

Sujets de projets tutorés 2016-2017

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

Septembre 2016

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 : Interface web mobile pour le logiciel ScoDoc

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

Contexte. ScoDoc est un logiciel de suivi de la scolarité des étudiants (gestion des notes, des absences). Les utilisateurs de ce logiciel interagissent uniquement via le web. Actuellement, ScoDoc n'offre pas d'interface spécialement adaptée pour les plate-formes mobiles (smartphones, iPhone, Androids...). En revanche, ScoDoc publie des données au format JSON (ou XML).

Travail à réaliser. Le but de ce projet est de développer un code JavaScript :

- l'affichage des listes d'étudiants sur mobile
- la consultation des bulletins de notes de ces étudiants
- la consultation des absences (calendriers)
- la saisie des absences (par les enseignants)

Détails sur ScoDoc : <https://www-rt.iutv.univ-paris13.fr/ScoDoc/>

Techniques utilisées : JavaScript, HTML/CSS

Mots-clés : programmation mobile, interface utilisateur, client/serveur.

Compétences et goûts : aimer la programmation. Notions de JavaScript, langage qu'il faudra apprendre pour mener à bien le projet.

Sujet 4

Titre : Streaming HiFi : Etude et développement d'un appareil d'écoute de musique de salon

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

Contexte. De nombreux foyers sont équipés de chaînes haute-fidélité (hifi) pour écouter de la musique provenant de sources analogiques (sortie de CD, Tuner, Lecteurs MP3 reliés par un câble jack, ...). De nos jours, de nombreux utilisateurs stockent leur musique sur des appareils mobiles (tablettes et téléphones : iPhone, Android, iPad...). Ces appareils peuvent communiquer sans fil via les réseaux Wifi et/ou Bluetooth. Des protocoles spécifiques pour la diffusion de la musique ont été développés par les fabricants : certains basés sur le Wifi (comme AirPlay, proposé par Apple), d'autres sur le Bluetooth. Certains fabricants (Bose, Bowers & Wilkins, ...) commercialisent des appareils combinant enceintes et récepteur Wifi et/ou Bluetooth.

Travail à réaliser. L'objectif de ce projet est de concevoir un petit appareil permettant de moderniser une chaîne Hifi pour qu'elle reçoivent le signal audio envoyé par un appareil mobile moderne.

téléphone – wifi/bluetooth → APPAREIL – mini-jack → amplificateur audio (chaîne)

Contraintes :

- budget faible (le coût de l'appareil ne dépassera pas quelques dizaines d'euros)
- facilité d'utilisation pour le grand public (pas de configurations compliquées)
- protocoles Bluetooth (pour appareils Android) et AirPlay (pour appareils Apple).

Suggestions :

- se baser sur une plate-forme Raspberry Pi, qui sera fournie par le département R&T.

Points à étudier :

- protocoles Bluetooth et AirPlay
- configuration du système embarqué Linux sur Raspberry Pi

- tests avec différents appareils
- étude de la consommation électrique (nominale et réellement mesurée)
- qualité sonore des différentes solutions ?

Mots-clefs : wifi, bluetooth, raspberry-pi, GNU/Linux, musique.

Compétences et goûts : lire des documentations ou tutoriels. Installer des logiciels en environnement GNU/Linux.

Sujet 5

Titre : Comprendre la technologie RFID

Encadrant : Nathalie Fabre <nathalie.fabre@iutv.univ-paris13.fr>

Contexte. La radio-identification, le plus souvent désignée par le sigle RFID (de l'anglais radio frequency identification), est une méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés « radio-étiquettes » (« RFID tag » ou « RFID transponder » en anglais). Les radio-étiquettes sont de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collés ou incorporés dans des objets ou produits et même implantés dans des organismes vivants (animaux, corps humain). Les radio-étiquettes comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur. Ces puces électroniques contiennent un identifiant et éventuellement des données complémentaires (RAD). (source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Radio-identification>)

Travail à réaliser.

- Réaliser une étude bibliographique sur le fonctionnement général, les systèmes d'identification, le codage des signaux
- Réaliser un circuit simple pour montrer comment s'opère l'identification par couplage inductif et d'en tester ses limites
- Modéliser sur Matlab ou Labview le codage des signaux

Sujet 6

Titre : Internet des objets : réalisation d'une solution de type domotique

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

Contexte. Les objets connectés sont une tendance forte de l'utilisation des réseaux pour les prochaines années. Les besoins des particuliers se focalisent sur la domotique, mais même les objets industriels sont d'ores et déjà et seront fortement connectés. On vous propose donc de réaliser votre propre chaîne allant du capteur domotique jusqu'à l'affichage et le pilotage distant sur un navigateur, le tout s'effectuant avec des considérations de sécurité.

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 d'une carte de type Arduino ou Raspberry. Cette carte sera reliée en Wifi à une box afin d'accéder au réseau internet. Les données acquises seront ensuite affichées sur une page web. D'autre part, des commandes de type domotique pourront être générées vers le domicile.

Sources :

- <http://arduino.cc/>
- les sites sur l'Internet of Things ou bien le *Machine to Machine* comme <http://m2mworldnews.com/>
- le site, pas exemple, du revendeur Farnell : <http://www.farnell.com>

Sujet 7

Titre : Pilotage de robot à l'aide d'un appareil Android

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

Contexte. Le projet met en œuvre 2 partie : un petit robot mobile (de type Pololu), et sa commande à distance à l'aide d'un smartphone sous Android. Pour réaliser la communication ainsi que l'interface tactile, on se servira par exemple de l'*Android Open Accessory* (AOA) disponible sous les Android récents. Puis, en se basant sur la librairie d'exemples fournis, on viendra piloter le robot et aussi acquérir diverses informations effectuées par les capteurs embarqués.

Travail à réaliser. Se renseigner sur le robot mobile ainsi que sa commande de moteur. L'assembler et le tester. Se renseigner sur des capteurs embarqués possibles (distance, proximité, luminosité, champ magnétique, ...), puis en mettre en œuvre certains. Simultanément, mettre en œuvre l'AOA et étudier les exemples (développés en Java) fournis. Mettre en œuvre la chaîne complète de commande et de remontée de mesure.

Sources :

A propos du robot Pololu :

- <http://www.pololu.com>

A propos de la partie logicielle :

- <https://source.android.com/accessories/custom.html>
- <http://source.android.com/accessories/aoa.html>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ftdi.ft31x.hyperterm>

Sujet 8

Titre : Radio logicielle (ou SDR : Software Defined Radio)

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

Contexte. A l'aide d'une simple clef USB TNT de type DVB-T et du logiciel libre GNU-Radio, on peut envisager la démodulation sous forme logicielle (et donc gratuite) de nombreux signaux transmis en ondes radios. La programmation de GNU radio (qui existe sous Linux et sous Windows) se fait sous forme graphique en venant configurer et relier des fonctions déjà existantes. On va ainsi pouvoir remplacer l'ensemble de la chaîne matérielle de démodulation (filtre, amplificateur, mélangeur, ...) ou d'analyse des signaux modulés (oscillogramme, spectre) par une chaîne exclusivement logicielle, l'ensemble ne coûtant qu'environ 20 euros.

Travail à réaliser. Après installation du matériel et du logiciel, et vérification du niveau du signal reçu, on viendra appliquer les techniques de démodulations logicielles à 3 types de signaux : une télécommande radio, un talkie-walkie, et enfin le signal FM.

Sources :

- <https://www.youtube.com/watch?v=05i9C5lhorY>
- <http://gnuradio.org/redmine/projects/gnuradio/wiki>
- http://www.csun.edu/~skatz/katzpage/sdr_project/sdr/grc_tutorial1.pdf et
- http://www.csun.edu/~skatz/katzpage/sdr_project/sdr/grc_tutorial2.pdf
- http://www.ece.uvic.ca/~elec350/lab_manual/ar01s02s02.html
- <http://doc.ubuntu-fr.org/rtl-sdr>

Sujet 9

Titre : Réalisation d'un site Web d'archivage de stages

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

Contexte. Le département Réseaux & Télécom de l'IUT Villetaneuse propose plusieurs formations (DUT, Licences professionnelles) aboutissant à des stages de fin d'études en entreprise. Pour valider son diplôme, l'étudiant doit, à la fin du stage, réaliser un rapport écrit et présenter le stage devant une commission d'enseignants, qui évalue le travail et la présentation effectuées et décide de la note.

Travail à réaliser. Le but de ce projet est la réalisation d'un site Web permettant de suivre, année après année, les stages effectués au département par les étudiants. Ce site Web servira à conserver les sujets et les rapports de stages, à des fins d'archivage et de consultation ultérieure. La conception de l'architecture du site fait partie des travaux préliminaires à réaliser. Le site devra s'intégrer à un environnement de type LAMP (GNU/Linux, Apache, MariaDB, PHP). Une authentification via un *Central Authentication Service* (CAS) sera nécessaire pour garantir la confidentialité des données.

Sujet 10

Titre : Cluster de Raspberry Pi

Encadrant : À DÉFINIR

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 : Pilotage de drones

Encadrant : À DÉFINIR

Contexte. Les drones de type Parrot peuvent être pilotés depuis un terminal Android ou iOS (tablette ou téléphone portable), mais ils peuvent également être programmés en utilisant le kit de développement fourni par le constructeur avec les langages de programmation C, C++, Java.

Travail à réaliser. Le but de ce projet est de programmer des trajectoires (circulaires, rectangulaires, ...) et des comportements (sauter pour éviter d'éventuels obstacles, ...) pour un drone roulant.

Sources :

- <https://www.parrot.com/fr/minidrones/parrot-jumping-sumo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=vThsmo-TV0>

Sujet 12

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 en FTTH (Fiber to the Home - Fibre jusqu'à l'abonné). 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 Protocol comme le 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 13

Titre : Réalisation et configuration et mise en marche d'une imprimante 3D

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

Contexte. L'impression 3D est un procédé de fabrication par ajout de matière en fusion. il s'agit de faire fondre un fil de plastique, de déposer ce fil sur un plateau pour avoir une impression 2D. Le déplacement verticale de la tête d'impression permet d'empiler des couches pour obtenir un objet en trois dimensions.

Travail à réaliser. Sur la base d'un besoin exprimé par le tuteur, le projet commence par un cahier de charge qui doit définir les objectifs en termes de résolutions et tailles des objets 3D en tenant en compte des contraintes économiques, techniques et faisabilité. Une phase de recherche de solutions : analyse de l'existant, de la concurrence, recherche de principes mécaniques ainsi que les solutions électroniques et informatique. Cette phase permettra aux étudiants de mieux se familiariser avec leur projet et de leur donner une visibilité plus claire de différentes étapes à mener par la suite. Cette phase se termine par une présentation des solutions adoptées. Ces derniers doivent répondre au mieux au cahier de charge prédéfini avant de commencer la phase de conception.

La phase de conception comportera :

- L'achat des pièces mécaniques et électroniques.
- La réalisation de la structure mécanique.
- La conception et la réalisation des circuits électroniques de commande
- La programmation des microprocesseurs et les cartes de commandes qui assureront la liaison entre l'imprimante et l'ordinateur.

Les étudiants seront aussi amenés à étudier plusieurs logiciels de conception des objets en 3D. Cette phase se termine par une phase de validation qui consiste à créer des objets 3D à partir des modèles créés sur un ordinateur. L'imprimante réaliser doit être stable, robuste fiable et surtout simple d'utilisation

Sujet 14

Titre : Attaque par force brute des mots de passe utilisateurs d'un système Unix

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

Contexte. L'attaque par force brute est une méthode utilisée en cryptanalyse pour trouver un mot de passe ou une clé. Il s'agit de tester, une à une, toutes les combinaisons possibles. Cette méthode est en général considérée comme la plus simple concevable. Elle permet de casser tout mot de passe en un temps fini indépendamment de la protection utilisée, mais le temps augmente avec la longueur du mot de passe. En théorie la complexité d'une attaque par force brute est une fonction exponentielle de la longueur du mot de passe, la rendant virtuellement impossible pour des mots de passe de longueur moyenne, mais en pratique des optimisations heuristiques peuvent donner des résultats dans des délais beaucoup plus courts. (Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Attaque_par_force_brute).

Travail à réaliser. On suppose qu'un attaquant ait déjà réussi à avoir les droits d'administrateur (`root`) sur un système Unix. Il s'agit en quelque sorte d'aider l'attaquant à « faire des dégâts ». Pour cela, on écrira un programme Python (ou C) permettant à l'attaquant de déduire les mots de passe des autres utilisateurs du système, en exploitant les informations contenues dans le fichier `/etc/shadow` (où les mots de passes s'y trouvent cryptés).

La méthode ne devra pas supposer une longueur précise du mot de passe recherché mais, au contraire, être capable de tester les mots de passe de longueur arbitraire. Elle devra aussi afficher, tout au cours de son exécution, des informations sur la progression des tentatives. Une automatisation des tentatives (connexion à distance, compilation, exécution) et une démonstration sur une machine virtuelle de Marionnet (<http://www.marionnet.org>) seront des travaux complémentaires très appréciables.

Sujet 15

Titre : Virtualisation de réseaux Ethernet avec la technologie Docker

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

Contexte. Le logiciel libre Docker est une solution de virtualisation « applicative », c'est-à-dire une méthode permettant de regrouper une application et toutes ses dépendances en un seul paquetage appelé « conteneur », de façon à rendre cette application le plus possible indépendante du système d'exploitation (OS). Elle pourra ainsi être facilement transportée d'un OS à un autre (toutefois du même type, par exemple GNU/Linux), sans surprises sur sa configuration et son fonctionnement. Elle pourra aussi fonctionner en plusieurs instances sur la même machine sans que les instances se gênent.

Travail à réaliser. On commencera par comprendre la technologie Docker, avec la documentation officielle et les tutoriels disponibles en ligne. Ensuite, on construira un conteneur pour l'application de simulation de réseaux TCP/IP Marionnet. Enfin, on étudiera la possibilité de construire des réseaux virtuels où les machines seront des conteneurs Docker et l'infrastructure réseau (câbles, hub, switches, ...) sera fournie par la technologie VDE. Cela pourrait, à plus long terme, permettre aux développeurs de Marionnet d'exploiter la technologie Docker en complément ou remplacement de la technologie UML (User Mode Linux) actuellement utilisée.

Sources :

- <https://www.docker.com/>
- <https://www.marionnet.org>
- <http://vde.sourceforge.net/>
- <https://github.com/wrouesnel/docker-vde-plugin>

Sujet 16

Titre : Réalisation d'une radiocommande pour hélicoptère

Encadrant : Min LEE <min.lee@iutv.univ-paris13.fr>

Contexte. Ce projet a pour but de réaliser une radiocommande pour piloter un hélicoptère radio-commandé. La fréquence de porteuse est de 27 MHz et la radiocommande sera mise en œuvre avec les équipements de TP d'électronique dont on dispose. En réalisant le projet, les étudiants mettront à profit leur connaissance en transmission radio.

Travail à réaliser. Dans un premier temps, les étudiants décoderont les différentes commandes de pilotage. Pour cela, ils vont travailler sur l'analyseur de spectre RF et l'oscilloscope, puis faire un tableau de commandes. Une fois décodé, ils conçoivent un système de radiocommande pour transmettre des signaux de commande sur une porteuse de 27 MHz. Il faut qu'ils trouvent le type de modulation pour cela. Par la suite, ils vont réaliser la radiocommande avec des matériels de TP. Ils pourront être amenés à travailler sur un micro-contrôleur ou FPGA pour générer des signaux de commande et sur une réalisation d'une carte électronique imprimée. Les étudiants vont manipuler les matériels de TP tels que l'analyseur de spectre RF, l'oscilloscope, le GBF pour réaliser la radiocommande. Ils vont tester leur système de radiocommande avec un hélicoptère radio-commandé.