

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА



ЗБІРНИК ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

5 листопада, 2015 р.



Полтава 2015

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 5 листопада, 2015 р. / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

Редколегія: С.В. Козелков (головний редактор) та ін. –Полтава: ПолтНТУ, 2014. –140. с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень та розробок в області сучасних електромеханічних систем та автоматизації, електричних машини і апаратів, моделювання та методів оптимізації, енергоресурсозбереження в електромеханічних системах, управління складними технічними системами, проблем аварійності та діагностики в електромеханічних системах та електричних машинах, інформаційно-комунікаційних технологіях та засобах управління. Призначений для наукових й інженерно-технічних працівників, аспірантів і магістрів.

Матеріали відтворено з авторських оригіналів та рекомендовано до друку Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика». Редакція не обов'язково поділяє думку автора і не відповідає за фактичні помилки, яких він припустився.

Відповідальний за випуск - д.т.н., проф. С.В. Козелков.

Редакційна колегія:

С.В. Козелков – *головний редактор*, доктор технічних наук, професор.

О.В. Шульга – *заступник головного редактора*, доктор технічних наук, завідувачий кафедрою автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

В.В. Борщ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

О.В. Шефер – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

Н.В. Єрмілова – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

С.Г. Кислиця – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

Д.М. Нелюба – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

© Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2015

2. Коли невідомі імовірнісні характеристики збурень і апіорі задаються лише обмеження збурення (наприклад, обмеження по модулю). Зауважимо, що в цьому випадку можливі й інші підходи до здійснення ефективного керування: імовірнісний (у припущенні рівномірності розподілу збурень в допустимому діапазоні) і адаптивний .

3. Коли в силу особливої важливості результатів роботи системи управління потрібно, щоб відхилення від цілі управління, що характеризують точність управління, не перевищували заданих значень за будь-яких апіорно допустимих поєднаннях збурень і перешкод. Така задача характерна, наприклад, для систем життєзабезпечення людини.

Література:

1. Ф. Л. Черноусько, А.А. Малекян. *Игровые задачи управления и поиска*. М., «Наука», 1987 г.
2. *Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт.; 2-е изд., перераб. и доп. Т.5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова.* — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 784 с.
3. Л. С. Понтрягин, А. С. Мищенко, *Линейная дифференциальная игра преследования (аналитическая теория)*, Матем. сб., 1986, том 131(173), номер 2(10), 131–158 с.
4. Красовский Н. Н., Третьяков В. Е. *Задачи управления с гарантированным результатом.* — Свердловск: Сред.-Урал. кн. из-во, 1986. — 64с.

S. V. Kozelkov, PhD, professor; **V. V. Lutsio**, postgraduate student;

Boriak B.R., postgraduate student.

Poltava National Technical Yriy Kondratyuk University

PROSPECT OF GAME METHODS IN OPTIMAL CONTROL

УДК 621.391

В. П. Дорогобід, асистент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія

Кондратюка

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РУХОМ

Для забезпечення навігації на транспортних засобах система керування повинна отримувати інформацію про параметри руху, такі як координати, швидкість, кутова орієнтація. Існують різні системи вимірювання навігаційних

параметрів – інерційні, радіонавігаційні, супутникові, оглядово-порівняльні тощо. Всі вони відрізняються точністю, вартістю, складністю реалізації, надійністю.

Завдяки універсальності і автономності інерційні навігаційні системи (ІНС) мають широку область застосування. Вони є основним джерелом навігаційної інформації на борту сучасних літаків.

У наш час ІНС використовуються не тільки в складі авіаційних пілотажно-навігаційних комплексів, а також застосовуються для геофізичних досліджень, у завданнях геодезії і картографії, для профілювання земної поверхні, при аерограміметричній зйомці місцевості[1].

Порівняно з радіонавігаційними системами сучасні ІНС мають наступні переваги:

- автономність;
- повний обсяг навігаційної інформації (координати розташування, швидкість руху, орієнтація об'єкта);
- безперервна видача навігаційних параметрів (з частотою 20 Гц і більше);
- незалежність помилок ІНС від зовнішніх факторів.

Однак власні похибки чутливих елементів у складі інерційної системи неминуче призводять до помилок у визначенні навігаційних параметрів [2]. Принциповий недолік ІНС полягає в тому, що помилки у визначенні координат накопичуються з плином часу. Для систем середнього класу точності помилка позиціонування складає 3-5 км за 1 годину роботи.

Для вирішення певного кола завдань автономна точність ІНС недостатньо висока. У зв'язку з цим показання інерційної системи доцільно коректувати за навігаційною інформацією від зовнішніх джерел, які мають іншу фізичну природу вимірювань.

Використовуючи інформацію за координатами і швидкостями від супутникової навігаційної системи (СНС) можливо ефективно підвищити точність вимірювань ІНС.

Помилки СНС у визначенні навігаційних параметрів не залежать від часу. Вони зумовлені наявністю перешкод у радіосигналі і носять випадковий шумовий характер [3]. Точність визначення координат супутникової навігаційної системи істотно вище точності ІНС. У диференціальному режимі роботи помилки СНС у визначенні координат при вимірюванні методом псевдовідстаней становлять 1-3 м, а по фазі несучої частоти - 10-20 см. Однак область самостійного використання приймача супутникової навігації обмежена наступними факторами:

- система неавтономна;
- низька частота видачі навігаційної інформації (від 1 до 10 Гц);
- точність вимірювань залежить від стану атмосфери і сузір'я спостережуваних супутників;
- при тіньових ефектах, що виникають у міській та гірській місцевості та при маневрах об'єкта, система виявляється непрацездатною;

• немає прямої можливості визначення орієнтації (точність визначення кутового положення при прийомі супутникового сигналу на рознесені антени обмежена).

Комплексування супутникових та інерційних навігаційних систем дозволяє одержувати навігаційну інформацію з частотою видачі ІНС і точністю СНС.

Іншим фактором, що обмежує використання інерційних навігаційних систем, є їх висока вартість. У загальному випадку роль інерційної системи у складі навігаційного комплексу зводиться до визначення навігаційних параметрів на інтервалах між сусідніми вимірами СНС, рішенням задачі орієнтації та видачі навігаційної інформації в моменти відсутності супутникового сигналу. Тому в складі комплексу доцільно використовувати ІНС низького класу точності, яка в змозі забезпечити короткочасну точність визначення навігаційних параметрів.

Одним із способів досягнення високої точності є комплексна обробка інформації від СНС та ІНС. Функціональна схема комплексної системи навігації автоматизованого управління рухом показана на рис. 1.

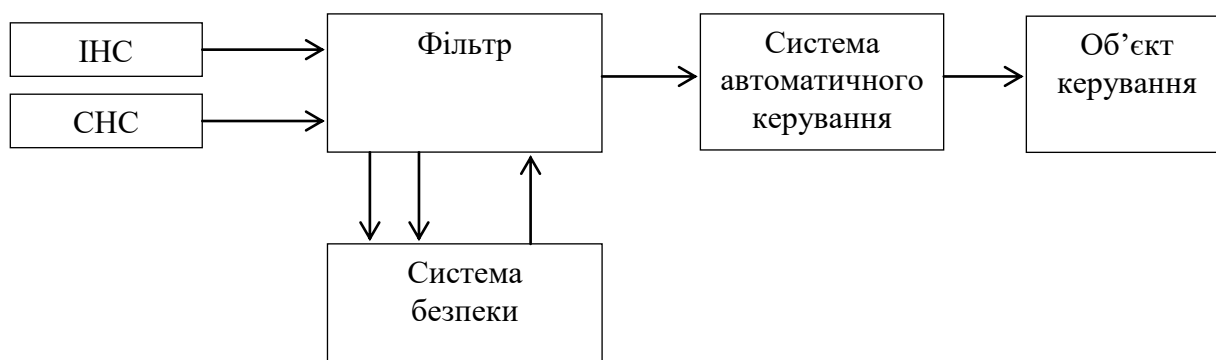


Рис.1. Функціональна схема комплексної системи навігації автоматизованого управління рухом

Основним режимом роботи комплексної навігаційної системи є режим інтеграції інерціальної і супутникової системи. Необхідність інтеграції двох таких несхожих систем навігації обумовлена принципово різним характером помилок, властивих кожній з них. Справедливо очікувати, що дві системи при спільному їх застосуванні будуть доповнювати і коригувати одна одну, підвищуючи надійність і точність роботи навігаційного комплексу. Спільне застосування інерційної навігаційної системи (ІНС) та СНС дозволяє вирішувати ряд задач прикладної навігації, в яких вимагається безперервна видача інформації. Причому, під перервою тут слід розуміти як викликаний зникненням супутників інтервал (в умовах міської забудови, під мостами тощо), так і інтервал між двома вимірами СНС. Іншою проблемою використання СНС у реальному часі є стрибкоподібні зміни показань, викликані зміною складу сузір'я супутників. В залежності від кількості та положення супутників ці стрибки можуть сягати десятків метрів. Використання

ІНС дозволяє ефективно фільтрувати ці скачки і згладжувати навігаційні дані, а використання методів обробки траєкторією дозволить побудувати високоточну згладжену траєкторію транспортного засобу.

Література:

1. Багрова М.С., Гуштуров Л.В. Мобильный комплекс топо прив'язки для ГИС // Экологическиесистемы, приборы и чистые технологии.: Тез. докл. Международ, сем. – Москва, 2000. –С.163-171.
2. Кузовков Н.Т., Салычев О.С. Инерциальная навигация и оптимальная фильтрация.—ам.: Машиностроение, 1982.—215с.
3. Lachapell E.G. Navigation accuracy for absolute positioning // System Implication and Innovate Application of Satellite Navigation.: AGARD Lecture Series 207.—NATO, 1996.—№4.—Р.1-10.

Dorogobid V.P., assistant.

Poltava National Technical Yriy Kondratyuk University

USING AN INTEGRATED NAVIGATION SYSTEM IN COMPUTER-AIDED TRAFFIC CONTROL

УДК 621.313

О.І.Лактіонов, аспірант

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Для оцінки компетентності фахівців, як засіб контролю, можна застосовувати автоматизовані системи контролю знань і умінь комп'ютеризованих систем навчання, які є діалектичним розвитком технічних засобів контролю знань на вищому якісному рівні. Досвід роботи в цьому напрямі, аналіз досліджень [1] показують, що розробка і впровадження таких систем вимагає розробки нових методів, моделей і технологій контролю (оцінювання), для яких необхідно, передусім, здійснити формалізацію складових процесу оцінювання індивідуальної компетентності фахівця з автоматизації виробничих технологічних процесів.

Компетентність фахівця сучасних високотехнологічних виробничих процесів проявляється в процесі його діяльності, у поведінці в сфері соціального та суспільного життя. Тому рівень компетентності можна діагностувати з певною об'єктивністю тільки після деякого періоду його

професійної діяльності на конкретній посаді. До діагностики компетентності фахівця можуть залучатися експерти, в якості яких повинні виступати посадові особи, що посідають вищі службові посади і мають більш високий рівень компетентності порівняно з оцінюваним фахівцем.

Модель компетенцій можна розглядати, як інструмент, використовуваний на усіх східцях роботи з персоналом.

Під час підбору персоналу - модель компетенцій є критерієм відбору необхідних співробітників, що значно економить час і засоби, що витрачаються на процес підбору.

Моделювання процесу оцінювання, не можливо без побудови моделі співробітника, причому цей процес необхідно розглядати з точки зору взаємодії співробітника з автоматизованою системою, оскільки на результати оцінювання впливають як об'єктивні чинники, так і суб'єктивні.

Оцінювання якостей співробітника, його знань і умінь, а також рівня внутрішньої мотивації на працю, може бути формалізоване і реалізоване з використанням засобів рішення функціональних завдань - засобів комп'ютерного тестування.

Ця модель описує усі складові, необхідні для розробки автоматизованої системи, яка дозволить реалізувати технологію оцінювання рівня компетентності співробітника.

Список літератури.

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результатов образования // Высшее образование сегодня. – 2003. - №5. – С.34-42.
2. ArleneS. Hirsh.101 Proven Time-Saving Check lists to Organize and Plan Your Career Search, JISTWorks, 2005. — 184 p.

*A.I. Laktionov, postgraduate student
PoltavaNationalTechnicalUniversity*

DEVELOPMENT MODELS OF PROFESSIONAL COMPETENCE ASSESSMENT EXPERTS HIGH-TECH PRODUCTION PROCESS

УДК 371.64:378.14

М.М. Степанов, , Senior Research Fellow.;

Державний університет телекомунікації;

Т.В. Уварова., науковий співробітник;

Національний університет оборони України Центр воєнно-стратегічних досліджень.

СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МОДЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник праць за матеріалами
Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-
конференції
«Електронні та мехатронні системи: теорія,
інновації, практика»
5 листопада, 2015 р.

Комп'ютерна верстка *В.В. Луцьо*
 Д.М. Нелюба
Відповідальний за підбір
матеріалів у збірник *С.В. Козелков*

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі
автоматики та електропривода Полтавського національного
технічного університету імені Юрія Кондратюка

Формат 60×84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Друк різь.
Ум. друк. арк. 8,14. Тираж 100 прим.

Адреса редакції:
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка
Україна, 36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідectво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008 р.