

Université de Sousse

École Nationale d'Ingénieurs de Sousse



Rapport de projet Semestriel (S1)

Réalisé par :

Prénom & nom	classe
Fares Safer	GTE1.1
Fares Ghaoui	GTE1.1

Titre :

Porte Intelligent

Sous l'encadrement de : Naoufel Khayati

Table des matières

Objectif du projet.....	3
Chapitre1 : Cahier des charges	4
Introduction :	4
Présentation du projet :	4
1.Problématique :	4
2. Contexte et définition du projet :	4
3.Objectif du projet :	4
4.Le Cible du projet :	4
Besoin et Technologies	5
1. Description fonctionnelle des besoins	5
2. Technologies Utilisées.....	5
Chapitre2 : Conception et Réalisation	6
Conception	6
1. Introduction :	6
2. Conception global :	6
a. Authentification :	6
b. Sécurité :	7
c. Automatisation	7
d. Diagramme de classe UML :	8
Réalisation.....	8
1. Architecture de la solution de Porte intelligent :	8
a. Environnement de travail :	9
b. Environnement matériel :	9
c. Environnement logiciel :	10
d. Langages de programmation et technologie utilisés :	11
2. Intégration de système de Porte intelligent	11
a. Test du système de Porte intelligent	13
b. Traitement d'images	13
c. Validation de Radio fréquence	14
d. Transfert de l'identifiant du système	14
Conclusions et perspectives	15

Objectif du projet

Nous sommes demandés dans ce projet de faire la conception puis le développement d'une porte intelligente, également appelée "smart door" en anglais, est de fournir une sécurité et une commodité accrues aux utilisateurs. Une porte intelligente incorpore des technologies avancées telles que l'authentification par radiofréquence (RFID) pour contrôler l'accès à un bâtiment ou une chambre, des capteurs, une caméra et une connectivité sans fil pour permettre aux utilisateurs de contrôler et de surveiller l'accès à leur domicile à distance.

Mots clés : IOT, Raspberry Pi, reconnaissance faciale, radiofréquence (RFID) , Security

Chapitre1 : Cahier des charges

Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons commencer en premier lieu par expliquer le cadre du Projet. Puis faire notre étude préalable qui contient l'étude la critique de l'existant et nos solutions proposées.

Présentation du projet :

1.Problématique :

Les enseignants et le personnel administratif de l'école nationale d'ingénieurs de Sousse sont priés de passer prendre leur carte d'accès à la porte de l'administration pour entrer dans la salle. De plus, cette méthode n'est pas efficace, et il est également possible que les cartes d'accès soient perdues ou volées ce qui pourrait poser des problèmes de sécurité.

2. Contexte et définition du projet :

Smart Door est le système qui permettra de faciliter l'accès, de contrôler les entrées et sorties, de minimiser les fraudes et de centraliser la gestion des accès dans un tableau de bord administratif.

3.Objectif du projet :

Nous sommes demandés dans ce projet de concevoir et développer une porte intelligente qui vise à améliorer la sécurité et la gestion des accès grâce à l'introduction de la technologie RFID et de la reconnaissance faciale pour les enseignants et le personnel administratif de l'école Nationale d'ingénieur de Sousse.

4.Le Cible du projet :

La porte intelligente peut être utilisée dans divers environnements, tels que les maisons, les appartements, les bureaux, les hôpitaux, les aéroports et les centres commerciaux.

Besoin et Technologies

1. Description fonctionnelle des besoins

Le système de la solution Porte intelligence et compose d'une carte Raspberry pi 3 Model B. Munies d'une carte SD portante le système d'exploitation Raspberry Pi OS, pour, en premiers lieux, la réception, des données d'une caméra directement. Qui détecte l'image en temps réel. Puis le traitement de ce flux de données en utilisant le langage de programmation Python et la bibliothèque Open CV pour le traitement d'images qui sera envoyé à une base de données réel Fire base. De l'autre bout du système, une interface Programmée en python à la disposition de l'administration qu'il puissnt visualiser le flux des Salles et Qui est entrée dans la salle.

2. Technologies Utilisées

1.RFID (Radio Frequency Identification) :

Cette technologie utilise des ondes radio pour identifier et suivre les objets à distance. Dans une porte intelligente, elle peut être utilisée pour reconnaître les cartes d'accès ou les bracelets portés par les utilisateurs autorisés.

2.Reconnaissance faciale :

Cette technologie utilise des algorithmes pour analyser les caractéristiques du visage d'un utilisateur et le reconnaître. Elle peut être utilisée pour autoriser l'accès aux personnes préalablement enregistrées.

3.Biométrie :

Cette technologie utilise les caractéristiques physiques uniques d'un individu, telles que les empreintes digitales, la rétine ou la forme de la main, pour authentifier l'accès.

4.Capteurs :

Les capteurs peuvent être utilisés pour détecter la présence des utilisateurs et déterminer s'ils sont autorisés à accéder à la porte.

5.IoT (Internet des objets) :

Cette technologie permet à la porte de se connecter à d'autres appareils et systèmes, tels que les caméras de surveillance, les systèmes d'alarme et les systèmes domotiques.

6.Systèmes de verrouillage :

Les systèmes de verrouillage peuvent être utilisés pour verrouiller ou déverrouiller la porte de manière automatique ou à distance.

7.FireBase :

Firestore est un outil d'aide au développement des application. Il propose un hébergement en nuage et utilise NoSQL pour héberger des bases de données

Chapitre2 : Conception et Réalisation

Conception

1. Introduction :

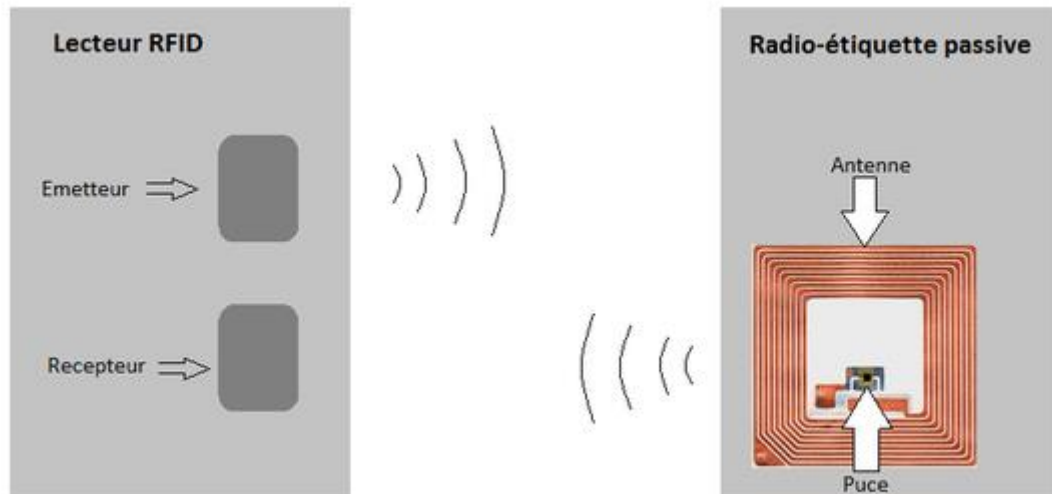
Une porte intelligente est une porte qui incorpore des technologies avancées pour offrir des fonctionnalités supplémentaires telles que la sécurité, la commodité et l'automatisation. Le présent rapport a pour but de fournir une conception de porte intelligente en tenant compte des aspects clés tels que l'authentification, la sécurité, l'automatisation et l'intégration avec d'autres systèmes intelligents.

2. Conception global :

Le Système porte intelligent est axée sur la sécurité et la commodité. Nous avons créé un système innovant qui utilise une combinaison de reconnaissance faciale et de capteur RFID pour permettre l'accès à un lieu ou à une propriété. Ce système est conçu pour être facile à installer et à utiliser, tout en offrant des fonctionnalités avancées de sécurité pour protéger les utilisateurs et les biens. Dans cette conception globale, nous avons pris en compte les dernières technologies et les meilleures pratiques pour créer un produit qui répond aux besoins actuels et futurs de nos clients. Nous sommes convaincus que notre porte intelligente sera une solution pratique et efficace pour sécuriser les accès.

a. Authentification :

Pour la reconnaissance faciale, un système de caméra sera installé sur la porte pour capturer l'image du visage de l'utilisateur. Les données d'image seront ensuite comparées à une base de données enregistrée pour identifier l'utilisateur. Le système de reconnaissance faciale utilise des algorithmes d'apprentissage automatique pour apprendre à identifier les visages et à les comparer à la base de données enregistrée. Les algorithmes utilisent des techniques telles que la reconnaissance de caractéristiques faciales, la reconnaissance de schémas et l'apprentissage profond pour améliorer la précision de la reconnaissance faciale. A conception d'une porte intelligente à l'aide d'une carte Raspberry Pi est également une option populaire et peut offrir plus de puissance et de flexibilité que la conception avec une carte Arduino. L'authentification par RFID (Radio Frequency Identification) est simplement un badge RFID pour accéder à la porte. Le système RFID utilise des ondes radio pour communiquer entre la carte et le lecteur RFID, qui peut être intégré dans la serrure ou placé à proximité de la porte.



Lorsqu'un utilisateur approche de la porte, il doit présenter sa carte RFID devant le lecteur pour être authentifié. Si l'utilisateur est autorisé à accéder à la porte, la serrure se déverrouillera automatiquement. Sinon, l'utilisateur se verra refuser l'accès. Les cartes RFID peuvent être programmées pour donner des autorisations d'accès spécifiques en fonction du niveau d'autorisation de l'utilisateur. Par exemple, les cartes peuvent être programmées pour permettre l'accès à certains utilisateurs uniquement pendant les heures de travail ou pour n'autoriser l'accès qu'à certaines zones spécifiques.

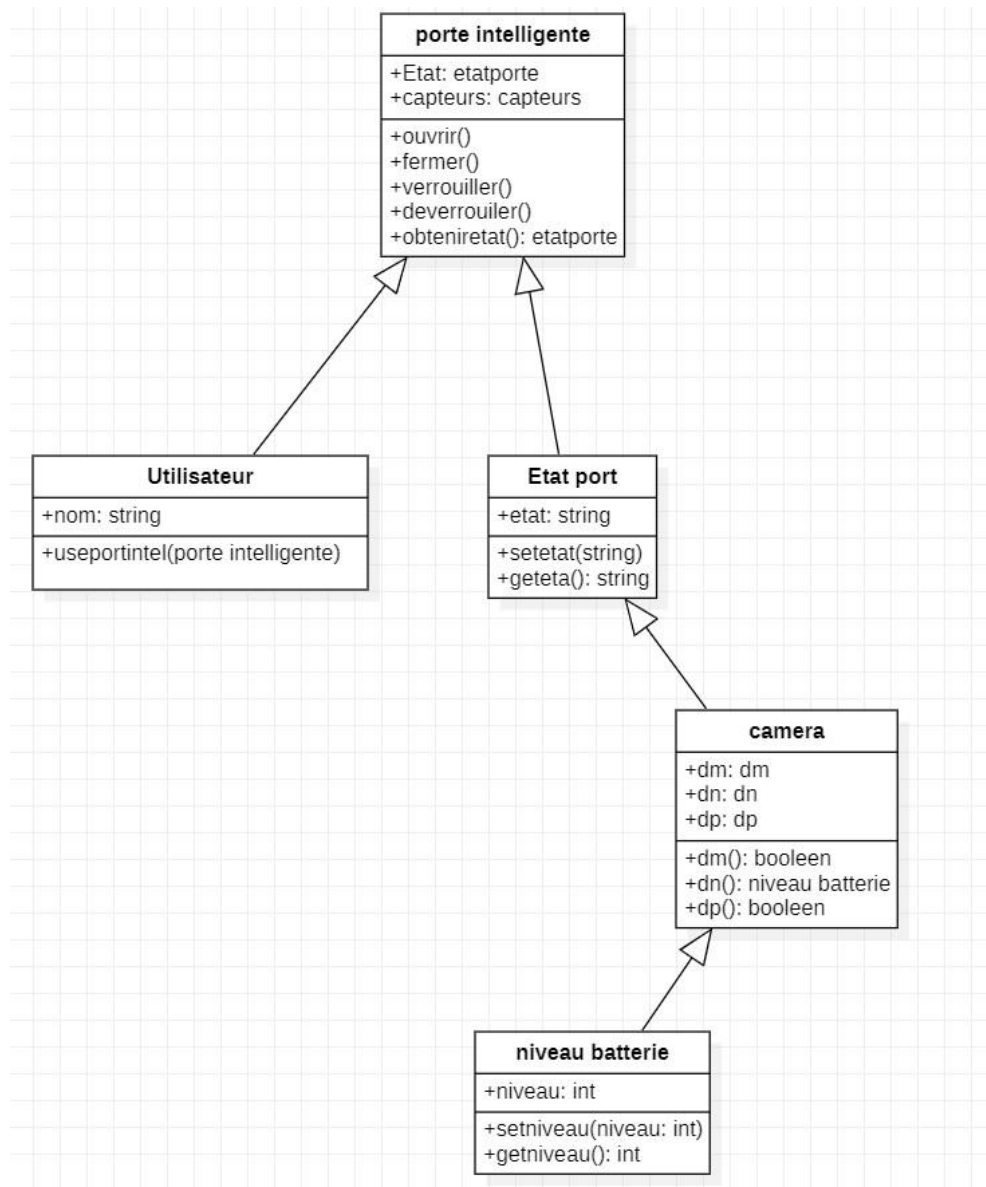
b. Sécurité :

La porte intelligente sera équipée de différents capteurs pour détecter les tentatives d'effraction, les mouvements suspects ou toute autre activité suspecte. En cas de détection d'une activité suspecte, une alerte sera envoyée à l'utilisateur. La porte sera également équipée d'un système de verrouillage automatique pour empêcher les intrusions non autorisées.

c. Automatisation :

La porte intelligente sera équipée d'un système de programmation automatisé. Les utilisateurs peuvent programmer la porte pour s'ouvrir ou se fermer à des heures spécifiques de la journée. Le système de programmation peut également être utilisé pour activer l'alarme de la porte à des moments spécifiques de la journée.

d. Diagramme de classe UML :

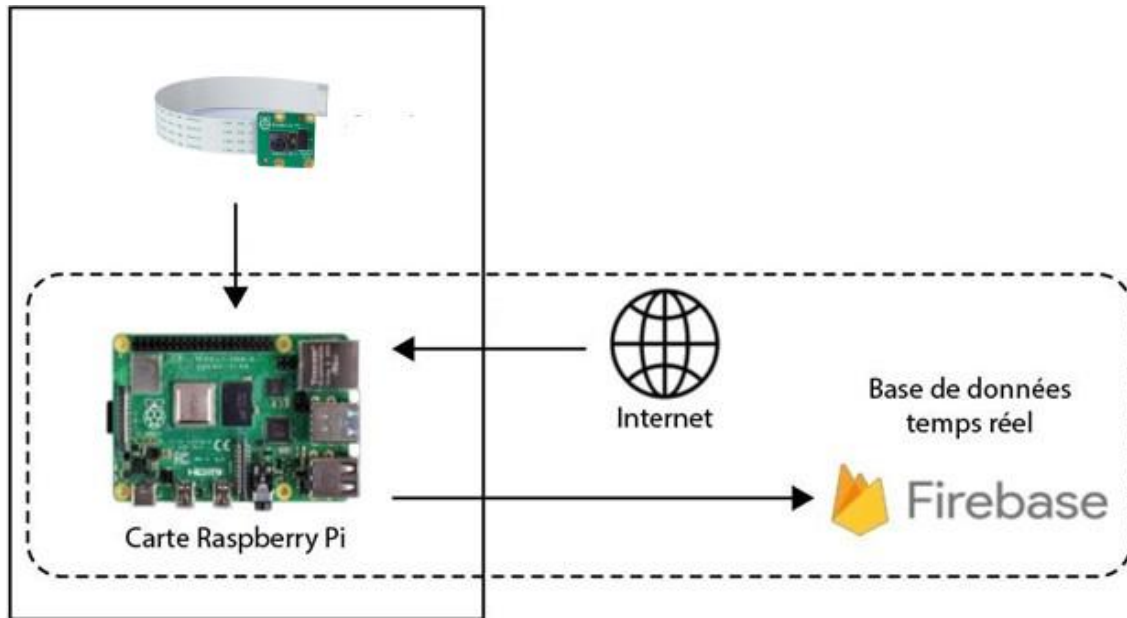


Réalisation

Dans ce paragraphe, je vais présenter l'architecture de Porte Intelligent, l'environnement matériel et logiciel qui a permis de réalisation de ce système, ainsi que les étapes suivies pour la création d'un système fonctionnel.

1. Architecture de la solution de Porte intelligente :

Notre solution se comporte d'une carte Raspberry pi connectée a internet par Wifi et liée a une caméra Pi. Après le Traitement d'image et la détection de la personne, les informations sont envoyées en temps réel a une base de données Fire base.



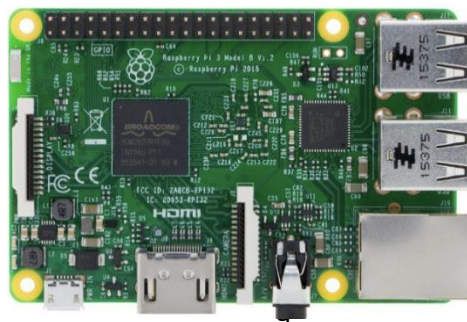
a. Environnement de travail :

Ceci est la description de l'environnement matériel et logiciel ainsi que les langages de programmations et technologies utilisée pour le développement du système Porte Intelligent

b. Environnement matériel :

Pour développer le système de Porte Intelligent , j'ai utilisé une carte Raspberry Pi 3 Model B et une caméra Pi qui possédé des caractéristique suivantes :

Marque / Modèle	Raspberry Pi 4 Model B
Processeur	ARM Cortex A72
Mémoire	4 Go
GPU	VideoCore VI
Système d'exploitation	Raspberry Pi Os (32-bit)



Marque / Modèle	Raspberry Pi 4 Model B
Résolution	8 Megapixel
Fréquence d'image	90 fs
Angle de vision	62.2°
Alimentation	



c. Environnement logiciel :

Les applications et logiciel suivants ont été nécessaires à la création d'une simulation du système de parking intelligent, ainsi que sa création et son contrôle à distance :



PuTTY est émulateur de terminal pour Windows permettant la connexion a une machine distance Par protocole ssh. Avec ce logiciel, vous pouvez travailler, depuis votre ordinateur personnel, Sur une machine Linux, en mode ligne de commandes.



Fire base est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application. Il propose D'héberger en NoSQL et en temps réel des bases de données, du contenu, de l'authentification social, et Des notifications, ou encore des services, tel que par Exemple un serveur de communication temps réel.

d. Langages de programmation et technologie utilisés :



Python est un langage de programmation interprété, multiparadigme et multiplateformes. Il favorise la programmation impérative structurée fonctionnelle et orientée objet.



OpenCV est une bibliothèque graphique libre, initialement développer par Intel, spécialisée dans le traitement d'images en temps réel.



NumPy est une bibliothèque pour langage de programmation Python, destinée a manipuler des matrices Ou tableaux multidimensionnels ainsi que des fonctions mathématiques opérant sur ces tableau.

2. Intégration de système de Porte intelligent

Pour Intégrer le système de Porte Intelligent sur la carte Raspberry Pi, on commence par télécharger Raspberry pi OS, puis écrire l'image sur une carte SD, enfin on procédé par crée un fichier vide nommé ssh sur cette carte SD, ce qui va nous permettre d'activer ce protocole sur la carte Raspberry pi, ou nous allons insérer la carte mémoire.



Une fois l'OS installé et configuré, on installe tout ce qui est nécessaire au fonctionnement du système de Fonctionnement du système de Porte Intelligent sur la carte Raspberry PI, on cite :

- OPython3.9 avec pip3 comme langage de programmation
- OpenCv comme bibliothèque graphique pour le traitement d'images
- Numpy comme bibliothèque pour la manipulation des tableaux et matrices
- Pyrebase pour pouvoir communiquer avec la base de données temps réel Firebase

On passe après cela à la création de la base de données temps réel Firebase



a. Test du système de Porte intelligent

Le système de porte intelligente développé est constitué de deux étapes principales. Tout d'abord, le système utilise un capteur RFID pour vérifier l'identité de la personne qui souhaite entrer. Ensuite, une caméra est utilisée pour capturer une image du visage de la personne. Cette image est ensuite traitée par un programme dédié, qui vérifie que la personne est bien autorisée à entrer. En parallèle, une autre tâche est lancée pour envoyer l'image à une base de données en temps réel, permettant ainsi une traçabilité des entrées. Le programme a été conçu pour garantir une fluidité et une rapidité d'exécution, en divisant les tâches en plusieurs parties distinctes pour éviter tout ralentissement.

b. Traitement d'images

le système de reconnaissance faciale est un élément clé pour garantir la sécurité de l'accès. La Raspberry Pi est équipée d'une caméra qui capture l'image du visage de la personne qui souhaite entrer. Cette image est ensuite comparée à une base de données préalablement enregistrée dans le système. Si la reconnaissance faciale est positive, le système vérifie également la présence d'un badge RFID. Si les deux éléments concordent, alors la porte s'ouvre automatiquement. Cette méthode de reconnaissance faciale permet une identification rapide et précise des personnes autorisées à accéder à un lieu donné, et offre ainsi une solution de sécurité efficace et pratique

c. Validation de Radio fréquence

Le projet consiste en la conception d'un porte intelligent qui utilise une Raspberry Pi avec un capteur RFID et un système de reconnaissance faciale. Le dispositif offre une solution de sécurité pratique pour restreindre l'accès à un lieu ou à une propriété. Les membres de l'équipe ont pu mettre en pratique leurs compétences en électronique et en informatique, tout en travaillant ensemble pour atteindre les objectifs fixés. Le résultat final est un produit fonctionnel et innovant utilisable dans diverses situations.



d. Transfert de l'identifiant du système

Le processus consiste à transférer l'identifiant vers une base de données et à vérifier s'il est présent ou non dans un autre projet d'un portique intelligent qui utilise la reconnaissance d'image pour détecter les personnes et vérifier leur RFID. Si l'identifiant est vérifié avec succès, la porte s'ouvre.



Conclusions et perspectives

la conception d'une porte intelligente est une combinaison de différentes technologies, allant des capteurs aux systèmes d'authentification, en passant par les modules de communication et les serrures électromécaniques. L'utilisation de cartes Raspberry Pi facilite le processus de conception et permet une plus grande flexibilité dans la personnalisation et l'amélioration de la porte intelligente.

Les portes intelligentes offrent de nombreux avantages, notamment une sécurité accrue et une facilité d'utilisation. Cependant, elles peuvent également poser des défis en termes de vie privée et de sécurité si elles ne sont pas correctement conçues et mises en œuvre.

Pour les perspectives, les portes intelligentes peuvent être améliorées en utilisant des technologies telles que l'apprentissage automatique et l'Internet des objets (IoT) pour améliorer la sécurité et la convivialité. L'intégration de la reconnaissance faciale et vocale, ainsi que de la domotique, peut également contribuer à rendre les portes intelligentes plus pratiques et plus efficaces.

Enfin, une attention particulière doit être accordée à la protection de la vie privée des utilisateurs et à la sécurité de la porte intelligente, en garantissant que les données collectées sont stockées et utilisées de manière éthique et en mettant en place des mesures de sécurité robustes pour éviter les accès non autorisés et les cyberattaques.