

Détection optique et acoustique de la distance et de l'orientation

Domaine spécialisé: Capteurs

Chargés: Dr. Bertrand Dutoit, David Luggen

Expert: Dr. Peter A. Neukomm (Damedics Sàrl)

Partenaire du projet: Musée des transports, Lucerne

Le but de ce travail est de réaliser un système de détection optique et acoustique pouvant mesurer la distance et la direction entre l'émetteur et le récepteur. Le système est composé d'un système à ultrasons et un système à infrarouges. Les deux systèmes sont complémentaires et devront permettre à un robot de se situer par rapport à une unité émettrice.

Le projet «Duck»

Le projet Duck est mené à l'origine par le Dr. P.A Neukomm et M. D. Luggen en collaboration avec M. M. Russe (USA). L'objectif du projet est de construire des canards robotisés pouvant se diriger de manière autonome et/ou de manière téléguidée. Le système est composé de plusieurs appareils. Une unité centrale dénommée «Mama Duck» communique via ultrasons et rayons infrarouges à une unité mobile, c'est à dire au robot, qui lui, est dénommé «Baby Duck». Le Baby doit donc détecter les signaux optique et acoustique que lui envoie la Mama afin de se situer et de se diriger. La Mama est commandée par le «Papa Duck» qui est une télécommande.

Description

Le système d'émission comprend un émetteur à ultrasons et un émetteur à infrarouge. Pour le récepteur infrarouge un appareil supplémentaire est nécessaire: un amplificateur optique. Ces appareils électroniques sont fabriqués sur circuit imprimés. Le circuit de l'amplificateur optique est conçu de façon à pouvoir être intégré dans la tête du Baby Duck.

Les signaux envoyés par les émetteurs sont de type Pulse Width Modulation (PWM), c'est à dire une modulation de la largeur des impulsions des signaux. La fréquence de transmission pour l'émetteur à infrarouges est de 15,6 kHz et de 39/41 kHz pour l'émetteur à ultrasons.

Le Baby Duck doit pouvoir détecter ces signaux en bougeant la tête qui contient les différents capteurs. Cette rotation de la tête est nécessaire pour déterminer l'orientation.

Dans le cas du récepteur infrarouges, en plus de l'amplificateur optique, des filtres d'interférence pour des longueurs d'onde de 940nm sont nécessaires afin d'éviter les perturbations dues à la luminosité externe (soleil), de plus une protection EMC par une cage de Faraday. Le système à ultrasons (FSK) donne une mesure de distance de 0 à 15m avec une précision de 5mm. La distance est obtenue en fonction du temps de parcours. Le système optique donne des informations sur l'orientation, c'est à dire la direction de Baby Duck par rapport à l'émetteur (Mama Duck). La détection de l'orientation se fait dans une plage de plus ou moins 45 degrés.

Buts

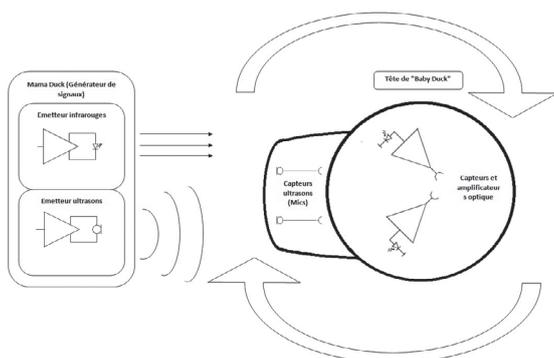
Le but de ce projet est d'étudier et d'améliorer les systèmes d'orientation et de distance. Afin de simuler les mouvements de la tête du Baby Duck, les tests seront effectués avec une plateforme tournante.

Perspectives

Les différents appareils réalisés dans le cadre de ce travail sont des prototypes. Les caractéristiques et comportements des systèmes de détection, d'orientation et de distance sont observés, testés et améliorés afin qu'ils soient fonctionnels. Si la combinaison infrarouges et ultrasons se révèle concluante, on pourra alors concevoir ces appareils pour qu'ils soient fonctionnels en milieu extérieur et pour les embarquer sur les robots Duck.



Frédéric Kottelat



Représentation de la transmission: à gauche Mama Duck (émetteur), à droite Baby Duck avec les capteurs.