

SAE 3.02

Développer des Applications Communicantes

Note d'introduction

Le participant d'une SAé informatique est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein d'un environnement technologique en liaison avec le sujet. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par le sujet. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Description des tâches

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présente un cahier des charges à l'issue de l'analyse du sujet choisi. L'étudiant R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données. La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Présenter un cahier des charges en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client-serveur ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ;
- Présenter les résultats lors d'une soutenance (rapport écrit et code source des programmes)
- L'objectif de ce genre d'exercice est de mettre le(s) participant(s) dans un environnement proche du réel.
- Les résultats du travail doivent être documentés au fur et à mesure de l'avancement sur le projet avec les commandes et la preuve de l'exécution en ScreenShots (captures d'écran).

Environnement de travail

Une machine virtuelle est disponible en Panama au téléchargement avec un SGBD **MariaDB-Server** préinstallé sur une machine virtuelle sous LINUX-DEBIAN.

Copier la machine virtuelle du répertoire :

```
cp /baru/local/profs/ivmad/src/debian-mysql.qcow2 ~/vm/.
```

vers un répertoire de choix dans l'espace utilisateur (ex. vm).

La version alternative est de copier le fichier **debian-mysql-qcow2.tar.gz** plus petit en volume. Il faut prévoir alors la décompression de l'archive dans le répertoire dédié à la MV.

Pour lancer la MV avec KVM dans le mode bridge avec accès USB, il faut changer l'adresse MAC de la carte réseau virtuelle et assigner le port USB. Le mode bridge autorise l'accès réseau à la MV depuis la machine physique par **ssh** et aussi de copier des fichiers dans les deux sens avec **scp**. L'adresse IP de la MV est habituellement **10.10.10.40**, à vérifier avec **ip a**. Par ailleurs, **ssh** peut servir de terminal distant pour toutes les opérations sur une BD.

Le mode de fonctionnement pour les projets SAE est de développer un client du côté machine physique qui se connecte à la machine virtuelle pour le traitement des données vers ou depuis la base de données. Ce modèle concerne les trois sujets présentés plus bas. Cela implique aussi un accès à la salle Panama pour les heures consacrées sur ADE au sujet SAE3.02.

Lancer la MV : (commande sur une seule ligne)

```
kvm -m 5G -smp 8 -hda vm/debian-mysql.qcow2 -k fr -net nic,macaddr=42:01:02:03:04:05 -  
net vde,sock=/var/run/vde2/kvmtap0.ctl -usb -device usb-  
host,vendorid=0x18d1,productid=0x4ee7
```

La connexion à la MV :

Utilisateur : IUTRT

Mot de passe : Promo2022

Pour les besoins des sujets l'installation de certains outils et logiciels sera nécessaire :

- Installer pip:

```
sudo apt install python3-pip  
pip list  
python3 -m pip install pip --upgrade
```
- Installer kivy

```
python3 -m pip install kivy
```
- Installer Plyer

```
python3 -m pip install plyer
```
- Installer WebSockets & WebSocket-Client

```
python3 -m pip install websockets  
python3 -m pip install websocket-client
```
- Installer Buildozer

```
python3 -m pip install bulldozer  
pip install --user https://github.com/kivy/buildozer/archive/master.zip  
sudo apt install git  
git clone https://github.com/kivy/buildozer  
cd buildozer  
python3 setup.py build  
pip install -e .  
cd ~  
dans .bashrc export PATH=~/.local/bin/:$PATH  
relancer source .bashrc
```
- Installer mysql.connector :

```
pip3 install mysql-connector-python==8.0.29
```
- Si message : Remote connection to MySQL database hosted on Plesk fails with the error:
ERROR 2003 (HY000): Can't connect to MySQL server on '<Plesk server Ip Address>'
Solution : Connect to the server via SSH. Find the config file where bind-address is set to the 127.0.0.1

```
grep -R 'bind-address' /etc/mysql/* /etc/my.cnf  
/etc/mysql/mariadb.conf.d/example.cnf:bind-address = 127.0.0.1  
Comment or remove the line at the configuration file where the bind-address  
parameter is set to the localhost address(or remove this line completely), it should  
look like below:  
grep bind-address /etc/mysql/mariadb.conf.d/example.cnf  
#bind-address = 127.0.0.1  
sudo service mysql restart
```

Sujet 1 - Gestion simplifiée d'un hôtel

Pour la gestion de l'hôtel **R&T**** vous aurez besoin d'une classe Python "Hotel" avec les éléments :

- Une méthode qui réalise un formulaire pour la saisie des données du client (consultez le screenshot).
 - Nom;
 - Prénom;
 - Adresse Mail;

- Confirmez l'adresse Mail;
 - Une méthode Python vérifie l'exactitude des deux adresses mails au traitement de l'événement associé au champ de saisie. (Exception utilisateur par exemple)
 - Téléphone de contact;
 - Date d'arrivée: jj/mm/aaaa;
 - Date de départ: jj/mm/aaaa (champ de saisie);
 - Une méthode Python vérifie que la date de départ soit postérieure à la date d'arrivée.
 - Nombre de nuits: (Libellé texte dont la valeur est calculée par une méthode Python qui prend en compte les deux dates et affiche leur différence en nombre de jours);
 - Type de chambre: (liste déroulante, choix unique); exemple, single, double, ..., appart, suite)
 - Nombre de personnes;
 - Une méthode Python vérifie la conformité du nombre de personne déclarée par rapport au type de chambre. Exemple : chambre single peut avoir 1 personne ; chambre double 2 personnes max, etc.
 - Nombre de petit déjeuner ;
 - Confort: TV, minibar, Balcon vue mer, place de parking, etc. (cases à cocher, choix multiple);
 - Associer le bouton "Envoyer" à une méthode qui communique avec un serveur de BD pour enregistrer les données de la réservation.
- Pour la gestion de l'hôtel R&T** vous aurez besoin du schéma relationnel de la BD. Elle est constituée de trois tables en relation avec les données de la réservation.

Réservation Hôtel R&T **



Nom	<input type="text"/>
Prénom	<input type="text"/>
eMail	<input type="text"/>
Confirmer l'eMail	<input type="text"/>
Téléphone	<input type="text"/>
Date arrivée	jj/mm/aaaa
Date départ	jj/mm/aaaa
Nombre de nuits	NaN
Type de chambre	<input type="text"/>
Nombre de personnes	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Nombre de petits-déjeuners	<input type="text"/>
Options	TV <input type="checkbox"/> Minibar <input type="checkbox"/> Balcon vue mer <input type="checkbox"/> Place de parking <input type="checkbox"/>
<input type="button" value="annuler"/> <input type="button" value="Envoyer"/>	

© IUT-R&T

Description des tables :

Chambres : Descriptif des chambres de l'hôtel.

Clients : Descriptif des clients de l'hôtel.

Reservations : La réservation des chambres par clients.

Les modèles entité-association et physique des données :

Chambres(Num_Chambre,Prix,lits,pers,conf,equip)

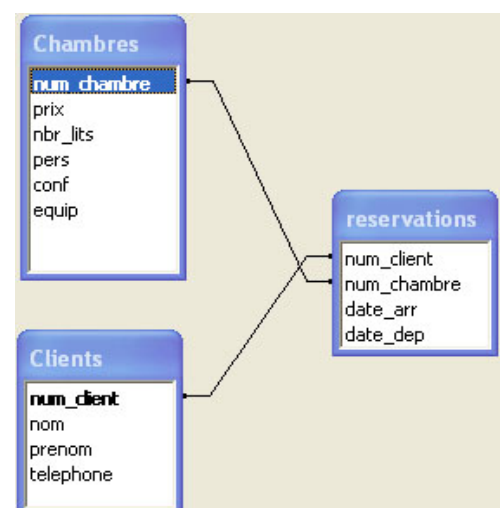
Clients(Num_Client, Nom, Prenom, Telephone, eMail)

Reservations(Num_Client,Num_Chambre,date_Arr,date_Dep)

Écrire la méthode Python qui va créer la BD "Hotel_R&T", et les trois tables avec les attributs et types appropriés.

- L'accusée de réception complète le formulaire avec le prix à payer pour la réservation demandée par l'utilisateur. Ajouter une ligne en calculant le prix à payer et majorer du TVA tourisme. Le prix de la chambre est calculé par une fonction Python à partir d'un prix de base majoré avec un coefficient de type de chambre en ajoutant le nombre des petits déjeuners et le prix de base des options majorés par le coefficient correspondant à chaque option inclus dans la réservation. Exemple :

$$\text{Prix} = \text{Nombre_nuits} * (\text{base} + (\text{base} * 0.2)) + \text{nb_pd} * 10 + (\text{ops} + (\text{ops} * 0.2));$$



La base est choisie en avance et peut être une constante ~60€ par exemple. Le coefficient de majoration peut être 0.1 pour une chambre simple, 0.2 pour une double, etc. Même schéma pour les options.

Mettre le prix calculé dans un box avec un bouton pour obtenir l'accord du client. Après accord, le client est enregistré avec son nom et adresse mail dans une quatrième table de la BD. Cette table lui servira d'identification s'il souhaite revoir sa réservation.

Sujet 2 - Gestion simplifiée du dossier étudiant

Un étudiant évolue dans une formation. Elle est composée de matières à suivre. Son parcours est évalué par des notes à la suite des différentes épreuves.

La tâche principale du projet est le développement d'une application Python qui gère la situation courante d'un groupe d'étudiants.

Les données pour les étudiants sont acquises depuis un formulaire dont l'accès est contrôlé par un menu.

Un étudiant est enregistré dans une BD avec son Nom, Année, Matière, Moyenne, Photo

La BD contient les tables : "etudiants", "matières" (min 10 étudiants, 5 matières)

Les photos sont stockées dans la table "etudiants" dans un champ de type blob.

Les requêtes vers la BD sont limitées par une liste déroulante avec les noms des étudiants déjà inscrits dans BD.

Formulaire Etudiant

Interroger la BD

Aide

Formulaire Etudiant

Nom:

Année

Moyenne

Photo

Envoyer

Formulaire Etudiant

Interroger la BD

Aide

Liste des étudiants

Camous ▼

Information sur votre choix...


Formulaire Etudiant

Interroger la BD

Aide

Liste des étudiants

Poret ▼

Nom	Année	Moyenne	Photo
Poret	2	16.75	

Pour l'écriture du cahier des charges vous pouvez vous inspirer des screenshots présentés ci-dessus.

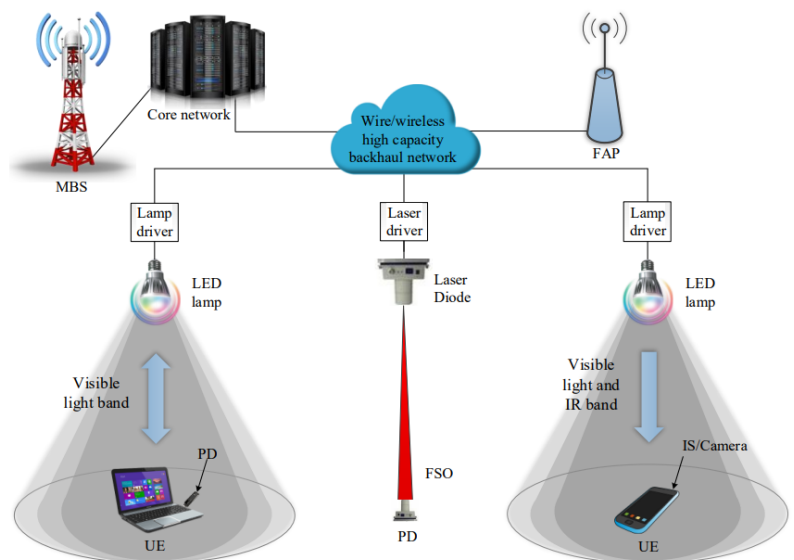
Sujet 3 - La géolocalisation indoor par la technologie Li-Fi



Li-Fi pour Light Fidelity est un terme proposé par le Prof. Harald Hass (University of Edinburgh) en 2015. Le Li-Fi est une technologie qui utilise les ondes lumineuses pour transmettre de l'information. Les sources LED (Light-Emitting Diode) en s'éteignant de manière très brève et successives permettent de transmettre un message codé qui sert de base au transfert de l'information jusqu'à une dizaine de mètre de la source lumineuse. Les données ne sont donc accessibles que dans le champ lumineux direct. Cela représente un gain de sécurité important pour les données utilisées évitant ainsi à l'information d'être captée par des tierces personnes.

Il est souvent difficile de se localiser à l'intérieur des bâtiments, le Wi-Fi n'étant pas toujours disponible ou le GPS non capté. Pour les mêmes raisons, il est difficile de faire de la collecte de données sur le patrimoine en intra-bâtiment (équipements...). Le Li-Fi permet de parer à cela et de se géolocaliser facilement et précisément. En effet, les ondes lumineuses par triangulation sont capables de définir la position exacte de capteurs gyroscopiques présents sur les tablettes, téléphones ou puces électroniques. Ainsi la position d'un objet est déterminée avec une précision de l'ordre du dixième de mètre, voire du centimètre. Cela permet ainsi d'avoir une information plus précise du patrimoine d'un bâtiment et facilite sa gestion et sa maintenance, tout en permettant de suivre précisément la localisation d'un objet ou d'une personne en mouvement (par exemple, véhicules industriels).

Les avantages du Li-Fi pourraient être particulièrement exploitables en géomarketing. En repérant des personnes utilisant un smartphone et son endroit dans un centre commercial ou dans un magasins, l'utilisateur et consommateur potentiel pourrait recevoir des notifications commerciales en rapport avec le rayon où il se situe. Par ailleurs, cela permet également de faciliter le déplacement du public dans les grands centres commerciaux et dans les infrastructures de transport. Avec cette technologie, l'emplacement de la personne est très précis et l'utilisateur peut donc se localiser à l'intérieur des bâtiments avec son smartphone à l'instar d'un GPS en extérieur. (outdoor)



La technologie Li-Fi n'émet aucune onde électromagnétique de radiofréquence dont les effets sur la santé sont actuellement dénoncés. Pour la transmission de données le Li-Fi ne provoque donc aucune interférence avec les équipements sensibles. Son utilisation est idéale dans les établissements de santé, les hôpitaux, maisons de retraite, crèches...

Pour effectuer cette étude, nous nous proposons de modéliser le cas de géolocalisation à l'intérieur des bâtiments (Indoor) à l'aide de la technologie Li-Fi en opposition des technologies Wi-Fi et Bluetooth.

Le mobile (Smartphone, Tablette) favorise la localisation et la navigation personnelle dans les zones urbaines ou extra-urbaines. Les espaces fermés représentent les zones les plus exigeantes pour la navigation personnelle. Exemple :

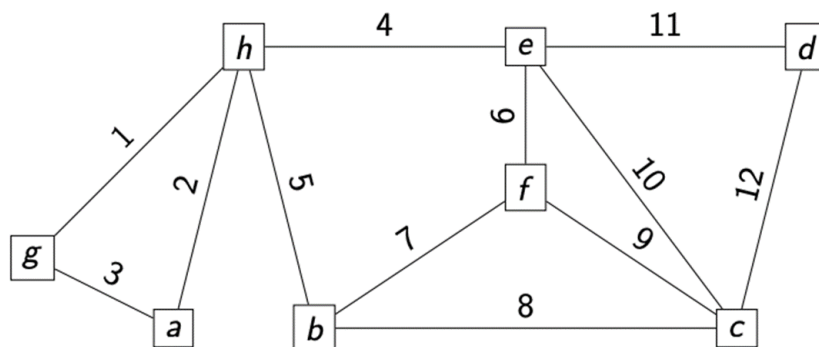
- Comment trouver rapidement une boutique dans un centre commercial à plusieurs niveaux ;
- Comment trouver une salle dans le bâtiment du département R&T sachant qu'elles portent des noms de ports maritimes et non des numéros.

Des problèmes comme la réception des signaux satellitaires rendent le positionnement impossible à l'intérieur d'un bâtiment. Parallèlement, les infrastructures de télécommunications sont en développement croissant, toutefois le positionnement basé sur ces systèmes sans fils (Wi-Fi, GPRS, Bluetooth, NFC), assurent une précision moyenne et n'offrent pas une couverture complète.

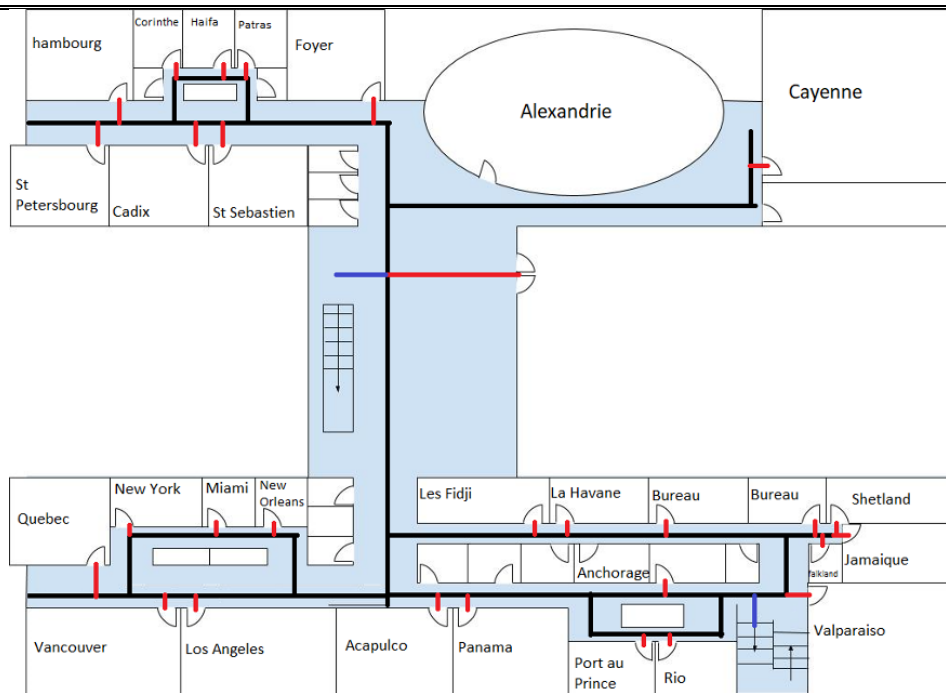
On peut pallier ce problème par :

- L'utilisation de tags (Li-Fi) et assurer ainsi la localisation de la personne sur plan par la lecture d'un code.
- Un service, disponible sur mobile, se chargera du calcul de l'itinéraire à suivre en fonction de la localisation courante.
- Pour calculer l'itinéraire, le service se servira d'un graphe étiqueté par les directions pour atteindre le prochain tag (nœud du graphe).
- On procède par une description sémantique de graphe disponible à téléchargement depuis un serveur de bases de données dans un format JSON.
- En cas d'incendie ou panne d'ascenseur cette fonctionnalité sera très appréciée à la recherche d'une sortie de secours.

La notion de graphe par l'une de ses représentations classiques : il est composé de points (sommets du graphe) et de courbes reliant certains de ces points (arêtes du graphe). Guider une personne ou un objet connecté dans un bâtiment peut être ramené au "parcours d'un graphe". Au sommet l'application traite les données des capteurs, les connections, la lecture de tag, etc., pour donner le chemin (arête) à prendre. Plusieurs contraintes seront à prendre en compte en temps réel : travaux, encombrement, feu, etc.



L'objectif principal dans ce projet est de proposer une solution pour smartphone dans un cadre de connexion client serveur qui puisse guider un utilisateur depuis l'entrée du bâtiment R&T jusqu'à une salle ou un bureau demandé à son entrée dans le hall. (Voir le schéma)



Pour le matériel disponible :

- Les lampes Li-Fi sont installées et disponibles pour des tests dans la salle Acapulco.
- La réception du tag émise par une lampe Li-Fi est récupérable par un dongle via un driver et bibliothèque d'outils écrits en langage Java.
- Un smartphone sera disponible aussi pour les tests. Le dongle se connecte sur la prise jack du smartphone.