

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ З ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО
МЕЛІТОПОЛЬСЬКА ШКОЛА ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

25-ліття конференції «Сучасні проблеми
геометричного моделювання»

55-ліття Мелітопольської школи прикладної
геометрії

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

21 МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО – ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ**



УКРАЇНА, МЕЛІТОПОЛЬ
04-07 ЧЕРВНЯ 2019 р.

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України
Українська асоціація з прикладної геометрії
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Мелітопольська школа прикладної геометрії

ПРИЙМАЮЧА ОРГАНІЗАЦІЯ: Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

НАУКОВО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Голова: Солоненко А.М. – ректор Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Заступник голови: Найдиш А.В. – Мелітополь, Україна

Співголови:

Ванін В.В. – НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Підгорний О.Л. – КНУБА, Київ, Україна

Плоский В.О. – КНУБА, Київ, Україна

Члени науково-програмного комітету:

Балюба І.Г. – Мелітополь, Україна

Белицький Г. – Беер Шева, Ізраїль

Боуди В. – Ель-Айн, ОАЕ

Верещага В.М. – Мелітополь, Україна

Гнатушенко В.В. - Дніпропетровськ, Україна

Гумен О.М. - Київ, Україна

Єремєєв В.С. – Мелітополь, Україна

Ковальов С.М. – Київ, Україна

Ковальов Ю.М. – Київ, Україна

Корчинський В.М. – Дніпропетровськ, Україна

Куценко Л.М. – Харків, Україна

Мартин Є.В. – Львів, Україна

Мартинов В.Л. – Київ, Україна

Панченко А.І. – Мелітополь, Україна

Подкоритов А.М. – Мелітополь, Україна

Пилипака С.Ф. – Київ, Україна

Репелевич О. – Ченстохов, Польща

Сергейчук О.В. – Київ, Україна

Сердюкова Н.В. – Ла-Хойя, Каліфорнія, США

Тулученко Г.Я. – Херсон, Україна

Уяма А. – Ченстохов, Польща

Хомченко А.Н. - Миколаїв, Україна

Шоман О.В. - Харків, Україна

Аушева Н.М., д.т.н.,
Демчишин А.А., к.т.н.

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ВИКРОЙКИ ПОВЕРХНІ ТЕНТОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Мембрана тентової конструкції на основі ізотропної кривої Безьє в якості керуючого елемента має однаковий натяг в будь-якій точці.

В якості порівняльних характеристик застосування трьох методів сплющення нерозгортних поверхонь для побудови викройки мембрани можуть виступати наступні кількісні показники: спотворення площі скінченного елемента, спотворення кута, спотворення довжини k -ої граничної кривої.

Додатково до локальних показників геометричної моделі викройки підраховано такі глобальні показники: середнє значення спотворення, стандартне відхилення спотворення, мінімальне та максимальне значення спотворення. Для наочного уявлення нормальності розподілу цих величин наведено функції густини їх ймовірності.

На основі результатів продемонстровано, що алгоритм сплющення As-Rigid-As-Possible є найбільш перспективним для побудови викройок тентових покриттів, як з точки зору компромісу між різними напруженнями, так і з точки зору стійкості чисельних методів. Показано, що напруження розтягу тенту уздовж утоку і основи можна знизити за рахунок їх переводу в напруження зсуву.

Бадаєв Ю.І., д.т.н.,
Ганношина І.М.,
Лагодіна Л.П., к.т.н.

ІНТЕРПОЛЯЦІЯ І АПРОКСИМАЦІЯ NURBS-КРИВИМИ

На сьогоднішній день при побудові кривих в різноманітних системах автоматизованого проектування часто використовуються раціональні криві Безьє і NURBS-криві. Це дуже гнучкий інструмент, який дозволяє створювати гладкі сплайни будь-якого порядку, форми, а також легко здійснювати локальний контроль над кривою.

Крива представляється в параметричній формі і для управління формою кривої використовують контрольні точки і вагові коефіцієнти вузлів [1]. Раціональні неоднорідні криві Безьє відносяться до NURBS і в їх основі лежать базові функції Бернстайна. Практичне застосування NURBS-кривих дуже різноманітно, наприклад: їх часто застосовують в комп'ютерній графіці для малювання гладких кривих, які точно описують форму зображуваних двовимірних об'єктів на малюнках і кресленнях, для завдання плоскої кривої побудови поверхонь обертання а також моделювання траєкторій руху на поверхні і в просторі з плином часу. Параметричне представлення кривої дозволяє використовувати її в багатовимірних просторах. Інтерполяція і апроксимація цими кривими дає можливість використовувати їх в моделюванні об'єктів із складними геометричними формами.

Баранецька О.Р., к.т.н.,
Шевчук А.О.,
Свідрак І.Г., к.т.н.

ГЕОМЕТРИЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕТВОРЕННЯ АЛМАЗУ В ДІАМАНТ

Метою виробничого вивчення кристалів алмазу є вивчення морфологічних особливостей кожного кристалу, співставлення вартості сировини, вихід придатного, ціну діамантів, які можна з неї отримати, і на основі аналізу визначити технологічний напрям його обробки.

В зв'язку з досить високою вартістю алмазної сировини в порівнянні з затратами на його обробку дуже важливо правильно визначити залежність форми від параметрів діаманту, який буде виготовлений з даного кристалу алмазу. Найбільш важливим завданням при розмітці є вибір такої площини розпилювання алмазу, яка дасть можливість отримати із кристалу максимальний вихід.

Враховуючи, що ручна обробка алмазів використовується до теперішнього часу, досить важливу роль відіграють сучасні модерні методи. Наприклад, означення каменю перед розколюванням проводиться лазером, так само як і сам процес розрізання та надання форми. При використанні лазера не потрібно враховувати напрямок кристалів, однак при такій обробці камінь втрачає трохи більше своєї ваги, ніж у випадку використання старого механічного способу.

Не дивлячись на безперечні переваги сучасних технологій, завжди наприкінці процесу своє місце займає незамінна людська майстерність, яка сировину перетворює у витвір мистецтва.

Баранюк О.В., к.т.н.,
Рачинський А.Ю., к.т.н.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА ПРИ ПРЯМОТОЧНОЙ СХЕМЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Работа посвящена актуальной проблеме экономии запасов пресной воды путем утилизации теплоты от систем охлаждения высокопроизводительных воздушных компрессоров, которая позволяет охладить как нагретые части компрессора, так и получаемый сжатый воздух выбрасывает теплоту в окружающую среду. Эту теплоту, можно использовать с пользой, например для нагрева воды для бытовых нужд путем включения в упомянутую систему дополнительного теплообменника. В данной работе использовался пластинчатый теплообменник. Известно, что эти теплообменники обладают высокой компактностью, малым гидравлическим сопротивлением при одновременно высокой интенсивности теплообмена. Авторами предпринята попытка, определить тепловую нагрузку и гидравлическое сопротивление пластинчатого теплообменного аппарата разборного типа с помощью разработанных методов CFD-моделирования в среде программного комплекса ANSYS-Fluent. Показано, что при температуре и расходе масла в системе соответственно 80 °С 2,94 к/с пластинчатый теплообменник не

деформується.

Баранюк О.В., к.т.н.,

Рачинський А.Ю., к.т.н.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧНОСТІ ВИНТООБРАЗНИХ ТРУБ В УСЛОВИЯХ НЕИЗОТЕРМИЧНОСТІ ВНУТРЕННЕГО ПОТОКА

На сьогоднішній день остається актуальною проблема модернізації існуючого теплообмінного обладнання. Відомо, що найбільш металоемка частина в згаданому обладнанні це теплообмінна секція, яка складається, зазвичай, з традиційних круглих або круглоребристих труб.

Альтернативою до таких труб є розроблені в КПІ ім. Ігоря Сикорського винтообразні труби з так званою рівнорозвитою поверхнею, що дозволяють інтенсифікувати теплообмін як з боку потоку, що рухається в середині труби, так і з боку потоку, що омиває ці труби ззовні.

Виконано дослідження міцності латунної винтообразної труби з рівнорозвитою поверхнею при внутрішньому теченні повітряного потоку за допомогою CFD-моделювання. Одним з найбільш складних завдань дослідження було створення геометрії винтообразної труби. Мета роботи – визначення напружень і деформацій винтових труб під впливом внутрішнього тиску неісотермічного потоку. За допомогою CFD-моделювання показано, що напруження, що виникають в винтообразній трубі під впливом нагрітого потоку, значно менше допустимих.

Білицька Н.В., к.т.н.,

Гетьман О.Г., к.т.н.

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАЛІ ДО КРИВОЇ

При конструюванні складних кривих та поверхонь за точковим каркасом найкращі результати дають критерії оцінки відхилень від нормалі до кривої або поверхні.

Оскільки розв'язок цієї задачі класичними методами дуже громіздкий та потребує дуже багато часу, був розроблений наближений ітеративний алгоритм визначення нормалі до кривої, що має стійку збіжність, не потребує багатьох ітерацій та значного часу розрахунків.

Спрощення розрахунків досягається тим, що замість визначення точок перетину нормалей до кривої з кривою розраховуються центральні проекції точок каркасу на відповідні дотичні.

Наведений алгоритм не потребує розв'язку рівнянь ступеня вище першого, що гарантує невеликий час його роботи.

Застосування на практиці запропонованого алгоритму визначення найкоротшої відстані від точки до кривої показало, що він достатньо швидко сходиться на ділянках опуклості та потребує невеликої кількості ітерацій.

Ботвіновська С.І., д.т.н.,

Золотова А.В., к.т.н.

ЗАДАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ДИСКРЕТНИХ КАРКАСІВ КРИВИХ ЛІНІЙ ТА ПОВЕРХОНЬ

При моделюванні дискретних каркасів єдиних не складених кривих ліній або поверхонь особливе місце можна приділити заданню вихідних умов.

При формоутворенні ліній це можуть бути крім крайніх вузлів, ще й внутрішні вузли. Для єдиної не складеної поверхні це можуть бути не лише вузли опорного контура, а й окремі внутрішні вузли або задані ламані лінії. Якщо дискретно представлена ламана лінія, яку необхідно включити у дискретний каркас модельованої поверхні визначається вузлами сітки, через які вона проходить, то задача зводиться до параметричного аналізу дискретно представленої поверхні.

Серед невідомих у системі рівнянь рівноваги вузлів можуть бути як координати вузлів сітки, так і параметри зусиль зовнішнього формоутворюючого навантаження. Для задач дискретної інтерполяції число заданих геометричних параметрів повинно бути рівним числу вільних параметрів дискретних сіток. Якщо сумарне число невідомих не дорівнює числу вільних параметрів сітки необхідно або звільнити додаткові параметри сітки, або підібрати такі скінчено-різницеві оператори (розрахункові шаблони) для задання параметрів зовнішнього формоутворюючого навантаження, що дозволять зрівняти число рівнянь у системі рівноваги вузлів та число невідомих.

Моделювання дискретного каркаса єдиної поверхні, коли задано вузли ламаних ліній, через які повинна пройти поверхня, може відбуватися за рахунок встановлення залежностей між вільними параметрами зусиль суміжних в'язей.

Браилов А.Ю., д.т.н.,

Панченко В.И.,

Косенко С.И., к. ф.-м. н.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НЕДОСТУПНОЙ ТОЧКИ ОБЪЕКТА

В настоящей работе выполнен анализ геометрической модели определения недоступной точки объекта. Выявлена проблема и поставлены первостепенные задачи. Дано определение геометрической модели измерений – это модель, связывающая визирными лучами и их проекциями измерительные приборы и объект исследования в определенной системе координат с плоскостями проекций. Суть проблемы – сложный способ

привязки модели измерений к декартовой системе координат противоречит требованию упрощения методики измерений, уменьшения операций обработки полученных результатов и снижения затрат на проведения эксперимента. Цель настоящего исследования — обосновать рациональный способ привязки геометрической модели измерений к декартовой системе координат.

Выдвинуто две гипотезы. Гипотеза 1. По доступным для измерения параметрам четырех точек можно определить параметры недоступной точки объекта. Гипотеза 2. Привязка геометрической модели выполнения измерений к декартовой системе координат определяет технологию проведения измерений, структуру методики обработки результатов эксперимента и, в конечном счете, затраты на геодезические работы.

Определен рациональный вариант геометрической модели выполнения измерений и обработки результатов.

Ванін В.В., д.т.н.,
Залевська О.В., к.т.н.,
Чередніченко В.О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЇХ ВІЗУАЛЬНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Дослідження процесу еволюції поведінки динамічної системи та вплив зовнішніх збуджень на її геометричну форму потребує візуалізації цього процесу. Таку можливість надають клітинні тривимірні автомати, якщо визначити критерії дослідження. В процесі відображення розвитку динамічної системи за допомогою тривимірних клітинних автоматів, виникають наступні запитання:

- необхідність візуалізації поточного стану структури та будь-якого етапу її розвитку;
- велика кількість клітин з декількома можливими станами ускладнює розуміння структури поточної ітерації та її зміни при переході до наступної ітерації;
- розпізнавання кінцевого стану клітинного автомату та критеріїв за якими стан вважається кінцевим;
- клітинні автомати 4 класу припиняють свій розвиток переходячи до стабільного стану, який містить лише стійкі структури, проте процес еволюції має продовжуватись.

Вирішивши дані запитання, ми зможемо відтворити процес розвитку динамічної системи за допомогою клітинних автоматів. Управління станом клітин дозволяє досліджувати окремі, заздалегідь задані конфігурації на предмет їх стабільності та відповідності певним критеріям (наприклад, великий час еволюції).

Верещага В.М., д.т.н.,
 Павленко О.М., к.т.н.,
 Еремеев В.С., д.т.н.

ОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ПЛАТФОРМИ OPEN CONFERENCE SYSTEMS У НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Наукова і науково-технічна діяльність у закладах вищої освіти (ЗВО) є невід'ємною складовою освітньої діяльності і здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти.

Підвищення якості наукової та науково-технічної сфери завжди потребує впровадження нових методів та використання новітніх технічних засобів, що, зазвичай, вбачає необхідність у значних матеріальних затратах. Неодмінно, це стосується також питань ліцензування програмного забезпечення. Саме тому, більшість навчальних закладів, що стикаються з такою проблемою, розглядають можливість використання вільного програмного забезпечення.

Одним із таких вільних проєктів, що надають можливість впровадити новітні підходи до організації наукової діяльності, є Open Conference Systems (OCS). OCS є одним із найпоширеніших безкоштовних інструментів веб-публікації, що дозволяє значно підвищити якість та зручність проведення наукових конференцій, а також забезпечує повну веб-присутність її учасників.

Вірченко Г.А., д.т.н.,
 Маломуж Т.В., к.т.н.,
 Старун Н.В., к.т.н.,
 Тулученко Г.Я., д.т.н.

ПИТАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ТОЧКОВИХ ДЖЕРЕЛ

У роботі показано, що використання коренів поліномів П.Л. Чебишова в методі точкових джерел є доцільним, коли процес розв'язання задачі не пов'язаний з обмеженнями в часі.

Тестові приклади розроблені для областей, які обмежені багатофокусними лемніскатами. Такий вибір обумовлений відомою теоремою Д.Гільберта, що для кусочно-гладкої замкненої без самоперетинів кривої на площині завжди знайдеться така система фокусів і такий радіус, що для будь-якого $\varepsilon > 0$ відповідна лемніската пройде в ε -околі довільної точки заданої кривої.

Розміщення вузлів колокації та фіктивних точкових джерел у вузлах, що співпадають із коренями многочленів П.Л. Чебишова першого роду на дугах контурів із природною параметризацією дозволяє покращити обумовленість матриці системи в методі точкових джерел.

Воронцов О.В., к.т.н.,
 Тулупова Л.О., к.ф.-м.н.

ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ СИНУСОЇДАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ У ДИСКРЕТНІЙ ДВОВИМІРНІЙ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ

У роботі пропонується застосування геометричного апарату суперпозицій у поєднанні з класичним методом скінчених різниць, що дозволяє істотно підвищити ефективність та розширити можливості процесу дискретного моделювання геометричних образів (ГО). Зокрема дослідити можливість використання у якості інтерполянтів не тільки параболічних, а й трансцендентних функціональних залежностей.

На основі геометричного апарату суперпозицій розроблено спосіб, що дозволяє формувати двовимірні ГО у вигляді каркасів трансцендентних кривих, які проходять через задані точки та одержано обчислювальний шаблон, що дозволяє виконувати суцільну двовимірну дискретну інтерполяцію двовимірними числовими послідовностями у вигляді дискретних каркасів синусоїдальних залежностей.

Результати даної роботи можуть бути основою подальших досліджень двовимірної інтерполяції ГО, складовими каркасу яких будуть дискретні аналоги інших елементарних функцій.

Гавриленко Е.А., к.т.н.,
 Холодняк Ю.В., к.т.н.

ФОРМИРОВАНИЕ КРИВЫХ ЛИНИЙ С ЗАДАНЫМ ХАРАКТЕРОМ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Формирование одномерных обводов по заданным условиям – одна из наиболее востребованных задач геометрического моделирования. Задача решается вариативным дискретным геометрическим моделированием, которое предполагает формирование для исходного ряда промежуточных точек сгущения. Дискретная модель кривой состоит из точечного ряда, заданных геометрических характеристик и алгоритма сгущения.

Каждые три последовательные точки дискретно представленной кривой (ДПК) определяют прилегающую плоскость (ПП). Четыре ПП, проходящие через две последовательные точки ограничивают тетраэдр. Цепочка последовательных тетраэдров, определенных на всех участках, является областью расположения гладкой кривой линии постоянного хода, интерполирующей исходный точечный ряд. Кручение на участках ДПК оценивается величиной отношения угла между соседними ПП к длине соответствующей хорды сопровождающей ломаной линии. Точка сгущения назначается внутри тетраэдра расположения ДПК. В результате последовательных сгущений получим непрерывный обвод постоянного хода, в каждой точке которого существует единственное положение основного трёхгранника. Точка сгущения назначается таким образом, чтобы значения кручения в точках ДПК изменялись монотонно. Это обеспечивает регулярность значений кручения в точках обвода.

Наложение на формируемую ДПК дополнительных условий требует

определения соответствующей области возможного решения внутри тетраэдра расположения ДПК.

Гумен О.М., д.т.н.,
Ляковська С.Є., к.т.н.,
Мартин Є.В., д.т.н.

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ ФАЗОВИХ n-ПРОСТОРІВ

Фазові траєкторії широко використовуються для дослідження динаміки багатопараметричних технічних систем. Моделювання траєкторій фазових n-просторів зручне у наукових та практичних дослідженнях широкого спектру систем різного походження: технічних, біологічних, соціальних.

Існує багато задач, пов'язаних з дослідженнями процесів формування траєкторій стану і фазових траєкторій на засадах узагальнення положення про перетин поверхонь тривимірного простору, а при зростанні вимірності простору збільшується кількість варіантів одержання моделі з використанням різної розмірності багатовидів та гіперповерхонь, що перетинаються. Так, найменшою є розмірність простору для систем другого порядку при зміні одного параметра з двовимірною поверхнею фазових траєкторій. Розмірність простору зростає пропорційно збільшенню кількості змінних параметрів, і вже для системи другого порядку такий простір стає шестивимірним при зміні ще двох коефіцієнтів диференціального рівняння.

Нові наукові розробки, які стосуються використання засобів багатовимірної прикладної геометрії, враховують особливості подання тих чи інших багатовидів охоплюючого простору у вигляді образних геометричних моделей. У перспективі використання інструментарію прикладної багатовимірної геометрії у сучасних технічних дослідженнях може знайти ще ширше практичне застосування через обґрунтування їх формоутворення та узагальнення методики моделювання.

Даниленко В.Я.,
Шоман О.В., д.т.н.

ГЕОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНОРАМНИХ РЕЛЬЄФІВ З ПОЗИЦІЙ ЗОРОВОЇ ІНФОРМАТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ТРЕНАЖЕРІВ

Зорова оцінка об'єктів оператором транспортного засобу є важливою складовою проектування і вимагає залучення геометричних рельєфів (рельєфів у шарах простору). Специфіка рельєфних зображень полягає в тому, що просторові об'єкти відображуються знову ж таки в просторові, хоча й зі зміною відносних розмірів.

Відображення, які пов'язані з визначенням оглядовості простору з кабін тренажерів, потребують відповідних алгоритмів центрального проєціювання. Тому побудова рельєфних панорам у просторі, обмеженому циліндричними, конічними або сферичними поверхнями, спирається на можливості саме центральних відображень. Об'єднуючим ці види рельєфів є аналогічне для всіх трьох видів відображення Φ у площині,

перпендикулярній до осі симетрії цих поверхонь. Прямі, інцидентні з центром O відображення, утворюють подвійний пучок. Півпряма подвійного пучка несе на собі два усічених проєктивних ряди точок, за типами яких визначають (залежно від кількості подвійних точок) відображення Φ гіперболічного, параболічного та еліптичного типів і позначають їх Φ_r , Φ_p і Φ_e . Оскільки проєктивні ряди приймаються рівними, їх можна сполучати обертанням будь-якої півпрямої навколо центра O . Відображення Φ при цьому називаються панорамними (круговими).

Панорамні рельєфи параболічного типу Φ_p більшою мірою відповідають потребам сприйняття оператором поля зорової інформації. При графічній побудові Φ_p проєктивні параболічні відповідності точок формуються за допомогою площинної параболічної гомології. Для аналітичного представлення Φ_p використовуються функції, які визначають за допомогою складного відношення 4-х точок на півпрямих подвійного пучка.

Дашкевич А.О., к.т.н.,

Шоман О.В., д.т.н.

МЕТОД ЗІСТАВЛЕННЯ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК ДВОХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОСТОРОВИХ ХЕШ-ТАБЛИЦЬ

В задачах комп'ютерного зору та обробки зображень часто виникає необхідність проведення процесу зіставлення двох зображень, наприклад, для пошуку об'єктів на зображеннях або для відновлення тривимірних геометричних моделей сцени. Для ефективного розв'язання таких задач необхідно визначати стійкі пари ключових точок на вхідних зображеннях.

В роботі запропоновано підхід до визначення стійких пар ключових точок на двох зображеннях шляхом розбиття простору параметрів дескрипторів ключових точок зображень на регулярну сітку і пошуку найближчих сусідів на такій сітці. В роботі було проведено тестування підходу на наборах зображень.

Запропонований алгоритм дозволяє проводити зіставлення ключових точок на зображеннях за час $O(n)$ в середньому. Алгоритм може бути використаний для пошуку об'єктів на зображеннях і для відновлення тривимірної моделі сцени методами стереозору і структури із руху. До недоліків можна віднести невелику кількість використаних параметрів в процесі дослідження, але алгоритм можливо розширювати для роботи з довільною кількістю параметрів.

Залевський С.В., к.т.н.,

Пелеванюк І.Д.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

В наш час стрімкий розвиток інформаційних технологій вимагає від викладача впроваджувати та розвивати нові підходи до організації

навчального процесу. Одним із напрямів такого розвитку є все більш широке використання методів дистанційного навчання. Над питаннями розробки, впровадження та вдосконалення технологій передачі інформації працюють як заклади вищої освіти так і відомі компанії світу.

В запропонованій роботі дана спроба адаптації і подальшого використання засобів дистанційного навчання для викладання технічних дисциплін, зокрема «Нарисної геометрії та інженерної графіки».

Наведений прийом уніфікації форматів представлення графічної інформації дає можливість викладачу вільно обирати засіб її обробки, користуючись найбільш зручним варіантом. Відмічаються нові переваги такого підходу з точки зору забезпечення гнучкості проведення індивідуальних консультацій.

Запольський Л. Л., к.т.н.,

Адашевська І. Ю., к.т.н.,

Шеліхова І. Б., к.т.н.

ОПИС РУХУ В НЕВАГОМОСТІ ЧОТИРИЛАНКОВОГО МАЯТНИКА

Досліджена геометрична модель розкриття в умовах невагомості чотириланкового маятника з рухомою точкою кріплення. Розгортання ланок на уявній площині відбувається завдяки впливу імпульсів піротехнічних реактивних двигунів на кінцеві точки ланок маятника. Задача полягає у вивченні поведінки маятникових систем у невагомості.

На актуальність обраної теми вказує необхідність дослідження можливої схеми процесу розкриття у невагомості стержневої конструкції маятникового типу з рухомою точкою кріплення. При цьому рушіями процесу слід обрати імпульсні піротехнічні реактивні двигуни, встановлені на кінцевих точках ланок стержневої конструкції. Вони набагато легші і дешевші порівняно, наприклад, з електродвигунами або пружинними пристроями.

Запольський Л.Л. , к.т.н.,

Шевченко С.М.

РОЗКРИТТЯ КАРКАСУ ПАРАБОЛІЧНОЇ АНТЕНИ У НЕВАГОМОСТІ З ЗАДАНОЮ ФОКУСНОЮ ВІДСТАННЮ

Робота присвячена геометричному моделюванню способу розкриття космічних антен параболічного типу, які встановлюються на космічних апаратах різного призначення. Розглянуто геометричну модель розкриття в умовах невагомості каркасу параболічної антени з наперед визначеною фокусною відстанню з використанням стержневої конструкції, подібної чотирьохланковому маятнику. Переміщення ланок конструкції відбуваються завдяки дії імпульсів піротехнічних двигунів на кінцеві точки ланок.

Актуальність теми визначається необхідністю удосконалення та дослідження нових технологічних схем розкриття каркасів космічних інфраструктур. У тому числі каркасів параболічних антен, елементами яких є

сім'я подібних співфокусних парабол, одержаних обертанням з певним кутовим кроком навколо спільної осі. Визначено параметри та початкові умови запуску руху чотириланкової стержневої конструкції з метою одержання необхідного розташування ланок. Показано, що для впровадженнь варіантів інерційного розкриття можливо застосувати піротехнічні пристрої, величини імпульсів яких обчислюються за результатами роботи.

Зданевич В.А.,

Кундрат Т.М., к. т. н.,

Літніцький С.І., к. т. н.,

Пугачов Є.В., д. т. н.

ВІДНОСНА ЯСКРАВІСТЬ ПРОМЕНЯ, ЯКИЙ ВИХОДИТЬ З ПОХИЛОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ СВІТЛОВОЇ ШАХТИ

Для розрахунку освітленості та інтегральних характеристик світлового поля під світловою шахтою, створених природним світлом, відбитим її внутрішньою поверхнею, необхідно знати відносну яскравість вихідного променя. Вона залежить від координат останньої відбиваючої точки на внутрішній поверхні шахти, координат приймаючої точки (розрахункової точки), розподілу яскравості по небозводу на даний момент сонячного часу, орієнтації світлової шахти, числа відбивань k променя до виходу з шахти та коефіцієнта дзеркального відбивання її внутрішньої поверхні ρ .

Якщо відома відносна яскравість променя на вході в світлову шахту $L_{вх}$, то його відносну яскравість на виході з неї $L_{вих}$ можна обчислити за формулою $L_{вих} = L_{вх} \cdot \rho^k$. Відносна яскравість променя на вході в шахту на конкретний момент сонячного часу залежить від його координат (фактично, координат елемента небозводу, відносна яскравість якого і є відносною яскравістю вхідного променя) та розподілу яскравості по небозводу, характерному для даної місцевості. Міжнародною комісією з освітлення стандартизовані 15-ть відносних розподілів яскравості по небозводу. Відносна яскравість довільного елемента небозводу визначається його кутовою висотою та азимутальною різницею між ним та Сонцем, отже, залежить від координат Сонця на небозводі. Координати Сонця визначаються за відомими формулами (тут не наводяться) і залежать від багатьох факторів (широта місцевості, номер дня року, сонячний час тощо).

Таким чином, всі 15-ть стандартизованих моделей мають динамічний характер, тобто відносна яскравість елемента небозводу для даної місцевості залежить від сонячного часу (положення Сонця на небозводі).

Ковалёв С.Н. д.т.н.,

Мостовенко Ал-др В., к.т.н.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ, ПОРОЖДАЕМЫХ ТОЧЕЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

Для решения многих инженерных задач представляет интерес определение потенциала энергии пространства при заданных источниках

энергии различной мощности, произвольно расположенных в пространстве, с учетом расстояний от точки пространства до источников энергии, т.к. с увеличением указанных расстояний влияние источников энергии на потенциал энергии заданной точки уменьшается. Зависимость между указанными расстояниями и потенциалами точек физического поля может быть достаточно сложной, т.к. кроме расстояний на нее оказывают влияние различные характеристики среды физического поля.

С геометрической точки зрения источники энергии могут быть как точечными, так и линейными или в виде поверхностей (плоскостей).

При определении параметра t влияния источника энергии на потенциал точки физического поля удаленность точки физического поля от источника энергии в зависимости от вида энергии и физических характеристик среды можно учитывать как функцию от расстояния, вид которой зависит от параметров вида энергии и параметров среды.

Предложен способ определения потенциала энергии произвольной точки физического поля при заданных источниках энергии с учетом расстояний от точки физического поля до источников энергии.

Ковальов Ю.М., д.т.н.,

Шмельова Т.Ф., д.т.н.

СИНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ЯК НАПРЯМ РОЗВИТКУ ДИЗАЙНУ

Обґрунтовано перспективний напрям розвитку і координації різних видів дизайну у формі синергетичних систем.

Синергетична система розуміється як концентрична система, побудована навколо конкретної особистості і направлена на забезпечення її комфорту, розвитку, комунікації у навколишньому середовищі. Синергетичний ефект досягається за рахунок організованих взаємодій компонентів системи і веде до набуття ними якісно нових властивостей.

До «оболонки», що концентруються навколо людини, входять: одяг та інші елементи екіпіровки; елементи предметного дизайну; середовища «розумних» приміщень, квартир, будинків, вулиць, міст. Кожна компонента має свій специфічний набір функцій, направлених на досягнення цілей системи та налаштування на особливості конкретної людини (враховується психотип, потреби, мотивації, стадія життєвого циклу, соціальний стан) при оптимальній витраті ресурсів; координація підсистем та оптимізація їх функціонування здійснюється за допомогою штучного інтелекту.

Науковою основою створення синергетичних систем дизайну є теорія самоорганізації складних систем.

Ковбашин В.І., к.х.н.,
 Пік А.І., к.т.н.,
 Скиба О.П., к.т.н.

ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ “ВЕКТОРНА ГРАФІКА ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ COREL DRAW ” У КУРСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ „КОМП’ЮТЕРНА ГРАФІКА” В СИСТЕМІ ATUTOR

Дана праця присвячена розробці та впровадженню в навчальний процес методики вивчення розділу векторна графіка засобами пакету Corel Draw у курсі „Комп’ютерна графіка” в режимі веб-конференції в системі ATUTOR. Акцентовано увагу на доцільності дистанційного вивчення векторної графіки засобами пакету Corel Draw. Розглянуто основні інструменти та етапи вивчення розділу «Векторна графіка засобами пакету Corel Draw». Наведені приклади створення веб-конференції та подання вивчаємого матеріалу при проведенні заняття, а також показана можливість дистанційного оцінювання викладачем графічних робіт виконаних студентами. Відзначено переваги проведення занять в режимі веб-конференції, які дають змогу спілкуватись зі студентами в прямому ефірі. Зроблено наступні висновки: вивчення розділу «Векторна графіка засобами пакету Corel Draw» електронного дистанційного курсу „Комп’ютерна графіка” в режимі веб-конференції в системі програми ATutor дозволяє проводити заняття максимально в реальному режимі, знаходячись поза межами аудиторії, що спрощує та полегшує роботу як викладача так і студента.

Кресан Т.А., к.т.н.,
 Пилипака С.Ф., д.т.н.,
 Несвідомін В.М., д.т.н.,
 Бабка В.М., к.т.н.,
 Федорина Т.П., к.п.н.

ПРОСТОРОВІ КРИВІ, У ЯКИХ РУХОМИМ АКСОЇДОМ СУПРОВІДНОГО ТРИГРАННИКА Є ПЛОСКИЙ ПУЧОК

При переміщенні тригранника Френе по просторовій кривій він одночасно здійснює два рухи: поступальний в напрямі орта дотичної $\bar{\tau}$ із швидкістю $V=1$ м/с і обертальний навколо миттєвої осі обертання $\bar{\omega}$ з кутовою швидкістю ω (рис.). Віссю $\bar{\omega}$ обертання тригранника є вектор Дарбу, який розташований в спрямній площині супровідного тригранника і складає кут φ із ортом дотичної $\bar{\tau}$. Величина кута φ і кутова швидкість ω залежать від значень кривини k і

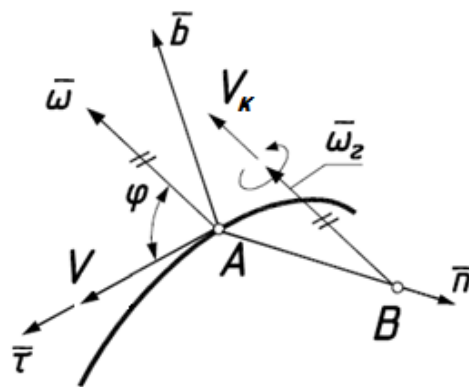


Рис. Тригранник Френе з векторами Дарбу кінематичного гвинта

скруту σ кривої в точці А розташування тригранника.

Поступальний і обертальний і рухи тригранника Френе можна замінити одним гвинтовим рухом. Він буде обертатися навколо нової осі з тією ж кутовою швидкістю ω і ковзати вздовж неї із новою швидкістю V_k , величина якої визначається через кривину k і скрут σ .

Якщо вектор Дарбу проходить через вершину А тригранника, то нова миттєва вісь обертання і ковзання, або вісь кінематичного гвинта $\bar{\omega}_z$, буде перетинати головну нормаль на відстані АВ від вершини тригранника і залишатиметься паралельною до вектора Дарбу. В загальному випадку відстань АВ є змінною і залежить від кривини і скруту на прямої кривої. В статті розглянуто такий клас кривих, для якого АВ=const. Тоді всі осі кінематичного гвинта будуть проходити через точку В, тобто утворюють плоский пучок.

Куценко Л.М., д.т.н.,

Запольський Л.Л., к.т.н.

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗОНАНСУ ТИПУ 5:2 ХИТНОЇ ПРУЖИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ЇЇ ВАНТАЖУ

Наведено спосіб побудови резонансних траєкторій руху вантажу хитної пружини. Хитною пружиною (swinging spring) називають різновид математичного маятника, який складається з точкового вантажу, приєднаного до невагомої пружини. Другий кінець пружини нерухомий. Розглядаються маятниковоподібні коливання пружини у вертикальній площині за умови збереження прямолінійності її осі. Розрахунки виконано на базі розв'язків системи диференціальних рівнянь, з компонентами, у які входять значення частот вертикальних і горизонтальних переміщень точки на пружині.

Актуальність теми визначається необхідністю дослідження технологічних процесів динамічних систем, коли нелінійно зв'язані коливальні компоненти системи обмінюються енергією між собою. За допомогою феномена хитної пружини ілюструється обмін енергіями між поперечними (маятниковими) і поздовжніми (пружинними) коливаннями. Особливе значення має дослідження стану резонансу хитної пружини - коли частота поздовжніх коливань відрізняються в кратну кількість разів від частоти поперечних коливань. Одержані результати дозволяють за допомогою комп'ютера синтезувати траєкторію руху вантажу хитної пружини, яка відповідатиме заданому відношенню частот поздовжніх і поперечних коливань. Розглянуто приклади побудови траєкторій руху вантажу для випадку резонансів типу 5:2. Одержані результати проілюстровано комп'ютерними анімаціями коливань відповідних хитних пружин для різних випадків резонансу.

Ладогубець Т.С.,
 Мелкумян К.Ю., к.т.н.,
 Сегол Р.І., к.н. по соц. ком.,
 Фіногенов О.Д., к.т.н.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ АТЕСТАТІВ АБІТУРІЄНТІВ

При аналізі додатків атестатів, що завантажують абітурієнти під час вступної кампанії, виникає проблема обрахунку середнього балу. Автоматизація цього процесу може значно підвищити ефективність роботи Приймальних комісій ЗВО, але перед вирішенням задачі розпізнавання тексту та вилученням інформації про оцінки, необхідно класифікувати отримані зображення та визначити алгоритм дій з кожним з них.

Можна виділити 3 основних класи зображень:

- на зображенні надано додаток до атестату;
- на зображенні надано інший документ;
- на зображенні присутній додаток до атестату, але разом з іншими документами.

В межах кожного класу можлива ціла низка факторів, що ускладнює як класифікацію, так і розпізнавання, а саме: розміри зображень, наявність шумів, якість зображень та інше.

Для підвищення якості розпізнавання можливі декілька варіантів організації етапу розпізнавання: єдиний класифікатор на всі відокремлені класи зображень або поєднання спеціалізованих класифікаторів. Наприклад, бінарний класифікатор, що визначає наявність на зображенні додатку до атестату. В цьому випадку, послідовність класифікаторів можна розглядати як своєрідне дерево рішень. Такий підхід дозволить компенсувати різницю в кількості зображень з певними особливостями, які є в тестовій вибірці.

Літвінов А.І.,
 Пахаренко В.О., д.т.н.,
 Лебедєв В.О., к.т.н.,
 Спірінцев Д.В., к.т.н.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТОРСОВИХ ПОВЕРХОНЬ З РЕБРОМ ЗВОРОТУ АПАРАТОМ ТОЧКОВОГО БН-ЧИСЛЕННЯ

Спосіб побудови торсової поверхні виходить з її визначення і має на меті визначення дотичної, що утворює торсову поверхню, в кожній точці ребра звороту, яке є направляючої шуканої торсової поверхні. При цьому ребро звороту повинно бути просторовою кривою як мінімум двоякої кривизни.

Одними з найбільш простих і в той же час легко керованих різновидів просторових кривих, що володіють необхідними властивостями, є криві однієї відносини, форма яких управляється двома інженерними дискримінантами f_p і f_Q . Змінюючи їх значення в межах від 0 до 1 можна змоделювати різні форми ребра звороту і, відповідно, торсової поверхні. В результаті можна отримати точкові рівняння і обчислювальні алгоритми

моделювання торсових поверхонь за допомогою дуг просторових кривих третього порядку, утворених за допомогою наступних комбінацій різновидів кривих другого порядку.

Засобами апарату БН-числення було запропоновано спосіб геометричного моделювання торсових поверхонь з ребром звороту за наперед заданими характеристиками. Представлені точкові рівняння дозволяють конструювати довільну форму ребра звороту та торсу відповідно. Це дає можливість задати необхідні технологічні властивості торсової поверхні та проводити інженерні розрахунки.

Лисенко К.Ю., аспірантка

Найдиш А.В., д.т.н.

Балюба І.Г., д.т.н.

Верещага В.М., д.т.н.

КОМПОЗИЦІЙНА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ПЛОСКОЇ ДИСКРЕТНО ПОДАНОЇ КРИВОЇ

Надається тлумачення термінів вживаних у статті для більш чіткого зрозуміння відмінностей між традиційними методами інтерполяції та композиційною інтерполяцією.

Показано, що у традиційних методах інтерполяції точки вихідної ДПК віднесено до системи координат, в результаті чого, будь-яка поточна точка інтерполянта також визначається, як функція від аргументу, у тій самій системі координат.

Звертається увага та графічно показано, що значення поточної точки визначається як композиція часток базисних точок, а значення самих часток дорівнюють значенням БН-координат для відповідних базисних точок.

Показується, що розв'язок задач композиційним методом відбувається у просторі, а реалізація операцій над точками відбувається через виконання цих операцій над усіма їх координатами.

Вказується на те, що проведене дослідження є правдивим і для композиційної інтерполяції точок у кількості більшої ніж три.

Лисенко К.Ю., аспірантка

Найдиш А.В., д.т.н.

Верещага В.М., д.т.н.

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ БАГАТОВИМІРНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ ТОЧКОВОГО ЧИСЛЕННЯ БАЛЮБИ- НАЙДИША

Розвиток формалізованого геометричного апарату моделювання та створення його програмної реалізації, для розв'язку багатofакторних задач, на комп'ютеризованих робочих місцях, особами, які приймають рішення щодо ефективного функціонування суб'єктів господарювання, є актуальною задачею.

Отже, подальша розробка композиційного геометричного моделювання (КГМ) дозволить значно розширювати можливості методу і створити

теоретичні основи для подальших розробок у цьому напрямку.

Розвиток композиційного геометричного моделювання відповідає сучасним вимогам щодо створення моделей систем для суб'єктів господарювання та закладів місцевого рівня.

Отже, у даній роботі виконано аналіз методів геометричного та математичного моделювання, композиційного геометричного моделювання, точкового числення Балюби-Найдиша, які застосовуються у розробці багатofакторних моделей.

Магалов А.М.

АЛГОРИТМ ДИСКРЕТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Визначення оптимальних маршрутів транспортування будівельних матеріалів, виробів та обладнання є однією з найгостріших логістичних проблем при зведенні нових або реконструкції уже існуючих об'єктів будівництва. Як правило, основною цільовою функцією при вирішенні задач даного класу є сумарний час подолання усіх точок (проміжних пунктів) на шляху до об'єкту будівництва, оскільки від часу залежать витрати паливно-енергетичних ресурсів, трудовитрати водіїв та допоміжного персоналу, а також рівень зносу й затрати на обслуговування транспортного обладнання.

Пропонується алгоритм дискретного моделювання маршрутів транспортування будівельних матеріалів, оснований на оцінці кожного з потенційних проміжних пунктів й пунктів призначення за критерієм усередненого часу переміщення до суміжних пунктів.

Траєкторія транспортування будується шляхом покрокового переміщення до пункту із мінімальним часовим критерієм. А відтак даний алгоритм дає змогу забезпечити скорочення затрат на транспортування незалежно від того, скільки є пунктів на схемі (карті) й з якого саме пункту розпочинати пошук оптимального маршруту.

Мірошніченко І.В.

ОЦІНКА ПОХИБКИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВІД ФІЗИЧНОГО ПРОЦЕСУ, ЩО ВОНА ОПИСУЄ

Дослідження даних, що отримані в процесі статистичної обробки сигналу, залежить від ймовірнісної складової випадкової величини, що описує ці дані. Взаємодія кількості експериментів з іншими факторами впливу буде включати похибку неадекватності, що описує дані експериментів як процес. Для того, щоб було можливо описати експерименти необхідно, щоб виконувались функції перетворення алгоритмів обробки випадкової величини та усереднення випадкового об'єму вибірки. Якщо в процес ввести ймовірносну величину, що входить до математичної моделі опису системи, то для опису процесу можливо застосувати статистичні методи дослідження.

Статистичні методи зводяться до перевірки гіпотези про відповідність результатів заданої моделі її фізичному відображенню.

Найчастіше використовують багатоканальні і багатофункціональні системи обробки даних з можливістю інтегрованого програмного управління адативними каналами. Ціль системи полягає в передачі результатів вимірів, а також їх співвідношень, оператору.

Міщенко О.Г.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ ПРОКЛАДАННЯ ШЛЯХОПРОВІДІВ НА НЕЗАБУДОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Прокладання нових шляхопроводів між населеними пунктами завжди стикається із рядом перешкод, пов'язаних із особливостями рельєфу, природно-кліматичними умовами, рівнем розвитку інфраструктури, а також іншими факторами, які в решті решт формують принципову траєкторію транспортних сполучень. Однак саме перші два фактори є найбільш вагомими, оскільки від них, як правило, залежить довжина шляхопроводу й, як наслідок, обсяги будівельних матеріалів і будівельно-монтажних робіт, що мають бути виконані для забезпечення функціонування відповідного шляхопроводу (незалежно від того, чи мова йде про автомагістраль, чи залізничне сполучення тощо).

Для мінімізації довжини транспортних сполучень пропонується застосовувати алгоритм їх моделювання, оснований на встановленні жорстких крайових умов та побудові траєкторії прокладання відповідних сполучень шляхом покрокового переміщення в напрямку найбільшого ухилу спеціальної дискретної поверхні. Відповідна поверхня має бути побудованою за принципом натягнутої між крайовими контурами (обумовленими природним ландшафтом та очікуваними ерозійними процесами) павутиною, навантаженою зосередженою силою у точці призначення. Пошуковий алгоритм розпочинатиме побудову траєкторії у точці відправлення. Саму ж поверхню пропонується будувати на основі статико-геометричного методу дискретної геометрії.

Микитась М.В., к.е.н.,

Якусевич А.Г.

ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ КЛАСТЕРІВ ЗАСОБАМИ ДИСКРЕТНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Проблематика утворення ефективних кластерних організаційних структур є досить актуальною, так як у багатьох випадках, підвищенню ефективності виробничих процесів перешкоджають не технологічні недоліки використовуваного при цьому обладнання та матеріально-технічної бази у цілому, а невдалі управлінські рішення. Особливо відчутно дана проблематика проявляється у галузі організації будівельного виробництва. Як правило, проблем взаємодії між різноманітними суб'єктами ринкових відносин можна уникнути, якщо ще у процесі вирішення задачі кластеризації коректно обирати та об'єднувати ці суб'єкти за деякими спільними ознаками або характеристиками в робочі групи, враховуючи потенційні ризики від конфліктів інтересів, а також можливість взаємного підсилення слабких

сторін членів такого об'єднання. В такому разі у процесі виконання поставлених завдань можна буде розраховувати та одержання максимального позитивного ефекту від взаємодії елементів кластеру.

Для вирішення даної задачі пропонується формування кластерних організаційних структур у вигляді повнозв'язного графа на секторальній діаграмі, до кожного сектору якої у процесі вирішення повинні увійти найбільш близькі за досвідом та ефективністю виконання схожих проектів організації, що надалі спільно працюватимуть над визначеною відповідним сектором множиною нових актуальних проектів та/або завдань. Ребра графу повинні характеризувати інтенсивність взаємодії між елементами кластеру, а вершини відповідати самим елементам, сприймаючи водночас зовнішні позитивні й негативні впливи від усієї множини суб'єктів господарювання.

Найдиш А.В., д.т.н.,

Балюба І.Г., д.т.н.,

Верещага В.М., д.т.н.,

Спирінцев Д.В., к.т.н.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ У ВАРІАТИВНОМУ ДИСКРЕТНОМУ ГЕОМЕТРИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Сучасні методи моделювання різняться за призначенням, універсальністю, складністю та ін., але підсумковою характеристикою метода, як правило, є точність, тому проблема підвищення точності є актуальною. Точність методу моделювання залежить від багатьох факторів і тому має комплексний, певним чином методологічний, характер і потребує окремих досліджень для кожного методу. Одним з актуальних напрямів геометричного моделювання є ВДГМ і означена вище проблема є актуальною і для нього. Зважаючи на комплексний характер проблеми підвищення точності зазначимо, що проблема підвищення точності має не тільки науковий, але й методологічний аспект.

Розглядаються основні фактори, що впливають на процес та якість геометричного моделювання. З цих позицій найбільш перспективними здаються методи, що орієнтуються на геометричні співвідношення між елементами та параметрами представлення, оскільки вони володіють значними можливостями підвищення точності, локальної корекції, запобігання осциляції.

Відзначаються властивості ВДГМ, що значною мірою впливають на точність моделювання, забезпечуючи її підвищення. Вказані властивості є одночасно і вимогами при розробці нових та удосконаленні існуючих методів ВДГМ. Виявлення основних та супутніх факторів впливу на точність моделювання ВДГМ, що зроблені у статті, дає змогу визначити вхідні обмеження при розробці нових методів та означити можливості удосконалення існуючих.

Ницын А.Ю., д.т.н.

КАК СОСТАВИТЬ ФИГУРУ, ЧТОБЫ ЗАПОЛНИТЬ ПЛОСКОСТЬ БЕЗ НАЛОЖЕНИЙ И ПРОПУСКОВ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЕРЕНОСАМИ И ОТРАЖЕНИЯМИ ЕЁ ПОВТОРЕНИЙ

Наиболее простой способ построения орнамента, целиком заполняющего плоскость, состоит в её замощении раппортом, то есть повторяющейся частью орнамента, у которой рисунок, примыкающий к одной стороне, является продолжением рисунка, примыкающего к противоположной стороне. Обычно раппортом служит прямоугольник, ромб, правильный треугольник или правильный шестиугольник, содержащий рисунок, нанесённый по определённым правилам.

Кроме того, существует бесчисленное множество паркетов, составленных из правильных и неправильных многоугольников. К ним относятся правильные и полуправильные паркеты. Полуправильные паркеты делятся на однородные и неоднородные паркеты. В свою очередь, неоднородные паркеты подразделяются на периодические и непериодические паркеты и так далее.

К сожалению, в настоящее время способы построения фигур, стилизующих изображения животных и растений и целиком заполняющих плоскость, не являются предметом научных исследований. После М. К. Эшера фигурными плитками в форме животных и растений никто больше не занимался.

Предложено правило построения фигурной плитки, заполняющей плоскость без наложений и пропусков при параллельных переносах и отражениях её повторений, в частности фигурной плитки в форме животного или растения. Рассмотрено построение фигурной плитки, обобщающей изображения человека и лошади на гравюре М. К. Эшера «Всадники». Предложенное правило было применено к составлению орнаментов, стилизующих гравюры М. К. Эшера «Всадники», «Лебеди», «Рыбы и чешуйки» и «День и ночь». Предполагается, что предметом дальнейших исследований будет разгадка тайны гравюры М. К. Эшера «Рептилии».

Орел Ю.М.

ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗОВНІШНІХ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ПРИ НОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

При проектуванні зовнішніх інженерних систем інженери керуються досить жорсткими правилами, що спираються на державні нормативні документи. В більшості випадків прийняті проектні рішення є шаблонними, оскільки обумовлені простотою їх реалізації та звичністю в подальшій експлуатації. Однак, при сучасних містобудівних умовах та жорстких вимогах до рівня енергоефективності в будівництві, постає питання щодо відмови від шаблонних (й дуже часто абсолютно неефективних) рішень й оптимізації конфігурації інженерних систем. Зважаючи на те, що постачальники ресурсів (в тому числі енергоресурсів) та споживачі, з'єднуючись системами постачання, утворюють дискретні мережі,

конфігурацію яких найпростіше змінювати ще на етапі проектування, з'являється можливість вирішувати задачі системної оптимізації відносно наперед визначених цільових функцій.

В якості цільових функцій можуть виступати обсяги матеріалів, що необхідні для будівництва, обсяги втрат енергії при транспортуванні, або повні витрати на зведення і подальшу експлуатацію відповідних систем. Пропонується вирішувати оптимізаційну задачу, як задачу мінімізації довжини або вище зазначених показників ланок планарного або непланарного графів, якими можна описати досліджувану інженерну систему, шляхом пошуку глобальних та умовних екстремумів цільових функцій.

Пилипака С.Ф., д.т.н.,

Муквич М.М., к.т.н.,

Захарова Т.М., к.т.н.

АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС ІЗОТРОПНИХ ЛІНІЙ НА ПОВЕРХНІ УЯВНОГО ГІПЕРБОЛОЇДА ТА ПОБУДОВА МІНІМАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ

Знайдено аналітичний опис уявної поверхні одно-порожнинного гіперболоїда, віднесеної до ізометричної сітки уявних координатних ліній. Указану уявну поверхню побудовано при обертанні уявної рівносторонньої гіперболи, заданої параметричними рівняннями $\varphi(\tau) = a \cdot \operatorname{ch} \tau$; $\psi(\tau) = a \cdot i \cdot \operatorname{sh} \tau$ (де $\tau \in [0; 2\pi)$, $a > 0$ – параметр, i – уявна одиниця), навколо осі ψ на деякий кут, комплексна величина якого дорівнює $(\alpha + \beta i) \cdot w$, де $\alpha, \beta \in R$; $w \in [0; 2\pi)$.

Знайдено параметричні рівняння ізотропних ліній нульової довжини, які лежать на поверхні уявного гіперболоїда, віднесеної до ізометричної сітки уявних координатних ліній. Аналітичний опис мінімальної та приєднаної мінімальної поверхні здійснено у комплексному просторі з ізотропними лініями сітки переносу.

Показано, що на поверхні уявного гіперболоїда, віднесеної до ізометричної сітки уявних координатних ліній, для кожного значення довільної сталої інтегрування можна побудувати чотири сім'ї ізотропних ліній, і кожній лінії поставити у відповідність мінімальну поверхню та приєднану до неї, які є площинами.

Подкоритов А.Н., д.т.н.,

Ісмаїлова Н.П., д.т.н.,

Трушков Г.В.,

Радченко И.Г.,

Лебедева Л.В.

МОДЕЛЮВАННЯ СПРЯЖЕНИХ ГВИНТОВИХ ПОВЕРХОНЬ

Моделювання ріжучого інструменту вимагає від прикладної геометрії створення таких ефективних методів профілізації, які скорочують терміни

проектування і забезпечують необхідну розрахунково-графічну точність, а також дозволяють поширити сферу застосування параметричного кінематичного гвинта для проектування гвинтових поверхонь і їх різновидностей.

Вчені вже давно намагаються оптимізувати процес створенням універсальних графічних інструментів, до числа яких може бути віднесено і кінематичний гвинт, що являє собою по суті графічне зображення параметрів кінематичних пар, зміна одного з яких призводить до зміни інших, що відкриває можливість отримання форм деталей, з наперед заданими параметрами, зокрема деталей, спільна робота яких вільна від взаємного впровадження.

Велике значення при проектуванні спряжених гвинтових поверхонь має точне відтворення їхньої форми як основи надійної роботи майбутніх реальних виробів, що ускладнюється необхідністю виконання досить численних геометричних побудов, виконання яких за допомогою звичайних креслярських інструментів неминуче супроводжується внесенням цілком об'єктивних похибок, уникнути яких можна, що вимагає суттєвої творчої підготовчої, чому і присвячена дана стаття.

Подригало Н.М., д.т.н.

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ПАКЕТУ AUTODESK INVENTOR ПРИ ВИКОНАННІ ІЛЮСТРАЦІЙ ПОЗИЦІЙНИХ ЗАДАЧ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Як відомо, у процесі вивчення дисципліни «Нарисна геометрія» у студентів виникають складнощі з уявленням об'єктів, що проєкціюються, та способів вирішення графічних завдань. На допомогу їм приходять аксонометричні зображення задач, що розглядаються, у яких показують досліджувані об'єкти разом з їхніми проєкціями на основні площини. Для підготовки таких зображень зручно використовувати комп'ютерні графічні пакети, одним з яких є пакет Autodesk Inventor.

Для підготовки ілюстрацій розв'язання позиційних задач був розроблений алгоритм додавання до тривимірної моделі об'єктів, що перетинаються, її ортогональних проєкцій з урахуванням видимості лінії перетину та обрисів об'єктів у проєкціях. Це було зроблено на прикладах перетину двох поверхонь другого порядку. Побудована параметрична модель дозволяє отримувати й інші варіанти позиційних задач, що прискорює процес підготовки ілюстративного матеріалу.

Сидоренко Ю.В., к.т.н.,

Шалденко О.В. к.т.н.

МОДЕЛЮВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ ВАГОВИХ ПОЛІТОЧКОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Політочкові перетворення площини складають основу моделювання тривимірних об'єктів, які, наприклад, виникають при підготовці до зміни форми носа під час пластичної операції. Оскільки більшість реальних

тривимірних об'єктів можна представити у вигляді множини площин (гранованого тіла), то за допомогою послідовного політочкового перетворення кожної з площин можна отримати перетворений тривимірний об'єкт.

При аналізі поставленої задачі було прийнято рішення, що є необхідність враховувати вплив на об'єкт точок, в залежності від відстаней об'єкту до заданого каркасу, тобто вважається, що всі точки каркасу впливають на об'єкт, в залежності від того, до якої з точок об'єкт знаходиться ближче.

Також були введені вагові коефіцієнти, що дало змогу поширити можливості урізноманітнення варіантів відображення об'єкта перетворення. Вагові коефіцієнти вводяться на етапі обчислення політочкових координат прообразу. Це реалізується введенням деякого множника, який характеризує вплив кожної точки на пряму-прообраз, в залежності від відстаней до координатних точок.

За аналогією можна провести політочкові перетворення у тривимірному просторі.

Скочко В. І., к.т.н.

ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСУ МОДЕЛЮВАННЯ РЕГУЛЯРНИХ ДИСКРЕТНИХ КАРКАСІВ КРИВИХ ТА ПОВЕРХОНЬ, ЗАДАНИХ У ПАРАМЕТРИЧНІЙ ФОРМІ

При комп'ютерному моделюванні геометричних об'єктів (кривих, поверхонь та об'ємних тіл) найбільш простим способом задання їх функцій є параметричний. Причиною тому є можливість легкої візуалізації відповідним чином заданих функцій. Однак, недоліком параметричного задання функції є складність забезпечення рівномірності кроку точок її каркасу, що спричиняє незручності при використанні одержаного дискретного образу для задач чисельного моделювання, а також ускладнює процес аналізу його диференціальних властивостей. Так як для візуалізації графіків функцій найчастіше використовують градієнтні методи та методи поступового звуження зони пошуку точок дискретного образу, пропонується на основі параметрично заданої функції конструювати неявну функцію, градієнтне поле якої завжди спрямовуватиме кожен наступний крок пошуку чергового вузла в напрямку неперервного графіка вихідної функції. Конструювання відповідної неявної функції виконуватиметься по аналогії із побудовою поля механічних сил притягання оточуючих часток діелектрика електростатично зарядженим об'єктом, форма якого відповідає фрагменту графіка досліджуваної параметрично заданої функції. Побудова такого поля дозволить прискорити процес моделювання дискретного образу та скоротити людські трудовитрати на його подальше корегування.

Соболь О.М., д.т.н.,
Кравців С.Я.

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ПОКРИТТЯ ЗАДАНИХ ОБЛАСТЕЙ З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ СПЕЦІАЛЬНОГО ВИДУ

У різних сферах господарювання виникають задачі оптимального покриття, в яких необхідно враховувати обмеження щодо належності елементів заданих областей площі взаємного перетину об'єктів покриття, а також інші обмеження спеціального виду, характерні для конкретної сфери діяльності. Так, у сфері цивільного захисту до даного класу можуть бути зведеними задачі оптимального покриття адміністративно-територіальних одиниць, об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів районами виїзду оперативно-рятувальних підрозділів (державних, місцевих, добровільних), причому зазначені об'єкти мають належати районам виїзду кількох підрозділів у залежності від номеру виклику (обмеження спеціального виду). Слід відзначити, що геометричні параметри районів виїзду залежать від виконання таких обмежень спеціального виду, як: час прямування оперативно-рятувальних підрозділів до найвіддаленішої точки району виїзду має не перевищувати заданого; ризик для людини загинути внаслідок небезпечної події (пожежі) або надзвичайної ситуації має не перевищувати значення, яке має бути обґрунтованим виходячи з існуючих соціально-економічних умов.

Було сформульовано постановку задачі та розроблено загальну модель оптимального покриття заданих областей з урахуванням обмежень спеціального вигляду. Досліджено особливості загальної моделі, до яких відносяться наступні: цільова функція є алгоритмічною, тобто обчислюється в процесі розв'язання задачі; обмеження задачі складаються з нелінійних, дискретних та кусочно-лінійних виразів. Визначено кількість обмежень моделі.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку методу та способів оптимального покриття заданих областей з урахуванням обмежень спеціального виду.

Усенко В.Г., к.т.н.,
Погорілий Д.Ф., к.т.н.,
Усенко І.С., к.т.н.

ЙМОВІРНІСТЬ ЗВ'ЯЗНОСТІ НАЙПРОСТІШОЇ МЕРЕЖІ, ЩО МАЄ ТРИ ЦИКЛИ

Визначення ймовірності структурної зв'язності є важливою задачею в процесі проектування, експлуатації та реконструкції різних мереж інженерної інфраструктури. У зв'язку зі збільшенням складності структур мереж, які поширені на практиці існує необхідність наукових досліджень за окремими науковими напрямками для ефективного її вирішення.

Надійність реальної системи відображається умовами зв'язності певної відповідної структури. Ця структура складається із паралельного поєднання

шляхів розв'язання поставленої задачі. З іншого боку можна використовувати також еквівалентну структуру, що утворюється послідовним поєднанням заперечень мінімальних перерізів.

У визначенні ймовірності зв'язності мережі використовується метод повного перебору. Цей метод застосовує складання ймовірностей сумісних подій, які виражаються кон'юнкціями умов працездатності системи. Вони описуються за допомогою найкоротших шляхів успішного функціонування.

Для складних систем це розв'язання задачі пов'язане із суттєвими труднощами значних обсягів обчислень та використання великих ресурсів комп'ютерної техніки.

Холковський Ю. Р., к.т.н.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ ЗАБРУДНЕНЬ ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ ТРАНСПОРТНИХ ШЛЯХІВ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ

Моделювання різного роду багатопараметричних систем та середовищ, таких, як екологічні, гідрологічні, енергетичні, геологічні, геоморфологічні тощо, і, що дуже важливо, з прогнозування їх стану, визначення певних локальних забруднень таких середовищ – це доволі складна та важлива інженерно-практична, соціальна задача. Такі задачі виникають у процесі обробки результатів моніторингу цих систем та середовищ. І розв'язок цих задач на основі створення певних методів щодо прогнозування стану багатопараметричних систем та середовищ та визначення антропогенного впливу дає можливість напрацювання відповідних рекомендацій.

В першу чергу, складність моделювання, прогнозування й контролю стану таких систем, середовищ та їх компонентів пояснюється тим, що вони є стохастичними, не говорячи вже про те, що такі системи та середовища мають складну структуру з великою кількістю різноякісних параметрів. Ці параметри є суттєво неоднорідними й залежать від різноманітних зовнішніх факторів, які часто неможливо передбачити.

Тому метою дослідження була розробка методів та побудова на їх основі саме дискретних математичних моделей. Отримання таких моделей пропонується здійснити на основі дискретно-інтерполяційного підходу й, відповідно, запропонованого дискретно-інтерполяційного методу, що базується на використанні певних дискретно-інтерполяційних схем із застосуванням інтерполяційних поліномів Лагранжа, а також із використанням методу Кунса. Власне, поєднання таких компонентів й дозволяє назвати такий підхід комплексним.

У результаті маємо можливість отримати моделі у вигляді узагальнених дискретно-інтерполяційних матриць, які й є геометричними моделями певних екологічних середовищ із відповідними локальними забрудненнями, спрогнозувати стан таких середовищ.

Холодняк Ю.В., к.т.н.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОСКИХ ОБВОДОВ НА ОСНОВЕ БАЗИСНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Метод моделирования плоских обводов с закономерным изменением кривизны на основе базисных треугольников (БТ) направлен на решение задач формирования моделей сложных поверхностей, ограничивающих технические изделия. Как правило, такие поверхности формируются на основе дискретного сетчатого каркаса, линейными элементами которого являются плоские кривые.

Исходными данными для моделирования кривой является упорядоченный точечный ряд, который представляет дискретно представленную кривую (ДПК).

Обвод формируется внутри базисных треугольников (БТ), ограниченных касательными, проходящими через точки ДПК, и отрезками, соединяющими последовательные точки. Значения радиусов кривизны в узлах ДПК определяются с помощью параметров соответствующих БТ. Алгоритм предполагает формирование цепочки из минимального числа БТ, которые в общей точке обеспечивают равные значения радиусов кривизны и эти значения изменяются монотонно вдоль обвода.

Полученная цепочка БТ определяет составную кривую из четырех кривых Безье, состыкованных со вторым порядком гладкости. Данная составная кривая является одним из возможных вариантов формируемой кривой.

Черніков О.В., д.т.н.

Бриль П.І.,

Михайлов О.І.

МОДЕЛЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ З МОЖЛИВІСТЮ ВІДОБРАЖЕННЯ ЇХ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В ПАКЕТІ AUTODESK INVENTOR

Як відомо, більшість сучасних пакетів комп'ютерного моделювання дозволяють одержувати цифрові моделі досить складних деталей чи механізмів та імітувати їх роботу, в тому числі з урахуванням зовнішніх та внутрішніх рушійних сил та навантажень. Але моделювати деформацію деталей в процесі їх роботи ці пакети досі не вміють (мова не йде про розрахункові пакети класу Ansys, Nastran та ін.).

Мета роботи – розвинути та дослідити метод моделювання шин, якій враховуватиме деформацію її форми при різних режимах навантаження при контакті з дорогою та переїзді через нерівності. Метод реалізовано за допомогою пакета комп'ютерного моделювання Autodesk Inventor та може бути використаний як в практиці проектування, так і при виконанні курсових та дипломних робіт.

Основою запропонованого методу є розбиття досліджуваної деталі на множину невеликих елементів, на зв'язки (контакти) між якими накладені умови на жорсткість, демпфування та коефіцієнт тертя, які моделюють

реальні фізичні умови.

Шаповалова С.І., к.т.н.,
Кунатова О.А.

СПЕЦИФІКАЦІЯ ТРИВИМІРНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ВІМ МОДЕЛІ ЯК ЕЛЕМЕНТАРНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

ВІМ модель будівлі може містити як стандартні описи будівельних конструкцій, так і описи у вигляді 3D тіл у випадку необхідності побудови елементів складної геометрії. При передачі в розрахункову систему САЕ кожен з таких елементів має бути описаний як стандартний будівельний компонент. В даній роботі класифікація здійснюється на такі класи: стіна, колона, балка, перекриття. Метод класифікації – градієнтний бустинг над деревами рішень, реалізований в бібліотеці LightGBM. Визначальні характеристики будівельних компонентів: довжина (length), ширина (width), висота (height). Визначення габаритних характеристик здійснюється на основі орієнтованого обмежуючого прямокутника. Навчальна вибірка згенерована за десятьма ВІМ моделями міських будівель: багатоповерхівок, офісів та торговельного центру.

Навчальна вибірка створена на основі десяти ВІМ моделей різного призначення: житлові, офісні будівлі та торговельний центр.

Програмна система апробована на 50 ВІМ моделях. Результати випробування становлять 98,5% коректного розпізнавання.

Юрчук В.П., д. т. н.,
Козловський А.Г.

УЗАГАЛЬНЕНА ТЕОРЕМА ПРО ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З КОЛОМ

Процес узагальнення величини кутів, особливо важливий для тих, хто вивчає цю тему, оскільки він надає вчителю та учневі такі позитивні переваги: - сприяє розвитку логічного мислення учнів при системному вивченні теореми; - розвиває алгоритмічний світогляд учнів, які, бачать, як зміна кількості (величин кутів) переходить у нову якість (зміна типу кута, його положення); - надає можливість вчителю після вивчення даної теореми та розгляду інших поставити перед учнями проблемне запитання щодо узагальнення всіх випадків; - надає можливість учням мати справу лише з однією формулою, оскільки інші випадки вимірювання величини кутів є її наслідками.

Узагальнена теорема про вимірювання кутів, пов'язаних з колом:

Кут, сторони якого мають хоча б одну спільну точку з колом, дорівнює пів-сумі величин дуг, які розташовані на колі між сторонами даного кута та їх продовженням.

Примітка: При цьому, позитивний знак дуги визначається обходом кола проти годинникової стрілки від точок перетину однієї зі сторін кута з колом, а від'ємний – при обході за годинниковою стрілкою.

Янковська Л.Є., к.т.н.

МОДЕЛЮВАННЯ ГРУПИ СФЕРИЧНИХ СВІТИЛЬНИКІВ З ДВОХ ТОЧОК ЗОРУ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ЛІНІЇ ОБРИСУ

Підвищення реалістичності комп'ютерних зображень – одне із ключових завдань комп'ютерної графіки. Роботи з цього питання ведуться в таких напрямках: удосконаленню методів рендерінга, другим напрямом є удосконалення геометричного апарату побудови просторових сцен. Серед досліджень можна виділити методику комп'ютерного моделювання об'єктів на перспективних зображеннях за лініями обрису.

Включення лінії обрису до складу визначника формованої поверхні дозволяє дизайнерові безпосередньо на комп'ютерному перспективному зображенні створювати об'єкт таким, яким він хоче бачити його і саму просторову сцену з даної точки зору в дійсності.

Методика графічного просторового формоутворення сферичних поверхонь із декількох точок зору складається з двох етапів: на першому визначається просторове положення центру сфери, на другому – одним із способів, розроблених в другому розділі, визначається її радіус. Безпосередньо на перспективному зображенні користувач на проєкціях кріплень світильників задає бажані положення центрів майбутніх сфер, розглядаючи композицію з двох точок зору. На наступному етапі вказуються точки, через які проходять контурні лінії проєкцій сфер одним з розроблених способів. Перспективи подальших досліджень полягають в розробці алгоритмів проектування поверхонь обертання на основі перспективних ліній обрису.

Yablonskyi P., PhD,

Vanin V., DSc

GEOMETRICAL MODELING OF SCREW WORKING TOOLS OF SOIL-PROCESSING TOOLS AND ACTIVE AREA OF THEIR ACTION

The present paper describes the geometric modeling of the active zone of tillage tools screw working parts using involute-evolute models.

The traditional approach to designing working parts of tillage machines, as a rule, is based on experimental selection, the manufacture of a large number of prototypes and their further testing in various technological regimes. This is a significant disadvantage. In particular, the task of determining the zone of active action of a screw working part of a tillage implement is solved experimentally.

In particular, this article discusses the possibility of geometrical modeling of the screw tillage implements active action zone based on existing models of the motion of flow particles. To simplify the calculation, a tool with a screw conoid will be calculated by a simplified model of the tool.

The present paper identifies promising areas for further scientific research.

Ванін В.В., д.т.н.,
Залевська О.В., к.т.н.,
Чередниченко В.О.

СТРУКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ

Розробка програмної реалізації відтворення процесу розвитку динамічної системи забезпечує демонстрацію результатів, що були отримані під час дослідження. Для експерименту були вибрані клітинні автомати. Аналіз основних існуючих аналогів виявив який функціонал необхідно реалізувати, а який, можливо, розширити чи вдосконалити. Необхідний функціонал можливо звести до наступних складових:

Розроблений функціонал забезпечує можливість керування генерацією клітинного автомату, відображення його стану та стану живих клітин в будь-який момент часу, а також надає можливість керувати станом автомату.

Програмне забезпечення має повноцінний інструментарій для роботи з тривимірними клітинними автоматами: обрахунок еволюції, систему кольорової диференціації клітин, спрощену систему визначення переходу до тривіального стану, інструментарій по заданню стану та кольору клітини, а також можливість запису та завантаження стану клітинного автомату в будь-який момент розвитку.

