

Sisteme integrate de navigatie aerospatala

Integrated aerospace navigation systems

Obiectiv principal

Se urmareste insusirea de catre masteranzi a unor capitole speciale legate de arhitecturi de sisteme integrate de navigatie, GPS/INS bazate pe filtrul Kalman, respectiv pe tehnici fuzzy. De asemenea, se urmareste dobandirea unor cunostinte legate de sisteme de navigatie inertiala si satelitara

Course Objective

It is intended that the master students acquire special chapters on integrated navigation systems architectures, GPS / INS based on the Kalman filter, respectively on fuzzy techniques. It also aims at acquiring knowledge about inertial and satellite navigation systems

Curs

2 ore pe săptămână, total 28 ore

- Elemente fundamentale de navigatie inertiala si satelitara
- Caracteristici ale semnalelor si extragerea informatiei din acestea
- Erorile datelor GPS
- Navigatia inertiala
- Bazele filtrului Kalman
- Arhitecturi de sisteme integrate de navigatie GPS/INS bazate pe filtrul Kalman
- Sisteme integrate de navigatie GPS/INS bazate pe tehnici fuzzy

Course

2 hours weekly, total 28 hours

- Fundamental elements of inertial and satellite navigation
- Characteristics of the signals and extraction of the information from them
- GPS data errors
- Inertial navigation
- The basics of the Kalman filter
- Integrated GPS / INS navigation systems based on the Kalman filter
- Integrated GPS / INS navigation systems based on fuzzy techniques

Laborator

1 ora pe săptămână, total 14 ore

- Determinarea atitudinii de zbor cu ajutorul unui sistem de navigatie inertiala strap-down si a unui algoritm dedicat si studiul erorilor
- Implementarea Matlab/Simulink a modelului de eroare a unui navigator inertial strap-down si validarea acestuia prin simulare numerica
- Studiul influentei erorilor senzoriali asupra solutiei de navigatie pentru un navigator inertial strap-down
- Pozitionarea unui utilizator cu ajutorul unui sistem GPS cuplat pe intrarea seriala a unui laptop si urmarirea traiectoriei acestuia pe o harta integrata
- Simulare numerica privind determinarea pozitiei si erorilor care o afecteaza in cazul sistemelor fixe si dead-reckoning prin integrarea a trei sisteme de navigatie
- Filtrarea Kalman-Bucy a erorilor de navigatie
- Corectii Fuzzy intr-un sistem de navigatie inertiala hibrid GPS/INS

Laboratory

1 hour weekly, total 14 hours

- Determination of flight attitude using a strap-down inertial navigation system and a dedicated algorithm and error study
- Matlab / Simulink implementation of the inertial strap-down navigator error model and its validation by numerical simulation
- Study of Inertial Sensor Influence on Navigation Solution for a Straight-Inertial Navigator
- Positioning a user with a GPS system coupled to the serial entry of a laptop and tracking its trajectory on an integrated map
- Numerical simulation of positioning and errors affecting fixed and dead-reckoning systems by integrating three navigation systems
- Kalman-Bucy filtering of navigation errors
- Fuzzy corrections in a GPS / INS hybrid inertial navigation system

Proiect

1 ora pe săptămână, total 14 ore

- Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down bidimensional in plan orizontal plecand de la erorile senzoriali si estimarea erorilor navigatorului pentru un sistem de senzori MEMS
- Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down bidimensional in plan orizontal plecand de la erorile senzoriali si estimarea erorilor navigatorului

Project

1 hour weekly, total 14 hours

- Determining the inertial two-dimensional horizontal plane inertial navigational error pattern from a horizontal plane starting from inertial sensor errors and estimating the navigator errors for a MEMS sensor system
- Determination of the inertial two-dimensional horizontal plane inertial navigational model in horizontal plane starting from inertial sensor errors and estimation of navigator errors for a MOEMS

- pentru un sistem de senzori MOEMS
- Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down bidimensional in plan vertical plecand de la erorile senzorilor inertiali si estimarea erorilor navigatorului pentru un sistem de senzori MEMS
 - Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down bidimensional in plan vertical plecand de la erorile senzorilor inertiali si estimarea erorilor navigatorului pentru un sistem de senzori MOEMS
 - Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down tridimensional plecand de la erorile senzorilor inertiali si estimarea erorilor navigatorului pentru un sistem de senzori MEMS
 - Determinarea modelului de eroare al unui navigator inertial strap-down tridimensional plecand de la erorile senzorilor inertiali si estimarea erorilor navigatorului pentru un sistem de senzori MOEMS
 - Estimarea pozitiei si erorilor care o afecteaza pentru sistemele fixe prin integrarea a trei sisteme de navigatie
 - Estimarea pozitiei si erorilor care o afecteaza pentru sistemele dead-reckoning prin integrarea a trei sisteme de navigatie
 - Integrarea GPS/INS strap-down bidimensional in plan orizontal cu filtrul Kalman/Bucy
 - Integrarea GPS/INS strap-down bidimensional in plan vertical cu filtrul Kalman/Bucy
 - 11. Integrarea GPS/INS strap-down cu filtrul Kalman/Bucy

sensor system

- Determining the inertial two-dimensional horizontal plane inertial navigational error pattern from inertial sensor errors and estimating navigator errors for a MEMS sensor system
- Determination of the inertial two-dimensional vertical plane inertial navigational error model from the inertial sensor errors and estimation of the navigator errors for a MOEMS sensor system
- Determining the error pattern of a three-dimensional strap-down inertial navigator starting from inertial sensor errors and estimating the navigator errors for a MEMS sensor system
- Determining the error pattern of a three-dimensional strap-down inertial navigator starting from inertial sensor errors and estimating the navigator errors for a MOEMS sensor system
- Estimation of the position and errors that affect it for fixed systems by integrating three navigation systems
- Estimation of the position and errors that affect it for dead-reckoning systems by integrating three navigation systems
- Integration of two-dimensional GPS / INS strap-down horizontal plane with the Kalman / Bucy filter
- GPS / INS two-dimensional strap-down integration with Kalman / Bucy filter
- 11. Integration of the GPS / INS strap-down with the Kalman / Bucy filter