

Système autonome pour le traitement et l'exploitation de données GPS

1 Travail à réaliser

L'objectif de ce travail est de pouvoir enregistrer les données GPS sur une durée déterminée afin de pouvoir effectuer les traitements des données GPS avec un logiciel de calcul mathématique (openoffice, scilab, octave, matlab, ...). Pour atteindre cet objectif le travail à réaliser comportera deux parties :

- Programmation du système GPS
- Traitement et exploitation des données enregistrées

1.1 Programmation du système GPS

Au démarrage le système doit afficher l'état des piles afin que l'utilisateur puisse déterminer si l'autonomie sera suffisante pour enregistrer le parcours.

Le système doit pouvoir afficher les coordonnées sur l'afficheur LCD et enregistrer les données fournies par le GPS, le tout en temps réel.

L'enregistrement du parcours se fait sur une carte micro SD (capacité 2Go), chaque parcours doit être identifiable et horodaté, le nombre de points est choisi en fonction du parcours (voir exemple en fin de document). L'utilisateur choisit le début et la fin de l'enregistrement.

L'exportation du parcours choisi par l'utilisateur se fait en série vers un ordinateur via l'USB. Le format des données transmises doit permettre d'afficher le parcours sur un ordinateur ou bien sur un site internet, mais aussi permettre de faire les calculs sur l'ensemble des données reçues

Le système doit également offrir la possibilité de choisir le parcours à transmettre au PC à partir de l'identifiant du parcours.

1.2 Traitement et exploitation des données enregistrées

Exploiter toutes données en utilisant au maximum les acquis du cours, comme par exemple :

- exploiter les données dans le système de coordonnées cartésiennes géocentriques (ECEF) ;
- exploiter les données dans le repère local (trois axes sont dirigés respectivement vers l'Est, vers le Nord et vers le haut) ;
- proposer une méthode expérimentale d'estimation de la précision du positionnement GPS (dans le repère local) à base de vos propres mesures (en sachant que la précision de « Google Maps » et d'autres services semblables est inconnue et ne peut pas être vérifiée) ;
- étudier la précision du positionnement GPS (dans le repère local) en fonction du jour, de l'heure, ... ;
- étudier l'influence des bâtiments et feuillages des arbres sur la précision du positionnement GPS.

Il est possible d'ajouter d'autres calculs et traitements.

2 Documents à fournir

Un rapport d'environ 10 pages qui contient :

- Les fonctionnalités réellement implémentées sur le système GPS
- Un diagramme de cas d'utilisations du système.
- Un diagramme de description fonctionnel du programme ainsi que les algorithmes.
- Les traitements de données effectués avec les calculs réalisés.
- Interprétation des résultats obtenus et conclusion

Le rapport sera transmis en pdf aux deux intervenants M.Doussot et I. Nikiforov. Ce rapport inclue les codes sources mathématiques Le code source du GPS sera transmis dans un fichier compressé (zip, tgz, ...) à M. Doussot.

3 Soutenance orale

Présentation d'une durée de 10 minutes, suivi de 5 minutes de questions.

Les deux parties doivent être présentées.

4 Description du système

- Un interrupteur marche/pile ou arrêt/USB.

Eviter la connexion USB en mode marche.

- En position marche le système est alimenté par les piles pour l'utilisation sur le parcours.
- En position arrêt le système est alimenté par le port USB pour le transfert vers le PC ou pour la programmation.
- Un afficheur LCD de 2 lignes de 8 colonnes
- 4 boutons poussoirs SW1 à SW4 dont les fonctions restent à définir.

5 Signaux et ID pour la programmation

Périphérique		ATMEGA328		
Nom	signal	signal	ID broche	fonction
USB	RX	TX		interface série matérielle
	TX	RX		
GPS	RX	TX	2	PD2
	TX	RX	3	PD3
LCD	RS	RS	4	PD4
	Enable	E	5	PD5
	D4	D4	6	PD6
	D5	D5	7	PD7
	D6	D6	8	PB0
	D7	D7	9	PB1
SD	CS	SS	10	PB2
	MOSI	MOSI	MOSI	MOSI
	MISO	MISO	MISO	MISO
	SCK	SCK	SCK	SCK
tension batterie	Vbat	Vbat	A0 ou 0	ADC0
4 boutons poussoirs sortie décodeur	A0	BP0	16	PC2
	A1	BP1	15	PC1
	E0	BPEN	17	PC3

BPEN	BP1	BP0	bouton poussoir activé (de la gauche vers la droite)
0	1	1	aucun
1	0	0	sw1
1	0	1	sw2
1	1	0	sw3
1	1	1	sw4

6 Autonomie du système

Le système consomme en moyenne 40mA et fonctionne correctement pour une tension comprise entre 4V et la valeur maximale des piles soit environ 6.2V.

La durée de fonctionnement du système est estimée à 20 heures environ avec des piles d'une capacité typique de 1100mAh, le tableau suivant donne un exemple de valeurs lors de la décharge pour une pile de 1.5v :

Durée (h)	0	2	6	10	14	18	20
Tension (v)	1,55	1,4	1,3	1,25	1,2	1,1	1