Université de Rouen

Département Informatique - Master Sécurité des Systèmes d'Informations

Rapport de projet

Projet de gestion des licences

Auteurs :
Sami Babigeon
Louka Boivin
Kaci Hammoudi
Alexis Osmont

Client :
M. Ziadi Djelloul

20 mai 2022

Revision

Version	Date	Commentaires
0.1	29/03/2022	Création du document / structure

Table des matières

1 Terminologies **3**

2 Présentation **4**

3 Gestion de projet **5**
3.1 Organisation 5
3.2 Déroulement 6

4 Implémentation **8**
4.1 Licence 8
4.2 DLL 8

5 Système **10**
5.1 Machine virtuelle d'authentification 10
5.2 Machine virtuelle web 10

6 Problèmes rencontrés **11**
6.1 Gestion de projet 11
6.2 Partie technique 11

7 Retour d'expérience **13**
7.1 Partie technique 13
7.2 Partie Gestion de projet 14

8 Conclusion **15**

1 Terminologies

— Le client est le commanditaire du projet.

— Un utilisateur est une personne souhaitant utiliser un logiciel du client.

— Une licence est un droit accordé pour une machine et un utilisateur d'utiliser un logiciel donné.

— Craquer un logiciel est le fait de pouvoir l'utiliser sans avoir payé pour son utilisation. Soit en modifiant le code compilé, soit en utilisant une autre méthode.

2 Présentation

3 Gestion de projet

3.1 Organisation

Depuis le début du projet nous travaillons selon un fonctionnement agile, avec des réunions et des livrables réguliers, avec le client qui se sont intensifiés au cours du semestre 2. Ce fonctionnement a permis de produire des livrables et de la valeur rapidement.

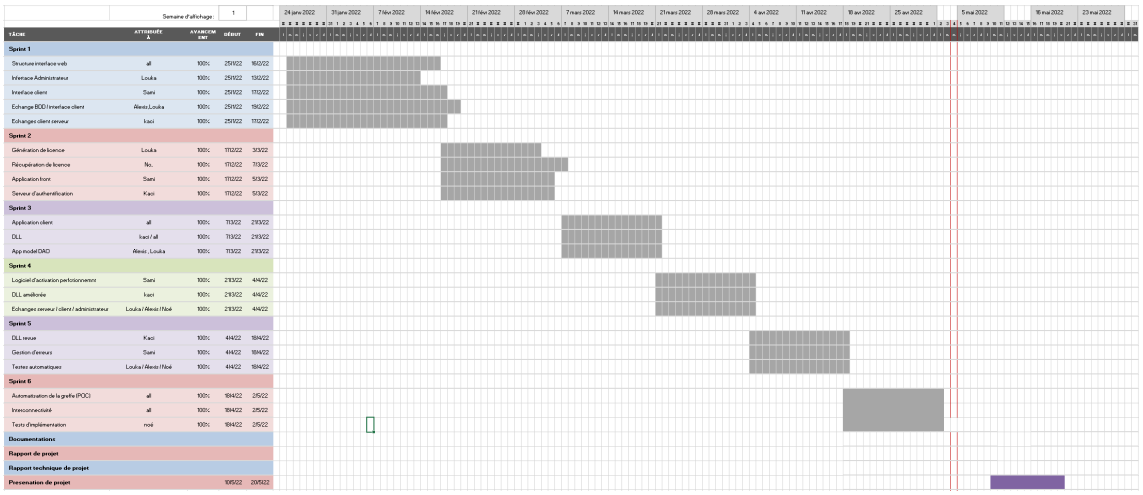
L'organisation de ce projet nous a permis de travailler efficacement, nous avions affecté un rôle à chacun. Néanmoins, tous les acteurs de ce projet ont eu les rôles de développeur plus ou moins prononcé ainsi qu'un role de rédacteur. Je me permet de vous renvoyer vers l'organigramme présenté dans le plan de développement en post production.

Au cours de ce développement deux audits ont eu lieu. Cela nous a permis de comprendre les points forts mais surtout les points faibles de notre organisation c'est pourquoi certain points ont été ajoutés/améliorés à celle-ci.

Nous avons divisé la charge et la répartition par phase en méthode agile. La première phase était intitulée «Préparation». Cette première phase a permis de donner un temps approximatif de structuration du projet, de vérification des répartitions des tâches et des phases de tests ce qui a donné des évaluations de temps de développement plus précises tel que les tests de greffe de code infructueux ou ceux d'obfuscation. Cette phase a été suivis d'une phase de structure de projet avec le client qui a attester de la bonne évaluation de temps et des ressources nécessaires. Après ca est venu la phase de développement. Nous avons donc suivis une méthode agile avec une période de sprint de 2 semaines, mais celle-ci sera abordée plus en profondeur dans la prochaine section "Déroulement".

3.2 Déroulement

Le projet s'étant déroulé au cours de l'année scolaire l'organisation à du s'adapter aux contrainte de temps de travail demandé par les autres matières ainsi qu'aux modifications d'emploie du temps de chacun. Ce qui a donné ce diagramme de Gantt lors du second audit courant Avril.



La phase de développement du projet a donc, si nous nous referons aux anciennes estimations, suivis son cours.

Celle-ci s'est donc découpé en phase de sprint de 2 semaines chacune. Chaque sprint se décomposé de la manière suivante :

— 1 - Réunion de debut de sprint avec l'équipe pour faire une estimation de temps de taches définies ainsi que pour les attribuer.

— 2 - Réunions journalière pour faire le point sur les avancés et les blocages de la veille.

— 3 - Réalisation des taches définies.(Développement)

— 4 - Réunion de fin de sprint (Sprint Review) avec le client pour nous donner son retour sur l'itération précédente, et démonstration faites au cours de la réunion.

— 5 - Fin de réunion pour confirmer les prochains livrables et les dates.

— 6 - Livraison du livrable au client.

— 7 - Retrospective du sprint sur RetroMetro (outil de retrospective). Cette phase permet de mettre en lumière les éléments/actions positives qui font avancer le projet ou à l'inverse ceux qui l'entrave.

Pour avancer rapidement et efficacement, nous avons continué d'utiliser diverses plateformes en en avons ajouté de nouvelles :

— Discord :
Cet outil nous permet de communiquer rapidement entre nous et de faire des audios / visioconférences pour nos réunions. Il est aussi très utile pour communiquer rapidement et faire des annonces importantes (réunions, vérification d'un mail avant son envoi, etc.) et pour partager / archiver les comptes rendus de toutes les réunions.

— Trello :
Cet outil nous permet de répartir et de savoir sur quelle tâche travaillent les membres de l'équipe et de connaître leur avancement.

— RetroMetro :
Est un tableau blanc en ligne favorisant l'expression et le travail entre membres d'une même équipe à distance ou même sur une même machine.Cet outil un excellent moyen de susciter toute l'équipe pour que tous puisse relever les bons comme les mauvais points du sprint au moment du sprint retrospective

— GitHub :
L'université nous a fourni cet outil qui est très pratique pour stocker les documentations produites et le code source de l'application que nous aurons à faire lors de la phase de développement.Cette outil a aussi été utilisé pour son outil de visualisation des taches effectuées ce qui nous permis de créer des BurnDown Chart afin de relever les erreurs de planning ou de répartition de taches

— Google docs / GitHub :
Ces outils nous permettent de réaliser les documents demandés pour la matière Gestion de Projet. Google Docs nous permet de travailler à plusieurs sur un même document. Les modifications apparaissent en temps réel et sont sauvegardées sur une période de trente jours. Il est donc possible de consulter des versions antérieures de nos documents en quelques clics.

— BigBlueButton :
Outils de télécommunication préféré par le client pour effectuer les sprint review lors de ses déplacement.

4 Implémentation

4.1 Licence

L'un des éléments les plus important du projet sont les fichiers de licence.
Ils doivent pouvoir contenir toutes les informations concernant les droits d'un utilisateur sur un logiciel, tout en garantissant qu'il ne pourra pas être modifié par l'utilisateur après avoir été distribué par le fournisseur.

Le fichier de licence étant utilisé par de nombreux acteurs dans le projet, nous avons décidé d'utiliser le format JSON afin qu'il puisse ête lu peu importe la plateforme. JSON étant conçu dans ce but. Ainsi le contenu de la licence est formatée sous forme d'un JSON. Nous reviendront sur les différentes clés du json par la suite.

Ce json est ensuite encodé en base64 afin de pouvoir être signé sans soucis d'interprétation vis à vis des espaces et retours à la ligne dans le cas où nous aurions signé le json directement.

Le base64 va donc être signé en utilisant l'algorithme bcrypt avec la clé privée du fournisseur. Le résultat étant un binaire, il sera lui aussi encodé en base64 afin d'être copié sans soucis sous format texte dans le fichier de licence.

Puis ces deux éléments seront mis en forme entre des headers permettant de partager le fichier de licence en plusieurs partie. Si ce format n'est pas respecté la DLL ne pourra pas lire le fichier.

Ainsi au moment de la vérification, la DLL pourra récupérer le base64 du contenu de la licence et le base64 de la signature. Décoder la signature et la vérifier. Si la signature est bonne, décoder le JSON et en exploiter le contenu.

4.2 DLL

La DLL est composée de 3 éléments principaux. LicenceChecker, Licence(Wrapper) et MachineHardware.

MachineHardware contient les fonctions de génération d'identifiants machine uniques. Ces derniers sont générés à partir des composants materiels de la machine et il est possible de ne sélectionner que certains composants et pas d'autres. La liste des composants pris en charge sont : Le processeur, la carte mère, le bios, le disque dur et les cartes réseaux. Ce sont les

numéros de série et adresses mac qui sont pris en compte.
Cet identifiant sera par la suite ajouté au fichier de licence permettant de cibler une machine précise et de faire en sorte que la licence ne puisse pas être utilisé autre part.
De plus, le module prend en compte une clé anti fraude qui est générée aléatoirement et qui est stockée dans la base de registre. Dans le cas où cette clé existe, le module l'utilisera afin de l'intégrer dans les identifiants Machine. Si elle n'existe pas, le module la génère la stock et l'utilise. Cela donnera ainsi un identifiant machine différent et invalidera les fichiers de licences précédemment générés.

Licence dans les fichiers sources ou LicenceWrapper est une classe permettant d'englober au niveau objet un fichier de licence. Celui ci se charge de lire le fichier et d'en extraire le contenu tout en y vérifiant le formatage. Un formatage particulier est attendu. Ensuite l'objet de classe Licence est mis à disposition dans LicenceChecker afin d'être utilisé. Les attributs disponibles sont par exemple la date de validité, l'identifiant de la machine ciblée, le nom du logiciel protégé etc, ces clés sont bien sûr modulables et peuvent évoluer au fil du temps afin d'ajouter de nouvelles conditions.

Une fois le fichier de licence parsé, nous pouvons verifier si toutes les conditions sont réunies afin de pouvoir lancer le logiciel. Cela est donc fait dans LicenceChecker qui va se charger d'effectuer tous ces tests et de fournir une api au développeur afin qu'il puisse facilement verifier les différents aspects de la licence.

Nous pouvons vérifier l'intégrité de la licence en vérifiant la signature, permettant de détecter si le contenu de la licence a été modifiée. Il est possible d'accéder aux différents attributs de la licence, et de vérifier point par point au bon vouloir du développeur la validité de la licence.
Ce module inclut aussi les fonctions de détection de fraude. En effet ce dernier enregistre la date de dernier lancement du logiciel, afin de pouvoir tester au prochain lancement que la date et l'heure de la machine n'ai pas été modifiée. Si c'est le cas, le module se chargera de supprimer la clé de registre servant à générer l'identifiant machine, faisant que la licence devient à présent inutilisable.

5 Système

Nous avons choisi en accord avec monsieur Macadré de créer 2 machines virtuelle qui héberge donc nos serveur. L'une est utilisée en tant que machine de gestion de licence et l'autre en tant que serveur de web qui gère toute cette partie afin d'acheter ces même licences par exemple.

Les machines virtuelles d'authentification et de web se composent donc de quelques éléments :

- Un serveur Tomcat pour héberger notre site
- Une architecture au format MVC soutenue par le model DAO (vu au premier semestre)
- Une connexion en ssh pour pouvoir gérer ce périphérique
- Un nom de domaine valide. (Pour être disponible en accès à l'université ou depuis un poste extérieur grâce au VPN)

Étant en M1 sécurité des systèmes d'information il était de notre devoir d'administrer ces machines de manière sécurisée. C'est pourquoi nous avons donc défini des comptes ayant des droits restreint pour limiter les accès en contenant les développer au strict nécessaire. De plus au moment de la création des comptes les normes données par l'ANSI ont été respectées.

5.1 Machine virtuelle d'authentification

5.2 Machine virtuelle web

6 Problèmes rencontrés

6.1 Gestion de projet

Durant ce projet nous avons rencontrés plusieurs problèmes en termes de gestion de projet comme évoqué précédemment. Nos points de progression, ou les choses à faire autrement si l'on devait refaire le projet sont les suivants :

Amélioration de la communication
: Aussi bien entre nous, qu'avec le client, nous avons eu des soucis de communication et par conséquent cela a créer des incompréhensions sur la répartition des tâches, les priorités du client ou encore la compréhension du projet par chacun. Des réunions plus régulières (style daily-meeting) nous auraient permis de nous assurer que chacun possède une tâche, comprends ce qu'il doit faire etc...

Modification des priorités
: Une meilleur communication nous aurez permis de mieux cerner les besoins du client et ainsi de pouvoir ordonner les tâches autrement. Notamment, le développement de la plateforme Web nous a pris beaucoup de temps (pour qu'elle soit fonctionnel, ergonomique et sécurisé) et donc forcément, nous avons eu moins de temps pour la partie vérification de la licence : la bibliothèque et l'injection de code, alors que c'était ce que le client souhaitait en priorité.

Revoir l'estimation
: Nous avons été très optimiste quant à l'estimation du temps nécéssaire à la réalisation du projet. Si nous devions revoir l'estimation, il faudrait prévoir plus de temps pour chaque tâche et en particulier pour les parties qui nous étaient inconnues. Par exemple pour l'injection de code et l'obfuscation nous aurions dû prévoir du temps pour comprendre le mécanisme avant d'essayer de le faire.

6.2 Partie technique

Utilisation de framework
: Étant donné que la partie développement n'était pas censé être au centre du projet si nous avions utilisé un/des framework(s) pour cela, nous aurions pu faire ça plus rapidement et passer aux tâches suivantes.

Poursuivre la greffe de code
: Si l'on avait fait tous les améliorations précédentes nous aurions donc pu au final passer plus de temps sur l'injection de la vérification de licence dans les exécutables des logiciels

du client. Cela nous aurait aussi permis d'essayer quelques techniques d'obfuscation, afin d'apporter plus de sécurité à notre solution.

Améliorer le système de détection de fraude

Le système de détection de fraude concernant la validité de la licence est fonctionnel et permet de corriger potentiels failles qu'un utilisateur lambda pourrait utiliser pour outrepasser la vérification de la licence (par exemple modifier le fichier de licence ou l'heure). Cependant le système n'est pas assez robuste pour empêcher un utilisateur expérimenté et motivé d'obtenir une licence pour un temps plus long que celui défini dans la licence. Cette détection pourrait être améliorer (voir POC sur la détéction de fraude avec la date).

7 Retour d'expérience

7.1 Partie technique

Programmation :

En effet au cours de ce projet nous avons apris à coder en C#, partant de zéro pour la plupart des membres du groupe, cela a été une expérience de plus à ajouter à nos compétences acquises. Nous avons par ailleurs confirmer des sujets abordés au premier semestre, tel que le développement sous le modèle DAO.

Connaissances sur les techniques d'injection de code :

Malgré le fait que nous n'avons pas réussi à implémenter l'injection de code définie dans la phase de préparation, néanmoins nous avons passé un temps non négligeable sur ce sujet. Tout le système de recherche et toutes les tentatives pour tenter de le faire fonctionner nous aurons tout de même servient à en apprendre plus sur l'injection de code et ce qui l'entoure.

Mise en place d'un système composé de plusieurs élements :

Le coeur du projet étant de réaliser un gestionnaire de licence il a donc été nécessaire de diviser les parties. Cette division a donné lieu à des connexions afin d'échanger des informations et des données entre ces parties. Nous en avons apris beaucoup sur la connectivité et les échanges de données, c'est pourquoi nous plaçons cette partie en tant qu'expérience.

Mise en pratique d'outils cryptographiques :

Au cours du premier semestre nous avons suivi les enseignements de cryptographie, ces enseignements ont été mis en pratique ce semestre avec le système de signature de la licence ou celui de El gamal que nous avons voulu implémenter nous-mêmes sans réaliser l'ampleur de la tâche et ses difficultés.

7.2 Partie Gestion de projet

Compétences en gestion de projets :

Pour certain d'entre nous le parti gestion de projets n'était pas essentiel pour mener à bien notre projet. Réaliser le projet en mettant en place des outils de gestion tel que Trello / Git / RetroMetro nous aura été d'une utilité inespérée. À la fin de ce projet nous ressortirons donc avec des compétences quant à l'utilisation de ces outils et leurs compréhensions.

Communication & Organisation :

L'audit et la partie sprint rétrospective nous ont permis de réaliser certains problèmes et d'y trouver des solutions. Le fait de communiquer n'était pas acquis pour certain, c'est pourquoi grâce aux méthodes de gestion et aux outils disponible, nous avons permis à tous de communiquer ce qui est l'atout principal de l'organisation et du bon déroulement du projet.

Gestion d'un client :

Avoir un client à des points négatifs et positifs. Le retour d'expérience sur le fait d'avoir un client est complexe mais nécessaire. En effet nous avons apris au fur et à mesure, à comprendre et anticiper les demandes et les attentes de notre client. Quant à la partie gestion nous avons mis en place des systèmes de compte rendu de réunion et de rapport post-réunions pour indiquer au client les sujets abordés lors de la prochaine réunion. De plus cela nous aura appris à réaliser un projet sous contrainte constante contrairement à l'université.

8 Conclusion