

IOT au service de l'industrie du future

Présenté par

Mr. Hicham MEGNAFI
Email : hicham.megnafi@gmail.com
ESSA Tlemcen, Algeria



Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Objectifs :

- Comprendre et définir les outils, les technologies et les concepts de l'industrie 4.0 pour la mise en œuvre de la transformation numérique des processus d'affaires des entreprises dans le contexte de la 4eme révolution industrielle.
- Sensibilisation à l'importance de l'IOT. Présentation des concepts fondamentaux de l'Internet des Objets. Compréhension de la chaîne de conception des objets connectés.

Pré-requis :

- Notions élémentaires sur les réseaux;
- Notions élémentaires sur l'électronique embarqué.

Matières	Code	VHH présentiel			Travail Personnel	Crédits	Coefficients	Mode d'évaluation	
		C	TD	TP				CC	EF
UEF91									
IOT au service de l'industrie du futur	GIMIL903	1.5	1.5	-	5	5	5	40%	60%

La note éliminatoire est fixée à 7/20

Plan de Cours

- 1. Projets réalisés**
- 2. Introduction**
- 3. Le marché de l'IOT**
- 4. Interactions entre le « monde numérique » et le « monde physique »**
- 5. Infrastructures pour l'IOT - Solutions technologiques**
- 6. Application des technologies :**
 - internet des objets (IOT);
 - données massives (big data);
 - Infonuagique (cloud computing et cloud manufacturing);
 - systèmes cyber-physiques (CPS);
 - Intelligence artificielle.

Plan de Cours

- 7. Défis : positionnement stratégique, développement de nouveaux : processus, produits et services.**
- 8. Mise en œuvre de nouvelles capacités de : surveillance, contrôle, optimisation et autonomie.**
- 9. Principes clés : interopérabilité, décentralisation des prises de décisions, temps-réel, intégration, agilité.**
- 10. Stratégies de déploiement.**
- 11. Système d'information pour l'industrie 4.0.**

Plan de Cours

1. *Projets réalisés*

1. Study and Assembly of Quadrotor UAV for the Inspection of the Cellular Networks Relays
2. Quad rotor design for outdoor air quality monitoring
3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management
4. IOT applications in smart public lighting management

Projets réalisés

1. Study and Assembly of Quadrotor UAV for the Inspection of the Cellular Networks Relays



Chassis du quadrotor 450 mm

1. Assemblage hors-châssis



Outils d'assemblage

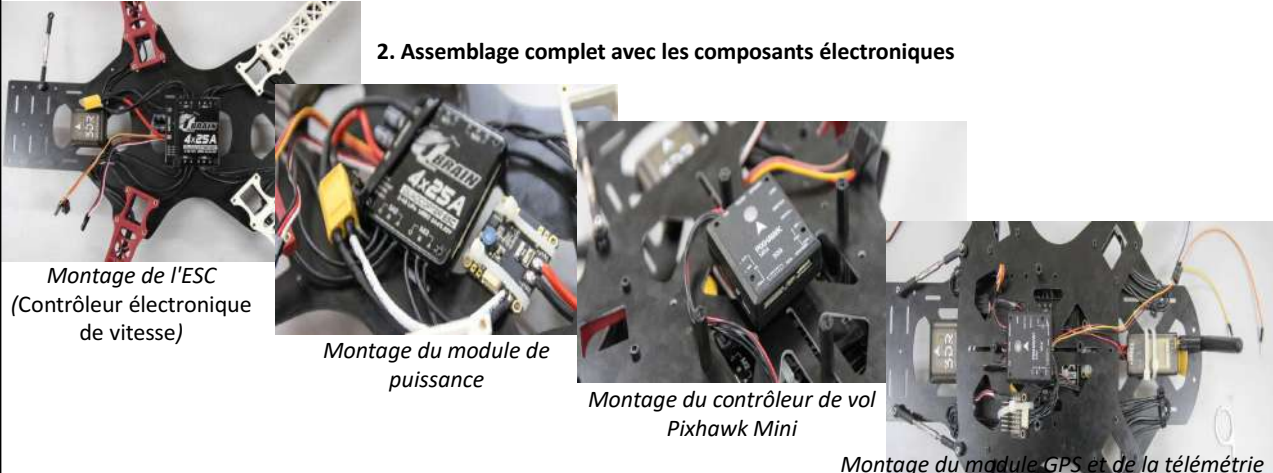
9

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Projets réalisés

1. Study and Assembly of Quadrotor UAV for the Inspection of the Cellular Networks Relays

2. Assemblage complet avec les composants électroniques



*Montage de l'ESC
(Contrôleur électronique
de vitesse)*

*Montage du module de
puissance*

*Montage du contrôleur de vol
Pixhawk Mini*

Montage du module GPS et de la télémétrie

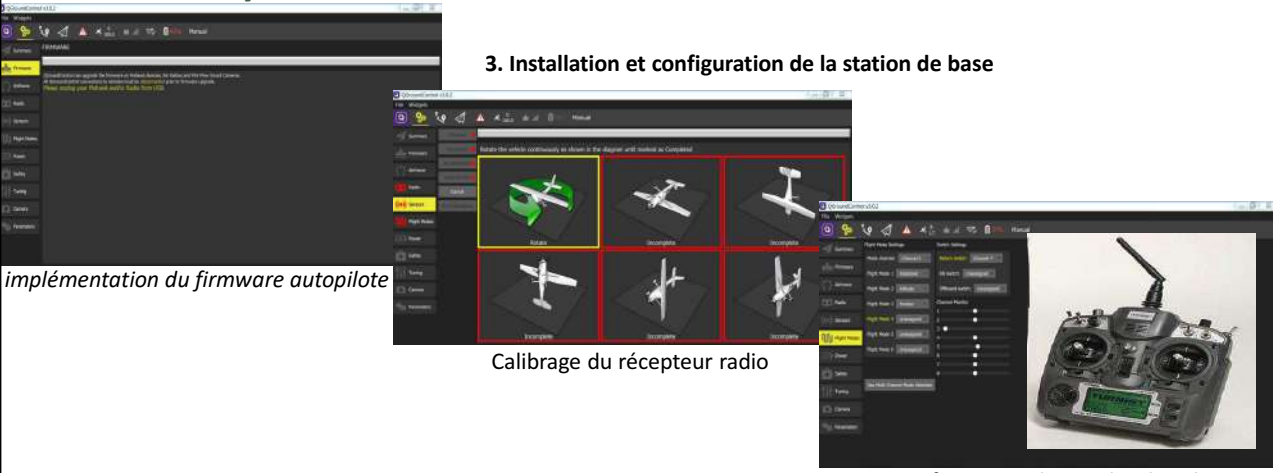
10

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Projets réalisés

1. Study and Assembly of Quadrotor UAV for the Inspection of the Cellular Networks Relays

3. Installation et configuration de la station de base



implémentation du firmware autopilote

Calibrage du récepteur radio

Configuration des modes de vol

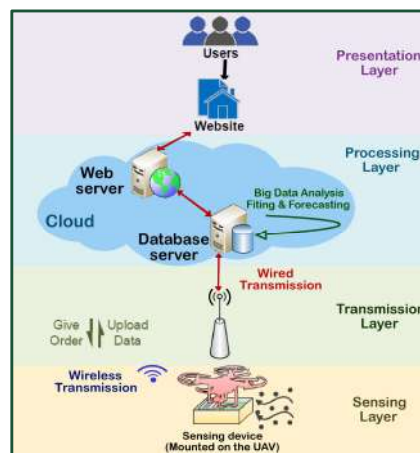
Projets réalisés

1. Study and Assembly of Quadrotor UAV for the Inspection of the Cellular Networks Relays



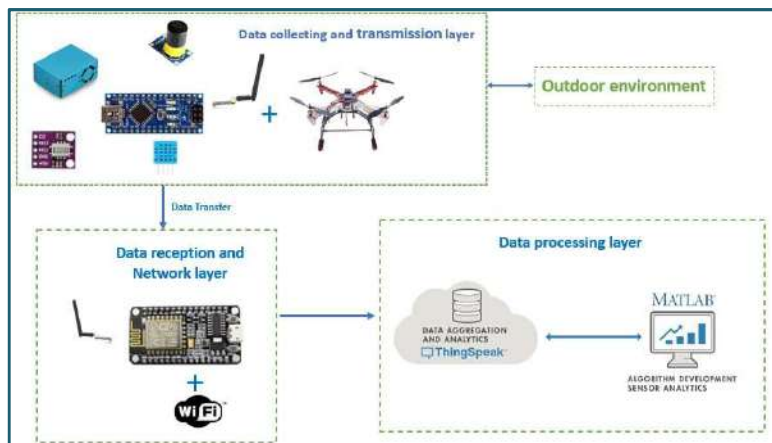
Projets réalisés

2. Quad rotor design for outdoor air quality monitoring



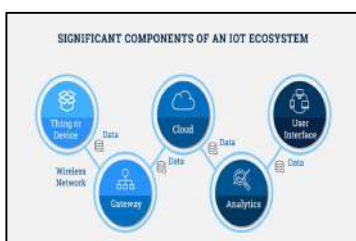
Projets réalisés

2. Quad rotor design for outdoor air quality monitoring

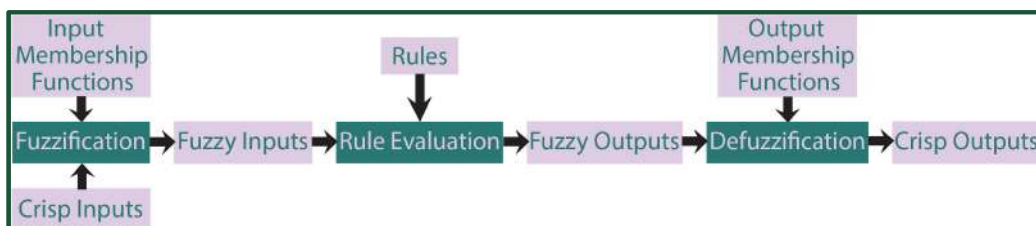
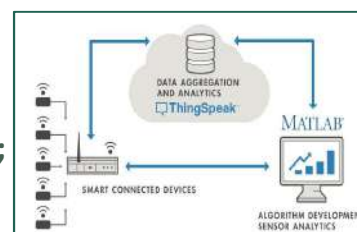


Projets réalisés

2. Quad rotor design for outdoor air quality monitoring



- Internet of Things (IoT);
- Thing Speak cloud platform;
- Fuzzy approach for calculating AQI;



Projets réalisés

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

2. Quad rotor design for outdoor air quality monitoring



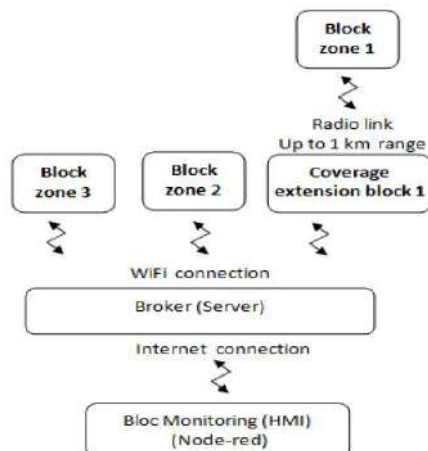
- NodeMCU ESP8266
- ATmega 328 micro controleur
- NRF24L01



Projets réalisés

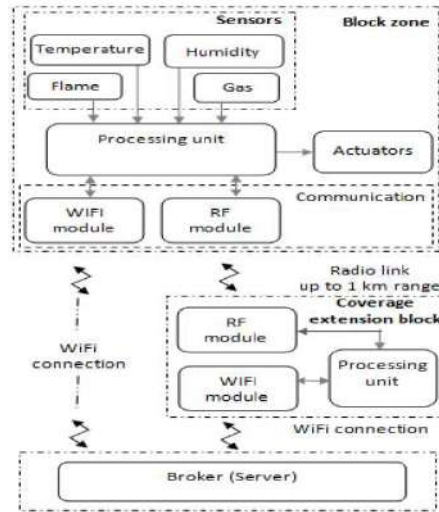
Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management



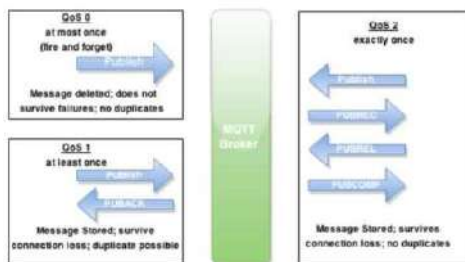
Projets réalisés

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management

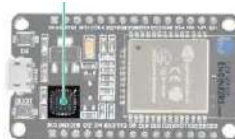
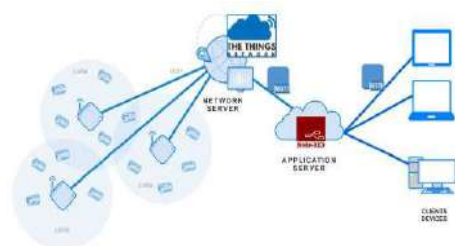


Projets réalisés

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management

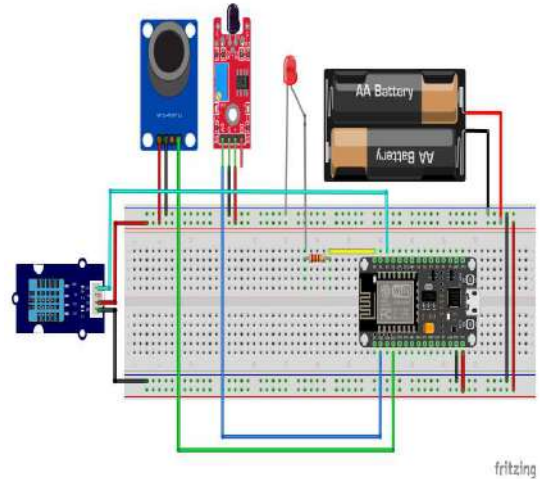
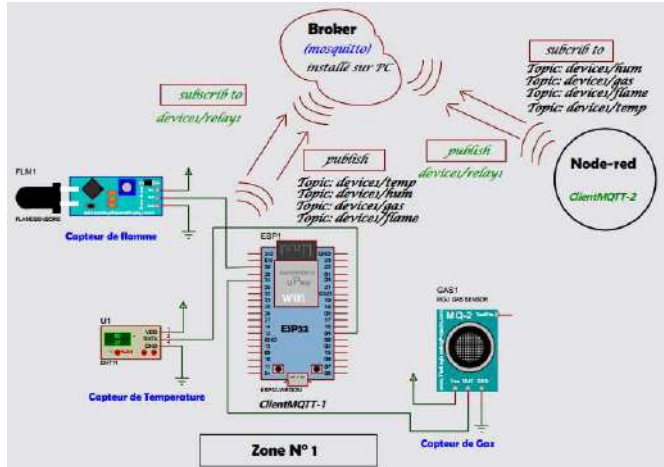


- MQTT
- ESP32
- NRF24L01
- Node Red



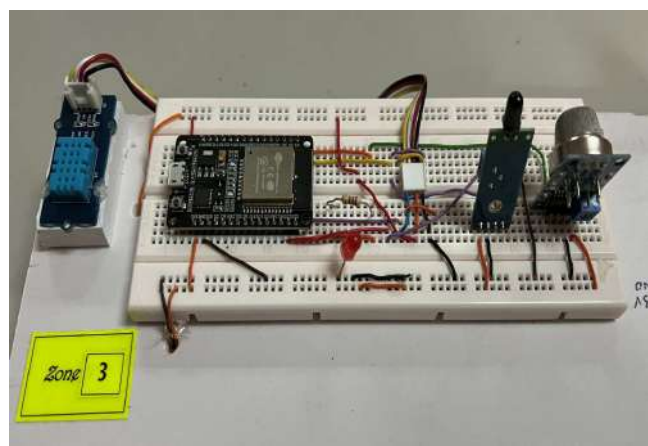
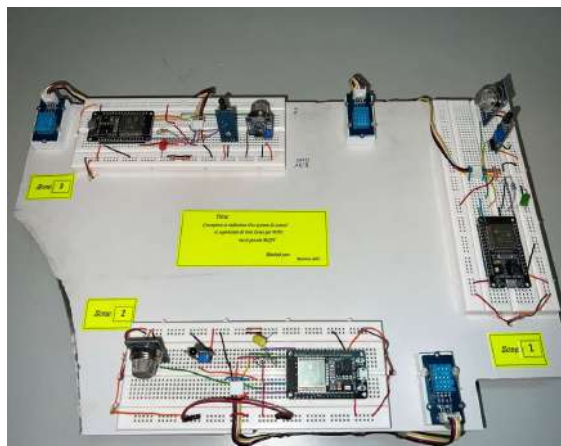
Projets réalisés

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management



Projets réalisés

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management



Projets réalisés

3. Internet of Things technology for efficient fire hydrant management



Projets réalisés

4. IOT applications in smart public lighting management

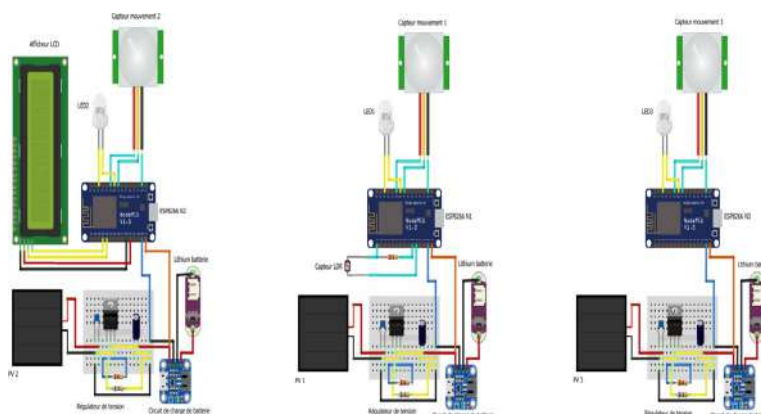


Projets réalisés

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

4. IOT applications in smart public lighting management

Node MCU
Réseaux M2M/IoT
MQTT



Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

(1/2)

- 1 **Présentation de IoTsim : Modélisation et Évaluation des Réseaux IoT**
- 2 **Présentation de ThingSpeak : Gestion de Données IoT**
- 3 **Présentation de Eclipse Mosquitto : Utilisation pour la Simulation d'Applications IoT**
- 4 **Présentation de Node-RED : Création et Simulation d'Applications IoT**
- 5 **Système de Surveillance de la Qualité de l'Air avec IoTsim**
- 6 **Suivi de la Qualité de l'Eau avec ThingSpeak**

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

- La date d'affectation des mini projets : **09/10/2023**
- Chaque projet peut être fait par **4 étudiants en max**
- La date de la présentation des projets :
 - **Projet 1 : 06/11/2023**
 - **Projet 2 : 13/11/2023**
 - **Projet 3 : 04/12/2023**
 - **Projet 4 : 04/12/2023**
 - **Projet 5 : 11/12/2023**
 - **Projet 6 : 11/12/2023**

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 1: Présentation de IoTSim : Modélisation et Évaluation des Réseaux IoT

Plan de Présentation de IoTSim

- 1. Introduction à l'Internet des Objets (IoT)**
- 2. Qu'est-ce que IoTSim ?**
- 3. Caractéristiques Clés de IoTSim**
- 4. Applications de IoTSim**
- 5. Installation et Configuration de IoTSim**
- 6. Modélisation d'Appareils IoT**
- 7. Simulation de Scénarios IoT**

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

8. Protocoles de Communication Supportés

Présentation des protocoles de communication IoT pris en charge par IoTSim, comme MQTT, CoAP, HTTP, etc.

9. Analyse des Performances

Comment IoTSim permet d'analyser les performances des applications IoT simulées (latence, bande passante, consommation d'énergie, etc.)

10. Intégration avec d'autres Outils

11. Exemples de Projets avec IoTSim

12. Études de Cas

Présentation de cas réels où IoTSim a été utilisé avec succès

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 2: Présentation de ThingSpeak : Gestion de Données IoT

Plan de Présentation de IoTSim

1. Introduction à l'Internet des Objets (IoT)

2. Qu'est-ce que ThingSpeak ?

3. Principales Caractéristiques de ThingSpeak

4. Architecture de ThingSpeak

Composants Principaux : ThingSpeak est composé de canaux de données, de champs de données, d'analyses et de visualisations.

Utilisation des API : Vous pouvez accéder à ThingSpeak et interagir avec lui via des API RESTful.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

5. Applications de ThingSpeak

6. Configuration de ThingSpeak

7. Collecte de Données avec ThingSpeak

8. Analyse et Visualisation de Données

Outils d'Analyse : Utilisez les outils intégrés pour analyser les données en temps réel.

Création de Tableaux de Bord : Visualisez les données sous forme de graphiques interactifs.

9. Intégrations et Personnalisation

Intégration avec d'autres Services : ThingSpeak peut être connecté à d'autres services IoT.

Personnalisation : Personnalisez votre tableau de bord et vos règles de notification.

10.Exemples de Projets ThingSpeak

11.Ressources et Communauté

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

8. Protocoles de Communication Supportés

Présentation des protocoles de communication IoT pris en charge par IoTSim, comme MQTT, CoAP, HTTP, etc.

9. Analyse des Performances

Comment IoTSim permet d'analyser les performances des applications IoT simulées (latence, bande passante, consommation d'énergie, etc.)

10.Intégration avec d'autres Outils

11.Exemples de Projets avec IoTSim

12.Études de Cas

Présentation de cas réels où IoTSim a été utilisé avec succès

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 3: Présentation de Eclipse Mosquitto : Utilisation pour la Simulation d'Applications IoT

1. Introduction

2. Qu'est-ce qu'Eclipse Mosquitto ?

Introduction à Eclipse Mosquitto en tant que broker MQTT open source.

Présentation des concepts de base : MQTT, Publisher/Subscriber, etc.

3. Installation de Eclipse Mosquitto

Guide étape par étape sur l'installation de Eclipse Mosquitto sur différentes plateformes (Windows, macOS, Linux).

Démonstration en direct de l'installation de Eclipse Mosquitto sur un système.

4. Configuration de base de Eclipse Mosquitto

Présentation des fichiers de configuration principaux de Mosquitto.

Configuration initiale de Mosquitto, notamment la définition des autorisations et des utilisateurs.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

5. Utilisation de Eclipse Mosquitto pour la Simulation

6. Développement de Scénarios de Simulation

7. Visualisation des Données

Présentation des outils et des méthodes pour visualiser les données simulées publiées via Mosquitto.

Démonstration de la création de tableaux de bord ou de visualisations pour surveiller les données en temps réel.

8. Avantages et Limitations

Récapitulation des avantages de l'utilisation de Eclipse Mosquitto pour la simulation IoT.

Mention des limitations potentielles, telles que la nécessité de combiner Mosquitto avec d'autres outils pour la simulation avancée.

9. Cas d'Utilisation Réels

Présentation d'exemples de cas d'utilisation réels où Eclipse Mosquitto a été utilisé pour la simulation d'applications IoT.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 4: Présentation de Node-RED : Création et Simulation d'Applications IoT

Plan de Présentation de IoTsim

1. Introduction
2. Qu'est-ce que Node-RED ?
3. Pourquoi Simuler des Applications IoT ?
4. Simulation d'Appareils IoT avec Node-RED
 5. Présentation des nœuds de simulation d'appareils IoT disponibles dans Node-RED.
 6. Démonstration en direct de la création d'une simulation IoT simple :
 1. Configuration d'un capteur simulé (par exemple, un capteur de température).
 2. Publication de données simulées via MQTT.
 3. Réception et traitement des données simulées.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

5. **Personnalisation et Scénarios de Simulation**
 6. Expliquer comment personnaliser les simulations dans Node-RED :
 1. Configuration de plusieurs appareils simulés.
 2. Création de scénarios de simulation complexes (par exemple, des interactions entre plusieurs capteurs).
 7. Démonstration de la création d'un scénario de simulation plus avancé (si possible).
6. **Visualisation des Données**
 7. Présentation de la création de tableaux de bord interactifs pour visualiser les données simulées en temps réel dans Node-RED.
 8. Démonstration de la création de graphiques et de tableaux de bord.
7. **Utilisation Avancée**
 8. Discussion sur les utilisations avancées de Node-RED pour la simulation IoT, telles que l'intégration avec des bases de données, des services cloud, etc.
 9. Présentation d'exemples de cas d'utilisation réels.
8. **Avantages et Limitations**

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 5: Système de Surveillance de la Qualité de l'Air avec IoTsim

La surveillance de la qualité de l'air est un sujet important pour la santé publique et l'environnement. Vous pouvez créer un projet de surveillance de la qualité de l'air en utilisant IoTsim pour simuler un réseau de capteurs virtuels qui collectent des données de qualité de l'air dans une zone donnée. Voici un exemple de projet sur la surveillance de la qualité de l'air avec IoTsim :

Objectif du projet : L'objectif de ce projet est de simuler un réseau de capteurs de qualité de l'air virtuels à l'aide d'IoTsim. Le système doit collecter des données de qualité de l'air dans une zone spécifique, les transmettre à une passerelle virtuelle, et stocker et visualiser ces données pour permettre une surveillance en temps réel de la qualité de l'air.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Étapes du projet :

- 1. Configuration de l'environnement :**
Installez IoTsim sur votre ordinateur.
Créez un environnement virtuel pour la simulation de la qualité de l'air.
- 2. Modélisation des capteurs :**
Définissez des modèles de capteurs de qualité de l'air virtuels avec IoTsim. Ces capteurs doivent générer des données synthétiques, telles que les niveaux de particules fines (PM2.5), les niveaux d'ozone, etc.
- 3. Création de la topologie du réseau :**
Concevez la topologie de votre réseau de capteurs virtuels en plaçant les capteurs dans différentes zones géographiques.
Configurez la communication entre les capteurs et une passerelle virtuelle.
- 4. Simulation de la collecte de données :**
Exécutez la simulation pour collecter des données de qualité de l'air à partir des capteurs.
Générez des données synthétiques en fonction de scénarios spécifiques, tels que des niveaux de pollution élevés en cas de congestion du trafic.
- 5. Transmission des données :**
Simulez la transmission des données depuis les capteurs jusqu'à une passerelle virtuelle en utilisant des protocoles de communication IoT tels que MQTT ou CoAP.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Étapes du projet :

- 6. Stockage des données :**
Configurez un système de stockage virtuel pour stocker les données de qualité de l'air collectées.
- 7. Visualisation des données :**
Utilisez des outils de visualisation de données (par exemple, des graphiques en temps réel) pour afficher les données de qualité de l'air collectées et les rendre accessibles aux utilisateurs.
- 8. Analyse et alertes :**
Mettez en place des mécanismes d'analyse pour détecter des problèmes potentiels de qualité de l'air, tels que des niveaux de pollution dangereux.
Configurez des alertes en fonction des seuils définis.
- 9. Rapports et API :**
Créez des rapports automatisés sur la qualité de l'air.
Développez une API pour permettre l'accès aux données de qualité de l'air aux applications tierces.
- 10. Tests et évaluation :**
Testez le système dans divers scénarios, notamment des pics de pollution, pour évaluer son efficacité et sa robustesse.
- 11. Documentation et présentation :**
Documentez l'ensemble du projet, y compris les modèles de capteurs, la topologie du réseau, les résultats de simulation, etc.
Préparez une présentation pour expliquer votre projet et ses résultats.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Titre du projet 6: Suivi de la Qualité de l'Eau avec ThingSpeak

Objectif du projet : L'objectif de ce projet est de développer un système de suivi de la qualité de l'eau en utilisant le simulateur ThingSpeak pour collecter, stocker et analyser des données de qualité de l'eau simulées. Le système devrait être capable de surveiller les paramètres clés de la qualité de l'eau et de générer des alertes en cas de déviations par rapport aux normes de qualité.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Étapes du projet :

1. Configuration de l'Environnement de Simulation

Installez et configurez le simulateur ThingSpeak pour le projet.

Créez un compte ThingSpeak si vous n'en avez pas déjà un.

2. Modélisation des Capteurs Virtuels

Définissez des modèles de capteurs virtuels pour mesurer différents paramètres de la qualité de l'eau, tels que la turbidité, le pH, la conductivité, la température, etc.

Configurez la simulation pour générer des données synthétiques de qualité de l'eau en fonction de scénarios variés.

3. Création des Canaux ThingSpeak

Créez des canaux ThingSpeak dédiés à chaque paramètre de qualité de l'eau que vous surveillerez.

Configurez les champs de données appropriés dans chaque canal pour stocker les mesures.

4. Simulation de la Collecte de Données

Simulez la collecte de données de qualité de l'eau par les capteurs virtuels.

Envoyez les données simulées aux canaux ThingSpeak correspondants.

5. Analyse des Données

Utilisez les fonctionnalités d'analyse intégrées de ThingSpeak pour effectuer des calculs et des traitements sur les données de qualité de l'eau.

Créez des graphiques en temps réel pour visualiser les données.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Étapes du projet :

6. Règles et Alertes

Définissez des règles dans ThingSpeak pour déclencher des alertes en cas de déviations significatives par rapport aux valeurs cibles.

Configurez les notifications (par exemple, e-mail) pour les alertes.

7. Intégration avec des Services Externes

Intégrez ThingSpeak avec des services de cartographie pour afficher les données de qualité de l'eau sur une carte interactive.

Intégrez des services de communication pour partager les données avec d'autres parties prenantes.

8. Tests et Validation

Effectuez des tests approfondis pour vous assurer que le système de suivi de la qualité de l'eau fonctionne correctement dans différents scénarios.

Validez les alertes générées en simulant des événements de dégradation de la qualité de l'eau.

9. Documentation

Documentez l'ensemble du projet, y compris les modèles de capteurs, la configuration ThingSpeak, les résultats des simulations et des tests.

Mini projet

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Étapes du projet :

- 6. Stockage des données :**
Configurez un système de stockage virtuel pour stocker les données de qualité de l'air collectées.
- 7. Visualisation des données :**
Utilisez des outils de visualisation de données (par exemple, des graphiques en temps réel) pour afficher les données de qualité de l'air collectées et les rendre accessibles aux utilisateurs.
- 8. Analyse et alertes :**
Mettez en place des mécanismes d'analyse pour détecter des problèmes potentiels de qualité de l'air, tels que des niveaux de pollution dangereux.
Configurez des alertes en fonction des seuils définis.
- 9. Rapports et API :**
Créez des rapports automatisés sur la qualité de l'air.
Développez une API pour permettre l'accès aux données de qualité de l'air aux applications tierces.
- 10. Tests et évaluation :**
Testez le système dans divers scénarios, notamment des pics de pollution, pour évaluer son efficacité et sa robustesse.
- 11. Documentation et présentation :**
Documentez l'ensemble du projet, y compris les modèles de capteurs, la topologie du réseau, les résultats de simulation, etc.
Préparez une présentation pour expliquer votre projet et ses résultats.

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

Plan de Cours

1. Projets réalisés

2. **Introduction**

- Intervenant
- Révolution industrielle
- 4eme Révolution industrielle
- Industrie 4.0
- Grille d'analyse
- Déclinaison processus, produits et services
- Grille d'analyse : avec exemple industrie 4.0