

TP lecture de données d'une centrale inertielle

Nizar Ouarti

Une centrale inertielle est un appareil qui contient au minimum un accéléromètre qui mesure l'accélération et un gyromètre qui mesure la vitesse angulaire. Les données relatives au mouvement d'une centrale inertielle ont été stockées dans un fichier texte contenant 10 colonnes. Ce fichier s'appelle `export_centrale_inertiel.txt` et peut être téléchargé à l'adresse : http://nouarti.free.fr/Cours_C/. Chacune des colonnes contient une variable et chaque ligne correspond à un instant différent. La fréquence d'acquisition des données est de 125 Hz. La première colonne contient des données relatives au temps qui est ici noté en microsecondes. Les colonnes 2 à 4 contiennent les 3 accélérations selon les 3 axes x , y et z en G , c'est-à-dire $9.8m/s^2$. Les colonnes 5 à 7 contiennent les 3 vitesses de rotation en degrés par secondes.

- 1) Créer une structure de données qui va stocker des informations d'accélération, de vitesse et de position. Stocker aussi les informations de vitesse angulaire, et d'attitude (3 angles) de la centrale inertielle. De plus, stocker la gravité selon 3 axes x , y et z . Nous considérons la position initiale comme à zéro et les angles à zéro au commencement de l'enregistrement.
- 2) Ecrire une fonction **tailleEnregistrement** qui va trouver le nombre de ligne que contient le fichier. Attention `fscanf` renvoie habituellement un entier qui correspond au nombre de variables récupérées. Mais à la fin d'un fichier elle renvoie une constante EOF (pour End Of File)
- 3) Allouer dynamiquement de la mémoire pour vos variables présente dans votre structure en tenant compte de la taille que vous avez établi juste avant.
- 4) Créer une fonction **recup** qui va remplir la structure de donnée avec les données du fichier
- 5) Ecrire la fonction **attitude** qui calcule l'attitude grâce aux informations sur la vitesse angulaire ($\Delta T * \text{vitesse_angulaire}$). ΔT est le temps entre 2 acquisitions, n'oubliez pas d'utiliser la fréquence d'acquisition. La fonction **attitude** doit modifier la structure de donnée que vous avez créée.
- 6) Ecrire une fonction **gravite** qui calcule(en mètre/s) et enregistre la direction de la gravité au début de l'enregistrement sachant que l'accélération totale enregistrée est égale à accélération inertielle plus l'accélération gravitationnelle : $A_t = A_i + G$. On considère l'accélération inertielle nulle au début de l'enregistrement. La fonction **gravite** doit modifier la structure de donnée que vous avez créée.
- 7) Ecrire la fonction **accelerInert** qui calcule l'accélération inertielle au cours du temps en considérant que la gravité reste à une orientation constante.

La fonction **accellerInert** doit modifier la structure de donnée que vous avez créée.

8) Ecrire la fonction **position** qui calcule la position sachant que l'accélération est la dérivée seconde de la position. La fonction **position** doit modifier la structure de donnée que vous avez créée.

9) Ecrire un fichier contenant le temps et la position et l'attitude au cours du temps.

Questions subsidiaires

10) Les colonnes 7, 8 et 9 représentent le vecteur représentant le nord magnétique (en Gauss). Utiliser ces mesures pour calculer l'erreur commise sur l'attitude.

11) Refaire de même pour calculer l'erreur sur l'estimation de G (vecteur gravité) au cours du temps.