

Géolocalisation du drone PARROT



Baccalauréat Technologique, Série STI2D

Session 2014

Présenté par Maxime COHEN

Lycée Saint Erembert - 5, rue Salomon Reinach - 78540 Saint Germain en Laye

INTRODUCTION

L'objectif technique à étudier est le drone PARROT pour lequel trois problématiques ont été proposées.

L'une concerne le plan de vol du drone.

La seconde vise à géolocaliser ce drone dans une pièce.

La dernière consiste à étendre la couverture du signal entre le drone et sa station de pilotage.

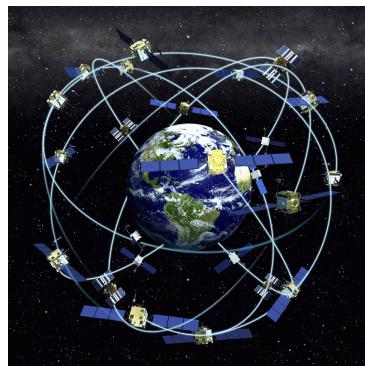


Ce document vise à détailler la partie “géolocalisation” du drone (seconde partie).

Il s'agit de proposer un système et une interface permettant de localiser “fidèlement” la position du drone dans une pièce.

A l'origine, le but est de trouver une solution permettant d'automatiser la vidéo surveillance d'un site.

En l'occurrence, le drone pourrait permettre de surveiller de façon autonome des locaux d'entreprise (cour, hangar, ...).



SOMMAIRE

- PRÉSENTATION DU CONTEXTE LIÉ AU DRONE
 - Description et équipement du Drone
- ÉTAT DE L'ART / PROBLÉMATIQUE
 - Avantages
 - Inconvénients
 - Conclusion
- MÉTHODOLOGIE
- RÉALISATION DU PROJET
 - Site web
 - Index.php
 - Localisation.php
 - Base de données
 - GPS et envoi de données
 - Solution 1
 - Solution 2
 - Solution 3
- CONCLUSION
 - Expérimentations
 - Futur du projet
- ANNEXES

PRÉSENTATION DU CONTEXTE LIÉ AU DRONE

Le AR.Drone est un drone conçu par la société française Parrot SA.

Parrot SA est une entreprise française basée à Paris et créée en 1994 par Christine de Tourvel, Jean-Pierre Talvard et Henri Seydoux. Elle conçoit, développe et commercialise des produits grand public et de haute technologie pour les smart-phones et tablettes, notamment des objets connectés.

Parrot®

Description et équipement du Drone



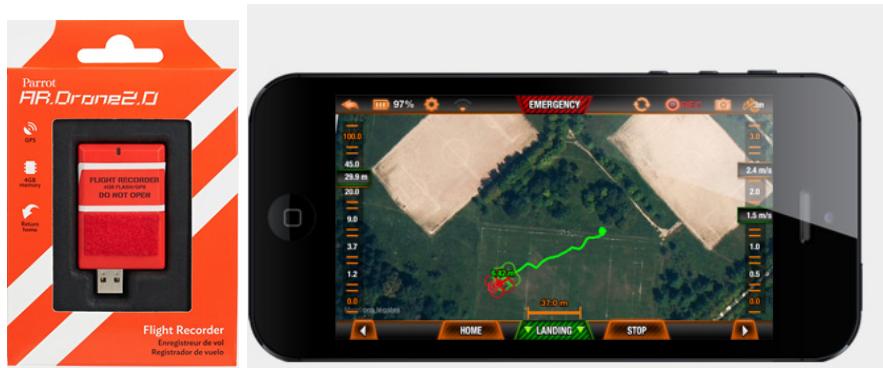
L'AR.Drone est un hélicoptère quadrirotor qui peut se piloter avec un appareil sous iOS, Android ou Symbian (téléphones Nokia) via une liaison Wi-Fi. Il est principalement dédié au divertissement mais dispose d'équipements sophistiqués tels qu'une caméra frontale pour le pilotage, une seconde verticale pour la stabilisation, un accéléromètre trois axes, deux gyroscopes, deux émetteurs récepteurs à ultrasons permettant de calculer l'altitude, de nombreux capteurs ainsi qu'un ordinateur embarqué fonctionnant sur noyau Linux.

Présenté au CES 2010 à Las Vegas et sorti en août 2010 en France, il dispose de fonctions de réalité augmentée.

Parrot a lancé le produit AR.Drone 2.0 avec caméra HD 720P et Wifi N en janvier 2012. Il dispose de la fonction "flip" (figure looping du drone), ainsi que des améliorations concernant la stabilité et le design. Il possède désormais un baromètre et un magnétomètre.

ÉTAT DE L'ART / PROBLÉMATIQUE

Il existe un produit, fabriqué par PARROT, qui géolocalise le drone et affiche sa position via une application dédiée : Le GPS flight recorder



Le GPS flight recorder et son application

Avantages

- Géolocalisation grâce au module GPS
- Choisir sur la carte son point de destination
- Enregistrer les vols et les vidéos grâce à ses 4Go de mémoire Flash
- Revoir ses vols modélisés en 3D sur la carte de l'AR.Drone Academy
- Faire revenir automatiquement l'AR.Drone 2.0 à son point de décollage
- Améliore la stabilité en vol

Inconvénients

- Nécessite une application sur tablette ou smartphone
- La portée reste limitée (jusqu'à 500m théorique en extérieur)

Conclusion

Le GPS flight recorder est vendu dans les boutiques en lignes au prix de 84,03€ (chez Amazon). Il possède de nombreuses options mais reste limité dans son accessibilité et oblige l'utilisateur à télécharger une application afin d'avoir accès à toute les nouvelles fonctionnalités.

MÉTHODOLOGIE

Il faut d'abord isoler le besoin du client pour ensuite pouvoir dégager une démarche pour entreprendre les tâches à réaliser :

Pour géolocaliser le drone Parrot depuis un PC, que faut-il faire ?

- Localiser : localiser le drone PARROT à l'aide, par exemple, d'un module GPS directement embarqué sur celui-ci
- Traiter : traiter les données de localisation afin de pouvoir ensuite les envoyer facilement
- Envoyer : envoyer les données traitées du drone vers une base de données pour les enregistrer
- Afficher : afficher les données de localisation sur une carte afin que celle-ci soit rapidement exploitables par le client

ANNEXE 1 : Diagramme de séquence

RÉALISATION DU PROJET

Le projet a été réalisé en plusieurs parties :

Site web

Le système est constitué de 2 pages internet : l'une pour afficher via l'API GoogleMap l'emplacement du drone PARROT sur une carte et l'autre pour ajouter dans la base de données de nouvelles coordonnées d'emplacement du drone.

Index.php (ANNEXE 2)

La page est construite en 2 parties :

- la première est la partie map [1] sur laquelle va s'afficher l'emplacement du drone. De base, cette carte est centrée sur le lycée Saint Erembert
- la seconde partie [2] possède 2 barres d'entrées ou viendront s'afficher les coordonnées; latitude et longitude (soit par clic sur la map, soit par clic sur le bouton "localiser le drone").

Le bouton "Localiser le drone" affiche la dernière position du drone enregistrée dans la base de données

On peut aussi afficher un point directement sur la carte en rentrant des coordonnées manuellement dans chaque barre d'entrée puis en cliquant sur "localiser".

Localisation.php (ANNEXE 3)

Cette page permet d'enregistrer des coordonnées dans la base de données.

Il y a 2 possibilités de requête d'enregistrement : Soit par les 2 barres d'entrées, latitude et longitude [1], soit directement en chargeant la page via un lien personnalisé [2]. Ce lien personnalisé est construit ainsi :

"/localisation.php?lat_ent=xx&lat_dec=xx&long_ent=xx&long_dec=xx"

lat_ent=xx : nombre entier de la coordonnée latitude (en entier)

lat_dec=xx : nombre décimal de la coordonnée latitude (en entier)

long_ent=xx : nombre entier de la coordonnée la longitude (en entier)

long_dec=xx : nombre décimal de la coordonnée la longitude (en entier)

Les coordonnées ont été découpées en 2 parties (entier et décimal) pour simplifier le chargement de la page en mode lien personnalisé (le lien ne peut pas contenir de virgule pour les nombres décimaux).

Base de données (ANNEXE 4)

C'est dans la base de données que sont enregistrées toutes les différentes positions du drone.

Elle est constituée de 5 colonnes appelée : ID, lat_ent, lat_dec, long_ent et long_dec

L'ID est une valeur qui correspond à une position. Elle permet d'appeler rapidement une position pour l'afficher dans une page.

GPS et envoi de données (ANNEXE 5)

Plusieurs solutions ont été trouvées pour récupérer les coordonnées GPS, les traiter puis les envoyer.

Solution 1

Utiliser une carte arduino avec un shield GPS/GPRS/GSM MODULE V3. La carte arduino servira de base et d'alimentation et sera connectée au drone via USB. Le shield GPS/GPRS/GSM MODULE V3 permettra via la technologie GPS d'obtenir la position du drone et via la technologie GPRS de se connecter à la page localisation.php pour y entrer la position.

Avantages

- Très longue portée (utilise le réseau téléphonique donc quasiment infinie)

Inconvénients

- Nécessite une carte SIM avec un Abonnement
- Nécessite une alimentation USB par le drone (durée de vol du drone affaiblie)

Prix

carte arduino (19,50€) + shield GPS/GPRS/GSM MODULE V3 (80€) + forfait free 2€/mois
total : 101,50€ lors du premier mois puis 2€/mois

Solution 2

Utiliser un smartphone android et une application sur celui-ci pour récupérer les coordonnées GPS puis, les envoyer sur la base de données via le réseau téléphonique.

Avantages

- Très longue portée (utilise le réseau téléphonique donc quasiment infinie)
- Très bonne autonomie (batterie intégrée et rechargeable indépendamment du drone)

Inconvénients

- Nécessite une carte SIM avec un Abonnement

Prix

Le smartphone peut appartenir au client sinon téléphone android lowcost ($\approx 30\text{€}$) + forfait free 2€/mois

total : entre 2€ et 32€ lors du premier mois puis 2€/mois

Solution 3

Utiliser une carte arduino avec un shield adafruit GPS ultimate et un shield Wifi. La carte arduino servira de base et d'alimentation et sera connectée au drone via USB. Le shield adafruit GPS ultimate permettra via la technologie GPS d'obtenir la position du drone et le shield wifi via la technologie wifi de se connecter à la page localisation.php pour y entrer la position.

Avantages

- Très bon débit (jusqu'à 54 Mbits/s)

Inconvénients

- Nécessite une alimentation USB par le drone (durée de vol du drone affaiblie)
- Portée limitée (jusqu'à 400m sans obstacle)

Prix

carte arduino (19,50€) + adafruit GPS ultimate (48€) + shield wifi (79€)

total : 146€

CONCLUSION

Expérimentation

La solution 1 s'est avérée impossible à cause du shield GPS/GPRS/GSM MODULE V3. En effet, le shield ne peut pas utiliser la technologie GPS en parallèle de la technologie GPRS, ce qui rend impossible le reçu et l'envoi de données de façon simultanée. De plus le GPS met un certain temps à trouver les satellites nécessaires à la localisation. Il est donc impossible de basculer entre les 2 technologies pour la réception et l'envoi de données en décalé (le switch nécessite une intervention physique).

La solution 2 à beau posséder de nombreux avantages, sa réalisation est plutôt difficile. En effet, ne connaissant pas l'environnement android, je n'aurais pas eu le temps d'apprendre à utiliser le système d'exploitation android puis de créer une application (le client devra en plus télécharger une application puis accrocher son téléphone sur le drone).

La solution 3 est apparue la plus accessible car elle ne nécessite aucune application supplémentaire et elle peut récupérer une trame GPS tout en la traitant puis l'envoyer en quelques secondes sans qu'aucun module (shield adafruit GPS ultimate et un shield Wifi) ne se gène .

C'est donc la technologie retenue pour la réalisation du projet. Plus particulièrement, la réalisation de la partie "localisation, traitement et envoi".

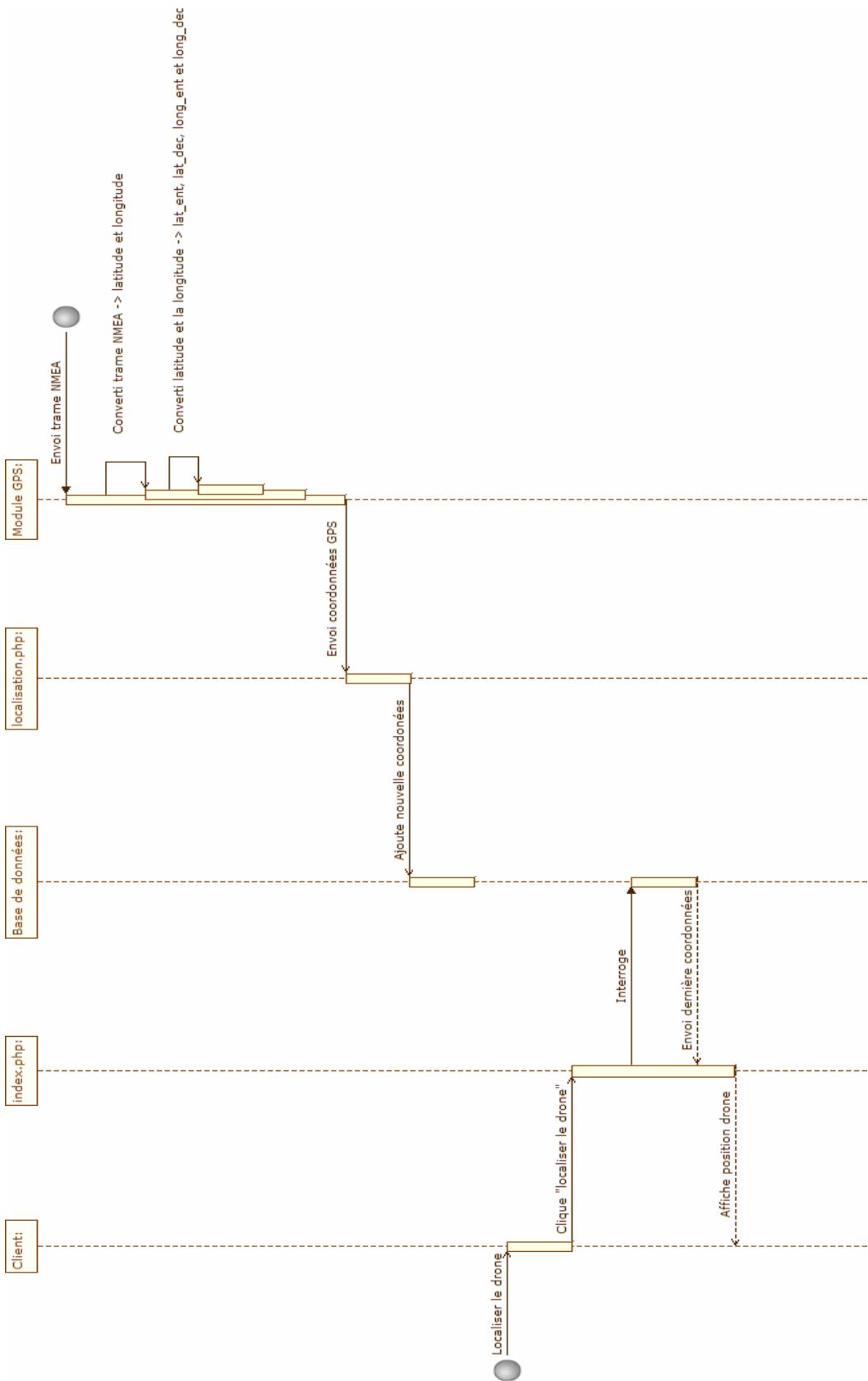
Futur du projet

La solution 3 possède une portée limitée dû à la technologie wifi (jusqu'à 400m sans obstacle). Augmenter cette portée permettrait une meilleure autonomie dans les mouvements du drone. Il serait donc préférable de retirer le shield wifi et d'opter pour un shield GPS/GPRS/GSM MODULE V3 et d'ainsi augmenter la portée.

Mettre en oeuvre la solution 2 est aussi une bonne alternative grâce notamment à la puissance du téléphone permettant de nombreuses possibilités.

ANNEXE 6 : Diagramme de Gantt

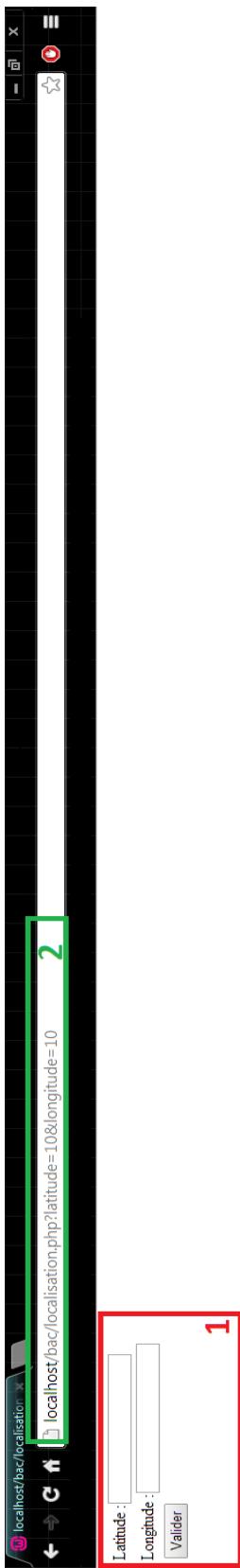
ANNEXE 1



ANNEXE 2



ANNEXE 3



ANNEXE 4

Séance mysql wampserve » Base de données: projetbac » Table: localisation

	id	lat_ent	lon_ent	ong_ent	ong_dec
	1201	48	0	1	0
	1202	48	0	1	0
	1203	48	0	1	0
	1204	48	0	1	0
	1205	48	0	1	0
	1206	48	0	1	0
	1207	48	0	1	0
	1208	48	0	1	0
	1209	48	0	1	0
	1210	48	0	1	0
	1211	48	0	1	0
	1212	48	0	1	0
	1213	48	0	1	0
	1214	48	0	1	0
	1215	48	0	1	0
	1216	48	0	1	0
	1217	48	0	1	0
	1218	48	0	1	0
	1219	48	0	1	0
	1220	48	0	1	0
	1221	48	0	1	0
	1222	48	0	1	0
	1223	10	0	10	0

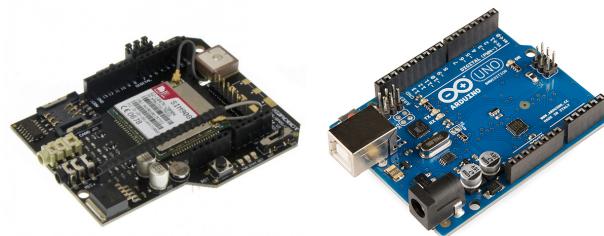
Pour la série 1 2 3 4 5 Exporter

Opérations sur les résultats de la requête

<< < 49 > >> Nombre de lignes : 25 ▶

ANNEXE 5

Solution 1



De gauche à droite : GPS/GPRS/GSM MODULE V3 et ARDUINO UNO

Solution 2



Smartphone Android

Solution 3



De gauche à droite : ADAFRUIT ULTIMATE GPS LOGGER SHIELD, ARUINO WIFI SHIELD et ARDUINO UNO

ANNEXE 6

