

Sujet de thèse : Contrôle de congestion dans les Clouds de l'IoT

Directeur de thèse :

Naceur Malouch (Naceur.Malouch@lip6.fr) – NPA – LIP6 – CNRS - SU

Lieu de la thèse :

Equipe NPA (Networks and Performance Analysis) au LIP6 : Le laboratoire de recherche en informatique mixte CNRS-Sorbonne Université.

Date de début :

Septembre ou octobre 2023.

Description :

Un cloud IoT est un réseau accessible par l'Internet et qui a pour rôle de stocker les données des appareils et applications IoT. Cela inclut l'infrastructure sous-jacente, les serveurs et le stockage nécessaires aux opérations en temps réel et au traitement des données. Un cloud IoT englobe également les services et les normes nécessaires pour connecter, surveiller et sécuriser différents appareils IoT et leurs applications. Grâce à des capteurs intégrés, les appareils IoT collectent des données. Les données sont ensuite transférées vers le Cloud où toutes les données des autres appareils IoT sont également stockées et les données passent donc par les mêmes chemins dans le Cloud. Souvent, les données de plusieurs appareils sont dirigées vers et traitées par un seul serveur, ce qui simplifie le stockage, l'analyse et la vue d'ensemble. Cependant, cela crée des problèmes de congestion surtout que le nombre d'appareils connectés ne cessent d'augmenter. Les algorithmes de contrôle de congestion inclus dans les protocoles de transport tels que TCP ne sont pas adaptés à l'IoT. Les congestions peuvent être résolues directement au niveau des protocoles de transmission de données tels que CoAP (Constrained Application Protocol). Elles peuvent être aussi traitées ou assistées au niveau des équipements réseaux virtuels du Cloud. L'objectif de la thèse consiste à chercher des algorithmes de contrôle de congestion permettant un bon

compromis entre ceux utilisés actuellement pour l' IoT et ceux conçus pour les Clouds en privilégiant les solutions impliquant une coopération directe entre le Cloud et les équipements IoT.

Références complémentaires :

- Nabil Makarem, Wafaa Bou Diab, Imad Mougharbel, Naceur Malouch, "On the design of efficient congestion control for the Constrained Application Protocol in IoT", Computer Networks, Volume 207, 2022.
- S. Parween and S. Z. Hussain, "A Comparative analysis of CoAP based Congestion Control in IoT," 2021 4th International Conference on Recent Trends in Computer Science and Technology (ICRTCST), Jamshedpur, India, 2022, pp. 321-324.
- S. Z. Hussain and S. Parween, "Comparative Study of TCP Congestion Control Algorithm in IoT," 2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N), Greater Noida, India, 2021, pp. 1428-1431.
- H. A. Khalek and L. Mhamdi, "Light-Weight Congestion Control in Constrained IoT Networks," GLOBECOM 2022 - 2022 IEEE Global Communications Conference, Rio de Janeiro, Brazil, 2022, pp. 6265-6270.
- Y. Li, S. -J. Jian, S. -Y. Hsieh, W. -K. Chung and A. Y. Zomaya, "A Weighted Optimal Scheduling Scheme for Congestion Control in Cloud Data Center Networks," in IEEE Transactions on Services Computing, doi: 10.1109/TSC.2023.3239524.
- Y. Zhou, D. Dong, Z. Pang, J. Ye and F. Jin, "ERA: ECN-Ratio-Based Congestion Control in Datacenter Networks," 2022 22nd IEEE International Symposium on Cluster, Cloud and Internet Computing (CCGrid), Taormina, Italy, 2022, pp. 771-774.
- S. Liu, F. Liang, W. Yan, Z. Guo, X. Lin and Y. Xu, "ERA: Meeting the Fairness between Sender-driven and Receiver-driven Transmission Protocols in Data Center Networks," 2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS), Bologna, Italy, 2022, pp. 291-301.

Environnement matériel et logiciel :

- Simulateur pour l'Internet des Objets tel que COOJA/Contiki et éventuellement les Clouds.

- Openstack ou plateforme cloud similaire, privé ou publique si nécessaire
- Deux capteurs et un sink configurables avec Contiki OS ou Tiny OS.

Informations complémentaires

- Participation à des conférences internationales avec publications
- Possibilité de stage à l'étranger (entre 2 et 6 mois)
- Possibilité de participer à une école d'été