

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



**«СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА
ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

(16 березня 2017 р.)

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків,
2017

УДК 004

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2017. – 209 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

© ХНАДУ, 2017

та є засобом спостереження і автоматичного прийняття рішення в тих чи інших випадках.

Тому створення автономної системи позиціонування, яка дозволить БПЛА зменшити залежність від супутникової навігації і від атмосферних явищ, є перспективною і важливою задачею.

Для з'єднання елементів віртуального та реального світу на екрані дисплея однією з актуальних науково-дослідних проблем є рішення задачі виділення і розпізнавання в відеопотоці елементів зображення. В даній роботі використовується алгоритм Scale Invariant Feature Transform (SIFT), являє собою алгоритм в області комп'ютерного зору, який виявляє локальні характеристики зображення. Одержані ознаки інваріантні щодо масштабу і повороту, стійкі до ряду перетворень та шуму. Алгоритм, запропонований в рамках SIFT, один з найбільш відомих. Він полягає в використанні піраміди Гаусса, яка будується для зображення.

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y), \quad (1)$$

Далі зображення приводяться до одного розміру і обчислюється їх різниця. Причому в якості кандидатів точок інтересу вибираються тільки ті пікселі, які сильно відрізняються від інших, це робиться шляхом порівняння кожного пікселя зображення з декількома сусідніми. Піксель вибирається як точка інтересу тільки в тому випадку, якщо його яскравість є екстремумом. Далі для кожної такої точки інтересу обчислюється локальний дескриптор, що характеризує напрямки градієнтів в пікселях деякій околиці.

Висновки. В ході виконання роботи було досягнуто головної мети дослідження, а саме створення автономної системи орієнтації безпілотного літального апарата. Математичний аналіз показує, що застосування алгоритму SIFT, дозволяє визначити координати місця розташування з помилкою не більше одного метра незалежно від часу.

Література. 1. Сильченко В. Р., Система ориентации автономного летательного аппарата [Текст] / В. Р. Сильченко, И. В. Жежера/ / Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених: Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні – ІКТМ-2016, 15-17 листопада 2016 р. – Х., 2016. – С. 186. 2. Никитин А. Н., Идентификация и локализация клеток на микроскопических изображениях с использованием SIFT-алгоритма [Текст] / А. Н. Никитин/ / Сборник статей. Выпуск 1. – М.: Издание ЗАО "Медицинские Компьютерные Системы (МЕКОС)", 2009. – С. 114 – 125.

УДК 007.52

ОПТИЧНА ОРІЄНТАЦІЯ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Кривомлін А. В., студентка 339 гр., НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Вірко О. С., студентка 339 гр., НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Жежера І. В., аспірант каф. 305, НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Фірсов С. М., д.т.н., проф., каф. електротехніки та мехатроніки, НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Постановка проблеми. В результаті надмірної вразливості малогабаритних безпілотних літальних апаратів зростає необхідність

покращення методів орієнтації руху за допомогою альтернативних засобів, тому це питання на сьогоднішній час має неабияку актуальність.

Мета дослідження – розробка та реалізація методів, за допомогою яких, використовуючи оптичну інформацію з бортової камери, виникає можливість визначення горизонту та кута нахилу літального апарату відносно нього.

Основний матеріал. Розроблена програма та алгоритми повинні бути здатні здійснювати орієнтацію безпілотного літального апарату за допомогою інформації, що отримується з оптичного потоку, який формує бортова камера апарату. Для розробки методу необхідно знати здвиг кадрів оптичного потоку, для цього в роботі описано алгоритм створення 3D моделі предмету, який потрапляє в об'єктив камери, що базується на функціях та методах OpenCV. Алгоритм має наступний вигляд: 1. Відбирається 2 послідовних кадри з відкаліброваної камери. 2. Разом із параметрами калібрування камери інформація про кадри, відібрані за допомогою попереднього пункту, поміщується до функції `servoRectify`, що ректифікує дані 2 кадри – це перетворення, що спотворює зображення таким чином, щоб точка його зміщення виявлялася на одній і тій самій горизонтальній прямій. 3. Ці ректифіковані кадри вкладаються до функції `stereoBM`, в результаті створюється `disparity map`. 4. Отримана карта разом із матрицею, що була створена в пункті 2, стає параметрами функції `reprojectImageTo3D`. Результатом роботи функції і є просторове уявлення предмета із зображення.

Для обробки кадрів з відео-потіку вирішено використовувати «плотний» потік Гуннара Фарнебака, метод доступний за допомогою `calcOpticalFlowFarneback` [1].

По правилу подібних трикутників знаходиться відстань від спостерігача до об'єкту спостереження (рис. 1).

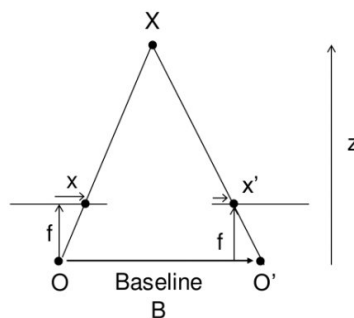


Рисунок 1 – Спосіб визначення відстані

$$Z = \frac{Bf}{\Delta x'}, \quad (1)$$

де B – шаг камери;

А координати точок відповідно за формулами 2 та 3.

$$X = \frac{Z(x - \frac{\omega}{2})}{f}. \quad (2)$$

$$Y = \frac{Z(y - \frac{h}{2})}{f}, \quad (3)$$

де ω та h – ширина та висота зображення;

f – фокусна відстань камери (відстань від центру камери до поверхні її екрану).

Фільтрація шумів зображення виконується використанням фільтру Гауса.

Сам алгоритм роботи розробленої системи полягає не тільки в обробці зображення, а головне – у принципі використання отриманої з оптичного потоку інформації для визначення дійсного значення орієнтації літального апарату у визначений момент часу.

Висновки. Результатом даної роботи є алгоритм автоматичної орієнтації безпілотного літального апарату, який можна використовувати для будь-яких літальних апаратів, що укомплектовані камерою та мають здатність працювати із розробленим програмним забезпеченням.

Література: 1. Кручинин, А. В. Распознавание образов с использованием OpenCV [Текст] / А. В. Кручинин // – 2011. – 171 с.

УДК. 629.01

НЕСТАБІЛЬНІСТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАКТОРА В ДИНАМІЧНОМУ ПРОСТОРИ

Шуляк М.Л., к.т.н., доц., кафедра тракторів і автомобілів
ХНТУСГ ім. П. Василенка

Постановка проблеми. При сталому русі транспортного агрегату виникають коливання швидкості його руху, що спричиняють додаткові, дисипативні втрати енергії.

Мета дослідження. Запропонувати напрямки повернення транспортного агрегату в межі функціональної стабільності.

Основний матеріал. При нестабільному одному або декількох функціональних параметрів трактора $v(t)$, $y_n(t)$, $y_z(t)$ і $w(t)$, характеризуємим відхиленням від номінальних значень y^x , y_n^x , y_z^x і w^x (за рис. 2.1), можлива втрата трактором функціональної стабільності, при якій трактор не буде виконувати функції, які визначаються нормативно-технічною документацією (НТД). В даному випадку динамічне простір функціонування трактора визначається передавальними функціями W_v , W_{y_n} , W_{y_z} і W_w , що характеризуються відносинами $v(t)$, $y_n(t)$, $y_z(t)$, $w(t)$ від y^x , y_n^x , y_z^x , w^x .

При цьому динамічний простір (ДП) може являти собою дискретну множину елементів (точок, векторів) в сукупності з тією чи іншою метрикою, наприклад при оцінці функціональної стабільності трактора на транспортних

ЗМІСТ

Yesmagambetov B.-B.S., M. Auezov, Jörg P., Nikonov O.J. Development of integrated mobile installations for the generation of electricity using solar energy	3
Кириченко І.Г., Клец Д.М. Забезпечення маневреності колісних машин із застосуванням нових принципів дії та елементів штучного інтелекту	5
Oleksandr Shefer Problem of creation noise immunity systems telematic by integrating moving objects and the environment properties	7
Ніконов О.Я. Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем для багатоцільових гусеничних та колісних машин.	9
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Реалізація інформаційного обміну між елементами its транспортного засобу і транспортної інфраструктури в процесах моніторингу параметрів технічного стану	11
Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Синотин А.М., Аллахверанов Р.Ю., Чалая Е.А. Мехатроника и микросистемная техника	14
Венцель Є.С., Щукін О.В. Оптимізація основних параметрів іонно-плазмового покриття поверхні ножів автогрейдера	19
Ломотько Д.В. Розвиток логістичних транспортних систем залізниць шляхом їх інтелектуалізації	21
Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Ул'янець О.А. Енергозберігаючі технології на транспорті – новітня спеціальність для освітньо-кваліфікаційного рівня магістр	23
Балака Є. І., Резуненко М. Є. Методичні підходи до прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень	28
Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля	30
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Формування предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації	33
Карпишен Б.С., Тимонин В.А. Использование технологии DSRC в системе коммуникации между автомобилями	35
Костікова М.В., Скрипіна І.В. Розробка моделі ефективно організації пасажирських автобусних перевезень	38
Дзюбенко О.А. Вибір інтерфейсу та протоколу зв'язку для інформаційно-телекомунікаційних систем транспортних засобів та інфраструктури	41

Лабенко Д.П. Використання середовища Excel для розв'язання задачі про призначення	44
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Використання систем відеоспостереження для аналізу дорожньої обстановки	47
Мнушка О. В. Хмарні сервіси як інструмент викладача та науковця	50
Ломотько Д.В., Носко Н.А. Шляхи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів	52
Маций О. Б. Поліноміальне перетворення наближених алгоритмів в рішенні задач типу комівояжера	54
Прохорченко А.В., Ломотько М. Д. Розробка нових методів управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах реформування залізничного транспорту України	57
Мнушка О. В. Режим покрокового стеження антенної установки транспортного засобу спецпризначення	61
Примаченко Г. О. Стратегічне логістичне управління у сфері пасажирських залізничних перевезень	63
Рогозін І.В., Клец Д.М. Система інтелектуального керування робочими процесами автомобіля	65
Савчук Р. В., Тиричева О.А., Мнушка О.В. Інформаційно-комп'ютерні технології проектування автомобілів	66
Сильченко В.О., Сильченко М.М. Формувальний компонент методичної системи навчання студентів інформаційним технологіям на автомобільному транспорті	69
Пащенко Р.Э., Полярус А.В. Использование методов нелинейной динамики для анализа нагрузки дорожных машин	70
Волков В.П., Волков Ю.В., Бохан А.В., Резниченко В.А. Информационные системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей	74
Ащепкова Н.С., Сафасв Ф.В., Петраш С.В. Розробка моделі робота-навантажувача	77
Тітов М.Ю., Мнушка О.В., Тиричева О.А. Імітаційне моделювання та технічний експеримент мехатронних систем	80
Тимонин В.А. Применение E-сетей при имитационном моделировании транспортных потоков	82
Тиричева О.А., Табулович В.П. Організація процесу самостійної роботи з комп'ютерних дисциплін студентів вищого технічного університету	86
Сильченко В.О., Верещака В.Д. Дослідження нейроконтролера навченого на фізичній моделі головного світла автомобіля	88

Тиричева О.А. Мультимедійні учбові відеокурси як форма організації активної самостійної роботи студентів	90
Синотин А.М., Палагин В.А., Цымбал А.М., Сотник С.В. Методы исследования эффективной теплопроводности нагретых зон многоплатных одноклочных радиоэлектронных аппаратов	92
Володарец Н.В. CALS-ориентированное обучение персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли	94
Тиричева О.А. Розробник баз даних в домашніх умовах	96
Ломотько Д.В., Арсененко Д.В., Коханевич М.Г. Організація перевезення зернових вантажів в умовах реструктуризації галузі	97
Маций О. Б., Божко Д.О. Сучасні аспекти моделювання маршрутів перевезення	99
Рабінович Е.Х., Волков В.П., Іршенко В. А. Опір повітря у математичній моделі руху автомобіля	101
Ніконов О.Я., Сіндєєв М.В., Кулакова Л.Є., Чернишов В.О. Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин	103
Небилиця А. Ю. Мовний людино-машинний інтерфейс роботизованих машин	105
Ахмед Сундус Мохаммед, Акимов О. В., Костик Е. А. Изменение содержания железа и хрома в новом дисперсионно-твердеющем сплаве на основе железа	108
Ніконов О.Я., Шуляков В.М., Фастовець В.І. Розроблення інформаційно-керуючої системи для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля	109
Шульдінер Ю.В., Гейнріхсон Н.Ю. Математичне моделювання швидкісного пасажирського руху України при взаємодії із країнами Європи	111
Идан Алаа Фадил И, Акимов О. В., Костик Е. А. Особенности формирования упрочненного слоя при комбинированном азотировании стали	113
Литвин С.С. Впровадження обласної програми «ІТ – ХАРКІВЩИНА» на 2016–2020 роки. досвід та перспективи	114
Дубінін Є.О., Клец Д.М. Розробка програмного забезпечення для оцінювання стійкості положення колісних машин	117
Кашканов А.А. Деякі аспекти моделювання параметрів аналізу і реконструкції обставин ДТП	119
Слинченко І.В., Чернишов В.О., Черкашин Ю.О. Перспективи застосування нанотехнологій в автомобілебудуванні	122

Новічонок С.М., Усачова О.А., Куренко О.Б. Обґрунтування раціонального переліку засобів контролю технічного стану транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України, які експлуатуються за технічним станом	123
Никонов О.Я., Клевцов В.И., Шевченко В.В., Ше Н.А. Социализация автомобиля: биоинтеллектуальная информационно-управляющая система на основе алгоритмов глубокого обучения	128
Сабадаш В.В., Варлахов В.А., Клец Д.М., Болдовский В.Н. Экспертное исследование динамики автомобиля при разгерметизации его колеса с помощью микропроцессорного комплекса	130
Senouci S.M., Mehar S., Nikonov O.J., Shulyakov V.M. Technologies d'information et de communications pour véhicules et systèmes de transport intelligents	133
Наглюк М.И. Прибор для измерения электропроводности охлаждающих жидкостей применяемых в транспортных машинах	135
Клец Д.М., Хабаров В.О., Перов В.О. Розробка мобільного додатка на базі ос android для діагностування транспортних засобів	138
Ковтунов Ю.О., Бредун А.А. Аналіз використання хмарних обчислень при транспортному плануванні	139
Маковецкий А.В., Клец Д.М., Трубилко С.С. Анализ основных угроз информационной безопасности автотранспортных средств	140
Алексієв О.П., Неронов С.М. Транспортний ситуаційний центр WEB-рішень клієнт серверної технології управління перевізним процесом	141
Любищенко О.М., Фельдман Е.П., Штепа О.А. Математичне моделювання поведінки мембрани з паладію в водневих паливних елементах при взаємодії з воднем	145
Ломотько Д.В., Воскобойников Д.Г., Сірадчук А.Д. Проблеми зниження експлуатаційних витрат в умовах зносу пасажирського рухомого складу	150
Алексієв О.П., Клец Д.М., Асаян В.Г. Розробка web-додатку для оцінювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля	155
Мармут І.А. Моделювання процесу гальмування автомобіля на інерційному роликовому стенді	155
Клец Д.М., Алексієв О.П., Гармаш В.М. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів з використанням нечіткої логіки	159
Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В., Єршов В.Є., Орлов І.В., Тресницький В.О. Розробка системи автоматизованого пошуку оптимального маршруту пересування користувача громадським транспортом	160

Жицький Ю.О., Ярмілко А.В. Удосконалений метод оптимального завантаження контейнера	163
Шапошнікова О.П., Ковтунов Ю.О., Золочевський О.С. Розробка інтерфейсу для клієнтського мобільного додатку «МІЙ ТРАНСПОРТ»	165
Бондаренко Д.А., Головін М.О., Шапошнікова О.П. Розробка алгоритму знаходження лінії дорожньої розмітки	168
Іванюта М.О. Інтелектуальні транспортні системи автомобільного транспорту України	170
Сільченко В. Р., Жежера І. В., Уіссам Будіба, Фірсов С. М. Технічний зір як система орієнтації безпілотного літального апарата	173
Кривомлін А. В., Вірко О. С., Жежера І. В., Фірсов С. М. Оптична орієнтація безпілотного літального апарату	174
Шуляк М.Л. Нестабільність функціональних параметрів трактора в динамічному просторі	176
Пронін С.В, Стась П.О. Відеоаналіз транспортного потоку	178
Ковтунов Ю.А., Пронин С.В. Интеллектуальные мультиагентные системы в вопросах управления транспортными потоками в городской транспортной сети	178
Неронов С.М., Гусенкова К.В. Інформаційний розвиток системи утримання автомобільних доріг	181
Пронин С.В. Подход к созданию искусственного агента для задач обмена информацией между транспортными средствами	182
Подольяка О.А., Подольяка А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	185
Подольяка А.Н. Моделирование классических задач линейного программирования с учетом валентных отношений	188
Наумов В.С., Холева О.Г. Специализированное программное обеспечение для моделирования процессов формирования стратегий экспедиторов	190
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління акс. деякі припущення, твердження та визначення	193
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Дорожній портал web-рішень користувачів доріг	195
Алексієв О.П. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління	196
Алексієв О.П., Бугайов А.А., Матійчик Д. В. Мехтієв К. С., Трохимець Д. І. Юзько Є.В. Хмарні обчислення в задачах віртуального управління автомобільним транспортом	197
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Web-рішення та геопозицювання наземного транспорту	199

Алексієв О.П., Хабаров В.О. Ефективність впровадження клієнтської частини дорожнього порталу	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Соціалізація системних інженерів в єдиному інформаційному просторі внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Застосування дорожнього порталу web-рішень для огляду доріг	201

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «СИНЕРГЕТИКА,
МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Клец Д.М.

Науковий редактор д.т.н., проф. Клец Д.М.

Технічний редактор Мнушка О.В.