

IL SISTEMA DI SIMULAZIONE PER IL PROGETTO SKY-SCANNER

Mario Salerno, Giovanni Costantini, Massimo Carota, Daniele Casali, Massimiliano Todisco

Dipartimento di Ingegneria Elettronica
Università di Roma "Tor Vergata"
Via del Politecnico, 1, Roma

I sistemi di tracking degli aerei basati sul LIDAR (Light Detection And Ranging) stanno emergendo come nuovo trend di sviluppo per la gestione del traffico aereo (ATM, Air Traffic Management), del quale sono la principale innovazione. La realizzazione di sensori laser come matrici di range-finder ha portato importanti vantaggi in applicazioni come il controllo del traffico aereo nella ATZ (Aerodrome Traffic Zone), la sorveglianza dell'aeroporto, le comunicazioni terra-aria via laser, la diminuzione dei costi.

Lo scopo principale di questo progetto è quindi quello di sviluppare una nuova tecnologia, il sistema Sky-Scanner, capace di individuare e inseguire aeroplani a meno di 6 miglia nautiche dal baricentro dell'ATZ, cioè lo sviluppo di tecniche, protocolli, strumenti di predizione numerica, e dispositivi specificatamente progettati per l'analisi di dati ottenuti mediante sistemi laser nelle applicazioni di controllo del traffico aereo, con l'obiettivo finale di definire un paradigma ATM di nuova generazione basato su radar e laser.

È stato sviluppato un software che esegue una simulazione dei tre principali fenomeni che sono coinvolti nel funzionamento del sistema nel suo complesso: il sistema di puntamento del laser della struttura, l'attenuazione dell'atmosfera, la riflessione del laser operata dalla superficie del velivolo. Il primo viene simulato prendendo come parametri in ingresso l'angolo di azimut e di elevazione da impostare: il simulatore restituisce la posizione effettiva del puntatore, introducendo un errore casuale con distribuzione gaussiana per tenere conto delle imperfezioni del sistema di puntamento. L'attenuazione dell'aria viene simulata tenendo conto di tutte le informazioni ambientali disponibili, come la visibilità, la turbolenza dell'aria, l'eventuale presenza di nebbia, pioggia, o neve. Infine si simula la riflessione del segnale da parte del velivolo, tenendo conto della riflettività del materiale, ma anche della forma e dimensioni dell'aereo e della sua posizione. Il simulatore prevede anche la possibilità di considerare uno o più bersagli in movimento, che seguono traiettorie preimpostate (Fig. 1) e di eseguire grafici del valore di una qualsiasi variabile al variare di una o più altre variabili (Fig. 2).

Questo lavoro è finanziato dal Sesto Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico dell'Unione Europea.

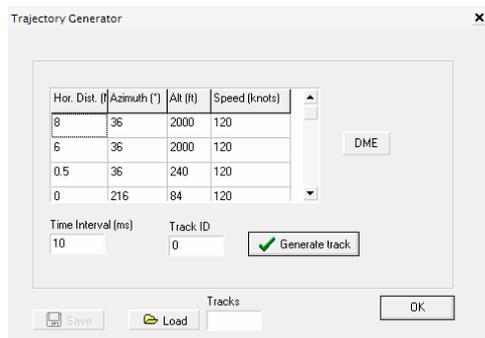


Fig. 1: Il generatore di traiettorie.



Fig. 2: Grafico della potenza ricevuta con un angolo di azimut che va da -0.01° a 0.01° .

Referenze

- [1] A. Porl. S. Zerkowitz, "Is the need for a new ATM operational concept a strategic necessity?", Aerospace and Electronic Systems Magazine, IEEE Volume 18, Issue 1, Jan. 2003 Pages: 10 – 12.
- [2] J. Kosecka, C. Tomlin, G. Pappas, S. Sastry, "Generation of conflict resolution manoeuvres for air traffic management", Intelligent Robots and Systems, 1997. IROS '97., Proceedings of the 1997 IEEE/RSJ International Conference on, Volume 3, 7-11 Sept. 1997 Pages: 1598 - 1603 vol.3.
- [3] J.W. Jackson, S.M. Green, "Control applications and challenges in air traffic management", American Control Conference, 1998. Proceedings of the, 1998 Volume 3, 24-26 June 1998 Pages: 1772 - 1788 vol.3.
- [4] T.J. Callantine, "Air traffic management system domain and control strategy analysis", IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 10-13 Oct. 2004 Vol. 7, pages: 6268- 6273.
- [5] I.R. de Oliveira, F.S. Carvalho, J. Batista Camargo, L.M. Sato, "Multi-Agent Tools for Air Traffic Management", 11th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering Workshops, 16-18 July 2008, Pages: 355 – 360.
- [6] Lei Wang, J. Shu, T. Emura, M. Kumagai, "A 3D scanning laser rangefinder and its application to an autonomous guided vehicle" Vehicular Technology Conference Proceedings, 2000. VTC 2000-Spring Tokyo. 2000 IEEE 51st, Volume 1, 15-18 May 2000 Pages: 331 - 335 vol.1.
- [7] H. Lamela, E. Garcia, "A low power laser rangefinder for autonomous robot applications", Industrial Electronics, Control, and Instrumentation, 1996, Proceedings of the 1996 IEEE IECON 22nd International Conference on, Volume 1, 5-10 Aug. 1996 Pages: 161 - 167 vol.1.5