

Dossier De Compétences

Karim BOUANANE

Ingénieur en Système Embarqué



Dossier De Compétences

Ingénieur spécialisé dans le domaine des systèmes embarqués, j'ai développé une solide expertise grâce à mon parcours académique et mes nombreux projets personnels et professionnels. Avec une grande expérience de travail en équipe, je suis capable de collaborer efficacement dans différents environnements. Mon parcours chargé démontre ma passion pour l'innovation et ma détermination à relever des défis techniques complexes.



Formation

BAC + 5 Promo 2022	<ul style="list-style-type: none">École d'ingénieur : Filière d'Ingénierie en Systèmes Embarqués Nom de l'école : École Nationale Supérieure d'informatique et d'Analyse des Systèmes (E.N.S.I.A.S)
Certifications	<ul style="list-style-type: none">Python – IoT – IoT & Cloud – Raspberry pi – Arduino – Arduino C – Linux – C++



Compétences

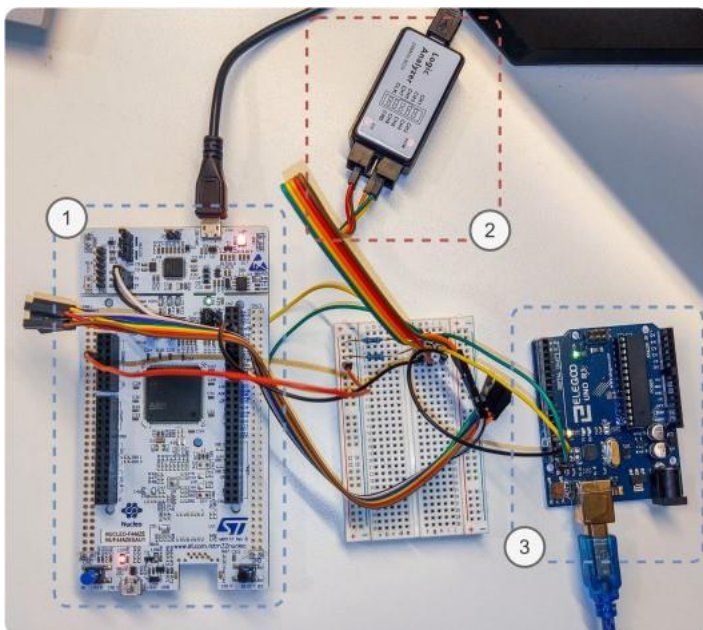
Langues	Français : Bilingue Anglais : Professionnel	
Techniques	C, C++, Python	C, C++ Embarqué
	Microcontrôleurs STM32, AVR	Raspberry Pi
	Développement de pilotes pour les périphériques MCU et les capteurs	Débogage avec oscilloscope, logic analyser, STLink, JLink
	Protocoles I2C, SPI, CAN, USART, USB	TCP, UDP, HTTP, WebSocket
	IoT (WiFi, 3G, GSM, Bluetooth)	Linux, FreeRTOS
	Conception PCB	Git, GitHub, GitKraken

Dossier De Compétences




Projets Professionnels

Période	Projet	Entreprise
Présent - 12/2023	Développement d'un banc de test générique (Projet R&D)	Technologie & Strategy (France, Lyon)

Contexte	Missions
Images du projet	 <p>STM32F446ZE + Logic Analyzer 20 Mhz + Arduino Uno</p>
Description	<p>Ce projet concerne le développement d'un banc de test générique visant à renforcer les capacités de test du bureau d'études (BE) chez Technologie & Strategy (T&S). L'objectif est de créer un outil polyvalent répondant aux besoins actuels et futurs de test des systèmes embarqués. Les fonctionnalités du banc de test comprennent la génération de formes d'onde personnalisables, l'acquisition/injection de signaux logiques et analogiques sur les systèmes de contrôle et de puissance, ainsi que la communication sur les bus SPI et I2C.</p>
Réalisations	<ul style="list-style-type: none"> • Développement d'un firmware pour la carte STM32NucleoF446ZE, servant à intermédiaire la communication de l'application Python avec des appareils I2C, SPI et USART. • Collaboration étroite avec l'équipe de développement Python. • Participation à la proposition d'architecture logicielle du firmware. • Documentation détaillée du firmware et des procédures associées.
Environnement technique	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware: STM32F446ZE. • Software: STM32Cube IDE, FreeRTOS, YAT (Serial Communication), C. • Protocole: UART, I2C, SPI.

Dossier De Compétences

Période	Projet	Entreprise
11/2023 - 07/2023	Amélioration des applications desktop d'outils et de production	Technology & Strategy Client: LivingPackets (France, Nantes)

Contexte	Missions
Image du projet	 <p>The BOX</p>
Description	<p>Le produit représenté sur l'image ci-dessus est appelé "The BOX". Il a pour objectifs à la fois écologiques et logistiques, visant à moderniser la manière dont les colis sont expédiés et suivis. Il est rigide et réutilisable plusieurs fois. De plus, il est équipé d'un écran E-ink affichant les instructions et les informations relatives à l'envoi. Il intègre également un module GPS et un module 4G/2G qui permettent le suivi à distance de la position et des conditions intérieures de la BOX. En outre, le produit est doté d'un module Bluetooth, offrant à l'utilisateur la possibilité de se connecter via une application mobile pour réaliser et suivre l'envoi. Lien du site client</p>
Réalisations	<ul style="list-style-type: none">• Travail dans un environnement Scrum sur la plateforme Click Up.• Stabilisation et amélioration des applications Python desktop avec compatibilité assurée sur Linux et Windows.• Collaboration avec les équipes des systèmes embarqués et de validation qualité.• Développement d'un environnement de tests dédié à la certification FCC pour l'application Python.• Développement de tests de stress, identifiant efficacement les bugs du système embarqué.• Documentation des rapports de tests sur la plateforme Confluence.• Développement du projet selon la méthodologie GitHub "branching workflow".

Dossier De Compétences

Environnement Technique

- **Software:** Python, PyQt 6, Tkinter, Multithreading, GitHub, GitKraken, Poetry for virtual environment, JSON.
- **OS:** Linux Mint 21, Linux Ubuntu 22, Windows 10.
- **Hardware:** JLink Probe.
- **Gestion projet:** Scrum Agile.

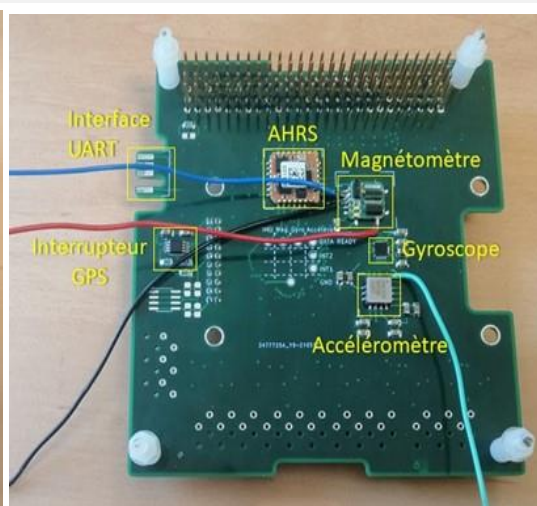
Période	Projet	Entreprise
11/2022 - 05/2022	Développement de Firmware pour le module ADCS d'un Nanosatellite (Stage de fin d'études)	Campus Spatial Universitaire Université Paris Est Créteil (France, île de France)

Contexte

Missions

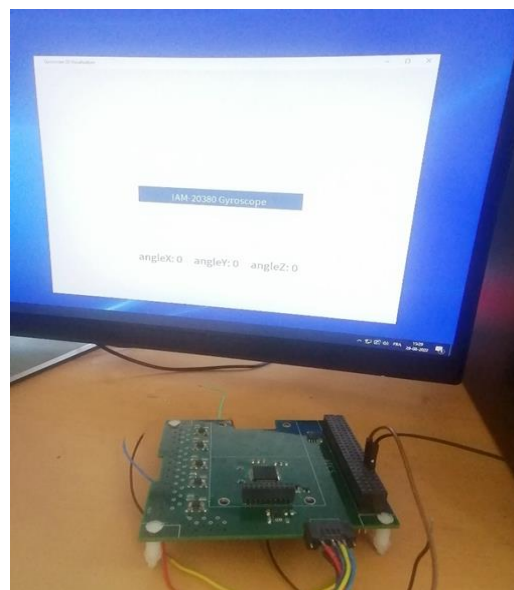
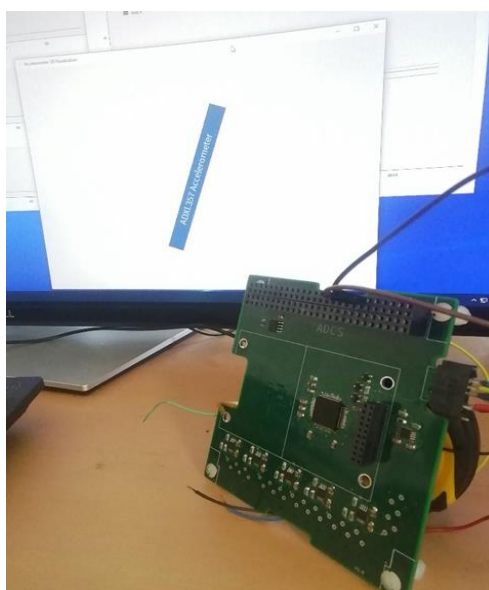


Front view of the ADCS board



Back view of the ADCS board

Images du projet

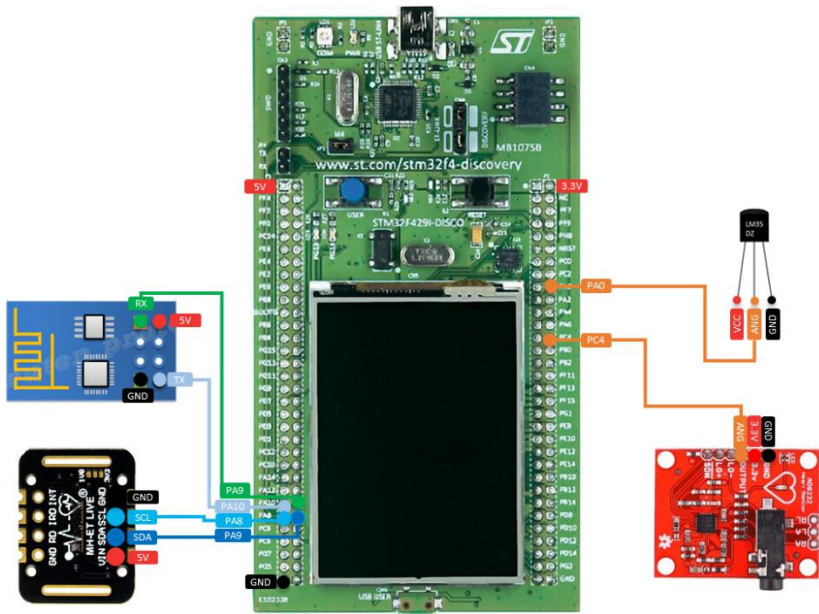


Java app displaying rotation data from Accelerometer and Gyroscope

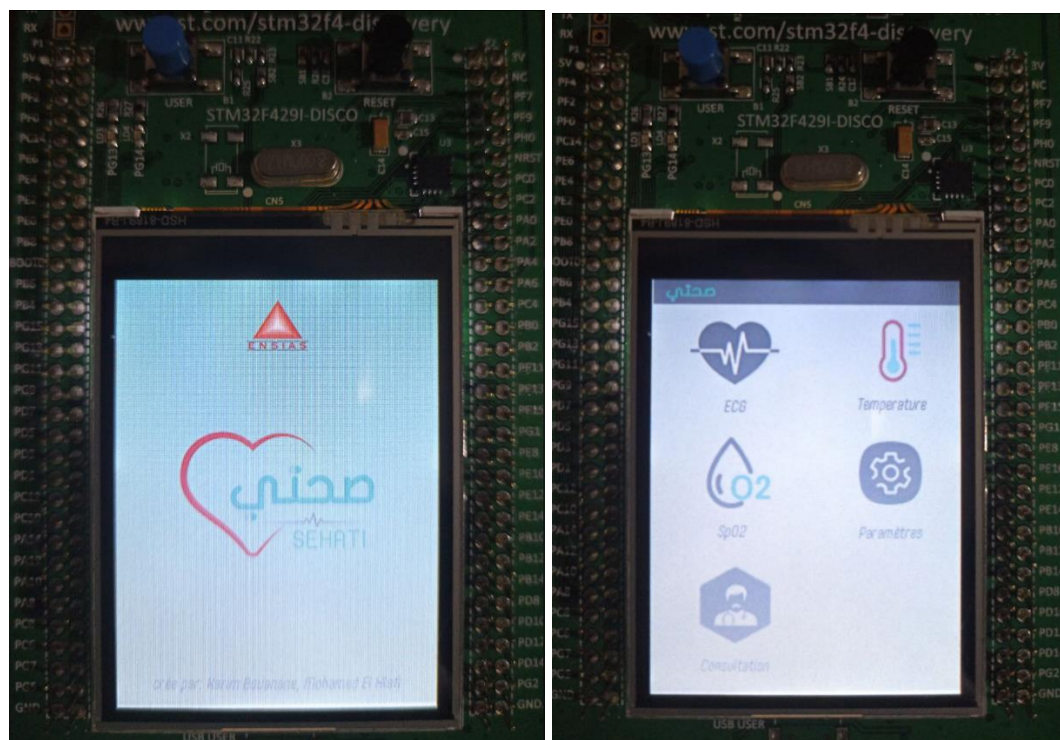
Dossier De Compétences

Réalisations	<p>Lien vers la présentation du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement de pilotes pour divers capteurs tels qu'accéléromètre, le gyromètre, le magnétomètre et l'AHRS (Attitude Heading Reference System). • Développement d'un code sûr, respectant les normes spatiales du CNES, pour la carte ADCS (Attitude Determination and Control System) d'un Cube Satellite. • Création d'une application desktop en Java pour la visualisation en temps réel des données acquises, avec rendu 3D et graphiques 2D. • Réalisation de tests fonctionnels et de validation de données. • Configuration des périphériques CAN de la STM32 pour permettre la communication entre les différents modules du CubeSat.
Environnement Technique	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware: STM32F1, Gyromètre, Accéléromètre, Magnétomètre, AHRS (Attitude Heading Reference System), Analyseur logique, Oscilloscope, FTDI (convertisseur USB à UART et vice versa). • Software: STM32CubeIDE, KiCAD, Java, GitHub, Git, CppUtest, SonarQube, C/C++ embarqué. • Protocole: UART, SPI, CAN.

Période	Projet	Etablissement
09/2021 - 07/2021	Développement d'un prototype de dispositif e-Health (Stage de 2 année)	École d'ingénieur ENSIAS (Maroc, Rabat)

Contexte	Missions
Images du projet	 <p>The image shows a detailed connection architecture between an STM32F429D Discovery board and various sensors. The central component is the STM32F429D Discovery board, which features a large LCD screen and numerous pins. To the left, a blue FTDI module is connected to the board's UART pins (TX, RX, GND, 5V). Below it, a black module with multiple pins is connected to the board's I2C/SPI pins (SCL, SDA, GND, 5V). To the right, a red module is connected to the board's I2C/SPI pins (SCL, SDA, GND, 5V). The connections are color-coded: green for TX/RX, blue for SCL/SDA, and red for 5V/GND. The text 'Connection architecture between STM32F429D and sensors' is written below the image.</p>

Dossier De Compétences



Startup and home screens of the embedded GUI

Réalisations

[Lien du projet sur GitHub](#)

- Développement d'un prototype de dispositif e-Health doté d'une interface utilisateur graphique pour mesurer et afficher certains indicateurs de santé sur écran.
- Utilisation du framework TouchGFX pour créer une interface graphique pour le microcontrôleur STM32F429D.
- Interfaçage de différents capteurs via le protocole I2C et les signaux analogiques.
- Implémentation du firmware « WiFi AT Commands » sur la carte ESP8266-01 et l'interfacer avec notre carte de développement STM32F428D via le protocole UART pour avoir accès au réseau WiFi.

Environnement Technique

- **Hardware** : STM32F429D, capteurs : température, ECG, SPO2, ESP8266-01.
- **Software** : STM32CubeIDE, TouchGFX, C++, C/C++ embarqué, Arduino IDE, GitHub, Git.
- **Protocole** : UART, I2C, HTTPS, JSON.

Dossier De Compétences



Projets Personnels

Période	Projet
(1 mois) 06/2023	Custom Bootloader for STM32 Black Pill using USB CDC

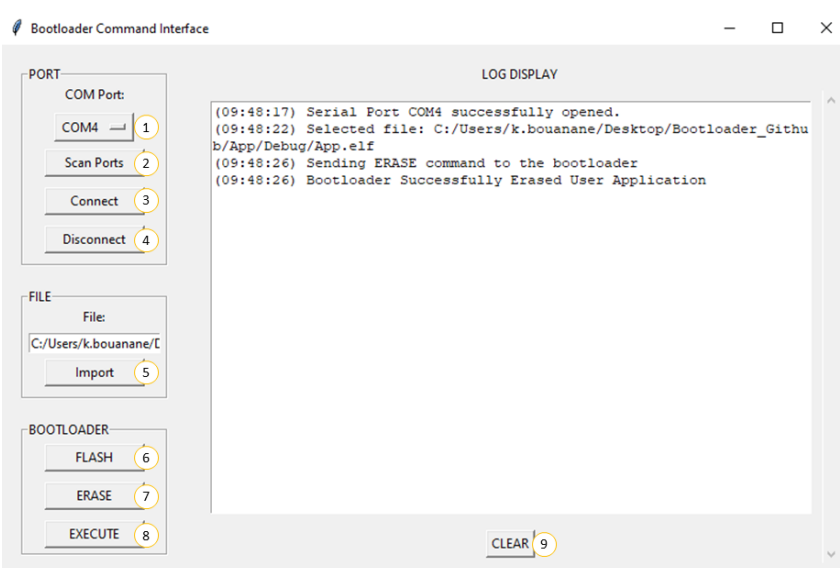
Contexte

Images
du projet

Missions



Connecting a Black Pill board to a PC via USB (Using STLink for debugging)




Python app for sending bootloader commands to the STM32 Black Pill

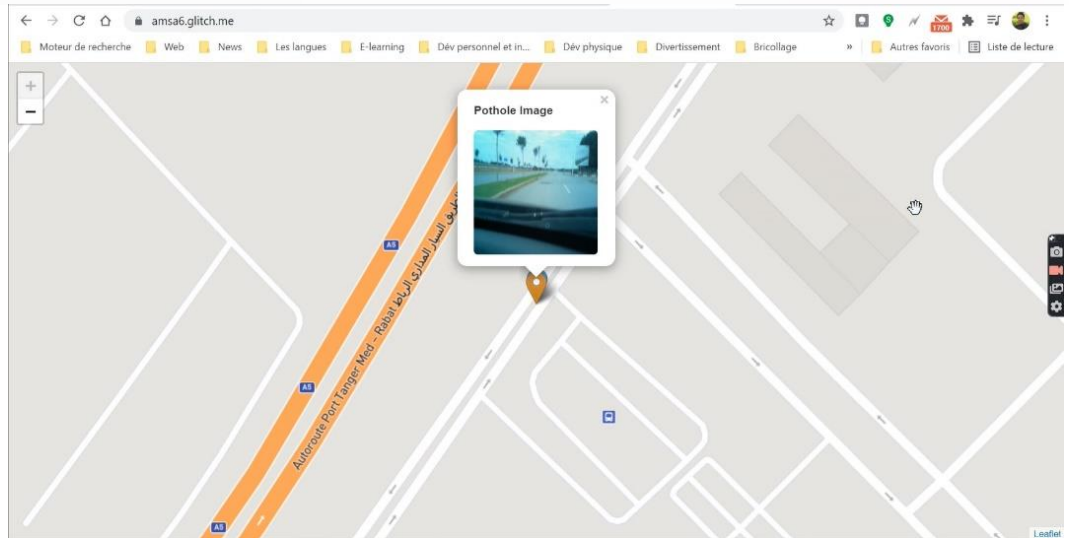
Dossier De Compétences

Réalisations	<p>Lien du projet sur GitHub</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement d'un bootloader personnalisé pour le MCU STM32F411 basé sur la bibliothèque HAL et utilisant la communication USB pour recevoir les commandes et le fichier binaire de l'application utilisateur • Implémentation de la technique CRC-32 pour garantir l'intégralité du fichier binaire envoyé • Développement d'une interface graphique en Python permettant de se connecter à la carte Black Pill et d'envoyer des commandes au bootloader tel que Flash, Erase et Execute
Environnement Technique	<ul style="list-style-type: none"> • Software: C, Python, Tkinter, STM32CubeIDE, STM32CubeProgrammer, Serial Terminal • Hardware: STM32 Black Pill, STLink v2 • Protocole: USB CDC

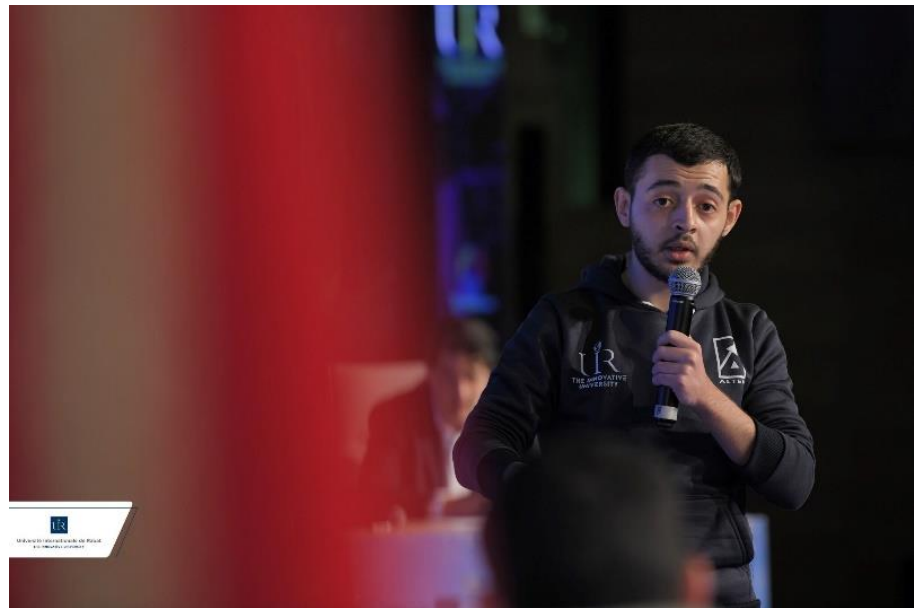
Période	Projet
(2 mois) 10/2021	Compétition à l'échelle africaine : AMSA édition 6 Pothole AI detection

Contexte	Missions
Images du projet	 <p><i>Prototype of our pothole detection system based on raspberry pi</i></p>

Dossier De Compétences



Displaying pothole detection results on our website application



Presenting our team project in the competition

Réalisations

[Lien Linkedin vers la compétition](#)

- Développement d'un programme Python permettant l'acquisition d'images en temps réel à partir de la caméra, le traitement de ces images avec un modèle IA, la collecte de la position GPS, la concaténation des informations et leur envoi au serveur via un modem 4G.
- Utilisation d'un modèle IA pour détecter en temps réel les trous dans la route.
- Création d'un serveur web qui permet d'acquérir les images des trous détectés, ainsi que leurs positions et dates, sous forme de données JSON, puis les sauvegarder dans la base de données Firebase de Google, et les afficher sur une carte géographique.

Dossier De Compétences

Environnement Technique

- **Hardware:** Raspberry Pi 3B, Caméra USB, modem 4G, GPS ublox.
- **Software:** Linux, Python, Firebase, Node JS, HTML/CSS, Scripting.
- **Protocole:** UART, HTTPS, JSON, NMEA (GPS).

Période

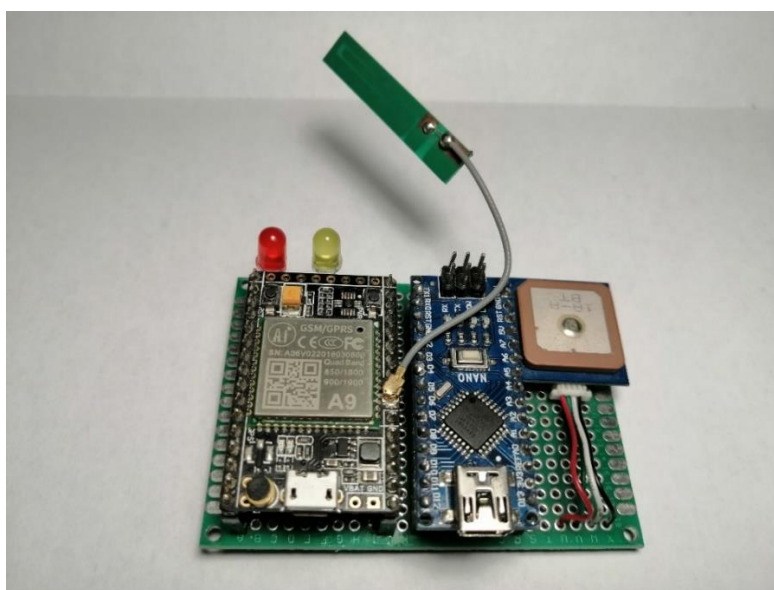
4 mois
01/2021

Projet

Système de suivi de position à base de GPS et GPRS

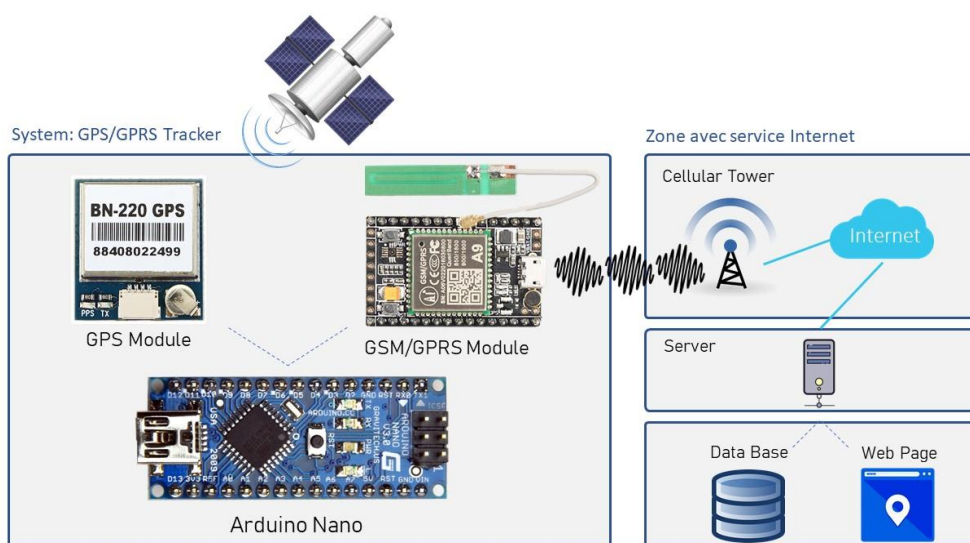
Contexte

Missions



My custom prototype board

Images du projet

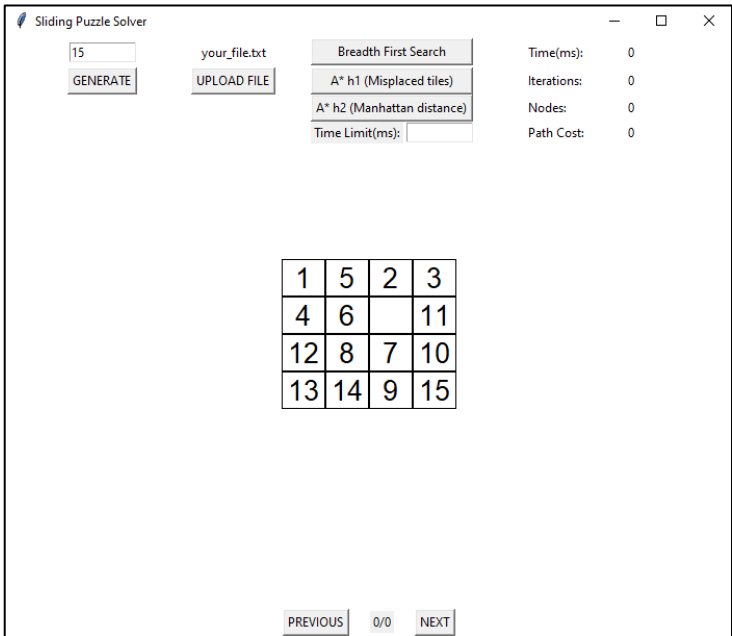


General system architecture

Dossier De Compétences

Réalisations	<p>Lien du projet sur GitHub</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement d'un premier prototype avec des composants de petite taille et de basse consommation d'énergie. • Développement de pilotes de bas niveau pour les périphériques UART, I2C de l'Atmega328P. • Développement de bibliothèques (parsers) pour les protocoles NMEA et UBLOX du module GPS et pour les commandes AT du module GSM/GPRS. • Optimisation de la consommation d'énergie grâce à des techniques hardware et software. • Gestion et affichage d'erreurs. • Développement d'un serveur web capable de stocker l'historique des positions récupérées dans la base de données Firebase de Google et de les afficher sur une carte géographique.
Environnement Technique	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware : ATMEGA328P, GPS ublox M8030, A9 GSM/GPRS, Analyseur Logique. • Software: Atmel Studio, u-center ublox, PulseView, C/C++ embarqué, NodeJS, Javascript, Firebase, HTML/CSS, GitHub, Git. • Protocole : UART, HTTPS, NMEA/UBlox (GPS).

Période	Projet
(2 mois) 11/2022	Solving Sliding Puzzle with AI search algorithms

Contexte	Missions
Images du projet	 <p><i>Python sliding puzzle app: generate, upload, and solve puzzles</i></p>

Dossier De Compétences

Réalisations	<p>Lien du projet sur GitHub</p> <ul style="list-style-type: none">• Développement d'une interface graphique permettant de générer un puzzle aléatoire ou de le charger à partir d'un fichier texte. L'interface permettra également de résoudre le puzzle en utilisant trois algorithmes différents. Enfin, elle affichera les résultats de la résolution, y compris le temps écoulé, le nombre d'itérations et le nombre de nœuds créés.• Implémentation et comparaison des performances des algorithmes suivants : Breadth First Search, A* avec l'heuristique h1 et A* avec l'heuristique h2.
Environnement Technique	<ul style="list-style-type: none">• Software: Python, Tkinter Library, VS Code, Git.• Algorithm: Breadth First Search, A* avec l'heuristique h1 et h2