

Sujets de projets tutorés 2017-2018

DUT S3-S4, Dép. R&T, IUT Villetaneuse

Coordinateur : J.V. Loddo
loddo@lipn.univ-paris13.fr

Septembre 2017

Sujet 1

Titre : Système d'information pour les Relations Internationales

Encadrant : Fayssal Benkhaldoun <fayssal@math.univ-paris13.fr>

Contexte. Dans le cadre des activités de relations internationales de l'IUT de Villetaneuse on se propose de développer une plateforme intelligente dynamique en langage Python constituant un noyau de système d'information à base de donnée relationnelle.

Travail à réaliser. Il s'agit de mettre en œuvre un système permettant de représenter les différents départements de l'IUT. Pour chaque département on devra présenter les différents institutions étrangères auxquelles le département est lié et pour chaque institutions les personnes concernées par les mobilités entrantes et sortantes. Le système pourrait également donner pour une institution étrangère donnée le département et personnes concernées, les conditions d'accueil et les échéances de manière dynamiques.

Sujet 2

Titre : Masses de Données et Graphes – Raffinement de maillage

Encadrant : Fayssal Benkhaldoun <fayssal@math.univ-paris13.fr>

Contexte. On considère un ensemble de données liées par certaines relations et représenté par un graphe triangulaire formant une partition d'un rectangle dans le plan. On souhaite développer un programme (Python ou Matlab) réalisant l'ajout ou la suppression de données de manière hiérarchique dynamique.

Travail à réaliser. On suppose que l'ajout de données (sommets du graphe) ne peut se faire que par le raffinement d'un triangle en 4 sous triangles dont les sommets sont les milieux des arêtes du triangles et que cela peut se faire de manière récursive. Il s'agit d'écrire un code qui réalise l'opération de raffinement ou dé-raffinement et qui renumérote les sommets, les arêtes et les triangles de manière adéquate.

Sujet 3

Titre : Mesure de visibilité des annonces Web

Encadrant : Emmanuel Viennet <emmanuel.viennet@univ-paris13.fr>

Contexte. Les média Internet sont en grande partie financés par la publicité. Le tarif des publicités dépend du nombre de vues, mais aussi des conditions de visualisation. La publicité est une image, qui peut être seulement partiellement visible, soit parce qu'elle est en dehors de l'écran, soit parce qu'elle est masquée par un autre élément ou une autre fenêtre.

Le but de ce projet est de développer une sonde qui, associée à une image insérée dans une page Web (fixe ou mobile), mesurera la surface de l'image réellement visible à chaque instant et enverra ces informations vers un serveur, qui les enregistrera dans une base de données.

Travail à réaliser.

- Développer un code JavaScript à placer dans les pages Web où l'on souhaite mesurer la visibilité des images publicitaires. Ces dernières seront repérées par une balise spécifique.
- Mettre en place un serveur Web pour servir les pages tests et recueillir les résultats de mesure.
- Mener des tests sur une page Web réaliste, que vous ferez visiter par une population suffisante de testeurs utilisant des ordinateurs ou smartphones divers (vos camarades de l'IUT, par exemple).

Compétences requises ou développées pendant ce projet.

- Technologies Web fixe et mobiles (HTML, CSS, JavaScript).
- Techniques de mesure de la visibilité d'un élément Web.
- Serveur Web, base de donnée SQL.

Sujet 4

Titre : Empreintes des navigateurs Web

Encadrant : Emmanuel Viennet <emmanuel.viennet@univ-paris13.fr>

Contexte. Le respect de la vie privée des internautes est au centre de nombreux débats ces dernières années. D'un côté, les entreprises souhaitent collecter le maximum de données sur leurs utilisateurs ou clients, afin d'optimiser leurs services, de recommander des offres ou de cibler des publicités. De l'autre, les utilisateurs sont de plus en plus nombreux à souhaiter protéger leur vie privée et à ne pas être suivis lors de leurs activités en ligne.

La commission européenne et la CNIL, soucieuses d'établir des règles acceptables pour tous, ont défini des directives encadrant l'utilisation des cookies pour suivre les internautes, voir notamment :

- <https://www.cnil.fr/fr/cookies-traceurs-que-dit-la-loi>
- <http://www.journaldunet.com/ebusiness/publicite/1190153-cookies-publicitaires-la-commission-europeenne-passe-bel-et-bien-a-l-offensive/>
- <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/proposal-eprivacy-regulation>

Il est souvent possible de suivre un internaute sans même utiliser de cookies. On peut par exemple construire une signature, ou empreinte (fingerprint) permettant de distinguer un navigateur de la plupart des autres. Voir par exemple <https://amiunique.org/>.

Le but de ce projet est de vous faire étudier les technologies de suivi des internautes, développer un outil de collecte d'empreintes, et effectuer une analyse de la diversité des visiteurs d'un site Web test que vous mettrez en place et ferez visiter à vos camarades.

Travail à réaliser.

- Se documenter sur les techniques de suivi : par cookies, par empreinte.
- Développer un code Web collectant les empreintes des visiteurs d'une page Web que vous mettez en place.
- Établir un plan d'expérience et collecter les signatures d'une centaine de visiteurs (au moins), puis analyser les résultats.

Compétences requises ou développées pendant ce projet.

- Technologies Web (HTML, JavaScript).
- Programmation PHP ou Python.
- Serveur Web, base de donnée SQL.
- Analyse des données et rédaction d'un rapport de conclusions.

Sujet 5

Titre : Vidéo-Surveillance avec Raspberry Pi

Encadrant : Emmanuel Viennet <emmanuel.viennet@univ-paris13.fr>

Contexte. Le Raspberry Pi est un ordinateur très économique, de petite taille et consommant peu d'énergie (voir <http://www.raspberrypi-france.fr/>). Ce projet vise à développer un module de vidéo-surveillance basé sur une mini-caméra connectée à un Raspberry, lui même relié au réseau Internet. Le dispositif pourra fonctionner en mode automatique : détection de mouvement, envoi d'alarmes vers l'utilisateur, ou en mode manuel : diffusion à la demande d'images en streaming vers le smartphone de l'utilisateur.

Votre solution sera entièrement pilotée depuis un smartphone. Elle permettra au moins :

- la surveillance vidéo avec enregistrement des images quand un mouvement est détecté ;
- le streaming des images vers un smartphone.

Travail à réaliser.

- Se documenter sur le Raspberry Pi. L'appareil sera fourni par l'IUT pour la durée du projet.
- Choisir une caméra adéquate et économique et la faire acheter par l'IUT.
- Mettre en place les logiciels nécessaires et la configuration réseau.

Compétences requises ou développées pendant ce projet.

- Technologies Web (HTML, JavaScript).
- Raspberry Pi, système Linux embarqué.
- Réseaux IP, streaming.

Sujet 6

Titre : Internet des objets

Encadrant : Jean-Marie Feybesse <feybesse@univ-paris13.fr>

Contexte. Il s'agit de mettre en œuvre un réseau de capteurs de type domotique (ou de tout autre domaine), utilisant le protocole Lora (un des protocoles de l'Internet des objets).

Travail à réaliser. Il faudra tout d'abord lister un certain nombre de capteurs de type domotique (température, intrusion, ouverture de porte, présence de polluant, capteur de fumée, ...) et en choisir (quelques) un(s) à mettre en œuvre. L'acquisition des données se fera par l'intermédiaire de cartes à microprocesseur spécialement adaptées au protocole Lora (et pouvant se programmer par exemple en Python). Les différents modules seront reliés à une carte concentrant les données. Ces données acquises seront ensuite affichées sur une page web.

Sujet 7

Titre : Télécommande de robot sur appareil Android

Encadrant : Jean-Marie Feybesse <feybesse@univ-paris13.fr>

Contexte. Dans ce projet, il va s'agir de piloter avec un appareil Android (un smartphone ou une tablette) un robot mobile. La liaison entre le smartphone et la robot sera en Wifi. Le robot comportant des actionneurs (2 moteurs) et des capteurs (distance d'un obstacle par exemple) est contrôlé par un processeur Arduino.

Travail à réaliser. Les développements seront faits soit sous l'environnement Arduino pour le robot mobile, soit sous Android Studio pour la partie Télécommande.

Sujet 8

Titre : Formateur/Copieur de clef usb

Encadrant : François Avril <avril@univ-paris13.fr>

Contexte. Le département R&T de l'IUT de Villetaneuse compte offrir aux étudiants de ses formations une clef usb bootable sous GNU/Linux, contenant éventuellement des ressources telles que certains polycopiés ou énoncés de TD/TP des années précédentes. L'image du système à transférer sur les clefs est préparée par un enseignant du département. Le but de ce projet est de faciliter et de rendre efficace l'étape d'écriture de cette image sur un grand nombre de clefs usb.

Travail à réaliser. Réaliser un appareil de formatage/copie de clef usb. Cette appareil, commandé par des icônes sur un écran tactile, doit proposer les fonctions suivantes :

- Formatage de toutes les clefs usb branchées à un HUB.
- Clonage d'une clef usb branchées sur un port usb identifié de l'appareil.
- Mettre en place une interface d'utilisation intuitive sur l'écran tactile.

Sujet 9

Titre : Les 25 ans du département Réseaux et Télécommunications en vidéo

Encadrant : Claire Paulian <claire.paulian@univ-paris13.fr>

Contexte. Cette année le département Réseaux et Télécommunications fêtera ses 25 ans. C'est l'occasion de participer à sa visibilité et de revenir sur l'évolution, ces 25 dernières années, des technologies réseaux et télécommunications.

Travail à réaliser.

1. Créer, si possible en partenariat avec le service audiovisuel, une vidéo d'une vingtaine de minutes en tout et facilement diffusable sur internet. Celle-ci comportera trois épisodes : une présentation du département Réseaux et Télécommunications avec des interviews d'enseignants et d'anciens élèves et deux exemples de réalisations techniques accessibles à des étudiants de fin de DUT clairement expliquées. Cette vidéo doit être facilement diffusable sur internet et doit pouvoir figurer sur le site de l'IUT.
2. S'assurer de la diffusion de cette vidéo (via Facebook, You Tube, etc.) en essayant d'avoir un maximum de « vues ».
3. Participer à une rencontre au moins avec des lycéens.

Contraintes. La vidéo doit être finie fin Février pour être diffusée au courant du mois de Mars.

Modalité. Une rencontre tous les mois avec l'enseignant pour vérifier l'avancement du projet.

Sujet 10

Titre : Cluster de Raspberry Pi

Encadrant : Camille Coti <camille.coti@iutv.univ-paris13.fr>

Contexte. Le terme *grappe de calcul* (*computer cluster* en anglais) désigne un ensemble de machines (appelées *nœuds*, *node* en anglais) rassemblées pour effectuer des calculs, souvent lourds, en mettant à contribution leurs capacités de calcul et de stockage. Ces machines peuvent être identiques, mais cela n'est pas nécessaire, et sont reliées en réseau. Du fait de leur nombre, l'administration de ces machines fait appel à des techniques d'automatisation.

Travail à réaliser. Le but de ce projet est de mettre en place un cluster de machines de type Raspberry Pi, c'est-à-dire un ensemble de machines identiques entre elles et capables de communiquer les unes avec les autres. Les machines seront fournies vierges par le département. Il sera alors nécessaire de mettre en place le réseau physique entre les machines, d'installer un système sur chacune d'entre elles et de les configurer afin de leur permettre de communiquer les unes avec les autres. Étant donné le type particulier de ce système (collection de plusieurs machines identiques), il sera nécessaire d'automatiser le déploiement du système d'exploitation et sa configuration. Une fois le cluster installé et fonctionnel, il pourra être utilisé afin de mettre en évidence son fonctionnement correct dans le contexte d'utilisation d'un cluster.

Sujet 11

Titre : Configuration d'un réseau Triple-Play en FTTH

Encadrant : Mahmoud Chakaroun <mahmoud.chakaroun@iutv.univ-paris13.fr>

Contexte. Le projet consiste à mettre en œuvre un service « triple play » tout optique. Le triple play est, comme son nom l'indique un ensemble de 3 services proposés par un opérateur à ses clients (dans ce cas, les trois services sont Internet, la Téléphonie fixe et la Télévision). Le but de ce projet est de réaliser un démonstrateur d'un réseau Triple Play optique qui sera utilisé par le département pour le montrer sur un stand lors de journées porte-ouverte ou bien lors d'une intervention devant de lyciens.

Travail à réaliser. Dans ce projet vous serez amenés à travailler avec des différents éléments, tant matériels que logiciels, pour réaliser et configurer un réseau « triple Play » :

- un ordinateur qui aura le rôle d'un serveur de flux vidéo et d'un serveur web. Ce même ordinateur sera utilisé pour se connecter aux différents éléments des réseaux à travers des différents logiciel comme le minicom ou bien à travers de protocole comme TELNET
- un OLT (Optical Line Termination) : c'est la terminaison assurant l'interface côté réseau dans les réseaux FTTH qui permet la gestion du protocole point à multipoint et les fonctions d'authentification des usagers du FTTH
- un ONT (Optical Network Termination) qui peut être considéré comme un modem optique auquel le client vient connecter sa passerelle d'accès au haut débit
- un commutateur (switch) pour configurer de différents VLAN nécessaires pour créer et gérer des profils usagers et de contrôler ainsi le QAS de chaque service du triple play

Sujet 12

Titre : Étude et simulation du protocole WIFI 802.11i

Encadrant : Jean-Vincent Loddo <loddo@lipn.univ-paris13.fr>

Contexte. Le protocole IEEE 802.11i (plus connu sous le nom de WPA2) est un amendement à la norme 802.11 ayant l'objectif de renforcer la sécurité dans les réseaux locaux sans fil. Il se base sur des mécanismes d'authentification et de chiffrement des données transportées. Par ailleurs, le noyau Linux permet de « construire » des interfaces réseaux logicielles (tun/tap) fonctionnant de la même manière que les interfaces matérielles. Au lieu de connecter un câble, on y « connectera » un ou plusieurs processus, tout comme pour une interface WIFI. On peut alors imaginer que les processus « branchés » puissent faire le même travail réalisé dans un réseau sans fil 802.11i, c'est-à-dire l'authentification et le chiffrement.

Travail à réaliser.

1. Étudier la norme IEEE 802.11i
2. Étudier le fonctionnement d'un serveur d'authentification RADIUS
3. Étudier la création de tunnels chiffrés (VPN), notamment avec les logiciels `ssh` et `openvpn`
4. Concevoir et réaliser avec Marionnet un réseau virtuel où tous les ingrédients du protocole 802.11i seraient présent (pseudo-carte WIFI, serveur d'authentification RADIUS, chiffrement des données par VPN), de façon à poser les bases d'une simulation des réseaux locaux sans fil dans Marionnet.

Sources :

- https://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11i
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Remote_Authentication_Dial-In_User_Service_\(RADIUS\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Remote_Authentication_Dial-In_User_Service_(RADIUS))
- http://igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2007/jgauth02_RADIUS/presentation.pdf
- <http://backreference.org/2010/03/26/tuntap-interface-tutorial/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenVPN>
- http://lea-linux.org/documentations/Point_d%27accès_sécurisé_par_OpenVPN

Sujet 13

Titre : Pont Ethernet entre deux utilisateurs de Marionnet

Encadrant : Jean-Vincent Loddo <loddo@lipn.univ-paris13.fr>

Contexte. Marionnet permet à chaque étudiant d'une salle de TP de travailler sur un réseau complet, chacun sur son poste et chacun sur une instance du logiciel. Chacun définit et fait donc tourner son réseau TCP/IP virtuel. Ce mode de travail « seul maître à bord » est, certes, très intéressant pédagogiquement pour travailler toutes les étapes d'une configuration réseau. En revanche, aucune interaction entre étudiants n'est actuellement possible.

Par exemple, il serait intéressant qu'un étudiant puisse tester un service installé par son collègue ou, pourquoi pas, attaquer le pare-feu configuré par son voisin et réciproquement.

Travail à réaliser. On commencera par étudier et réaliser un prototype de pont (bridge) *logiciel* entre deux réseaux Ethernet. Pour ce faire, on utilisera tout simplement la commande Unix `socat` qui permet de relayer l'information entre deux extrémités (« endpoints ») quelconques (fichiers, socket unix/UDP/TCP, etc). Les trames Ethernet devant être transmises simplement entre deux réseaux, nous travaillerons avec `socat` en UDP (unicast). Marionnet lui-même permettra de simuler la salle de TP où deux étudiants seront situés, chacun avec son réseau hébergé par le système hôte (celui qui, dans nos salles de TP, tourne avec l'image Debian du CRIT). Le travail sera donc organisé en plusieurs étapes :

1. (Résolution) Trouver une solution pour réaliser un pont Ethernet avec Marionnet lui même, en utilisant un réseaux virtuel représentant une salle de TP du CRIT.
2. (Passage au réel). Tester la solution dans une vraie salle du CRIT avec deux instances de Marionnet tournant sur deux postes différents.
3. (Passage du bridge au hub). Généraliser la solution et construire un concentrateur (hub) logiciel permettant la communication entre plusieurs instances de Marionnet (pas juste deux) ; pour ce faire, il faudra apprendre à utiliser le **multicast IP** (v4 ou v6) et utiliser donc `socat` en UDP multicast.
4. (Passage du hub au switch). Étudier comment améliorer la solution pour économiser du trafic réseau dans la salle de TP (vraie ou virtuelle) ; la commande `socat` ne sera plus suffisante et il faudra songer à un (petit) programme Python.

Sources :

- <http://www.dest-unreach.org/socat/doc/socat.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Multicast>
- <http://www.dest-unreach.org/socat/doc/socat-multicast.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ethernet>
- <http://www.marionnet.org>