



Projet ANR: MOSAICO
Multi-layer Orchestration for Secured and low lAtency appllCatiOns
Projet No.: ANR-19-CE25-0012

Compte-Rendu Meeting #12
05-06/10/2022
Loria - Nancy

Participants :

- Orange : Bertrand Mathieu, Joël Ky, Stéphane Tuffin
- ICD-UTT : Guillaume Doyen, Marius Letourneau, Hichem Magnouche
- Montimage : Edgardo Montes De Oca, Huu Nghia Nguyen
- CNRS-Loria : Thibault Cholez, Philippe Graff, Xavier Marchal

L'agenda proposé est validé.

Administratif/Dissémination :

- Site Web

L'UTT a mis à jour le site Web pour y ajouter les derniers comptes-rendus de réunion, les derniers papiers acceptés et les informations vers les jeux de données open data et le code Open Source.

- Réunions

La prochaine réunion plénière en physique aura lieu à Paris-Chatillon à Orange Gardens, sous organisation Montimage, les 6 et 7 décembre. Bertrand a déjà réservé une salle. Bertrand envoie un mail à Eurest en copie Edgardo pour réservation des pauses-café et repas midis. Ensuite, Edgardo prend en charge cette action.

PA Bertrand : Valider la liste des participants pour autorisation accès au site

PA Edgardo : Réserver les tickets repas, pauses-café et dîner.



La réunion plénière suivante aura lieu en mars (1^{ère} ou 2^{ème} semaine) à Rennes, dans les locaux IMT Atlantique.

PA Bertrand : Faire un Doodle pour valider les dates précises.

PA Guillaume : Préparer la réunion.

La prochaine visio-conférence de suivi de projet prévue le lundi 10 octobre est annulée. Le cycle de réunions reprendra le lundi 24 octobre.

- Dissémination

Le papier de Joël sur la détection d'anomalie dans le trafic cloud gaming a été accepté à HiPNet'22. Joël a finalisé et envoyé la version finale. Il va aller en Grèce assister à CNSM et présenter le papier.

PA Joël : Finaliser la présentation et aller à la conférence.

Le papier JNSM cloud gaming et le papier JNSM L4S Secu ont été soumis le 31 mai au journal JNSM special Issue « Special Issue on High-Precision, Predictable and Low-Latency Networking ». Toujours pas de nouvelles sur la décision.

Guillaume finalise la décision pour le papier qu'il coordonne et ensuite contacte Alex.

PA Guillaume : relancer Alex après avis sur papier en cours.

Le papier sur la détection de trafic cloud gaming va être soumis à NOMS, après extensions de deadline. Une dernière passe de relecture va être faite avant soumission pour le 21 octobre.

PA Philippe : Soumettre le papier pour le 21 octobre.

Un papier sur L4S/P4/INT va être soumis à NOMS session expérience. Huu-Nghia a implémenté la solution et fait les évaluations de son implémentation suite aux commentaires de Bertrand et Guillaume. Une dernière passe de relecture va être faite avant soumission pour le 21 octobre.

PA Huu-Nghia : Soumettre le papier pour le 21 octobre.

Pris par d'autres occupations, Stéphane avait mis en stand-by le papier à soumettre à IEEE Comm Mag. Il est convenu que ce papier en tant que tel ne présente plus vraiment d'intérêt à être soumis. Nous soumettrons à un journal IEEE Comm Mag un autre papier, décrivant le projet et notamment les avancées et premiers résultats.

Suite à l'acceptation de son papier à NetSoft, on a demandé à Hichem de soumettre une extension de ses travaux à un papier journal (TNSM). Il a finalisé l'adaptation de son modèle avec une approche plus à la L4S. Il termine l'évaluation et la rédaction et va soumettre son papier étendu.

PA Hichem : Soumettre le papier pour le 15 octobre.



Joël a contacté le MIT pour proposer en Open Data sur le github de Mahimahi les traces capturées (txops) sur le réseau Orange 4G. Un « pull request » a été fait, mais malgré une relance, toujours pas de nouvelle de l'équipe projet Mahimahi.

PA Joël : Suivre ce dossier

Hichem va aller faire une présentation de l'heuristique de son modèle aux journées NetOpt organisées par les GDR RO & RSD le 10 novembre.

Le projet commence à avoir pas mal de traces Open Data (capture traces cloud gaming, captures réseaux 4G), ainsi que du code Open Source (code détection CG, détection anomalie CG, code P4/L4S/INT, etc.). Le code et les données sont référencés dans les papiers concernés.

Les données Open Data sont toutes hébergées sur le serveur du Loria et accessible publiquement, mais les codes sous des dépôts github souvent avec un lien personnel. Bertrand propose de créer une page GitHub pour le projet MOSAICO (organisation mosaico-anr) pour y regrouper toutes les contributions de code Open Source.

Il est aussi décidé de mettre un plugin pour compter le nb de visites sur la page et de téléchargement de code.

PA Huu-Nghia : Créer ce compte GitHub

PA Tous : Envoyer ID Github pour être ajouté à ce compte.

Stéphane dit qu'il faut faire attention aux licences Open Source et qu'il faut vérifier la conformité du code produit. Orange dispose d'un outil de vérification de conformité que Stéphane a déjà utilisé pour vérifier les codes Open Source. On va l'utiliser pour le code MOSAICO.

PA Bertrand : Envoyer à Stéphane les liens des repos des code Open Source

PA Stéphane : Vérifier les codes avec « Palamida »

Bertrand alerte sur l'avancement du livrable D1.2. Il est décidé que chaque partenaire allait faire l'effort dans les jours qui viennent pour fournir ce livrable pour la fin du mois. Ce livrable est un livrable court, de #15 pages qui décrit les fonctionnalités des micro-services et de l'architecture MOSAICO.

PA Tous : Rédiger le D1.2

Ensuite, le livrable D2.1 sera à rédiger pour fin novembre. Ce document décrira l'implémentation et l'évaluation des micro-services et composants développés dans le projet.

Pour l'an prochain, l'UTT propose 2 stages, 1 pour Hichem, 1 pour Marius. Orange a proposé un stage sur P4/NFV/SR pour le chainage de micro-services multi-technos.



Démo 5G-in-a-box : Huu-Nghia

Toute la solution repose sur de l'open source hard et soft : srsRAN ou OAI (pas utilisé encore maintenant car pas vraiment stable) pour le RAN et open5Gs ou OAI CN5G pour la partie core.

Les composants MMT probe et srsRAN sont installés directement sur le PC et les composants Core dans une VM.

La démo illustre l'accès à des sites Internet depuis le téléphone via le boîtier radio + ran + core soft.

A terme, le testbed global inclura cet accès 5G ainsi que le serveur cloud gaming de Xavier.

Il est possible de mettre des sondes MMT à plusieurs endroits suivant les objectifs de tests et de mesures.

Actuellement, dans la station de base, c'est une file fifo drop tail classique. A voir s'il serait possible d'y intégrer L4S. Huu-nghia a regardé et connaît un peu le code srsRAN qui est en C++, et va voir si c'est possible d'ajouter L4S, par ex le code de L4Steam aussi en C.

PA Huu-Nghia : Etudier la possibilité d'intégrer L4S à srsRAN.

Si c'est faisable, on aura la maîtrise. Il faudra voir ensuite si c'est possible de récupérer des valeurs/infos du réseau cellulaire pour les inclure dans l'algo AQM L4S pour mieux gérer les réseaux cellulaires. Cela ferait une belle contribution du projet.

Après premières mesures, Xavier dit qu'avec l'Occulus utilisé en mode « Airlink », le serveur envoie tout le trafic en TCP. Il serait donc peut-être possible d'intégrer L4S dans une box Wifi pour faire cette gestion différenciée et permettre sa distribution avec un critère faible latence.

Présentation du testbed P4/INT/L4S : Huu-Nghia

Dans la version actuelle, le testbed intègre INT, adapté pour le monitoring du switch P4 L4S. Il est possible de faire 3 modes INT. Montimage inclue aussi MMT dans le framework global de monitoring.

Il y a 2 nœuds INT, chacun mesure des données spécifiques, mentionnées dans les métriques INT et remonte directement à l'INT collector.

Un contrôleur doit pouvoir dire clairement quelles métriques monitorer et remonter au nœud L4S.

Il reste à bien démontrer l'intérêt de faire du monitoring par paquet (INT) vs monitoring par polling. Par ex, il serait bien de pouvoir tester et prouver qu'on peut détecter des micro-bursts avec INT/P4 qu'on ne détecte pas avec un monitoring par polling.

Il faudra mentionner cela dans le papier NOMS et il serait bien de faire des évaluations pour avoir des chiffres et mesures concrètes de comparaison.

PA Huu-Nghia : Voir si possible de faire cette comparaison.



Il faudrait étudier aussi si le nœud INT peut récupérer des infos radio/cellulaires qui pourraient impacter L4S. Cela pourrait être utile pour le diagnostic ou la reconfiguration.

Enfin, il faut regarder si d'autres métriques intéressantes pour L4S sont proposées en annexe de la spec INT.

Discussion CHIMA : Guillaume

Suite à discussion, il est proposé que Montimage essaie d'installer la solution CHIMA à partir du code GitHub pour évaluer. Ensuite, on fera une réunion pour un retour d'expérience après l'installation. L'objectif toutefois est de tester cette installation avec un temps réduit et ne pas passer trop de temps dessus, si plusieurs problèmes.
PA Montimage : Installer, configurer et tester rapidement CHIMA

Evaluation de plusieurs modèles ML pour détection d'anomalies de session CG: Joël

Joël présente ses travaux sur la détection d'anomalie de session CG. La 1^{ère} partie reprend son papier accepté à HiPNet et la 2^{ème} les travaux en cours. L'évaluation montre que l'Isolation Forest ne fonctionne pas bien si aucune anomalie dans le dataset. Est-ce que cela peut arriver ? Souvent ?

Pour comparer les performances, il faudrait mentionner les temps d'inférence des modèles et les rapporter en temps par fenêtre et non pas sur la globalité.

PA Joël : Ajouter ces mesures de temps de traitement dans sa présentation HiPNet et le futur papier TNSM

Le Few-shot Learning fonctionne bien avec les images car créé à partir de modèles avec beaucoup d'images mais beaucoup moins bien avec réseaux, car il n'y a pas beaucoup de modèles et de jeux de données.

Puisque Stadia s'arrête en janvier, voir si possible d'utiliser une version beta de X Cloud qui fonctionne sur PC ?

PA Joël : Voir X cloud

Pour la suite, et notamment l'analyse des traces réseaux pcap, est-ce qu'il faudra une relation métriques applicatives et métriques réseaux ou se baser uniquement sur métriques réseaux ?

PA Joël : Voir lors des travaux avec traces pcap.

Algo de contrôle de congestion et AQM basse latence pour le trafic CG: Philippe

Pour le CCA, Philippe propose de retenir l'algorithme SCREAM, proposé par Ericsson. SCREAM se base sur l'évaluation du délai et la perte de paquets. La latence est calculée à partir des feedback RTCP et SCREAM calcule les octets en « vol » pour configurer le WCND et le scheduler.



Le bitrate est adaptatif en fonction de la taille file d'attente, des pertes ou du bit ECN qui peut être indiqué par le récepteur.

Pour l'AQM, Philippe propose de retenir DualPI2 pour avoir 2 files d'attente, une classique et une faible latence (comme L4S).

Il sera intéressant de comparer UDP/RTCP/ECN de Scream avec L4S vs sans L4S, pour voir ce que peut apporter L4S.

Ensuite, il faudrait évaluer Scream avec L4S et avec trafic concurrent.

Il faudra voir quels hyper-paramètres faire varier pour obtenir les meilleurs résultats.

PA Philippe : Tester SCREAM et L4S

De même il serait intéressant de pouvoir intégrer Accurate ECN dans Scream (plutôt que ECN classique qui est actuellement utilisé).

PA Philippe ? / Xavier ? : intégrer Accurate ECN dans Scream

Stéphane dit qu'il pourrait y avoir des problèmes de latence avec les jeux en réseaux s'appuyant sur TCP (commandes de jeu sur la voie montante et mise-à-jour de l'univers sur la voie descendante). Il y a donc possiblement un intérêt à avoir L4S/TCP (notamment sur la voie montante), pour les jeux en ligne.

Traces captures Horizon Worlds

Xavier a testé Horizon Worlds en natif avec l'application dans le casque et en streaming avec l'application sur le PC et le contenu vidéo streamé vers le casque en Airlink Wifi.

Il a poussé la config réseau avec une très haute résolution : 90 FPS et 200Mbit/s

En natif sur le casque, on observe un débit régulier de #5 Mbps de UDP en descendant et de # 0,75 Mbps en montant.

La taille des paquets est d'#800 octets en descendant et #550 octets en montant.

En utilisation streaming avec Airlink en Wifi entre le PC et le casque, le débit est d'# 140 Mbit/s. Tout le trafic est en TCP.

Il y a des très gros paquets (par ex 64000 octets). Cela fait plutôt penser à une MTU USB que TCP.

Cette taille de paquets plus l'utilisation de TCP nous fait penser que la diffusion sur Wifi n'a pas du tout été optimisée et qu'ils ont simplement réutilisé ce qu'ils faisaient sur USB. Il faut toutefois vérifier.

PA Xavier : Faire des tests Airlink avec USB et comparer à Airlink Wifi.

Dans les traces pcap, on voit que les champs Tsval et Tsecr sont renseignés. Cela pourra être utilisé pour avoir des informations de latence plus fines pour notre analyse.

PA Xavier : Faire des tests avec ces valeurs configurées (si pas par défaut)

PA Stéphane : Faire l'analyse de la latence avec son outil.



Nous prévoyons de soumettre un papier à un journal IEEE Network (deadline le 15 décembre) avec pour objectif la caractérisation du trafic Horizon Worlds. Cela inclue le débit, la mesure de latence, l'IAT, etc. Il faudrait comparer le trafic en utilisation casque natif et streaming avec PC. Il faut comparer l'utilisation sur Wifi vs sur USB. Enfin, il faudrait faire des tests avec un (ou 2) terminal additionnel avec flux concurrent (ex. youtube sur terminal Wifi). Enfin peut-être faire les tests avec 2 configurations (une en étant statique et une où l'on bouge beaucoup) et voir si impact avec natif et avec streaming.

Pour définir tout cela plus précisément il est prévu une réunion Loria/Orange le lundi 10/10 à 15h.

Pour la suite, il est discuté de la possibilité de voir avec Meta pour obtenir des infos/métriques de qualité sur le casque directement.

PA Stéphane : Contacter Méta pour savoir si possible et comment.

Plate-forme CG projet : Xavier

Xavier a bien avancé sur la PF de CG projet qui a maintenant toutes les fonctionnalités de base présentes, qui est capable de streamer les jeux avec une bonne qualité et qui gère bien manette de jeu, clavier et souris.

Actuellement, il n'y a qu'1 seul port pour tout le monde, mais 1 connect par user. Il est donc possible de différencier le trafic. La PF gère un débit CBR de 15 Mbps, fait par la carte CPU du serveur. Le décodage pourrait être optimisé avec l'utilisation d'un GPU mais nécessite un transfert CPU/GPU.

Il est prévu d'intégrer SCREAM/ECN dans le code pour tester L4S sur UDP et avec des jeux CG. Xavier a regardé le code Scream, mais ce n'est pas encore intégré, car il n'y a pas vraiment de code dédié, mais plutôt des classes à utiliser, intégrer.

PA Xavier : Intégrer SCREAM/ECN à la PF Projet.

Il faut aussi voir si nous avons besoin de cette PF pour une autre utilisation, par ex faire des mesures de métriques particulières.

PA Tous : Réfléchir quelle évolution/ajout de fonctionnalités pourrait être utile

Il serait bien de faire des mesures pour étudier le comportement de la PF projet et voir si cela se rapproche du comportement des PF CG commerciales.

PA Xavier : Faire des tests similaires au papier HiPNet avec sa PF projet.

Evolution du modèle d'orchestration LL-BE « à la L4S » + Evaluation : Hichem

Hichem a fait évoluer son modèle pour permettre une cohabitation « juste » entre la classe LL et la classe BE, « à la L4S ».

L'idée initiale était de déployer toutes les LL en minimisant la latence des SFC LL et de déployer le plus de BE possibles. Mais finalement, il n'y a pas de lien entre latence LL et nombre de BE qu'on peut déployer.



Dans cette évolution, Hichem a donc défini des stratégies de déploiement en fonction de critères LL et BE. Il utilise un paramètre « alpha » qui permet d'influer sur la priorisation donnée au déploiement LL ou BE.

Pour comparer les stratégies, il a besoin de solution exacte (avec CPLEX), mais la convergence peut être longue à obtenir suivant la configuration (plusieurs heures).

Hichem a vu que la topologie réseau a un impact sur l'efficacité du modèle.

Actuellement, les configurations sont un peu trop « simples » car les résultats sont toujours corrects et permettent le déploiement des LL en respectant la latence. Il faudrait voir pour trouver des bons paramètres de configuration permettant de stresser le modèle.

On se pose aussi la question de l'intérêt de faire des évaluations avec durée limitée, même si nous n'obtenons pas la solution optimale. Cela pourrait être déjà suffisant, intéressant et sans attendre plusieurs heures pour chaque test.

PA Hichem : faire des tests en essayant de stresser son modèle (optimal ou pas, à voir).

Pour avoir un modèle concret/utilisable, il faudrait associer un sens business /réalité en fonction des objectifs/stratégies.

L'UTT va réfléchir à cet aspect et le mentionner dans le papier journal à soumettre à TNSM. Orange se propose de relire cette section pour vérifier la véracité des hypothèses de configurations.

PA Orange : Relire la partie « business/stratégies ».

Etat de l'art détection de trafic malveillant faible latence : Marius

Marius présente son analyse des papiers qu'il a lu concernant l'état de l'art de détection de trafic malveillant.

Il a trouvé peu de papiers sur les services faible latence et a principalement identifié des papiers sur les attaques low-rate Dos. Cela peut concerner MOSAICO en regardant les impacts des attaques DDOS sur les files d'attente (par ex L4S dans notre cas).

Nous discutons un peu du papier HAWK qui pourrait être intéressant.

La question de la volumétrie d'attaques low-rate DOS dans la « vraie vie » s'est posée. Il serait bien d'avoir des informations/chiffres pour étayer ces travaux et montrer l'intérêt. Marius pourrait par exemple faire des recherches de CVE pour voir les attaques existantes qui ont été remontées.

PA Marius : Regarder les remontées CVE.

Plusieurs papiers font ressortir la contribution d'un flux dans les files d'attente comme base de la détection, proche de l'idée initiale que Marius avait.

Il faudrait voir si certains types de services réels peuvent avoir un profil de trafic proche de ceux des attaques (considéré alors comme indésirable légitime) et voir comment gérer ceux-ci.

PA Marius : Voir si (et lesquels) services existants possiblement indésirables.



Il faudra peut-être mettre en place une surveillance d'indicateurs à l'échelle du switch et à l'échelle du flux.

Pour son implémentation, Marius pourrait peut-être réutiliser le code de Xavier pour l'extraction des features réseaux.

A terme, une fois des attaques bien identifiées et des captures réseaux obtenues, on pourrait voir si le modèle/solution ML de Joël peut détecter ces anomalies de sécurité de Marius.

Photos souvenirs de cette réunion plénière à Nancy (sur la place Stanislas)

