

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

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

20 МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО – ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ



УКРАЇНА, МЕЛІТОПОЛЬ
05-08 ЧЕРВНЯ 2018 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

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

Михайленко В.Є. – 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

Адоньєв Є.О., к.т.н.,
 Верещага В.М., д.т.н.,
 Лисенко К.Ю.

ВЛАСТИВОСТІ БН-КООРДИНАТ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

Застосування засобів точкового числення для моделювання багатofакторних систем, показало необхідність встановлення взаємозв'язків між простим відношенням трьох точок прямої та БН-координатами поточної точки відносно базисних точок геометричної фігури. В результаті проведених досліджень виявлені властивості БН-координат, а також їх зв'язок з простими відношеннями трьох точок прямої.

Зокрема, сума БН-координат параметричної моделі, будь-якої геометричної фігури, завжди має дорівнювати одиниці, і, тільки у цьому випадку, кожна з БН-координат геометричної фігури буде являти собою просте відношення трьох точок прямої, які будуть лишатися незмінними, у разі розкладання точкової форми, за n осями глобальної системи координат n -простору. Доведено, що просте відношення трьох точок прямої є БН-координатою i , що її значення не змінюється за результатом проектування. Доведено, що відношення суми усіх часток цілої геометричної фігури до самої геометричної фігури дорівнює одиниці. Одержані результати надають наукове обґрунтування способів перетворень, що раніше застосовувались у дослідженнях, які використовували методи точкового БН-числення.

Адоньєв Є.О., к.т.н.,
 Найдиш А.В., д.т.н.,

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МЕТОДУ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ БАГАТОФАКТОРНИХ ЗАДАЧ

Композиційний метод геометричного моделювання (КМГМ) розроблено на основі інструментарію точкового числення Балюби-Найдиша. Метод забезпечує зв'язуваність параметрів через властивості геометричних фігур, які визначаються кількістю вихідних точок, що цю фігуру утворюють. У КМГМ кожна поточна точка формується як сума добутків кожної з вихідних точок геометричної фігури на частину її участі у формуванні. Осциляції у КМГМ можуть виникнути тільки через некоректність вихідних даних. Такі осциляції усуваються шляхом локального корегування вихідних даних з використанням методів ВДГМ.

Через застосування простого відношення трьох точок просторовий розв'язок проектується на осі відповідних параметрів зі збереженням визначених БН-координат. Просторове розв'язання задачі для сегменту Б-поверхні в цілому подається параметричною точковою формою, для сегменту Б-поверхні в цілому. КМГМ повністю виключає параметри положення

геометричної фігури відносно вихідної системи координат. Параметри форми та точки роз'єднуються та упорядковуються у окремі параметричні та точкові БН-матриці. Параметрична БН-матриця є моделлю геометричної фігури, яка є сталою і не змінюється зі зміною точок геометричної фігури. Цей факт набагато спрощує проведення комп'ютерних експериментів з метою підвищення адекватності композиційної геометричної моделі.

Андропова О.В.,
Козак Ю. В.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПОБУДОВИ ТІНЬОВОЇ МАСКИ СВІТЛОПРОРІЗУ

В задачах інсоляції виникає потреба в побудові тіньових масок світло прорізів та будинків за допомогою послідовної проекції на небесну сферу з центром в розрахунковій точці та проекції на горизонтальну площину з центром проекції в надирі. Задача стає більш складною при врахуванні граничної поверхні. Автоматизація побудов за допомогою аналітичних рівнянь дозволяє спростити рішення задачі методами комп'ютерної графіки. В статті надано алгоритм аналітичної побудови тіньової маски світлопрорізу прямокутної форми від граничної поверхні, що дозволяє автоматизувати побудови. Подальші дослідження допоможуть будувати тіньові маски від граничної поверхні та світлопрорізу криволінійної форми.

Бадаєв Ю.І., д.т.н.,
Ганношина І.М.

ПРОСТОРОВА КРИВА ЗА ЗАДАНИМИ ГРАФІКАМИ КРИВИЗНИ І СКРУТУ

Метою статті є аналітичний вивід рівняння просторової кривої за заданими точками і кривинами та скрутом в них, що дає змогу проектувати просторову криву за заданими графіками кривизни та скруту. Актуальність розв'язання поставленої задачі полягає в тому, що це дає змогу проектувати обводи машин і агрегатів, які працюють у рухомому середовищі з урахуванням зміни їх кривизни уздовж обводу. Урахування скруту уздовж обводу дає змогу проектувати оптимальну форму шляхопроводу для переміщення рідини або сипучих матеріалів.

Основна частина

Просторову криву за заданими точками та графіками кривизни та скрутом в них можна змоделювати за допомогою сегментів раціональних

$$r(t) = \frac{\sum_{i=0}^7 B_i^7 r_i w_i t^i (1-t)^{(n-i)}}{\sum_{i=0}^7 B_i^7 w_i t^i (1-t)^{(n-i)}}$$

кривих Безьє 7-го степеня

які задаються за двома

точками і заданими в них кривизнами та скрутом. Задані кривизни визначають положення точок r_2 і r_5 , а задані скрути визначають положення точок r_3 і r_4 .

Бадаєв Ю.І., д.т.н.,
Плесканко Н.В.

ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТУРІВ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Задача порогової обробки – виділення областей, однакових чи однорідних по яскравості. У результаті порогової обробки отримується бінарний файл з виділеними областями. Геометричні характеристики цих областей слугують важливими ознаками для класифікації зображувальних об'єктів і сприйняття картини в цілому.

Задача виділення контурів полягає в побудові бінарного зображення, що складається з цих контурів – графічної схеми. Зміна яскравості характеризується значним стрибком пікселів.

Найбільш частий підхід до виявлення перепадів (виділення контурів) складається з наступних кроків: вхідне зображення проходить лінійну чи нелінійну обробку для того щоб визначити зони перепаду яскравості.

Існує безліч підходів до виділення кордонів, але практично всі можна розділити на дві категорії: методи, засновані на пошуку максимумів, і методи, засновані на пошуку нулів. Методи, засновані на пошуку максимумів, виділяють кордони за допомогою обчислення «сили краю», зазвичай вираження першої похідної, такої як величина градієнта, і потім пошуку локальних максимумів сили краю, використовуючи передбачуваний напрямок кордону, зазвичай перпендикуляр до вектору градієнта. Методи, засновані на пошуку нулів, шукають перетин осі абсцис вираженням другої похідної, зазвичай нулі Лапласіан або нулі нелінійного диференціального виразу.

Башта О.Т., к.т.н.,
Джурик О.В.,
Романенко В.Г., к.т.н.,
Сабірова І.М.

РОЗРОБКА НОВИХ НАУКОВО-ОБГРУНТОВАНИХ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

З впровадженням Болонської системи зменшується кількість аудиторних годин та збільшується кількість годин на самостійну роботу, актуалізуються питання оптимізації різноманітних форм організації процесу навчання, розробки критеріїв оцінки професійної компетентності майбутніх спеціалістів.

Пошук необхідних способів та прийомів, які б покращували

успішність, в першу чергу, повинен бути направлений на вдосконалення змісту дидактичних матеріалів та методики викладання. Розробка нових науково-обґрунтованих форм організації процесу навчання у вищому навчальному закладі заснована на аналізі мети, структури і зв'язків у процесі навчання.

Трансформація технологій освітньої діяльності, яка обумовлена зміною форм і технологій процесу навчання, критеріїв оцінки якості підготовки інженерів, характером організації навчальної діяльності, надає широкий діапазон для діяльності педагогів-дослідників, формує прийнятий в міжнародній практиці підхід до професійної діяльності.

Бездитный А.А., к.т.н.,

Найдыш А.В., д.т.н.,

Спиринцев Д.В., к.т.н.,

Пахаренко В.А. д.т.н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ЗАДАННОЙ ПЛОСКОЙ КРИВОЙ И ЕЁ ЭВОЛЮТОЙ В ТОЧЕЧНОМ ИСЧИСЛЕНИИ БАЛЮБЫ-НАЙДЫША

На пути исследования свойств плоских кривых в точечном представлении стоит ряд нерешённых задач. К таковым можно отнести и задачу нахождения эволюты кривой по её эвольвенте, которая является классической в дифференциальной геометрии. Эти два сопровождающих друг друга геометрических объекта тесно связаны и учувствуют в описании процессов, которые характеризует кривая.

Исследованием вопросов свойств плоских кривых в точечном представлении занимались: Балюба И.Г., Давыденко И.П. Но подробные исследования построения и свойств эволюты и эвольвенты в рамках геометрического аппарата точечного исчисления не проводились.

Поэтому была определена зависимость между параметрами заданной плоской кривой и её эволютой, выраженная линейным дифференциальным уравнением первого порядка. Используя результаты этой работы, планируется определение эволюты кривой, заданной в пространственном симплексе.

Білицька Н.В., к.т.н.

Гетьман О.Г., к.т.н.

ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТУ СПЛАЙН-АПРОКСИМАЦІЇ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПЛОСКОЇ КРИВОЇ ЗА ЗАДАНИМ ЗАКОНОМ РОЗПОДІЛУ ДОТИЧНИХ, ЩО ЇЇ ОГИНАЮТЬ

Якщо плоска крива задається законом розподілу дотичних, що її огинають, то виникає питання про визначення такої кривої на усій ділянці

існування. Тобто виникає необхідність аналітичного опису кривої. Така задача може бути вирішена чисельними методами, але автори пропонують в даному випадку використовувати апарат сплайн-апроксимації.

В роботі виконується моделювання кривої за заданим законом розподілу дотичних, що її огинають, шляхом побудови кубічного сплайна, який апроксимує перші похідні при заданих значеннях аргументу. Такий сплайн задовольняє умові рівності значень суміжних кубічних парабол у передбачених вузлах апроксимації, умовам рівності перших та других похідних у точках стику та крайовим умовам.

Завдяки цьому отримуємо систему лінійних рівнянь для визначення коефіцієнтів кубічних парабол, із яких складається сплайн, що апроксимує перші похідні заданої кривої, тобто крива визначена однозначно.

Ботвіновська С.І., к.т.н., докторант
Золотова А.В., к.т.н.

ВИКОРИСТАННЯ КОНХОЇДАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ДИСКРЕТНИХ КАРКАСІВ ПОВЕРХОНЬ

Окремим випадком активного перетворення координат можна вважати конхоїдальне перетворення простору, якщо за початок відліку обрати будь-яку площину (базу), а параметр конхоїди залишити постійним і відкласти його на променях конгруенції у певному напрямку. Такий апарат можна вважати просторовим конхоїдальним перетворенням базової площини. Початком відліку може бути як власна фокальна пряма так і довільна площина крім площин, яким належать пучки променів при розшаруванні конгруенції. У такому перетворенні дві горизонтальні площини перетворюються на два конхоїдальні циліндри. Шар між цими площинами перетворюється на шар між двома конхоїдальними циліндрами, а при зворотному перетворення навпаки. Тому, при відсутності зовнішнього формоутворюючого навантаження використання такого перетворення дозволяє задавати межі існування вузлів дискретного каркаса поверхні у вигляді шару, обмеженого двома поверхнями які є результатом перетворення двох площин. У свою чергу, шар в якому будується дискретний каркас поверхні може обмежуватись площинами різного положення. Використання конхоїдального перетворення простору суттєво розширює формоутворюючі можливості СГМ.

Браилов А.Ю., д.т.н.

АНАЛИЗ ЗАКОНОВ ПРОЕКЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ

В инженерной геометрии комплексный двухмерный чертеж образа формируется методом ортогонального проецирования на три взаимно перпендикулярные плоскости с последующим совмещением горизонтальной

и профильной плоскости с фронтальной плоскостью проекций. Таким образом, комплексный чертеж геометрического образа состоит из его фронтальной, горизонтальной и профильной проекций. Совмещение горизонтальной и профильной плоскостей проекций с фронтальной плоскостью осуществляется поворотом этих плоскостей вокруг осей, расположенных между поворачиваемыми плоскостями и неподвижной фронтальной плоскостью. Взаимное расположение проекций на чертеже изделия зависит от взаимного расположения элементов аппарата ортогонального проецирования. Проблема заключается в том, что, с целью обеспечения эффективного использования законов проекционных связей в американской и европейской системах измерения для любого из восьми октантов, описание многочисленных практических признаков содержания законов противоречит необходимости выделения только сути исследуемых элементов, свойств и отношений. Разрешение такого противоречия позволит обеспечить соответствие изложенных законов проекционных связей и синтезируемого обобщенного (общего) закона.

Поэтому доказана необходимость синтеза обобщенного (общего) закона проекционных связей, а так же определены требования к обобщенному (общему) закону проекционных связей.

Ванін В.В., д.т.н.,
Незенко А.Й., аспірант

ПРОЦЕСНЕ ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСУЧИХ ПОВЕРХОНЬ ЛІТАКА

При створенні сучасних літаків перед авіабудівниками постала задача моделювання крила для дослідження його характеристик протягом усього життєвого циклу виробу. Особливістю цієї задачі є необхідність врахування деформацій крила, які виникають під дією різноманітних факторів. Дану задачу запропоновано розв'язувати із застосуванням процесного геометричного моделювання. Це, зокрема, потребує виділення та систематизації параметрів формоутворення крила, що змінюються протягом життєвого циклу виробу, інтеграції процесу геометричного моделювання з процесами інших технічних дисциплін, створення функціональної моделі процесу геометричного моделювання крила в контексті життєвого циклу, яке дає можливість реалізувати процесне моделювання в сучасних PLM-технологіях (Product Lifecycle Management).

Показано, що запропоноване в роботі процесне геометричне моделювання несучих поверхонь дозволяє визначити максимальні конкурентні властивості виробу. У подальшому планується застосовувати процесне геометричне моделювання для всіх агрегатів літака, а також розглянути можливість використання в інших галузях промисловості.

Верещага В.М., д.т.н.,
Найдиш А.В., д.т.н.

УПРАВЛІННЯ ФОРМОЮ Б-ФІГУР МЕТОДАМИ ТОЧКОВОГО БН-ЧИСЛЕННЯ

На відміну від традиційних алгебраїчних методів інтерполяції, методи точкового числення Балюби-Найдиша позбавлені необхідності складати та розв'язувати системи лінійних рівнянь в процесі БН-інтерполяції. При цьому, умови інтерполяції забезпечуються властивостями самої геометричної фігури та відповідними графічними алгоритмами побудови поточної точки для цієї фігури.

Методи БН-числення відштовхуються від реальної вихідної геометричної схеми з визначеним геометричним алгоритмом (способом) побудови поточної точки, надають змогу виконувати відтворення множини точок геометричного об'єкту у вигляді точкових форм. Заміна, або навіть, часткова зміна, вихідної геометричної схеми – змінює спосіб побудови точок геометричного об'єкту і, як наслідок, змінюється шукана точкова форма. У точковому БН-численні геометрична схема є основою, наявність якої є початком будь-якого геометричного алгоритму побудови об'єкту.

Заснований на принципах точкового БН-числення, композиційний метод геометричного моделювання докорінно відрізняється від усіх існуючих наразі методів геометричного моделювання передусім своєю філософією поділення геометричних фігур окремо на параметри форми, на параметри положення та вихідні точки геометричної фігури. Такий підхід дозволяє розв'язувати багатofакторні багатовимірні задачі, поділяючи їх на відповідну кількість одновимірних задач.

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

СТВОРЕННЯ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКА ВИХІДНОЇ ХМАРИ ТОЧОК ДО НЕЇ

Розглядаються питання підготовки вихідної інформації для її застосування у процесі геометричного моделювання рельєфу за допомогою геометричного апарату точкового БН-числення.

Було розглянуто частинний випадок підготовки вихідної хмари точок для створення множини вузлових точок, що будуть застосовуватись у побудові формалізованої континуальної геометричної моделі рельєфу промислового майданчика. У зв'язку з цим, підготовка вихідної хмари точок означає видалення надлишкової кількості точок вихідної хмари, щоби залишені точки віддзеркалювали геометрію рельєфу і дозволили, з наперед заданою точністю, континуально реконструювати сканований рельєф

промислового майданчика. У нашій розробці для цього пропонується відповідний алгоритм, що визначає та залишає точки вихідної хмари, що знаходяться на структурних лініях, зокрема на горизонталях.

Якщо, у разі тестування моделі, з'ясується, що точність реконструкції рельєфу, при обраній кількості горизонталей, не є задовільною, то необхідно повернутися до вихідної хмари точок і збільшити кількість горизонталей у тій частині моделі рельєфу, де виникла велика похибка.

За результатами підготовки вихідної хмари точок, тобто, видалення шумової складової та надлишкової інформації шляхом побудови горизонталей, що графічно подають рельєф (на прикладі майданчика), можна застосувати алгоритми з метою отримання цифрової моделі рельєфу.

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

ПРО ОБЧИСЛЮВАЛЬНУ СТІЙКІСТЬ АЛГОРИТМУ ПОБУДОВИ РЕКУРЕНТНОГО СПЛАЙНА П'ЯТОГО СТЕПЕНЯ

У результаті проведених досліджень показана доцільність застосування поліномів у одній із форм поліномів Ерміта для опису ланок рекурентного сплайна п'ятого степеня. При цьому порівняно із застосуванням поліномів у степеневому базисі досягається суттєве покращення обумовленості матриці для обчислення групи коефіцієнтів полінома з поточної ланки сплайна, які визначають величину її середньоквадратичного відхилення від експериментальних даних. Вказана матриця є блоком традиційної матриці з методу найменших квадратів. Також вивчено вплив форм подання поліномів на величину модулів власних чисел матриці стійкості, яка використовується в алгоритмі побудови досліджуваного сплайна.

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

ВИЗНАЧЕННЯ АНАЛІТИЧНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ВЕЛИЧИН КОЕФІЦІЄНТІВ СУПЕРПОЗИЦІЇ

Геометричний апарат суперпозицій дозволяє підвищити ефективність існуючих алгоритмів за рахунок економії обчислювальних ресурсів при формуванні ДПК вузлами із довільними кроками по осі за даними координатами довільних вузлів. Метою даної роботи є дослідження загального підходу до визначення замкнених форм аналітичних залежностей обчислення величин коефіцієнтів суперпозиції координат заданих точок дискретних аналогів елементарних функцій, що дозволить формувати за

допомоги апарату суперпозицій дискретні одновимірні геометричні образи, вузлові точки яких будуть належати відповідним елементарним функціям.

Виведено формули для обчислення величин коефіцієнтів суперпозиції та величини рекурентної залежності, що дозволяють дискретно визначати координати точок модельованих кривих ліній за заданими координатами двох довільних точок цих кривих, а також дозволяють переходити від дискретної до континуальної форми представлення одновимірних геометричних образів.

Дані дослідження можуть бути використані для розв'язання задач дискретної інтерполяції як одновимірними так і n-вимірними числовими послідовностями елементарних функціональних залежностей.

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

ФОРМИРОВАНИЕ ДПК НА УЧАСТКАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОСОБЫЕ ТОЧКИ

В работе рассматривается задача формирования участков дискретно представленной кривой (ДПК), которые содержат особые точки. ДПК формируется сгущением исходного точечного ряда произвольной конфигурации по участкам, на которых возможно обеспечить монотонное изменение значений ее характеристик. Монотонные участки стыкуются в особых точках.

При формировании ДПК, содержащей минимальное по условиям задачи число особых точек, определяется область возможного расположения монотонных участков и участков, содержащих особые точки. В процессе последовательных сгущений (увеличения количества узлов, которые представляют кривую) диапазон возможного расположения ДПК уменьшается. Геометрические свойства формируемой ДПК и область ее возможного расположения контролируются характеристиками дискретного аналога полярного торса пространственной кривой линии – гранной полярной поверхности. Наличие локализуемой в результате сгущений области возможного расположения ДПК – необходимое условие формирования точечного ряда принадлежащего кривой с заданными геометрическими свойствами. Задачу формирования ДПК считаем решенной, когда размеры области ее возможного расположения не превышают заданного значения.

Грицина Н.И., к.т.н.,
Шапа С.Ю.

ДИНАМІЧНІ БЛОКИ ЯК ПРИКЛАД ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТАБЛИЧНОЇ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ В AUTOCAD

Параметризація двовірних креслень зазвичай доступна в САД-

системах середнього і важкого класів. Проте упор в цих системах зроблений на тривимірну технологію проектування і можливості параметризації двомірних креслень практично не використовуються. Параметричні cad-системи, орієнтовані на двомірне креслення (легкий клас) частенько є «урізаними» версіями більш просунутих САПР.

Динамічні блоки фактично і є реалізацією табличної параметризації.

Можливості табличної параметризації обмежені, але вона все ж таки знаходить широке вживання у всіх параметричних САПР.

В даній роботі розглянуті можливості двомірної параметризації в системі AutoCAD. Наведений приклад практичної реалізації по створенню блоків та виконана спроба побудови типового для креслеників кулачків елементу – отвір зі шпонковим пазом – з можливістю вибору необхідних розмірів для готового елемента на кресленнику.

Більшість матеріалів, що можна знайти в Internet ресурсах важко адоптувати до навчальних програм. Відсутні конкретні методичні рекомендації. В цій роботі досліджуються методи та робота команд по створенню динамічних блоків в AutoCAD, що будуть корисними і студентам і викладачам.

Gumen O.M., DSc,
Yablonskyi P.M., PhD,
Shapoval S.P., PhD,
Kolomiets N.Ja.

GEOMETRIC STUDIES OF TEMPERATURE FIELD OF THE INDUSTRIAL PREMISES

The key to sustainable positive development of the economy and the country as a whole is the rational use of fuel resources. Energy saving is becoming a prominent place among modern practical approaches to improving competitiveness in the industrial sector. Conducting production processes requires compliance with certain temperature conditions both to ensure the proper quality of products, and for the comfort of staying the workers in the production premises. Therefore, the development of innovative approaches to the study of the temperature field in the industrial premises is an extremely urgent task.

The paper proposes geometric means for studying the parameters of a specific area of the temperature field of the premises. The temperature distribution in the room is modeled with the implementation of the horizontal or vertical sections of the space of the thermal field. Involvement of applied geometry and information graphic technologies allows to simulate the process in dynamics, to determine the values of those parameters that are difficult or impossible to obtain experimentally, to predict the optimal conditions of the production process and to save energy resources.

Дашкевич А.А., к.т.н.,
Шоман О.В., д.т.н.

МЕТОД ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ТОЧЕЧНЫХ МНОЖЕСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ИНДЕКСА БЛИЖАЙШЕГО СОСЕДСТВА

В задачах компьютерного зрения данные с сенсоров камеры часто представлены в виде точечных множеств: матрицы пикселей при обработке изображений, облака точек в задачах стереозрения. При этом возникает необходимость сегментации таких точечных множеств. Для этого предполагается решение задач нахождения точек, которые находятся в некоторой окрестности заданной точки, и определения геометрических характеристик точечного множества в локальных окрестностях.

В работе проведено исследование геометрических характеристик точечного множества на основе алгоритма пространственного хеширования. В качестве меры пространственного распределения предлагается использовать такие характеристики, как плотность точек в ячейке и индекс ближайшего соседства точек ячейки.

Предложенный метод даёт возможность выявлять структурные особенности точечных множеств и пространственное распределение его элементов на сетке. На этом основании проводится сегментация множества на составляющие его элементы.

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

МОДЕЛЮВАННЯ МЕМБРАНИ ТЕНТОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Тентові конструкції являють собою споруди, що складаються з двох основних складових: металевого каркасу і покриття з тканини або плівки. Мембрана тентової конструкції перебуває під дією напруження розтягу, і не несе на собі ані напруження компресії, ні вигину. Фактором стабільності таких поверхонь є їх антикластична викривленість, що дає можливість мембрані не втратити своєї форми.

Показано, що спосіб моделювання мембрани тентової конструкції на основі ізотропної кривої Безье дає можливість проводити дизайн безпосередньо самої поверхні за допомогою інтуїтивно зрозумілого інструментарію у вигляді трьох контрольних точок сплайну, через який проходить поверхня, та двох додаткових параметрів. Показано, що поверхні отримані в такий спосіб мають мінімальну площу в локальному сенсі.

Еремеев В.С., д.т.н.,
Лебедев В.А., к.т.н.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК В ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГРУНТОВЫХ ВОД

Разработана математическая модель для прогнозирования влияния грунтовых вод на образование механических напряжений в подземных сооружениях цилиндрической формы. Построена поверхность, которая определяет зависимость эквивалентного напряжения в наиболее опасных местах фундамента от скорости откачки воды, толщины водоносного слоя, коэффициента фильтрации водоносного слоя, коэффициентов динамической и кинематической вязкости жидкости, плотности и пористости грунта и коэффициента объёмного сжатия твёрдой части грунта.

Использование безразмерных параметров в предложенной математической модели упрощает проведение теоретического анализа. При благоприятных условиях для их определения достаточно поставить несколько опытов. В этом случае необходимость измерения всех характеристик (скорости откачки воды, толщины водоносного слоя и других параметров), определяющих силовое воздействие на подземные сооружения, отпадает.

Єрмакова О.А., к.т.н.,
Архіпов О.В., к.т.н.

НОВІ ПІДХОДИ ВИКЛАДАННЯ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ КРЕДИТНО-ТРАНСФЕРНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

В роботі розглянуті питання присвячені проблемам інформатизації навчального процесу в умовах кредитно-трансферної системи, розвитку структури змішаного навчання; визначенню можливостей та функцій змішаного навчання для вивчення дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка».

Структура змішаної форми поділяє навчальний матеріал на окремі розділи та теми, які включають мультимедійні можливості: презентації теоретичного матеріалу, практичні завдання та приклади їх рішень, контроль знань.

Ілюстративний матеріал має особливе значення при вивченні дисципліни нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Особливо корисним є можливість застосування анімаційних роликів: отримання проєкцій геометричних об'єктів, утворення та перетин поверхонь, приклади виконання завдання з комп'ютерної графіки.

Мультимедійні засоби дають можливість спростити роботу з збирання,

обробки, зберігання та передачі інформації, можливість готувати презентаційні матеріали, обирати програмне забезпечення та завдання для індивідуальної роботи студентів.

Залевська О.В., к.т.н.,
Литвиненко П.Л.,
Фіногенов О.Д., к.т.н.,
Янушевська О.І

ВРАХУВАННЯ ПОДІБНОСТІ МАТРИЦЬ ПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ ВІДНОСНО ПОБІЧНОЇ ДІАГОНАЛІ В АЛГОРИТМІ ПОВНОГО ПЕРЕБОРУ

Застосування методу повного перебору або методу «грубої сили» для більшості складних задач обмежено внаслідок різкого зростання обчислювальної складності при малому зростанні розмірності задачі. В такому випадку на практиці обмежуються квазіоптимальними рішеннями, для знаходження яких існують більш швидкі алгоритми, наприклад клас жадібних алгоритмів.

Однак, в деяких випадках, бажано отримати оптимальне рішення незважаючи на обчислювальну складність, наприклад при формуванні тестових наборів завдань для порівняння інших алгоритмів. В цьому випадку, за необхідності знаходження оптимального вирішення, особливості задачі, що вирішується, може надати можливість скоротити кількість обчислень. Як приклад, можна навести метод гілок і меж при вирішенні задачі комівояжера.

При визначені максимального власного числа обернено-симетричних матриць, які є результатом роботи експерта в методі аналізу ієрархій, існує можливість значно скоротити кількість обчислень, врахувавши подібність для матриць з перестановкою блоків відносно побічної діагоналі. Запропонований алгоритм генерації, розглядає заповнення матриці елементами з дискретної множини значень, як позиційну систему числення. Завдяки такому підходу відсутня необхідність зберігання матриць для порівняння або повторні обчислення – подібні відносно побічної діагоналі матриці відсікаються на етапі генерації.

Залевская О.В. к.т.н.,
Мирошниченко И.В.

ВЫБОР ФАЗЫ АДАПТАЦИИ В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Вычисленные по адаптивным алгоритмам экспериментальные значения параметров этой ММ как оценки моментов первого и второго порядков (начальных α_k^* и центральных μ_k^*), могут быть использованы для

вычисления оценок смешанных моментов второго порядка – спектральных $S(\omega)$ и корреляционных $R_x(\tau)$ функций.

Оценки начальных и центральных одномерных моментов до 4-го порядка, полученные в СОЭД первого и второго уровней самоорганизации, могут быть использованы при вычислениях смешанных характеристик второго порядка, в основном спектральных и корреляционных функций сигналов, а также при синтезе структур СОЭД третьего уровня самоорганизации.

Запольський Л.Л., к.т.н.

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПАКЕТУ MAPLE ДЛЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТУ ДЖАНІБЕКОВА

Розглянуто геометричну модель ефекту, відкритого космонавтом В.Джанібєковим у 1983 році під час його польоту у космос. Ефект виявляється у незвичному поведженні твердого тіла, яке під час обертання переміщується в невагомості. Космонавт помітив, що при відкручуванні у невагомості гайки з «вушками» у разі її зіскоку з різьбового гвинта, гайка продовжує летіти вздовж осі за інерцією, обертаючись як пропелер. Незвичним було те, що пролетівши у невагомості певну відстань «вушками» вперед, гайка робила раптовий переворот на 180 градусів і продовжувала летіти у тому ж напрямку, але вже «вушками» назад і обертаючись в іншу сторону. Потім процес повторювався.

В роботі дано пояснення ефекту Джанібєкова та наведено результати комп'ютерних експериментів з геометричного моделювання зазначеного ефекту. Диференціальні рівняння для опису руху тіла складено з використанням кватерніонів. За допомогою розробленої програми підтверджено відомий з механіки факт, що нестійким виявляється рух за умови обертання тіла навколо осі із середнім за значенням моментом інерції. Складена програма допомогла створити комп'ютерний анімаційний фільм для спостереження та аналізування переміщення сигнальної точки з одного крайнього нестійкого положення до іншого.

Зданевич В.А.,
Кундрат Т.М., к.т.н.,
Літницький С.І., к.т.н.,
Пугачов Є.В., д.т.н.

ЛАМАНІ РЯДИ МІСЦЬ ДЛЯ ГЛЯДАЧІВ І МОДЕЛЮВАННЯ ЗАТУЛЯННЯ В КІНОТЕАТРІ ПРИ ЇХ РОЗМІЩЕННІ НА ПОХИЛІЙ ПЛОЩИНІ

Якщо безперешкодну видимість проектують за двовимірною моделлю,

тобто підйом рядів визначають на поздовжньому розрізі залу і висоту всіх місць даного ряду приймають однаковою, то це призводить до виникнення затуляння в тому випадку, коли ряди не паралельні фокусній лінії. Зокрема, для рядів у вигляді двохланкової ламаної. Для кінотеатрів оцінити затуляння можна за площею, обмеженою зверху лінією проекції маківки глядачів попереднього ряду на екран з монокулярного ока глядача наступного ряду, а знизу – нижньою кромкою екрану. З боків площа обмежується боковими кромками екрану.

При розміщенні рядів на похилій площині затуляння виникає тільки для певного числа останніх рядів, яке можна визначити залежно від геометричних параметрів метрів моделі для розрахунку безперешкодної видимості.

Площа затуляння для глядачів цих рядів залежить лише від номеру ряду, і є однаковою для всіх глядачів даного ряду. Найбільшою – для глядачів останнього ряду. При збільшенні кута зламу рядів площа затуляння зменшується і сягає нуля, коли ряд перетворюється з двохланкової ламаної на пряму.

Караєв О.Г., д.т.н.

Пахаренко В.О., д.т.н.,

Рубцов М.О., к.т.н.

ВИБІР МАШИН У СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ

У напрямку розширення теорії формальних методів прийняття рішень щодо вибору оптимального варіанту із множини альтернатив, на підставі геометричного обґрунтування застосовано тензорне числення. При цьому, пошук оптимального варіанту в неоднорідному параметричному середовищі альтернатив здійснюється за тривимірними векторами-аргументами критерію оптимізації, а саме – ресурсів, часу і якості.

Такий підхід є зручним при формуванні машин для технологій вирощування сільськогосподарських культур, де формування оптимального набору машин доцільно здійснювати по технологічним операціям кожного процесу, виходячи з умов компромісу між мінімізацією витрат ресурсів, часу та максимізацією якості виконання робіт на операціях. Вектори-аргументи містять вагові коефіцієнти, які уточнюють рівень досягнення якості на технологічних операціях та витрати часу на виконання робіт, а саме – коефіцієнт прогнозованого економічного ефекту, який враховує вартість кінцевого продукту та витрати енергетичних ресурсів і коефіцієнт вартості праці оператора машин.

В подальшому для автоматизації процедури прийняття рішень структуру бази даних слід представляти у вигляді реляційної моделі, яка має складатися з набору класифікаторів процесів, операцій, машин, видів кінцевої продукції та списків параметрів якості об'єктів контролю, а також перетворених даних – тензорів дійсних витрат ресурсів, часу та тензора нормативних вимог до якості виконання технологічних операцій.

Ковальов С.М. д.т.н.,
Мостовенко О.В., к.т.н.

ПОСЛІДОВНОСТІ ФУНКЦІЙ ЯК АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС ДИСКРЕТНИХ ЛІНІЙНИХ КАРКАСІВ ПОВЕРХОНЬ

За аналогією з числовою послідовністю, яка може бути геометричною моделлю дискретно представленої кривої, послідовність функцій однієї змінної можна представити у вигляді дискретного лінійного каркаса поверхні з одиничним кроком уздовж осі, тобто геометричною інтерпретацією послідовності функцій є дискретний лінійний каркас поверхні. При заміні дискретних параметрів послідовності неперервними виходить аналітичне рівняння поверхні. При заміні неперервних параметрів послідовності дискретними отримуємо подвійну числову послідовність, яка є моделлю точкового дискретного каркаса поверхні.

Ковальов Ю.М., д.т.н.,
Шмельова Т.Ф., д.т.н.,
Калашнікова В.В., к.т.н.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СУМІСНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ

Проблема підвищення ефективності ергатичних систем (скорочення помилок, підвищення надійності, зменшення часу реакції) є важливим аспектом запобігання різного роду інцидентів, і катастроф. Дбати про психологічну сумісність слід не тільки при проектуванні приладів або підборі екіпажів, але й на стадії професійного відбору, навчання, експлуатації ергатичної системи, контролю стану операторів, розподілу їх функцій при груповій роботі, організації середовища перебування, що визначає системний характер проблеми.

Визначено наступні способи покращення психологічної сумісності: оптимізація способів кодування інформації, органів управління, групових взаємодій, середовища перебування операторів з урахуванням особливостей їх взаємодії із середовищем згідно психотипу, удосконалення контролю поточного стану операторів, професійного відбору та навчання.

Запропоновано систему удосконалень різних аспектів функціонування ергатичних систем, засновану на підвищенні психологічної сумісності її компонентів, а також оцінювань ефективності подібних заходів. Подальші роботи у цьому напрямку пов'язані із експериментальною перевіркою у умовах експлуатації систем, а також реалізацією нових концепцій катастроф та засобів їх запобігання, що впливають із системного підходу.

Колосова О.П., к.т.н.,
Ванін В.В., д.т.н.

СИМЕТРИЯ ЯК ФАКТОР ФОРМОУТВОРЕННЯ

Загальновідомим є той факт, що як на сам об'єкт, так і на процес його формування впливає чимало факторів. При цьому, ці фактори тим варіативніші, чим складнішим є об'єкт, що досліджується.

Згідно з одним із принципів Кюрі, симетрія властива всім без винятку фізичним об'єктам та явищам, хоча проявляється в них по-різному, що робить її універсальним поняттям.

Симетрії об'єкта або процесу напряду співвідносяться з їх структурою. Вони проявляються у вигляді сукупності геометрично упорядкованих властивостей, які стійко зберігаються при перетвореннях, що проходять як у самих об'єктах (процесах), так і ззовні.

Аналіз симетрій об'єкта з урахуванням універсальності її проявів дозволяє не тільки виявляти, а й пояснювати ту чи іншу закономірність як в його структурі, так і в принципах його функціонування. Це, в свою чергу, робить аналіз симетрії ефективним інструментом для дослідження структури будь-яких складних технічних об'єктів і процесів.

Комяк В.М., д.т.н.,
Комяк В.В., к.т.н.,
Данилин А.Н., к.т.н.

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ НЕОРІЄНТОВАНИХ ЕЛІПСІВ ЗА ЗАДАНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ

Однією з проблем на сьогодні є організація керованої евакуації людей з будівель за необхідний час, що розраховується виходячи з їх об'ємно-планувальних рішень. На сьогодні відсутні моделі індивідуально-поточного руху людей, що адекватні реальному потоку. Інтерес до моделі мотивується необхідністю уваги до руху людей з обмеженими мобільними можливостями в потоці змішаного складу в досить широкій номенклатурі громадських будівель різних класів функціональної пожежної небезпеки. Під час моделювання руху людей, який апроксимується рухом набору еліпсів, виникає задача їх щільного розміщення з різною локальною щільністю, яка виникає в зв'язку з урахуванням різних мінімально допустимих відстаней між еліпсами. Дотримання таких відстаней викликане урахуванням низки обмежень, серед яких можна виділити рух людей із різною швидкістю, урахуванням їх комфортності, а також з урахуванням обмежень на їх маневреність та емоційний стан.

Пропонуються ефективний алгоритм пошуку локально-оптимальних рішень з урахуванням вище перелічених обмежень, детально розглядається врахування психофізичних закономірностей руху потоку людей.

Куценко Л.М., д.т.н.,
Запольський Л.Л., к.т.н.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗКРИТТЯ В УМОВАХ НЕВАГОМОСТІ СФЕРИЧНОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ СТЕРЖНЕВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Досліджено геометричну модель розкриття в умовах невагомості стержневої конструкції, аналогічної подвійному сферичному маятнику. Для ініціювання руху змодельовані дії імпульсних реактивних двигунів, встановлених на кінцевих точках ланок конструкції. В якості засобів ініціювання розкриття пропонується використовувати імпульсні реактивні двигуни (типу піропатронів), встановлених на кінцевих точках ланок стержневої конструкції. Динаміку процесу розкриття конструкції досліджено на основі варіаційного принципу Лагранжа. Для цього було адаптовано до невагомості «коливання» подвійного сферичного маятника. При складанні рівнянь Лагранжа другого роду потенціальна енергія консервативної механічної системи вважається «близькою до нуля». Піротехнічні пристрої набагато легші і дешевші порівняно з засобами ініціювання розкриття конструкції, такими, як електродвигуни або пружинні пристрої з термопам'яттю. Крім того, піротехнічні пристрої економічно рентабельні у випадках, коли операцію розкриття необхідно використати на орбіті лише один раз. Все це вказує на доцільність дослідження моделей розкриття стержневих конструкцій в умовах невагомості з імпульсними двигунами на кінцевих точках їх ланок.

Одержані результати дозволяють обчислити і побудувати: циклічну нехаотичну траєкторію кінцевої точки другої ланки стержневої конструкції; графіки зміни у часі величин кутів як функцій узагальнених координат, а також перших та других похідних цих функцій, а також графіки швидкості, прискорення та силової характеристики зміни величин кутів як функцій узагальнених координат.

Мирошніченко І.В.,
Залевская О.В., к.т.н.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В СИСТЕМАХ С МНОГОУРОВНЕВОЙ АДАПТАЦИЕЙ

При учете лишь методических, аппаратных и погрешностей от физических неопределенностей (от неточного знания физических законов и мировых констант), влияние которых разработчик не в состоянии полностью устранить, точность системы называется *аппаратурной точностью* или *точностью в узком смысле*. Вычисление суммарной погрешности, обусловленной совокупным действием всех учтенных (или, что важнее – существенных) источников погрешностей, является одной из самых сложных,

если не самой сложной проблемой, которую приходится решать в процессе проектирования СОЭД.

Большим количеством источников погрешностей или их групп и существенно различным характером их действия, а также необходимостью учета их взаимодействия, пренебрежение которыми может быть недопустимым, особенно в многоканальных СОЭД приводит к необходимости описывать их действие различными, зачастую несовместимыми, формальными математическими моделями. Экспериментальное определение параметров среды по принятой математической модели может оказаться очень трудоемким и дорогостоящим в большинстве PRAR – сейсмологии, акустике, астрономии и др.

Найдиш А.В., д.т.н.,
 Балюба І.Г., д.т.н.,
 Верещага В.М., д.т.н.,
 Спирінцев Д.В. к.т.н.

ЗМІСТ, ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВАРІАТИВНОГО ДИСКРЕТНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Одним з актуальних на теперішній час видів геометричного моделювання є дискретне геометричне моделювання (ДГМ). Взагалі, можна визначити ДГМ, як напрямок моделювання, де вихідні дані і результати моделювання подані в дискретній формі. При цьому виключається стан аналітичного представлення функцій наближення, що підвищує точність та стійкість обчислювальних процесів.

Дослідження з ДГМ вчених Мелітопольської школи прикладної геометрії охоплюють значний спектр задач моделювання (інтерполяції, апроксимації, диференціювання, інтегрування та ін.), спираючись та розвиваючи власні оригінальні ідеї, що ґрунтуються і ув'язані з загальними положеннями геометричної і математичної теорії і практики моделювання. Всі ці дослідження об'єднує одна фундаментальна ідея - *варіативність*: в результаті моделювання визначається не значення параметру, а інтервал його припустимих значень, з якого і обирається це значення.

Проблема полягає у визначенні та відокремленні ідей та теорії, методів та засобів, теоретичних і прикладних полів досліджень ВДГМ із загального арсеналу ДГМ. Робота у цьому напрямку допоможе висвітлити зв'язки між напрямками і методами ДГМ, визначити перспективи та напрями розвитку кожного з них та напряму ДГМ в цілому.

Тому було розглянуто загальну характеристику варіативного дискретного геометричного моделювання, як окремого напрямку ДГМ, у якому результат моделювання обирається з інтервалу припустимих значень у відповідності з задачею. Зміст та рівень теоретичних досягнень і численність практичних методів дискретного геометричного моделювання, об'єднаних

єдиною ідеєю варіативності розв'язку, дають значні переваги в досягненні точності та адекватності моделювання.

Несвідомін В.М., д.т.н.,

Бабка В.М., к.т.н.,

Несвідомін А.В., к.т.н.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОВЗАННЯ ЧАСТИНКИ ПО ШОРСТКІЙ РУХОМІЙ ПЛОЩИНІ НА ПРИКЛАДІ КОЛИВАЛЬНОГО ПЕРЕНОСНОГО РУХУ ПО ЕПІЦИКЛОЇДІ

Велика кількість технологічних процесів пов'язані з взаємодією сипучого матеріалу і рухомої шорсткої поверхні. Дослідити, що відбувається в часі і в просторі при ковзанні окремих частинок по шорсткій поверхні не можливо без проведення інтерактивних обчислювальних експериментів за різних вихідних умов. Зрозуміло, що для цього потрібно розробити відповідне аналітичне та програмне забезпечення для конкретних комп'ютерних середовищ. Оскільки, рух частинки по шорсткій поверхні описується системою диференціальних рівнянь 2-го порядку, то в якості комп'ютерного середовища доречно використати систему символної алгебри, наприклад, Maple. Як один із прикладів, наведено результати експериментальних досліджень ковзання частинки по шорсткій коливальній площині по епіциклоїді для таких змінних параметрів, як коефіцієнт тертя частинки, її початкова швидкість кидання, напрямок кидання частинки, кут нахилу площини та параметрів форми напямної епіциклоїди. Основними досліджуваними характеристиками є абсолютна та відносна траєкторії частинки, графіки її абсолютної та відносної швидкостей.

Ницын А.Ю.

ПОКРЫТИЕ ПЛОСКОСТИ СЕМЕЙСТВАМИ КРИВЫХ, ЗАПОЛНЯЮЩИМИ ПРАВИЛЬНЫЙ ШЕСТИУГОЛЬНИК

Плоскость можно покрыть как квадратами, так и правильными шестиугольниками. При этом конструкцией, вписанной в исходный геометрический образ, можно покрыть плоскость так, чтобы с помощью аффинных преобразований получить конструкцию, состоящую из множества повторяющихся частей. Кроме того, с помощью тех же аффинных преобразований можно получить орнамент, подобный исходной конструкции. На наш взгляд, наибольшую эстетическую ценность имеют орнаменты, у которых большая часть является подобием его меньшей части. Одними из конструкций, которые подобны конструкции, построенной на предыдущем шаге, являются орнаменты на основе кривых Пеано, то есть кривых, целиком заполняющих плоскость. Однако кривые Пеано, имеющие эстетическую ценность, можно пересчитать по пальцам. К таким кривым

относятся кривые Гильберта, Серпинского, Госпера, а также кривая, опубликованная нами в предыдущей статье [1]. Поэтому разработка кривых Пеано как основы для конструирования орнаментов является актуальной задачей графического дизайна.

Рассмотрено построение кривой Госпера как кривой, вписанной в правильный шестиугольник. Предложено семейство кривых, проходящее через все точки правильного шестиугольника. Составлен орнамент в виде семейства кривых, целиком заполняющего плоскость, с помощью аффинных преобразований семейства кривых, проходящего через все точки правильного шестиугольника. Поскольку составленный орнамент напоминает шевелящийся клубок змей на голове горгоны Медузы, – персонажа древнегреческого мифа о подвигах Персея, он был назван «Головой Медузы Горгоны». Обращено внимание, что полученное семейство кривых образует орнамент, составленный из множества совершенно одинаковых по форме фрагментов, то есть является «бесфоновым». Поэтому составление «бесфоновых» орнаментов и будет темой наших дальнейших исследований.

Пилипака С.Ф., д.т.н.,
Муквич М.М., к.т.н., докторант

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

Знайдено аналітичні умови утворення просторових ізотропних ліній, які лежать на уявних поверхнях обертання, віднесених до ізометричної сітки уявних координатних ліній. Використано уявні поверхні, утворені при обертанні меридіана, заданого параметричними рівняннями $\varphi = \varphi(\tau)$; $\psi = \psi(\tau)$; , на деякий кут, комплексна величина якого дорівнює: $(\alpha + \beta i) \cdot w$, де $\alpha, \beta \in R$; $w \in [0; 2\pi)$; i – уявна одиниця. Інтегральну залежність переходу від ортогональної до ізометричної сітки координатних ліній отримано із умови рівності нулю виразу лінійного елемента уявної поверхні обертання.

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

Візуалізовано мінімальні поверхні, побудовані для різних значень комплексної величини кута обертання твірної уявного циліндра. Показано, що на поверхні уявного циліндра, 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.

Пилипака С.Ф., д.т.н.,
 Кремець Т.С., к.т.н.,
 Несвідоміна О.В., аспірант.*

УТВОРЕННЯ ПОВЕРХОНЬ, ВІДНЕСЕНИХ ДО ІЗОМЕТРИЧНИХ КООРДИНАТ, ШЛЯХОМ ІНВЕРСІЇ ЦИЛІНДРІВ ЗАГАЛЬНОГО ВИДУ

Відомо, що при інверсії поверхні сітка ліній кривини перетворюється в аналогічну сітку на новій поверхні. При цьому ізометрична сітка після перетворення теж залишається ізометричною. Таким чином можна розширити клас поверхонь, віднесених до ізометричних координат. Оскільки однією сім'єю координатних ліній циліндра є множина прямолінійних твірних, то при інверсії всі вони перетворюються в кола. Таким чином, сім'я прямолінійних твірних циліндричної поверхні після інверсії перетворюється в сім'ю кіл, тобто перетворена поверхня є циклічною. Щоб отримана поверхня була віднесена до ізометричних координат, крива ортогонального перерізу повинна бути описана параметричними рівняннями у функції довжини s власної дуги. Наприклад, візьмемо криву із точкою самоперетину:

$$x = s - a \tanh(2s/a); \quad y = a \operatorname{sech}(2s/a).$$

На рис. 1,а за наведеними рівняннями побудовано криву, обмежену точкою самоперетину. Утворені на основі інверсії поверхні побудовані на рис. 1,б (поліос інверсії розташовано в точці 1) і на рис. 1,в (поліос інверсії розташовано в точці 2).

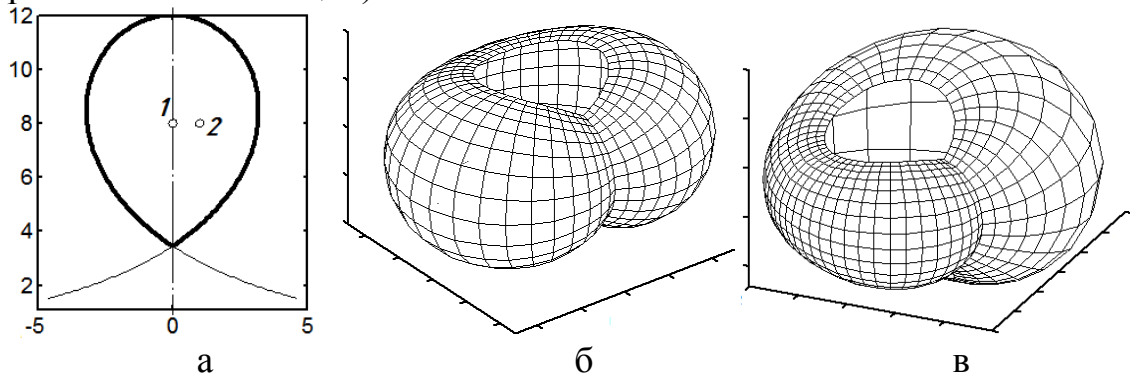


Рис.1. Переріз циліндра та поверхні, отримані при його перетворенні

Пилипака С.Ф., д.т.н.,
 Муквич М.М., к.т.н., докторант

ЗНАХОДЖЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ІЗОТРОПНИХ ЛІНІЙ, ЯКІ ЛЕЖАТЬ НА УЯВНІЙ ПОВЕРХНІ ОБЕРТАННЯ ЦИКЛОЇДИ

Знайдено аналітичний опис уявної поверхні, утвореної при обертанні циклоїди навколо її напрямної на кут із комплексною величиною. Здійснено аналітичний опис уявних ізотропних ліній, які лежать на уявній поверхні обертання циклоїди, віднесеної до ізометричної сітки уявних координатних

ліній. Аналітичний опис мінімальної та приєднаної мінімальної поверхні здійснено у комплексному просторі з ізотропними лініями сітки переносу. Знайдено вирази коефіцієнтів першої та другої квадратичних форм утворених мінімальних поверхонь.

Плоский В.А., д.т.н.,
Теренчук С.А., к. физ.-мат. н.,
Еременко Б.М., к.т.н.,
Исаенко Д.В., к. н. по гос. управлению

ОБРАБОТКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕГРАДАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Расчет строительных конструкций на прогрессирующее разрушение является одним из требований к проектированию и предусматривает локальное разрушение или разрушение отдельных элементов несущих конструкций в пределах одного этажа или частей перекрытий, которые не приводят к разрушению конструкции в целом. При этом допускается развитие трещин и пластических деформаций в отдельных элементах конструкции и арматуре. Планирование и выполнение строительных, строительно-ремонтных работ и работ по реконструкции зданий и сооружений имеет ряд признаков, характеризующих слабо структурированные задачи. Данный класс задач приобретает массовый характер и требует разработки и внедрения новых методов и средств их решения, которые позволят повысить уровень автоматизации процесса принятия решений в нечетких условиях на ранних стадиях обеспечения надежности строительных объектов.

Преимущество применения моделей и методов нечеткой математики при диагностике строительных конструкций заключается в повышении степени автоматизации экспертных систем оценки за счет формализации геометрических параметров деградации, которые характеризуются нечеткими формой и размерами площади фигуры, охватывающей область разрушения. Кроме того, в работе учтена необходимость использования информации о положении дефекта в объекте и геометрических характеристиках самого объекта. Описанный подход применяется на практике при разработке систем диагностики технического состояния зданий и сооружений с использованием искусственных нейронных сетей, но обучение нейросетей предполагает существование надежной базы знаний. Таким образом, полученные в данной статье результаты анализа научно-технических отчетов и оценок могут быть использованы для проверки адекватности нечетких моделей, которые формируют обучающую выборку.

Підгорний О.Л., д.т.н.
Козак Ю. В.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ВІДБИТИХ ПРОМЕНІВ ВІД ТВІРНИХ ВІДБИВАЮЧИХ ЕКРАНІВ

В практиці архітектурної акустики є необхідність будувати відбиття від екранів різноманітної складності. Запропоновано досліджувати відбиття у вигляді поверхонь відбитих променів. В роботі розглядається побудова таких поверхонь від твірних відбиваючих поверхонь різної складності. Відбиваючі поверхні, систематизовані на групи дають однакові поверхні відбитих променів. Це дозволяє досягати взаємозамінності відбиваючих поверхонь, універсалізувати зали, використовувати трансформовані екрани та вирішити зворотну задачу отримання відбиваючих поверхонь по наперед заданим умовам.

Подкоритов А.М., д.т.н.
Ісмаїлова Н.П., д.т.н.
Трушков Г.В.

ГРАФІЧНИЙ МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ СПРЯЖЕНИХ ПОВЕРХОНЬ, ЗА ДОПОМОГОЮ КВАЗІГВИНТОВОЇ ПОВЕРХНІ, ЩО ВИКЛЮЧАЄ ІНТЕРФЕРЕНЦІЮ

Однією з найголовніших проблем моделювання спряжених поверхонь є явище інтерференції. Постійне зростання вимог до якості виробів, розвиток комп'ютерних технологій і створення нового виробничого устаткування є об'єктивними чинниками, що стимулюють вдосконалення методів виключення інтерференції спряжених поверхонь виробів. Графічний метод моделювання спряжених поверхонь за допомогою квазігвинтової поверхні контакту зачеплення ріжучого інструменту і деталі, стосовно ріжучого інструменту, оброблює її складну евольвентну поверхню.

Спосіб формування криволінійних сторін зубів пари спряжених зубчастих коліс здійснюється погодженим обертанням заготовлі й відповідним рухом інструменту. В основі цього процесу лежить теорема академіка Подкоритова А.М., яка стверджує, що дві поверхні будуть спряженні, якщо кожна з них утворена їх відповідним відносним рухом і конгруентних посередників. Виключення інтерференції спряжених криволінійних поверхонь за допомогою квазігвинтової поверхні зачеплення ріжучого інструменту і деталі, дає змогу розширити сферу застосування параметричного кінематичного гвинта.

Проблеми машинобудування, впровадження найбільш сучасної технології обробки складних виробів в гнучких автоматизованих виробництвах, на оброблювальних модулях, на верстатах з ЧПУ, вимагають від прикладної геометрії розробки таких ефективних методів геометричного

моделювання спряжених евольвентних поверхонь, що виключають інтерференцію, які не лише скорочують терміни проектування, забезпечують потрібну розрахунково - графічну точність, але і дозволяють формувати геометричну модель процесу дослідження об'єкту із застосуванням комп'ютерних технологій і засобів комплексної автоматизації.

Подкоритов А.М., д.т.н.,
 Ісмаїлова Н. П., д.т.н.,
 Трушков Г.В.,
 Радченко І.Г.,
 Лебедева Л.В.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИСКОВОЇ ФРЕЗИ НА БАЗІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ПРОЕКТУВАННЯ AUTOCAD

У професійній проектно-конструкторській діяльності особливо важливе значення займає комп'ютерне геометричне моделювання, яке дозволяє ефективно виконати інженеру розробити і дослідити геометричну модель конструкції виробу. Інженер-конструктор повинен знати сучасні методи комп'ютерного геометричного моделювання та розвивати на цій основі просторове та технічне мислення.

Проектування дискових фрез для обробки гвинтових нелінійчатих поверхонь довільного профілю вельми трудомісткий процес. Комп'ютерне твердотільне геометричне моделювання дискових фрез для обробки складних гвинтових поверхонь в разі підвищує продуктивність розрахунково-конструкторських робіт і точність профілювання дискових фрез.

Пропонуємо технологію тривимірного комп'ютерного геометричного моделювання інструментальної поверхні дискового різального інструменту. Спрофільована вихідна інструментальна поверхня способом кругового проектування, для обробки спряжених гвинтових нелінійчатих поверхонь довільного профілю в системі автоматизованого проектування AutoCAD.

Сегол Р.І., к. н. із соц. комунікацій
 Пархоменко А.В.

ЗМІШАНА ФОРМА НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ОСВІТІ В УКРАЇНІ

Концепція змішаного навчання базується на впровадженні онлайн-курсів до класичного навчального процесу. Сучасні напрямки розвитку технічних платформ онлайн-курсів, зокрема використання технологій аналізу великих даних, нейронних мереж, систем підтримки прийняття рішень активно впроваджуються у сучасний навчальний процес з метою покращення його якості. Основні моделі змішаного навчання: ротаційна модель різних типів, модель flex, модель a la carte та насичена віртуальна модель. Детально представлено ротаційну модель, яка використовується у вищій освіті в

Україні. Приклади застосування підходів змішаного навчання знайшли своє втілення у чотирьох українських навчальних закладах на основі платформи онлайн-навчання Prometheus: в Національному технічному університеті «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Львівському національному університеті імені Івана Франка, Львівському національному університеті та Українському католицькому університеті. Матеріали дослідження можуть бути використані при формулюванні настанов для підготовки фахівців із використанням змішаного навчання.

О.М. Семків, д.т.н.,
С.М. Шевченко,
М.М. Піксов, к.т.н.

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ХАФА ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ФАЗОВИХ КРИВИХ ПОДІБНИХ ЕЛІПСУ

Наведено спосіб визначення на фазовому портреті обмежувального еліпса за координатами базових точок на фазовій кривій методом перенесення до простору параметрів (перетворення Хафа). Розглянуто динамічні системи, для яких характерним є наявність на фазових портретах множини спіралеподібних кривих, які прямують до стійкого центра. Для впровадження актуальним буде питання визначення параметрів еліпса мінімального розміру, який обмежуватиме множину спіралеподібних кривих. Необхідно знайти рівняння еліпса, що «найближче» проходить повз N даних точок площини Oxy з координатами $\{(x_i; y_i), i = 1..N\}$. Розв'язувати задачу будемо методом віднесення $Oxy \Rightarrow Oab$ до простору параметрів еліпса. Відобразити точки $A(x, y)$ з площини Oxy на площину Oab можна за допомогою рівняння еліпса з півосями a і b , велика вісь якого «повернута» відносно осі Ox на кут α . Якщо зафіксувати значення x і y , то на площині Oab цим рівнянням буде описано множину гіпербол, залежних від значень x і y . Для виявлення еліпса загального положення, який прохочив би повз N даних точок площини Oxy , необхідно у просторі параметрів $Oaba$ описати N квазігіперболічних поверхонь та визначити точки простору $Oaba$, в околі яких кількість перетинів цих поверхонь буде максимальною.

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

РАСТРОВА ГРАФІКА ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ PHOTOSHOP В РЕЖИМІ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЇ В СИСТЕМІ ATUTOR

Дана праця присв'ячена розробці та впровадженню в навчальний процес методики вивчення розділу растрова графіка засобами пакету

Photoshop у курсі „Комп’ютерна графіка” в режимі веб-конференції в системі ATUTOR. Акцентовано увагу на доцільності дистанційного вивчення растрової графіки засобами пакету Photoshop. Розглянуто основні інструменти та етапи вивчення розділу «Растрова графіка засобами пакету Photoshop». Наведені приклади створення веб-конференції та подання вивчаемого 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 «Растрова графіка засобами пакету Photoshop» 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.

Скочко В. І., к.т.н., докторант

ПОБУДОВА ДИСКРЕТНО ПРЕДСТАВЛЕНИХ КРИВИХ ЗІ СТАЛОЮ ДОВЖИНОЮ ЛАНОК НА ПЛОЩИНІ

При проектуванні форми технічних поверхонь робочих машин і обладнання, що в процесі експлуатації можуть піддаватися механічним навантаженням, або повинні бути побудовані шляхом пошарового нанесення матеріалу (як, наприклад при 3D-друці), інженери й науковці часто виконують до аналізу плоских перерізів відповідних поверхонь на предмет їх цілісності, міцності та стійкості. В той же час, комп’ютерна техніка та програмне забезпечення, які використовують для аналізу функцій таких форм засобами чисельного моделювання мають дискретний характер роботи й передбачають дискретизацію розрахункових моделей. У разі необхідності максимально можливої регуляризації дискретних образів плоских кривих інженери й науковці намагаються досягти рівномірності кроку дискретизації моделей, а в деяких випадках виникає потреба у тому, щоб довжина ланок між суміжними точками цих моделей була строго визначеною й сталою.

Для вирішення даної задачі пропонується підхід, в основі якого лежить пошук умовних екстремумів функцій, яким мають задовільняти координати усіх вільних вузлів дискретної моделі. При цьому, однією з умов, що накладаються на вузли дискретних образів кривих досліджуваних функцій, є рівновіддаленість між суміжними точками.

Сліпченко В.Г., д.т.н.,
Полягушко Л.Г.

ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГІПОКСИТЕРАПІЇ

При створенні автоматизованого програмно-апаратного комплексу для

гіпокситерапії, зіткнулися із завданням проектування конструкції корпусів блоку управління і дихального контуру. При проектуванні корпусу для блоку управління було розглянуто три комплектації: мінімальну (задачі пристрою: створення газової гіпоксичної суміші (ГГС) та підтримання необхідної концентрації кисню), оптимальну (задачі пристрою: створення ГГС, підтримання необхідної концентрації кисню, моніторинг параметрів зовнішнього дихання та гемодинаміки пацієнта) та максимальну (задачі пристрою: створення ГГС, підтримання необхідної концентрації кисню та розширений моніторинг параметрів зовнішнього дихання і гемодинаміки, автономна робота за допомогою дисплея і передача даних на комп'ютер). Під час проектування корпусів дихального контуру враховувалися типи комплектація, розглянуті вище, але значна увага приділялася моделюванню процесів, що відбуваються в комплексі під час гіпокситерапії, а саме: моделювання процесу дихання пацієнта в замкнутому контурі, процесу перемішування ГГС з повітрям, процесу поглинання абсорбентом вуглекислого газу в газовій суміші. Це дозволило оптимізувати конструкцію пристрою, прискорити процес розробки та полегшити подальшу експлуатацію.

Тормосов Ю.М., д.т.н.,
Саенко С.Ю., к.т.н.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООБМІНУ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

У традиційному інфрачервоному обладнанні харчових виробництв та ресторанного господарства відбивачі променевого потоку зазвичай не використовуються або використовуються такі їхні профілі, що неспроможні утворити рівномірний променевий потік на поверхні продукту. Це частково зумовлено відсутністю теоретичного розв'язку відповідної задачі. Отже, розробка науково обґрунтованої методики профілювання рефлекторів, які позбавлені цього недоліку, є актуальною проблемою.

Доведено доцільності використання раціональних профілів відбивачів, а також перевірка достовірності отриманої раніше методики визначення таких профілів шляхом комп'ютерного моделювання. Запропонована концепція шляхом розв'язку «оберненої задачі» в разі використання MathCAD надає профіль відбивача, що забезпечує рівномірне опромінення.

Шляхом комп'ютерного моделювання за умови використання програми TracePro доведено достовірність теорії складання форми рефлектора. Додавання перпендикулярної стінки до системи не вплинуло на рівномірність теплового потоку на приймачі, а це дає змогу конструювати сушильні шафи з опромінюванням продукту з одного боку, що впливає на енергозбереження процесу сушіння й на зменшення вартості кінцевого продукту.

Фіногенов О.Д., к.т.н.,
Ладогубець Т.С.,
Залевський С.В., к.т.н.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА КОНСТАНТ В ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ, ЩО РЕАЛІЗУЄ МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

При використанні програмного забезпечення (ПЗ) для математичних розрахунків або моделювання виникає питання внутрішньої реалізації математичного апарату та параметрів, що надаються для роботи та налаштування процесу вирішення користувачу. В багатьох випадках, в документації не наведені всі необхідні дані для відтворення результатів в інших програмних засобах. Таким чином, для отримання необхідної інформації програмне забезпечення аналізується по методу «чорної скриньки» – розраховуючи необхідні параметри при використанні тестових завдань. Для проведення такого аналізу необхідні заздалегідь обраховані приклади, зазвичай малої розмірності, аналітичне вирішення яких вже відомо.

Метод аналізу ієрархій (МАІ) на декількох етапах своєї роботи використовує емпіричні та напівемпіричні дані: алгоритм визначення локальних ваг, значення індексу випадкової узгодженості, значення порогу узгодженості, що породжує відмінності у ПЗ, яке реалізує МАІ. Таким чином, визначення параметрів ПЗ для подальшого аналізу та публікації результатів досліджень є необхідним елементом до експерименту, а саме – можливості його відтворення.

При розробці прикладів для аналізу ПЗ необхідно враховувати можливі особливості реалізації математичних перетворень, наприклад , округлення початкових даних, що представлені простими дробами, або проміжних результатів обрахунку.

Холковський Ю. Р., к.т.н.

МОДЕЛЮВАННІ СТАНУ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСКРЕТНО-ІНТЕРПОЛЯЦІЙНОГО МЕТОДУ

Моделювання складних багатопараметричних об'єктів та середовищ, прогнозування та контроль їх стану є сучасною, актуальною та доволі складною проблемою. Пояснюється це, в першу чергу, тим, що моделювання, прогнозування й контроль стану систем, середовищ та їх компонентів є стохастичним процесом. До того ж такі системи або середовища мають доволі складну структуру та велику кількість різноякісних параметрів. Більш того, параметри таких систем та середовищ є суттєво неоднорідними й часто залежать від зовнішніх факторів, які інколи просто неможливо передбачити.

У роботі розглядається побудова дискретних математичних моделей

таких складних багатопараметричних середовищ, як екологічні. Отримання таких моделей можливе на основі дискретно-інтерполяційного підходу й, відповідно, запропонованого автором дискретно-інтерполяційного методу моделювання багатопараметричних об'єктів, систем та середовищ, що базується на використанні дискретно-інтерполяційних схем із застосуванням інтерполяційних поліномів Лагранжа.

Даний метод дозволяє отримати узагальнену дискретно-інтерполяційну екоматрицю, що є дискретною геометричною моделлю екологічного середовища і, відповідно, спрогнозувати стан такого середовища та розвиток процесів у ньому.

Холодняк Ю.В., к.т.н.,

Гавриленко Е.А., к.т.н.,

Дубинина А.В., аспірант

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБВОДОВ С ЗАДАНЫМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

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.

Церковна О.Г., аспірант

ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ВОДОЙМИЩА В ФОРМОУТВОРЕНІ ФОНТАНІВ

Фонтани слід розглядати як складну систему взаємодії природи,

соціуму, психофізіологічних особливостей сприйняття людиною матеріально-технічного об'єкта та закладеної знакової інформації. Соціальні, функціональні та художні боки формоутворення фонтанів як самостійних систем вимагають розгорнутого комплексного дослідження. Форма фонтана – це гармонійне поєднання та розташування елементів і частин композиції, що становлять єдине ціле.

Для дослідження формоутворення фонтанів в міському середовищі, були виділені наступні фонтани: 1. фонтан короля Фахда, (узбережжя Червоного моря, м. Джидда, Саудівська Аравія); 2. фонтан «Roshen», русло р. Південний Буг, м. Вінниця, Україна; 3. фонтан «Веселка», Південнокорейський міст Банпо, р. Ханган; 4. Музичний фонтан, озеро Симфонія м. Куала-Лумпур, Малайзія; 5. фонтани Вілли д'Есте.

Дослідження показало: при проектуванні фонтанів Вілли д'Есте використовувалися традиційні джерела водопостачання, такі як: природне - річка, штучне - міський водопровід. При проектуванні останніх фонтанів, ставлення до традиційних методів змінилось. Виявлено ототожнення водоймищ з басейном фонтанів: природним - морська затока, русло ріки; штучне – озеро.

Раціональне ставлення до водних ресурсів призвело до розвитку нових тенденцій в формоутворенні фонтанів. Потрібно переглянути ставлення до фонтанів як малих архітектурних форм (МАФ).

Черніков О.В., д.т.н.
Рагулін В.М.,
Смірнов О.В.,
Черепанова Н.В.

ДО ПИТАННЯ АДАПТАЦІЇ ПАКЕТУ AUTODESK INVENTOR ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ОФОРМЛЕННЯ ТАБЛИЦЬ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС НА КРЕСЛЕНИКАХ

Важливою складовою впровадження автоматизованих систем моделювання деталей, вузлів та агрегатів є створення креслеників на основі 3D-моделей деталей, створених, зокрема, за допомогою майстрів проектування, таких як «Циліндричне/ конічне зубчасте зачеплення» та «Черв'ячна передача».

Мета роботи – запропонувати і впровадити в практику проектування адаптовані шаблони для пакета Autodesk Inventor, що скорочують витрати часу при виконанні креслеників різних типів зубчастих коліс. Пропонований спосіб дозволяє автоматизувати оформлення таблиці параметрів зубчастих коліс відповідно до стандартів ГОСТ 2.403...2.408 за рахунок використання вбудованої системи програмування iLogic – це дозволить проектувальнику приділяти основну увагу власне розробці оптимальної конструкції.

Оволодіння новими можливостями створення власних шаблонів при вивченні курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» в пакеті Autodesk

Inventor студентами третього курсу за напрямком 133 «Галузеве машинобудування», дозволить надалі стати кваліфікованими фахівцями в конструюванні сучасних вузлів і агрегатів, а також машин і механізмів в цілому.

Черняк В.І., к.т.н

ВИЗНАЧЕННЯ ДИВЕРГЕНЦІЇ ДИСКРЕТНОГО НЕВПОРЯДКОВАНОГО ВЕКТОРНОГО ПОЛЯ

В класичній теорії векторного поля методи визначення дивергенції передбачають аналітичне задання цього поля. MATLAB коректно визначає дивергенцію дискретного векторного поля, тільки заданого на рівномірній прямокутній сітці в дво- і в тривимірному просторі. В даній роботі розроблено два способи визначення дивергенції дискретного неупорядкованого векторного поля в просторах довільної вимірності. Перший спосіб ґрунтується на визначенні градієнтів скалярних полів, які є координатами векторного поля. Другий спосіб базується на інтерполяції координат векторного поля поверхнями другого порядку на рівномірній прямокутній сітці.

На конкретних прикладах проведено аналіз точності визначення дивергенції порівняно з існуючими способами. Для цього поле задавалося як дискретно, так і континуально. Аналіз показав, що розроблені способи дають точніші значення. Метод реалізовано у комп'ютерному середовищі Matlab.

Шаров С.В., к.пед.н.,

Шарова Т.М., к.філол.н.

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ ПРАЦІ ІТ-ФАХІВЦІВ

Сьогодні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема інформаційні системи, дозволяють швидко знайти та опрацювати різноманітну інформацію у певній наочній області. За допомогою інформаційної системи для аналізу ринку праці ІТ-фахівців кожний бажаючий зможе скористатися обробленою та підготовленою інформацією щодо працевлаштування в ІТ-сфері, яка була зібрана з декількох електронних українських бірж праці.

Для того, щоб створена інформаційна система (ІС) була спроможна реалізувати покладені на неї задачі, її спочатку потрібно описати структурні та функціональні вимоги, представити у вигляді моделі. Однією з таких моделей є діаграма прецедентів, яка створюється за допомогою уніфікованої мови моделювання (UML), призначеної для проектування, візуалізації компонентів програмного забезпечення, складання документації тощо.

Нами була розроблена діаграма прецедентів інформаційної системи

для аналізу ринку праці IT-фахівців з метою визначення функціональних можливостей програмного засобу та кінцевих користувачів, які будуть його використовувати. На діаграмі представлено чотири актори та сім прецедентів з варіантами відношень між ними. Діаграма була побудована за допомогою програмного забезпечення Enterprise Architect компанії Sparx Systems.

Отже, мова UML призначена для візуалізації властивостей моделей предметних областей у вигляді графічних нотації (діаграм). За допомогою діаграми прецедентів (варіантів використання) можна визначити функції інформаційної системи для аналізу ринку праці в IT-фахівцях, а також типи користувачів, які будуть з нею працювати.

Шоман О.В., д.т.н.
Даниленко В.Я.

ГЕОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ В ПРОЕКТНИХ ЗАВДАННЯХ

Математична модель являє собою наближений опис явища, виражений за допомогою математичної символіки. Перший етап моделювання формулює правила, що пов'язують основні об'єкти моделі. Другий – досліджує математичні задачі, які забезпечуються аналітичною моделлю. Третій етап з'ясовує відповідність моделі критеріям практики. Четвертий – присвячується подальшому аналізу моделі у зв'язку з виникненням необхідності побудови нової, більш досконалої структури.

Використання наукових методів формування зображень удосконалює (в багатьох випадках) умови графічної реалізації проектних завдань стосовно: спеціальних досліджень (в енергозбереженні, екології, дизайні); визначення характеристик оглядовості автомобільних і дорожніх об'єктів; оцінювання геометричних умов енергообміну випромінюванням; відтворення розподілу в просторі фізичних параметрів процесу. Розвиток зазначених досліджень пов'язано з необхідністю вдосконалення підготовки фахівців з прикладної геометрії. Тому вже зараз створено первинну ланку цієї підготовки – залучення студентів до участі у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт «Прикладна геометрія, інженерна графіка та технічна естетика», який відбувається в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

Якимов А.А., д.т.н.,
Бовнегра Л.В., к.т.н.,
Безнос С.В.,
Дмитриева С.Ю.,
Добровольский В.В.

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРЕРЫВИСТОГО ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА

Установлены зависимости количества режущих выступов, величины отношения протяженности впадин к длине выступа на относительный расход прерывистых шлифовальных кругов, температуру в зоне резания и параметрическую устойчивость упругой системы станка. Разработана методика расчета геометрических параметров рабочей поверхности прерывистых кругов, обеспечивающих получение стабильного качества поверхностного слоя деталей на операции шлифования. Теоретически обоснована целесообразность применения прерывистых шлифовальных кругов с наклонными пазами с позиции обеспечения качества поверхностного слоя в обрабатываемых деталях и минимального относительного износа шлифовального инструмента.

Якимов А.А., д.т.н.,
Бовнегра Л.В., к.т.н.,
Дмитриева С.Ю.,
Безнос С.В.,
Добровольский В.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНОГО ИЗНОСА ПРЕРЫВИСТЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ ИЗ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

Установлен экспериментальный характер зависимостей относительного расхода прерывистых кругов из сверхтвердых материалов от скорости резания, от количества и размеров впадин на рабочей поверхности инструмента. Установлен характер влияния количества и размеров режущих выступов на прерывистом круге на параметрическую устойчивость упругой системы плоскошлифовального станка.

Получены формулы для расчета геометрических параметров эльборовых и алмазных кругов с прерывистой рабочей поверхностью, при которых относительный расход сверхтвердого материала будет минимальным.

ДЛЯ ПОДАТОК