

Rapport d'élève Ingénieur Stage de deuxième année

Filière : **Sécurité et réseaux**

SMARTHOUSE

Présenté par : **KHEDHAOURIA Eliès & MARCELET Paul**

Responsable Isima : Monsieur **Alexandre GUITTON**

Date de soutenance : **02/07/2024**

Campus des Cézeaux . 1 rue de la Chébarde . TSA 60125 . 63178 Aubière CEDEX

Remerciements

Table des matières

1	Introduction	1
2	Contexte du Projet	2
2.1	Analyse du besoin et définition des objectifs	2
2.2	Organisation de la conception à la création	2
3	État de l'Art	3
3.1	Technologies existantes	3
3.2	Solutions alternatives et justification des choix	3
4	Conception et Implémentation	4
4.1	Infrastructure et Environnement de Développement	4
4.1.1	Simulation du serveur et architecture réseau	4
4.1.2	Modélisation et Simulation d'une Maison Connectée	4
4.2	Mise en place d'une API Web	4
4.2.1	Architecture logicielle de l'API et choix technologiques	4
4.2.2	Automatisation de l'authentification des maisons	4
4.2.3	Filtrage et récupération des données	4
4.3	Surveillance des données avec une interface graphique	4
4.3.1	Architecture logicielle de l'application SmartHouse Monitoring	4
4.3.2	Intégration et communication avec l'API Web	4
5	Résultats et Discussion	5
5.1	Situation à la fin de l'étude	5
5.2	Analyse des résultats obtenus	5
6	Conclusion	6
6.1	Conclusion du projet	6
6.2	Limites et améliorations possibles	6
A	Annexes	7
A.1	Lexique	7
A.2	Bibliographie	7
A.3	Webographie	7

Table des figures

Résumé

Dans le cadre de notre **projet de fin d'études**, nous avons conçu et développé un **système de maison intelligente** capable de transmettre **des données en temps réel de manière sécurisée** vers un serveur distant. L'objectif principal est de mettre en place un **système de monitoring avancé**, permettant à un propriétaire de superviser et d'analyser les données générées par ses équipements connectés.

Pour garantir **l'intégrité et la confidentialité des échanges**, nous avons implémenté une **communication sécurisée basée sur des certificats SSL/TLS** et le protocole **MQTTs**, assurant ainsi une transmission chiffrée et authentifiée entre la maison et le serveur.

Les données collectées par les capteurs sont stockées dans une **base de données à séries temporelles** (InfluxDB), spécialement optimisée pour le traitement et l'analyse de données en flux continu.

Une **API centralisée**, développée en **Laravel**, a été mise en place afin de :

- **Gérer la création des propriétaires** et l'association sécurisée de leurs équipements.
- **Automatiser la génération et la signature des certificats** pour garantir une authentification fiable.
- **Offrir une interface d'accès aux données**, permettant aux utilisateurs de récupérer **des données en temps réel ou historiques**, selon différents filtres appliqués à la base de données.

Enfin, une **interface graphique interactive**, développée en **Qt**, permet aux utilisateurs de **visualiser les données en temps réel** sous forme de **graphiques dynamiques**. Cette interface interagit directement avec l'API afin de récupérer et d'afficher **les données filtrées**, qu'elles soient en temps réel ou issues d'une période spécifique dans le passé.

Ce projet intègre **des technologies modernes et des concepts avancés en sécurité, IoT, gestion des bases de données et visualisation de données en temps réel**, assurant ainsi une **infrastructure robuste, fiable et évolutive**.

Abstract

As part of our **final-year engineering project**, we designed and developed a **smart home system** capable of securely transmitting **real-time data** to a remote server. The main objective is to implement an **advanced monitoring system** that allows a homeowner to monitor and analyze data generated by their connected devices.

To ensure **data integrity and confidentiality**, we implemented a **secure communication protocol based on SSL/TLS certificates** and the **MQTTs protocol**, providing encrypted and authenticated communication between the home and the server.

Sensor data is stored in a **time-series database** (InfluxDB), optimized for real-time data processing and analysis.

A **centralized API**, developed in **Laravel**, has been implemented to:

- **Manage the creation of homeowners** and the secure association of their devices.
- **Automate the generation and signing of certificates** to ensure reliable authentication.
- **Provide a data access interface**, allowing users to retrieve **real-time or historical data** based on various filters applied to the database.

Finally, an **interactive graphical interface**, developed in **Qt**, allows users to **visualize real-time data** using **dynamic graphs**. This interface directly interacts with the API to retrieve and display **filtered data**, whether in real-time or from a specific historical period.

This project integrates **modern technologies and advanced concepts in security, IoT, database management, and real-time data visualization**, ensuring a **robust, reliable, and scalable infrastructure**.

Chapter 1

Introduction

Chapter 2

Contexte du Projet

2.1 Analyse du besoin et définition des objectifs

2.2 Organisation de la conception à la création

Chapter 3

État de l'Art

3.1 Technologies existantes

3.2 Solutions alternatives et justification des choix

Chapter 4

Conception et Implémentation

4.1 Infrastructure et Environnement de Développement

4.1.1 Simulation du serveur et architecture réseau

Déploiement d'un Broker MQTT sécurisé

Intégration d'une base de données à séries temporelles

Formalisation des données entre Mosquitto et InfluxDB

4.1.2 Modélisation et Simulation d'une Maison Connectée

Conception de l'architecture logicielle de la simulation

Implémentation du protocole MQTTs

Structuration et formalisation des données échangées

4.2 Mise en place d'une API Web

4.2.1 Architecture logicielle de l'API et choix technologiques

4.2.2 Automatisation de l'authentification des maisons

Mise en place d'une base de données MySQL

Signature automatique des certificats

4.2.3 Filtrage et récupération des données

Communication avec InfluxDB API

4.3 Surveillance des données avec une interface graphique

4.3.1 Architecture logicielle de l'application SmartHouse Monitoring

4.3.2 Intégration et communication avec l'API Web

Authentification des maisons

Affichage des données récupérées

Chapter 5

Résultats et Discussion

5.1 Situation à la fin de l'étude

5.2 Analyse des résultats obtenus

Chapter 6

Conclusion

6.1 Conclusion du projet

6.2 Limites et améliorations possibles

Appendix A

Annexes

A.1 Lexique

A.2 Bibliographie

A.3 Webographie

Bibliography

