

Programme de la journée

9h00	Accueil
9h20	Mot d'accueil du directeur de l'ESIREM, Gilles Caboche
9h30	Pierre-Jean LAPRAY, LE2I, « <i>Caméra orientée High Dynamic Range</i> »
10h00	Wahabou ABDOU, FEMTO, « <i>Protocole de routage ad hoc multi-chemins à faible risque d'interférence</i> »
10h30	Pause
11h00	Exposé Invité, Laurent Haas, directeur de la société Eyenetics, « <i>La Proclmage500g2 comme outil de mesure</i> »
11h45	François Clad, LSIIIT, « <i>Convergence du plan de commutation dans les réseaux dynamiques : le problème des boucles transitoires</i> »
12h15	Repas
14h15	Rafik Makhloufi, UTT, « <i>Vers une gestion autonome et adaptative des réseaux complexes : surveillance décentralisée de données agrégées</i> »
14h45	Julien Boite, UTT, « <i>Towards Effective QoS with Dynamic Flow-based Gateway Selection in Wireless Mesh Networks</i> »
15h15	Constantinos Makassikis, EPI AlGorille LORIA, Université de Lorraine, « <i>MoLOToF, FT-GRReLoSS : parallélisation et tolérance aux pannes à faible coût avec des squelettes de programmation</i> »
15h45	pause
16h15	Table ronde

Résumés

Caméra orientée High Dynamic Range

Pierre-Jean LAPRAY, LE2I, Université de Bourgogne

Dans le cadre de la thèse intitulée Nouvelle génération de systèmes de vision temps réel à grande dynamique, nous développons une caméra intelligente permettant de créer un flux vidéo grande dynamique en temps réel. Pour obtenir une plus grande gamme dynamique de la scène à restituer, la technique classiquement utilisée est l'acquisition successive de plusieurs images de la scène en faisant varier l'exposition. Par dynamique on entend la capacité d'une image à restituer de fortes différences de luminosité. Basé sur le concept High Dynamic Range, un jeu d'algorithmes complexes a été implémenté sur plateforme matérielle. Les opérations de création d'image HDR et de tone mapping sont prises en compte dans l'architecture. Nous utilisons une carte de développement FPGA et un capteur de 1.3 méga pixels de chez e2V. Notre capteur a pour capacité de fournir un flux d'images alternativement surexposées et sous-exposées. Le système supporte une cadence de 60 images par seconde grâce à l'utilisation d'une mémoire de type SDRAM. L'adéquation algorithme/matériel tient une part importante dans notre développement. Le système peut donc s'intégrer dans un réseau de caméras capables de capturer une grande partie de la dynamique d'une scène. Les applications embarquées peuvent être multiples : machine de vision industrielle, imagerie médicale, caméra de surveillance etc.

Protocole de routage ad hoc multi-chemins à faible risque d'interférence

Wahabou ABDOU, FEMTO-ST / DISC, Université de Franche-Comté

Les protocoles de routage ad hoc sont contraints à de nombreuses exigences liées à la nature des MANETs (Mobile Ad hoc Networks). Outre la nécessité d'une prompt réactivité face aux conséquences de la mobilité, on peut citer la gestion efficace de la bande passante ou encore une consommation d'énergie maîtrisée. Les protocoles multi-chemins visent à répondre à ces préoccupations. Mais leur efficacité dépend souvent du compromis trouvé entre le volume d'informations de signalisation et la robustesse du protocole. Cependant, peu de solutions de routage multi-chemins tiennent compte des interférences radio provenant du réseau qui pourraient survenir entre deux chemins géographiquement proches.

Nos travaux présentent un nouveau protocole de routage multi-chemins réactif appelé NICE-MRP (Non-Interfering Coverage arEa Multipath Routing Protocol). Il calcule plusieurs ensembles de chemins à zones disjointes optimaux et/ou quasi-optimaux pour relier deux noeuds du réseau. La disjonction des zones réduit la probabilité de générer des interférences lorsque plusieurs chemins sont utilisés en parallèle. Ainsi, elle permet une répartition du trafic et une potentielle augmentation du débit de transmission de données. NICE-MRP utilise deux tables de routage, ce qui lui permet de s'adapter aux changements de topologie du réseau sans nécessairement renvoyer des paquets de routage. Le meilleur ensemble de chemins à faible risque d'interférence est utilisé pour transmettre des données, tandis que les autres ensembles sont sauvegardés pour servir de chemins alternatifs en cas de défaillance des meilleures routes. Des politiques de maintenance réactives et adaptatives permettent de réagir rapidement aux ruptures liens.

Comparé à d'autres protocoles de la littérature, Nice-MRP présente de bonnes performances en termes de latence, de taux de pertes et d'échanges de paquets de signalisation. De plus, ces performances sont peu altérées par la mobilité des noeuds.

La Proclmage500g2 comme outil de mesure

Exposé Invité, Laurent Haas, directeur de la société Eyenetics.

La Proclmage500g2, que nous développons à EyeNetics en collaboration avec l'entreprise FastVision Technologies, est une caméra rapide et intelligente. En tant que caméra elle acquiert des images ; rapide car la cadence est très élevée ; intelligente car elle propose des traitements avancés embarqués. Cependant, le terme de "caméra" ne doit pas limiter son champ d'action au seul enregistrement vidéo. Ce dispositif peut au contraire être interprété comme un appareil de mesure sophistiqué.

La Proclmage500g2 est conçue autour de 3 axes

- un capteur d'image rapide
- un FPGA pour des traitements temps réel
- une interface de communication

En tant que caméra rapide, la Proclmage500g2 est un dispositif d'acquisition d'image, sans contact avec les échantillons observés. La fréquence d'acquisition jusqu'à 50000 im/s la rend adaptée à tout mouvement rapide, inobservable avec un dispositif de vidéo standard.

Le capteur est reconfigurable en ROI (région d'intérêt) ; une petite ROI donne accès aux cadences les plus rapides. Dans un tel mode, l'image en tant que bitmap présente souvent peu d'intérêt visuel, mais n'en reste pas moins un outil performant de mesure de signal : l'allumage d'une LED, par exemple, peut être observé avec quelques pixels seulement.

Le FPGA est l'outil le plus flexible d'intelligence embarquée à très haute cadence. L'image peut être traitée en temps réel pour extraire les informations pertinentes en amont de l'envoi des données (détection de contours, défloutage, barycentres...). Un HDK (Hardware Development Kit) permet de concevoir ses propres traitements. Le fait de l'intégrer à la caméra garantit le temps réel, limite l'envoi des données aux seules données pertinentes, et la rend indépendante d'un dispositif d'analyse externe. Elle peut donc facilement être intégré à un réseau de capteurs.

Les mémoires SRAM et DDR embarquées permettent de stocker des données pour une ré-émission offline, ou un espace de travail pour les traitements.

L'envoi des données en USB ou Ethernet permet d'intégrer la caméra à un ensemble d'instrument. Les données sont de plusieurs types :

- image (naturelle ou traitée)
- données (produit d'un traitement, comme les coordonnées barycentriques), souvent très petites
- signaux (émis sur le port de communication ou autres prises), comme détection d'événement personnalisé, Strobe, et même commande du capteur (Synchro-In et Synchro-Out) Les données, envoyées en flux tendu sur un autre poste de travail, peuvent donc être analysées en temps réel, et servir à une boucle de contre-réaction. L'interopérabilité est donc possible dans les deux sens.

Convergence du plan de commutation dans les réseaux dynamiques : le problème des boucles transitoires

François Clad, Equipe Réseaux et Protocoles, LSIT, Université de Strasbourg

Dans les réseaux d'opérateurs, environ 20% des changements topologiques sont dus à des opérations de maintenance, et donc planifiés. A chaque changement topologique, les routeurs doivent mettre à jour leurs tables de routage afin de prendre en compte les modifications du graphe du réseau. Dans le contexte des réseaux utilisant un routage à état des liens (i.e OSPF ou IS-IS), l'ordre de mise à jour des routeurs dépend de leur puissance de calcul et du temps de diffusion des messages LSA (Link-State Advertisement) : il est par conséquent difficile de prévoir cet ordre de mise à jour. Durant cet état transitoire, des boucles de routage (que l'on appellera ici "boucles transitoires") peuvent apparaître. De telles boucles peuvent entraîner des délais dans l'acheminement des paquets, des problèmes de congestion, voire des pertes de paquets. La plupart des techniques existantes pour contrôler la synchronisation des routeurs requièrent une modification des protocoles déployés actuellement et ont donc peu de chance d'être appliquées.

On se place ici dans le cas simple de la coupure d'un lien, bien que des techniques similaires peuvent être utilisées pour l'ajout ou la modification du coût d'un lien et généralisées au retrait/ajout d'un noeud. Une manière naïve d'éviter la formation de boucles transitoire est d'augmenter de 1 en 1 le coût du lien jusqu'à ce qu'il ne soit plus utilisé par aucun routeur du réseau. Il est cependant nécessaire d'attendre à chaque incrément du poids du lien que le changement ait bien été pris en compte par l'ensemble des routeurs, ce qui ralentirait fortement la convergence du routage. Heureusement, cette série d'incréments, que l'on appellera "séquence" peut-être réduite à un sous ensemble de valeurs clés garantissant l'absence de boucles transitoires. Cette technique a déjà fait l'objet d'une publication (Disruption-free topology reconfiguration in OSPF Networks, IEEE INFOCOM 2007, Pierre François, Mike Shand and Olivier Bonaventure) et nous proposons ici une amélioration visant à réduire significativement les temps de calcul des séquences optimales, dans le but de permettre aux routeurs de les calculer par eux-mêmes.

Vers une gestion autonome et adaptative des réseaux complexes : surveillance décentralisée de données agrégées

Rafik Makhloufi, UTT

Mots-clés : Gestion autonome, surveillance décentralisée, agrégation de l'information, prise de décision, logique floue.

Les infrastructures de gestion autonomes basées sur des fonctions self* offrent un premier degré d'autonomie mais restent souvent fondées sur des approches non-adaptatives. A l'inverse, leurs réseaux cibles sont dynamiques en termes, par exemple, de taille et de mobilité des nœuds. Adapter ces infrastructures au contexte opérationnel des réseaux qui les supportent est donc essentiel pour garantir leur performance. Pour ce faire, nous proposons une infrastructure de gestion autonome qui s'auto-adapte à l'état opérationnel du réseau qu'elle contrôle, en sélectionnant dynamiquement l'approche de gestion adaptée au contexte opérationnel courant. Nous instancions cette infrastructure dans le cas de la fonction de surveillance décentralisée en proposant SAAM, un mécanisme d'agrégation auto-adaptatif qui se fonde entre autres sur l'inférence floue et sur la prise de décision multi-critères. Pour cela, nous avons étudié les protocoles

d'agrégation existants, puis nous avons comparé un protocole représentatif de chaque catégorie. En se fondant sur ces résultats, l'approche proposée analyse continuellement l'état du réseau afin de déduire les propriétés du contexte courant et choisit la stratégie d'agrégation adéquate en fonction de celui-ci. Ainsi, la stratégie sélectionnée est celle maximisant la performance de l'agrégation et minimisant son coût. La validation multi-critères par simulation de SAAM a montré que cette approche fournit une bonne performance avec un coût acceptable.

Towards Effective QoS with Dynamic Flow-based Gateway Selection in Wireless Mesh Networks

Julien Boite, UTT

Key words: Wireless Mesh Networks, Gateway Selection, Quality of Service, Measurements, Forwarding

Summary

Following the general trend of convergence, Wireless Mesh Networks must increasingly provide customers with communication services whose quality requirements are heterogeneous. For large scale urban, rural or campus-wide deployments, access to the Internet is ensured by multiple gateways spread over the network. Each gateway may rely on different backhaul technologies (ADSL, Ethernet, satellite, HF link) with heterogeneous and time varying performance. In this context, routing QoS-constrained flows so that they always benefit from the best quality available is a challenging task. It requires an adaptive gateway selection system able to make decisions dynamically to forward QoS-constrained flows towards the gateway that best matches their respective requirements.

Gateway selection schemes proposed in the literature focus on improving performance inside the WMN. They do not take into account backhaul networks' capabilities. On the contrary, we aim at dealing with these fluctuating performances to ensure that end-to-end performance is the best available according to each QoS-constrained flow's constraints. First of all, we propose a distributed scheme for gateway selection where each mesh router makes forwarding decisions for the flows it handles. Monitoring end-to-end performance through each gateway is required to put them in competition. As scalability is a crucial consideration in WMNs, the overhead induced by probing these paths must be reduced. We propose alternative measurement strategies overcoming the scalability problem arising when greedy end-to-end measurements are performed. Finally, when a gateway is chosen for a given flow, it must be forwarded towards the chosen gateway. We propose a lightweight tag-based forwarding that brings the required flexibility and supports dynamicity with no impact on underlying protocols. The development of the decision making process itself is part of future work.

MoLOToF, FT-GReLoSSS : parallélisation et tolérance aux pannes à faible coût avec des squelettes de programmation

Constantinos Makassikis, EPI AlGorille LORIA, Université de Lorraine

Afin de rester compétitif les industries se tournent vers des modèles de simulation plus précis. La conception, l'évaluation et l'exploitation de ces derniers requiert de grandes quantités de calculs qui rendent la parallélisation d'applications incontournable. La parallélisation reste un processus difficile auquel se rajoutent des difficultés telle que la tolérance aux pannes. En effet, la probabilité d'occurrence de pannes s'accroît considérablement avec l'augmentation du nombre d'unités de calcul. Dans ce cadre, nous proposons MoLOToF : un modèle de programmation s'appuyant sur des squelettes de programmation pour faciliter la parallélisation et l'insertion d'une tolérance aux pannes efficace et portable.

Dans cet exposé nous présentons les principes de MoLOToF ainsi qu'un des frameworks qui les implante (FT-GReLoSSS). L'approche est évaluée au travers d'une application industrielle utilisée par EDF pour valoriser des actifs de stockage de gaz.