiement ?

On souhaite répondre à ces deux questions en comparant la proposition de [1] à d'autres ordonnanceurs grâce aux outils de contrôle de trafic de Linux [2] et en implémentant [1] dans Linux.

¹Local Area Network | ²Internet Engineering Task Force | ³Earliest Deadline First

[1] <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-peng-detnet-deadline-based-forwarding/>

[2] <https://tldp.org/HOWTO/Traffic-Control-HOWTO/intro.html>

Mots clés : réseaux, réseaux temps-réel, ordonnancement de trafic

Environnement de travail (matériel, logiciel) : Linux, Linux traffic control