

# Intelligent Inertial Navigation System and Global Positioning System Navigator Based on Artificial Neural Network

\*Mr. AHMED MUDHER HASSAN

Received on : 28 /11 2007

Accepted on :30 / 6 /2008

## Abstract

The integration of Global positioning system (GPS) and Inertial Navigation System (INS) are continuously gaining interests in many positioning and navigation applications. Both systems have their unique features and shortcomings. Their integration offers systems that overcome each of their drawbacks and maximize each of their benefits.

An INS/GPS integration method based on Artificial Neural Networks (ANNs) to fuse INS measurements and GPS measurements has been suggested. It is also provide high performance INS/GPS integration with accurate prediction for position and velocity components during GPS signal absence. Thus the integration of the two systems presents a number of advantages and overcomes each systems inadequacy.

An ANN was adopted in this paper using position and velocity update architectures and utilizing the window based weight updating strategy to updates the navigation knowledge in the proposed INS/GPS integration system and improve the limitation of traditional weight updating strategy using two data test IMU systems.

**Keywords:** Inertial Navigation System, GPS, Neural Networks, real-time implementation.

## الخلاصة:

التكامل بين منظومتي (GPS) و (INS) أكتسب اهتماما متواصلا في مختلف التطبيقات الملاحية والموقعية. كلا النظامين لهما خصائص ومساوي، وتكاملهما يقدم نظام يتجاوز كل مساوئهما ويزيد من منافعهما. اقترحت طريقة تكامل بين (INS/GPS) مبنية باستخدام الشبكة العصبية (ANN) لتجميع قراءات (INS) و (GPS). كذلك فهي توفر أداء عالي لتكامل (INS/GPS) بتنبأ دقيق لمركبات الموقع والسرعة خلال توقف إشارة (GPS). هكذا فإن تكامل النظامين يوفر عدد من الفوائد ويتجاوز القصور في كل نظام. الشبكة العصبية تبنت في هذا البحث باستخدام شبكتين واحده للموقع واخرى للسرعة و بالاستفادة من الاستراتيجية المبنية على تحديث الاوزان لتحديث المعلومات الملاحية في منظومة ال (INS/GPS) المقترحة وتحسين المحددات التقليدية لستراتيجية تحديث الاوزان باستخدام نوعين من القراءات ال (IMU) لاختبار المنظومة.

## Abbreviations

ANNs	Artificial Neural Networks
GPS	Global Position System
INS	Inertial Navigation System
IMU	Inertial Measurement Unit
PUA	Position Updates Architecture
VUA	Velocity Updates Architecture

## List of symbols

GPS ( $i$ )	$i$ th GPS window
$\phi(\cdot)$	activation function
$W(n)$	synaptic weights
$b$	bias