



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
МЕХАНІКА**

ІММ-2011

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Суми,
18-22 квітня 2011 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
МЕХАНІКА

ІММ - 2011

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18-22 квітня 2011 року)

Суми
Сумський державний університет
2011

Шановні колеги!

Факультет електроніки та інформаційних технологій Сумського державного університету запрошує Вас взяти участь у роботі науково-технічної конференції.

Конференція відбудеться з 18 до 22 квітня 2011 року.

Час та місце роботи секцій, які Вас цікавлять, зазначені у програмі.

Адреса університету:

40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2.

Телефон для довідок 33-71-44.

Секції конференції

1. Інформатика.
2. Інформаційні технології проектування.
3. Автоматика, електромеханіка і системи управління.
4. Прикладна та обчислювальна математика.
5. Кількісні методи в економіці.
6. Моделювання складних систем.

Голова оргкомітету

доцент С.І. Проценко

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕКЦІЯ № 1 «ІНФОРМАТИКА»

Голова секції – д. т. н., проф. Довбиш А.С.
Секретар секції – асистент Мартиненко С.С.

Початок: 19 квітня 2011 р., ауд. Ц 237, 9⁵⁰.

1. Застосування Open Conference Systems для web-підтримки конференцій.

Доповідачі: асп. Поляков О.Ю.,
студ. Глушко С.О.,
асист. Петров С.О.,
доцент Лютий Т.В.

2. Web-сайт наукового журналу.

Доповідачі: студ. Ганненко А.О.,
асист. Петров С.О.,
доцент Лютий Т.В.,
с.н.с. Денисова О.С.

3. Web-сервіс звітності та збору статистичних показників роботи факультету.

Доповідачі: студ. Середа В.М.,
асист. Петров С.О.,
доцент Лютий Т.В.

4. Інтелектуальна система розпізнавання графічних зображень.

Доповідач – студ. Маслова І.П.
Керівник – к.т.н. Скаковська А.М.

5. Спосіб ефективного представлення логических функций.

Докладчики: студ. Фесенко С.И.,
асист. Петров С.А.

6. Оптимізація плану навчання в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології.
Доповідач – студ. Мірошніченко Ю.В.
Керівник – асп. Востоцький В.О.
7. Організація зручної передачі інформації до бази даних MySQL інтернет-магазину з таблиць MS Excel.
Доповідачі: студ. Нонко Д.Ю.,
студ. Самойленко О.С.
Керівник – доцент Ободяк В.К.
8. Онлайн-сервіс розміщення інформаційних матеріалів з використанням сторонніх ресурсів.
Доповідач – студ. Пашко С.П.
Керівник – доцент Ободяк В.К.
9. Разработка Web-сайта системы каталогизации и анализа письменных работ студентов.
Докладчики: студ. Метелёв Д.И.,
асист. Петров С.А.
10. Аппроксимация контуров сплайнами в процессе их распознавания.
Докладчики: доцент Авраменко В.В.,
асп. Волков Р.С.
11. Оптимізація системи контрольних допусків при розпізнаванні онкопатологій.
Доповідачі: студ. Міхно І.О.,
асист. Мартиненко С.С.
12. Інтелектуальна система розпізнавання відбитків пальців.
Доповідач – студ. Дем'яненко О.С.
Керівник – к.т.н. Скаковська А.М.

13. Розробка автоматизованої системи перевірки рівня знань студентів з мови SQL.

Доповідачі: студ. Глушко С.О.,
асист. Петров С.А.

14. Проектирование сайта электронной коммерции с использованием средств MICROSOFT.NET.

Докладчики: доцент Бабий М.С.,
студ. Дедик Н.А.

15. Экспертная система оценки кредитных рисков на базе алгоритма ID3.

Докладчики: доцент Бабий М.С.,
студ. Нечипоренко С.А.

16. Перспективы развития «фибоначчиевого» направления в информационных технологиях.

Докладчик – студ. Стадник А.А.
Руководитель – доцент Шаповалов С.П.

17. Організація автоматичного оновлення антивірусного продукту Microsoft Security Essential для комп'ютерних мереж навчальних закладів.

Доповідачі: студ. Лісунов О.С.,
студ. Воеводін Ю.В.
Керівник – доцент Ободяк В.К.

18. Спрощення інтерфейсу роботи з «Google Safe Browsing API».

Доповідач – студ. Пашко С.П.
Керівник – доцент Ободяк В.К.

19. Розробка засобів для комп'ютерної голографії.

Доповідач – студ. Волік Ю.А.
Керівник – доцент Авраменко В.В.

20. Влияние выбора алгоритма разбиения графа на производительность параллельной программы.

Докладчики – асп. Иващенко В.А.
Руководитель – доцент Лопаткин Р.Ю.

21. Застосування технологій Microsoft Office Word для створення персонального резюме.

Доповідач – доцент Кунцев С.В.

22. Інтеграція підсистеми «диспетчер розкладу» з web-сервісом Google Calendar.

Доповідач – студ. Іщенко Ю.М.
Керівник – асист. Петров С.О.

23. Гібридний алгоритм селекції словника ознак.

Доповідач – студ. Дедик Н.А.
Керівник – асп. Востоцький В.О.

24. Система класифікаційного керування технологічним процесом.

Доповідач – студ. Москаленко В.В.
Керівник – професор Довбиш А.С.

25. Навчальний тренажер для дисципліни «Основи проектування інтелектуальних систем».

Доповідач – студ. Стецюн С.П.
Керівник – професор Довбиш А.С.

26. Алгоритм відмовостійкого функціонування інтелектуальної системи керування.

Доповідач – студ. Козирев Є.О.
Керівник – асп. Востоцький В.О.

27. Використання технології FLASH для реалізації модуля відеоспостереження.

Доповідачі: студ. Маленко С.С.,
ст. викл. Шовкопляс О.А.

28. Програмне забезпечення рекомендаційної системи прискореного пошуку.

Доповідачі: доцент Маслова З.И.,
студ. Коваленко В.С.

29. Структура і формування рекомендаційної системи прискореного пошуку.

Доповідачі: доцент Маслова З.И.,
студ. Коваленко В.С.,
студ. Козяровський О.І.

30. Створення відеоматеріалів засобами Camtasia Studio.

Доповідачі: студ. Мірошніченко В.М.,
ст. викл. Шовкопляс О.А.

31. Реалізація завдання оновлення сайту дистанційного навчання.

Доповідачі: студ. Савченко О.О.,
ст. викл. Шовкопляс О.А.

32. Розробка системи комп'ютерного зору на прикладі системи керування курсором маніпулятора через web-камеру.

Доповідачі: студ. Ануфрієв О.О.,
асист. Петров С.О.
Керівник – професор Довбиш А.С.

33. Використання логічного визначника для розв'язання задач теорії інтелекту.

Доповідач – доцент Петрова Л.Г.

34. Комп'ютерне моделювання процесів керування в умовах невизначеності.

Доповідачі: доцент Назаренко Л.Д.,
студ. Шевченко А.С.

35. Компьютерная реализация процесса деформации однослойных углеродных нанотрубок.

Докладчики: студ. Борщенко П.А.,
асп. Емельяненко В.В.
Руководитель – доцент Проценко Е.Б.

36. Побудова та дослідження моделей для прогнозування рентабельності підприємства за економічними показниками.

Доповідачі: студ. Фесенко Є.І.,
доцент Тиркусова Н.В.

37. Комп'ютерне моделювання оптимальної організації роботи підприємства.

Доповідачі: доцент Назаренко Л.Д.,
студ. Маслова І.П.

38. Інтелектуальна система класифікації трьох класів розпізнавання.

Доповідач – студ. Проскочило В.А.
Керівник – к.т.н. Скаковська А.М.

39. Реализация метода деконволюции с использованием сплайн-функций.

Докладчики: доцент Тиркусова Н.В.,
студ. Берко А.Н.

40. Увеличение скорости доступа к данным в системах управления базами данных Oracle при использовании метамоделли.

Докладчик – студ. Сторчака И.В.
Руководитель – доцент Чекалов А.П.

41. Оценка эффективности методов О-Р преобразования.

Докладчик – студ. Бузов А.Н.

Руководитель – доцент Чекалов А.П.

42. Інформаційно-екстремальна оптимізація словника ознак з використанням методів селекції з єдиним розв'язком в системах керування дистанційним навчанням.

Доповідачі: студ. Бірюкова М.М.,

асист. Шелехов І.В.

43. Тренажер для оптимізації системи контрольних допусків на ознаки розпізнавання.

Доповідач – студ. Бахлов Е.В.

Керівник – проф. Довбиш А.С.

44. Классификация структур данных.

Докладчики: студ. Соколов М.М.,

студ. Марченко И.А.,

асист. Петров С.А.

45. Алгоритм розпізнавання нечітких образів.

Доповідач – студ. Пархоменко А.В.

Керівник – професор Довбиш А.С.

46. Використання Flash-технології для активізації навчання з курсу «Теорія алгоритмів та матлогіка».

Доповідач – студ. Жовтя Є.М.

Керівник – доцент Шаповалов С.П.

47. Разработка алгоритма оперативного контроля нелинейных динамических объектов.

Докладчик – студ. Цюпа А.В.

Руководитель – доцент Авраменко В.В.

48. Створення інтернет-магазину електроінструменту фірми BOSCH.

Доповідач – студ. Волін С.В.

Керівник – доцент Бубнов І.В.

49. Сучасні проблеми і способи «розкрутки» сайту в пошукових системах.

Доповідач – студ. Філіпенко Я.С.

Керівник – доцент Бубнов І.В.

50. Розробка web-інтерфейсу для роботи з базою даних.

Доповідачі – студ. Старостенко І.В.,
асп. Парфененко Ю.В.

Керівник – доцент Неня В.Г.

51. Web-сайт Сумської обласної громадської організації «Сумський клуб BMW» та функціональні вимоги до сайту.

Доповідачі – студ. Кутова О.В.,
студ. Шевельов М.В.

Керівник – доцент Шендрик В.В.

СЕКЦІЯ № 2

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ»

Голова секції – к.т.н., доцент Баранова І.В.

Секретар секції – асистент Кузнецов Е.Г.

Початок: 21 квітня 2011 р., ауд. Г 1302, 15⁰⁰.

1. Розробка системи навігації по навчальних корпусах університету.

Доповідач – студ. Тверезовська О.М.

Керівник – доцент Баранова І.В.

2. Створення параметричної моделі КС «НВЭ – 15/0,7 у3».
Доповідач – студ. Дзюба А.О.
Керівник – доцент Алексенко О.В.
3. Імітаційна модель процесу течії в дросельних елементах гідропривода.
Доповідач – студ. Колесник О.Г.
Керівник – доцент Алексенко О.В.
4. Розробка системи технічного діагностування машин.
Доповідач – студ. Нагорний В.В.
Керівник – доцент Алексенко О.В.
5. Оптимізація графічних файлів SOLIDWORKS.
Доповідач – студ. Скоропад Г.Ю.
Керівник – доцент Алексенко О.В.
6. Віртуальна робота «Дослідження деформації зрізаного шару та стружки при точінні».
Доповідач – студ. Босюк Ю.С.
Керівник – ст. викл. Ващенко С.М.
7. Віртуальна лабораторна робота «Дослідження сили різання при точінні».
Доповідач – студ. Руденко С.А.
Керівник – ст. викл. Ващенко С.М.
8. Формирование системы информационной поддержки проектирования и управления жизненным циклом разработки изделия.
Докладчик – асп. Гайдабрус Б.В.
Руководитель – проф. Дружинін Є.А.

9. Формализация проблемно-ориентированной базы знаний как платформа системы поддержки принятия решений в управлении изменениями.

Докладчики: студ. Заговора О.В.,
доцент Концевич В.Г.

10. Розробка довідкової системи вибору аудиторного фонду.

Доповідач – студ. Поліщук Ю.В.
Керівник – ст. викл. Федотова Н.А.

11. Розробка інформаційної системи обліку матеріального забезпечення кафедри.

Доповідач – студ. Дзигуненко Д.О.
Керівник – доцент Шендрик В.В.

12. Исследование проблем неопределенности на примере составления расписания.

Докладчик – студ. Радивилов К.Ю.
Руководитель – асист. Шифрин Д.М.

13. Проблема синтезу в автоматизованому проектуванні машин.

Доповідачі: студ. Лось К.П.,
доцент Неня В.Г.

14. Доцільність переходу навчальних закладів на безкоштовне програмне забезпечення в сфері графіки та тривимірного моделювання.

Доповідачі: студ. Жиряков С.А.,
студ. Положій В.В.
Керівник – пров. фах. Щеглов С.А.

15. Безітераційне розв'язання геометричної задачі побудови меридіанної проекції робочого колеса відцентрового насоса.

Доповідачі: студ. Захарченко В.П.,
студ. Неня М.В.,
асп. Зінченко Н.О.

Керівник – доцент Неня В.Г.

16. Подолання дефіциту інформації для навчання експертної системи підтримки прийняття проектних рішень.

Доповідачі: асп. Зінченко Н.О.,
студ. Сілка Р.І.,

Керівник – доцент Неня В.Г.

17. Аналіз напрямків розвитку синтезу машин.

Доповідач – студ. Лось К.П.,

Керівник – доцент Неня В.Г.

18. Formal description and automate business processes throughout the enterprise using systems workflow management.

Reporter – stud. Milostnaya N.A.,

Supervisor – associate prof. Marchenko A.V.

19. Кваліметрія ризиків у проектному управлінні розробкою ІТ-продуктів.

Доповідач – студ. Фостенко Б.О.,

Керівник – доцент Концевич В.Г.

СЕКЦІЯ № 3
«АВТОМАТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА І
СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ»

Голова секції – к.т.н., доц. Черв'яков В.Д.
Секретар секції – ст. викл. Панич А.О.

Початок: 19 квітня 2011 р., ауд. ЕТ 302, 15⁰⁰.

1. Керування роботою сучасної електронно-автоматичної телефонної станції.

Доповідач – студ. Рудаков В.В.
Керівник – доцент Самедов Ю.Ф.

2. Методика підвищення общей устійливости цифровых систем управления в процессе их синтеза.

Доповідач – студ. Бурик І.Є.
Керівник – доцент Павлов А.В.

3. Методика коррекции прямых показателей качества переходных процессов в цифровых системах управления.

Докладчик – студ. Ващенко О.О.
Руководитель – доцент Павлов А.В.

4. Метод урахування динамічних габаритів транспортних одиниць при моделюванні процесів руху міського транспорту.

Доповідач – студ. Бурик І.Є.
Керівник – доцент Павлов А.В.

5. Модернизация системы управления технологическим процессом отделения белой фильтрации.

Докладчик – студ. Вишнева Л.А.
Руководитель – доцент Войченко Г.И.

6. Розробка магнітопружного датчика тиску для витратоміра.

Доповідач – студ. Доброжан О.А.

Керівник – доцент Соколов С.В.

7. Створення системи керування мобільним роботом для сільського господарства.

Доповідач – студ. Чечетов Д.І.

Керівник – асист. Толбатов А.В.

8. Реалізація автоматизованого управління дозатором газу та антипомпажним клапаном на базі багатоабонентної системи управління газоперекачувального агрегату – АРГУС 5000.

Доповідач – студ. Ковригін О.О.

Керівник – асист. Толбатов А.В.

9. Створення стаціонарних автоматів самообслуговування для портативних та мобільних пристроїв.

Доповідач – студ. Тошбеков О.Б.

Керівник – асист. Толбатов А.В.

10. Development Of An Automated Accounting System For Mechanical Energy Counters.

Reporters: stud. Guzik E.I.,

stud. Tolbatov S.V.

Supervisor – associate prof. Tolbatov V.A.

11. Система управління перекачуванням нафти.

Доповідачі: студ. Чередниченко І.О.,

студ. Лаврик А.О.

Керівник – доцент Толбатов В.А.

12. Прилад для орієнтування сліпих на місцевості.

Доповідачі: студ. Вашенко О.О.,

студ. Горяєва О.О.

Керівник – доцент Толбатов В.А.

13. Автоматизація вставки регіональної реклами.

Доповідачі: студ. Вишньова Л.А.,
студ. Кравцов З.О.
Керівник – асист. Толбатов А.В.

14. Система управління азотного винтового компресора
BSTBL 110-6,5.

Докладчик – студ. Ніконенко М.Ю.
Руководитель – доцент Толбатов В.А.

15. Разработка программы управления промышленным роботом
на базе контроллера SIMATIC S7 фирмы SIEMENS.

Доповідач – студ. Прокопенко А.В.
Керівник – асист. Толбатов А.В.

16. Нові схемні рішення в подачі палива при пуску та холостому
ході бензинового двигуна внутрішнього згорання.

Доповідачі: студ. Феськов Д.В.,
студ. Обозний Є.В.
Керівник – доцент Толбатов В.А.

17. Розробка сучасної системи керування вантажного ліфта.

Доповідачі: студ. Чергинець Д.А.,
студ. Омельченко Я.А.
Керівник – доцент Толбатов В.А.

18. Моделювання, прогнозування та проектування руху
мобільних роботів.

Доповідач – студ. Удовиченко О.В.
Керівник – асист. Толбатов А.В.

19. Формування сигналу управління паливним регулятором ГТЕ за даними вимірювань потужності вироблення електроенергії.

Доповідач – асист. Толбатов А.В.

20. Ресурсозберігаюче управління режимами роботи насосної станції.

Доповідач – студ. Щокотов А.М.

Керівник – доцент Черв'яков В.Д.

21. Розробка функціональної структури автоматизованої системи управління насосної станції.

Доповідач – студ. Бережной О.І.

Керівник – інж. Щокотова І.В.

22. Про характер збурень по каналах навантаження в системі взаємозв'язаного електропривода.

Доповідачі: студ. Бережной О.І.,

студ. Щокотов А.М.

Керівник – асист. Черв'якова Л.П.

23. Регулювання споживання тепла.

Доповідач – студ. Горяєва О.О.

Керівник – доцент Баравий В.Т.

24. Визначення оптимальних параметрів робочого ходу електропривода летучої пили.

Доповідач – студ. Косенко М.С.

Керівник – ст. викл. Панич А.О.

25. Лабораторна установка на базі промислових роботів ЦПР-1П та програмованого логічного контролера серії S7-200

Доповідачі: студ. Гузик Є.І.,
студ. Дубовик М.М.,
студ. Білоус Я.О.,
студ. Кокотов В.В.

Керівник – ст. викл. Панич А.О.

26. Моделювання системи для комп'ютеризації навчального експерименту.

Доповідачі: асп. Пелепей Р.Л.,
асп. Ігнатенко С.М.

Керівник – к.ф.-м.н. Лопаткін Р.Ю.

27. Об'єктно-орієнтований підхід до організації наукової роботи студентів у галузі системотехніки.

Доповідачі: доцент Черв'яков В.Д.,
ст. викл. Панич А.О.,
інж. Щокотова І.В.

СЕКЦІЯ № 4

«ПРИКЛАДНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

Голова секції – д. ф.-м. н., проф. Фильштинський Л.А.
Секретар секції – асп. Мукомел Т.В.

Початок: 19 квітня 2011 р., ауд. Ц 345, 15⁰⁰.

1. О некоторых перспективных научных направлениях, развиваемых на кафедре прикладной и вычислительной математики.

Докладчик – проф. Фильштинский Л.А.

2. Математичне моделювання осереднених характеристик діелектричного волокнистого композиту за наявності міжфазного шару.

Доповідачі: студ. Заскока А.М.,
ст. викл. Шрамко Ю.В.

3. Метод додаткової параметризації у побудові математичної моделі комп'ютерного експерименту для імітаційних лабораторних робіт.

Доповідачі: доцент Брацихін В.М.,
доцент Брацихіна Л.І.,
ст. викл. Оглобліна О.І.

4. Математическое моделирование термоупругого состояния изотропного цилиндра конечной длины.

Докладчики: доцент Ковалев Ю.Д.
студ. Бондар Н.В.

5. Розв'язок фрактального рівняння дифузії при зосередженій дії.

Доповідач – асп. Мукомел Т.В.
Керівник – проф. Фильштинський Л.А.

6. Автоматизація процесу оцінювання якості знань студентів при вивченні математичних дисциплін.

Доповідачі: доцент Бондар О.В.,
студ. Лазаренко Т.С.,
студ. Моїсеєнко С.М.,
студ. Гураль Р.Р.

7. Применение техники интегральных уравнений к моделированию композитных материалов.

Докладчики: ассист. Москаленко Е.И.,
проф. Фильштинский Л.А.

8. Поширення термопружного імпульсу у необмеженому циліндричному тілі.

Доповідач – асист. Кірічок Т.А.

Керівник – проф. Фильштинський Л.А.

9. Реализация распределенной атаки на классические ассиметричные шифры.

Докладчики: асп. Бережный А.В.,

студ. Коломеец А.В.

10. Статическая напряженность трехслойной конструкции типа «sandwich».

Докладчики: асист. Кушнир Д.В.,

проф. Фильштинский Л.А.

СЕКЦІЯ № 5

«КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ В ЕКОНОМІЦІ»

Голова секції – к. ф.-м. н., доцент Назаренко О.М.

Секретар секції – асистент Фільченко Д.В.

Початок: 20 квітня 2011 р., ауд. Ц 220, 15⁰⁰

1. Моделювання міжкомпонентної взаємодії багатовимірної динамічної моделі типу Ферхюльста.

Доповідач – асп. Чабаненко А.М.

2. Формування комбінованого портфеля інвестицій на основі прогнозних оцінок.

Доповідач – студ. Карпуша М.В.

Керівник – доцент Назаренко О.М.

3. Мультикритеріальна ідентифікація моделі Солоу для багатосекторної економіки.
Доповідач – студ. Манько Н.М.
Керівник – асист. Фільченко Д.В.
4. Економетричне моделювання макроекономічних систем зі змінною структурою.
Доповідач – студ. Поляков П.Ю.
Керівник – доцент Назаренко О.М.
5. Моделювання ефектів другого порядку за допомогою гнучких функціональних форм.
Доповідач – студ. Мартинов О.С.
Керівник – доцент Назаренко О.М.
6. Аналітична модель функціонування операційного залу ВАТ «Ощадбанк».
Доповідач – студ. Котенко М.М.
Керівник – доцент Супрун В.М.
7. Факторний аналіз проблеми смертності в Україні: регіональні відмінності.
Доповідачі: студ. Яромош Є.Г.,
асист. Фільченко Д.В.
8. Моделювання механізмів грошово-кредитної політики в Україні.
Доповідачі: асист. Маринич Т.О.,
студ. Пижова К.М.
9. Моделювання часових рядів з ефектом кластерності.
Доповідач – студ. Дедик Д.А.
Керівник – доцент Назаренко О.М.

10. Вэбометрическое моделирование взаимодействия в группе на основе цепей Маркова.

Докладчики: асист. Фильченко Д.В.,
студ. Быков Д.В.

11. Применение МНК-оценивания для анализа достоверности допущений в модели Леонтьева.

Докладчик – студ. Билоус Т.В.
Руководитель – доцент Назаренко А.М.

12. Моделювання системи масового обслуговування з обмеженою довжиною черги.

Доповідач – студ. Мещек С.Й.
Керівник – доцент Назаренко О.М.

13. Применение временных рядов для анализа и прогнозирования вэбометрических показателей.

Докладчики: студ. Концевич В.В.,
асист. Фильченко Д.В.

14. Оптимізаційна модель формування ефективного портфеля інвестицій.

Доповідач – студ. Васильєва О.А.
Керівник – доцент Назаренко О.М.

15. Визначення оптимальної структури капіталу з використанням ефекту фінансового леввериджу.

Доповідачі: студ. Забіяка А.М.,
ст. викл. Шовкопляс О.А.

16. Оценка платежеспособности финансовых пирамид.

Докладчик – студ. Чала Г.В.
Руководитель – асп. Могиленець Т.В.

17. Вплив соціальних факторів на зростання рівня дитячої праці.

Доповідач – студ. Цегельникова Д.М.

Керівник – асп. Могиленець Т.В.

18. Ефективність діяльності підприємства щодо вкладання прямих іноземних інвестицій.

Доповідач – студ. Терещенко І.В.

Керівник – асист. Горобченко Д.В.

19. Моделювання ефекту просочування для української економіки.

Доповідач – студ. Маленко М.Ю.

Керівник – асист. Горобченко Д.В.

20. Вектор Шепли при оцінці коаліційних конфігурацій.

Докладчик – студ. Дрозденко Д.А.

Руководитель – асист. Горобченко Д.В.

21. Інституційні елементи моделювання інноваційного розвитку.

Доповідачі: асп. Денисенко П.А.,
студ. Лавриненко А.С.

Керівник – проф. Шапочка М.К.

СЕКЦІЯ № 6

«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ»

Голова секції – к. ф.-м. н., доцент Карпуша В.Д.

Секретар секції – к. ф.-м. н., старший викладач Князь І.О.

Початок: 19 квітня 2011 р., ауд. Ц 220, 15⁰⁰.

1. Нелинейная термодинамическая модель граничного трения.

Докладчики: студ. Чепульский С.Н.,

ст. преп. Ляшенко Я.А.,

проф. Хоменко А.В.

2. Численное исследование влияния направления сдвига на трение Ni и Ag наночастиц.

Докладчики: проф. Хоменко А.В.,
асп. Проданов Н.В.,
ст. преп. Ляшенко Я.А.,
студ. Щербак Ю.В.

3. Атомистическое рассмотрение трибологических свойств Cu и Au нанокластеров, адсорбированных на графеновом слое.

Докладчики: проф. Хоменко А.В.,
асп. Проданов Н.В.,
ст. преп. Ляшенко Я.А.,
студ. Синько Д.О.

4. Динамическая модель для оценки воздействия на окружающую среду кратковременного выброса загрязняющих веществ в атмосферу.

Докладчик – доцент Долгих В.Н.

5. Аналітична модель визначення ступеня ураження артилерійської батареї самохідних неброньованих гармат.

Доповідач – студ. Заскока А.М.
Керівник – доцент Супрун В.М.

6. Исследование надежности технического устройства с помощью нелинейной функции мультипликативного вида.

Докладчики: студ. Быстрик Ю.С.,
доцент Супрун В.М.

7. Одна нелинейная задача оптимального распределения ресурсов.

Докладчики: студ. Быстрик Ю.С.,
доцент Супрун В.М.

8. Моделирование биологических систем с применением принципа квазирегулярности.

Докладчики: студ. Ткаченко Е.Н.,
доцент Супрун В.М.

9. Один пример построения модели дублированной системы с восстановлением.

Докладчики: студ. Давыдова Н.О.,
доцент Супрун В.М.

10. Noise-induced phase transitions in spatially extended system.

Reporters: student Golchenko A.,
student Kurash V.

11. Розпізнавання стану обладнання за допомогою нейронних сіток: навчання без викладача.

Доповідачі: студ. Прихожай К.,
студ. Кураш В.,
ст. викл. Князь І.О.

12. Виділення квазістаціонарних ділянок нестаціонарних часових рядів за допомогою вейвлет-аналізу.

Доповідачі: студ. Кураш В.,
студ. Прихожай К.
ст. викл. Князь І.О.

13. Математичне моделювання тривкісних параметрів кісток скелета дрібних тварин.

Доповідач – студ. Дейнека В.М.

14. Моделювання системи розробки java-тренажерів на основі аналітичних обчислень.

Доповідачі: студ. Бахлов Е.В.,
ст. викл. Шовкопляс О.А.

15. Автоматизована підсистема створення дистанційних курсів.

Доповідачі: ст. викл. Шовкопляс О.А.,
пров. фахівець Возна І.В.

16. Некоторые алгоритмы решения задач идентификации
нелинейных колебательных систем.

Докладчики: студ. Василенко Є.І.,
студ. Демченко А.Н.,
студ. Шапошніков Д.А.,
студ. Бугрік Д.Є.
Руководители: асист. Кузнецов Е.Г.
доцент Пузько І.Д.

17. Об одном алгоритме оценки параметров нелинейных
колебательных систем.

Докладчики: студ. Рудік А.В.,
студ. Сич А.В.,
студ. Зінченко Н.,
студ. Маліношевский М.,
студ. Котляров Р.
Руководители: асист. Кузнецов Е.Г.
доцент Пузько І.Д.

СЕКЦІЯ 1

«ІНФОРМАТИКА»

ЗАСТОСУВАННЯ OPEN CONFERENCE SYSTEMS ДЛЯ WEB-ПІДТРИМКИ КОНФЕРЕНЦІЙ

Поляков О.Ю., *аспірант*; Глушко С.О., *студент*; Петров С.О., *асистент*;
Лютий Т.В., *доцент*

Open Conference Systems (Відкриті системи конференцій, OCS) – це комплекс інструментів та засобів, призначений для створення високофункціональних web-сайтів наукових конференцій. Цей комплекс розробляється в рамках Проекту публічних знань (Public Knowledge Project) Стенфордським університетом (США), Університетом Симона Фразера (Канада), Університетом Британської Колумбії (Канада) та Університетом штату Арізона (США).

Основна ідея, що покладена у основу OCS – наявність достатньо чіткого та обмеженого формату такого заходу як наукова конференція, схожість алгоритмів роботи усіх його процедур, що дозволяє в уніфікований спосіб організувати web-підтримку та супроводження конференції незалежно від її тематики, місця проведення та складу учасників. Функціональність забезпечується закінченими програмними модулями, а конкретна інформація про ту чи іншу конференцію, мовне та графічне оформлення розміщуються уже на готовій платформі.

Переваги використання OCS для вищих навчальних закладів.

1. Впорядковане та однотипне розміщення конференцій, особливо регулярних, у web-системі вишу.
2. Широкий та структурований спектр ролей користувачів, що відповідає структурі конференції.
3. Електронне подання та закрите електронне рецензування поданих матеріалів.
4. Можливість електронної оплати участі у конференції через PayPal.
5. Інтеграція з системами архівування за допомогою протоколу OAI-PMH (підтримується DSpace).
6. Відкритий доступ до матеріалів, що позитивно відображається на рейтингу Webometrics. Саме тому за допомогою OCS створені сайти конференцій Університетом Вашингтона (9 місце у рейтингу Webometrics), Національним університетом Тайваню (12 місце), Колумбійським університетом Нью-Йорка (18 місце). Загалом, OCS на поточний час користується близько 1500 конференцій по усьому світу.

Саме за допомогою OCS створено сайт <http://elitconf.sumdu.edu.ua>, на якому на поточний момент розміщено web-сервіси двох конференцій факультету ЕлІТ.

WEB-САЙТ НАУКОВОГО ЖУРНАЛУ

Ганненко А.О., *студент*; Петров С.О., *асистент*; Лютий Т.В.,
доцент; Денисова О.С., *старший науковий співробітник*

У висвітленні науково-технічної діяльності організацій та пропагуванні досягнутих персональних наукових результатів у сучасному науковому співтоваристві визначне місце посідають наукові періодичні видання. За популярністю як серед читачів так і серед авторів, журнали зазвичай дуже різняться поміж собою. У кількісному вимірі це відображається у наявності тих чи інших видань у реферативних базах даних (РБД) та у різному значенні імпаکت-фактора. На поточний момент за різними оцінками у світі видається приблизно 100 000 таких видань. З них імпакт-фактор мають понад 8400 журналів з близько 60 країн. До РБД Scopus входять близько 18 000, з них 880 – з фізико-математичних наук. У той самий час, для порівняння, в Україні до переліку ВАК входять 163 видання з фізико-математичних наук. З них лише 5 мають імпакт-фактор і лише 8 входять до переліку бази даних Scopus.

Це дає право для припущення про потенціальний попит на національний журнал, який би відповідав міжнародним вимогам до наукових періодичних видань. Головним критерієм популярності журналу є доступність його контенту до широкого загалу. Найпростішим та найефективнішим способом просування журналу є створення його веб-сайту, який має забезпечувати такі функції. **1.** Доступ до інформації про редколегію журналу, його тематику, умови публікації. **2.** Повне забезпечення автора інформацією про підготовку статей та допоміжними засобами оформлення. **3.** Web-інтерфейс подання статей. **4.** Web-інтерфейс рецензування статей **5.** Викладення електронних версій статей та метаданих про них.

Незважаючи на очевидність наведених вимог та порівняно невелику складність їх реалізації, на сьогодні абсолютна більшість наукових видань СНД та переважна більшість видань Східної Європи не забезпечує такої функціональності. Тому розроблений сайт Журналу нано- та електронної фізики (<http://jner.sumdu.edu.ua/>), який відповідає усім зазначеним вимогам, є актуальною розробкою не лише для України, але й для ближнього зарубіжжя.

У доповіді будуть висвітлені технології реалізації усіх ключових функцій сайту журналу та особливості його адміністрування.

WEB-СЕРВІС ЗВІТНОСТІ ТА ЗБОРУ СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ФАКУЛЬТЕТУ

Серета В.М., *студент*; Петров С.О., *асистент*; Лютий Т.В., *доцент*

Пілотний проект електронної звітності викладачів, старт якого відбувся на факультеті ЕІТ СумДУ протягом звітної кампанії за результатами роботи у 2010 році, в цілому пройшов успішно, про що свідчить як змістове наповнення поданих від викладачів та кафедр звітів, так і схвальні відгуки викладачів та завідувачів кафедр.

У той самий час був виявлений ряд недоліків розробленої системи, основою яких є вибір табличного процесора MS Excel у якості платформи для звіту. Детальний аналіз накопиченого досвіду впровадження показав, що подальший розвиток електронної системи звітності має відбуватися у таких напрямках. **1.** Розмежування даних та процедур їх введення, обробки та відображення. **2.** Розмежування ролей учасників колективної процедури складання звіту. **3.** Наявність від початку єдиної та цілісної бази даних і усіх логічних процедур їх обробки лише в одному місці з одночасною можливістю заповнення бази з будь-якого комп'ютеризованого робочого місця.

Одночасне виконання вищезазначених умов можливе лише з використанням web-технологій, де від початку існують розділені серверна та клієнтська частини. Саме тому нами був розроблений проект зручного та функціонального web-сервісу звітності викладачів та структурних підрозділів, інтегрований до web-системи університету, та розпочата реалізація такого проекту. Зазначений сервіс буде надавати низку надійних та зручних інструментів для збирання та обробки даних, моніторингу та контролю роботи не лише окремих НПП, але й кафедр і факультетів. Зокрема, відзначимо наступні. **1.** Гнучкість форми звітності. **2.** Універсалізація усієї звітності в університеті, приведення її до однієї системи координат. **3.** Простота та зручність подачі даних на зовнішні запити. **4.** Легкий доступ до потрібної інформації та контроль інформаційних потоків. **5.** Формування достовірного списку публікацій, інтеграція з репозитарієм. **6.** Оптимізація часу при формуванні звіту протягом року. **7.** Автоматичний підрахунок рейтингу структурних підрозділів СумДУ, його прозорість та достовірність.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Маслова І.П., студентка

Проблема розпізнавання образів має важливе значення в медицині, військовій справі, математиці, кібернетиці, криміналістиці і т.д.

Задача синтезу інтелектуальної системи розпізнавання зображень в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ), полягає у оптимізації параметрів функціонування для оптимального розбиття простору ознак розпізнавання на класи еквівалентності, при цьому критерій функціональної ефективності (КФЕ) досягає глобальний максимум в робочій області його визначення.

Нехай відома кількість ознак розпізнавання, реалізацій та система контрольних допусків на ознаки розпізнавання. Необхідно знайти оптимальні значення параметрів навчання, що забезпечить максимум КФЕ інтелектуальної системи розпізнавання:

$$\overline{E}^* = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \max_{G_e} E_m,$$

де E_m – КФЕ навчання системи розпізнавання; M – кількість класів розпізнавання; G_l – допустима область значень КФЕ.

Як критерій використовується модифікований критерій Кульбака:

$$E_m = 0.5 \log_2 \left(\frac{D_1 + D_2}{\alpha + \beta} \right) [(D_1 + D_2) - (\alpha + \beta)],$$

де D_1 , D_2 , α , β – перша та друга достовірності розпізнавання, помилки першого та другого роду відповідно. Аналіз та синтез інтелектуальної СППР розпізнавання зображень реалізовано в рамках базового алгоритму навчання за ІЕІТ. В процесі оптимізації отримали такі значення: радіус контейнера класу: X_1^0 дорівнює $d_1^* = 11$ кодових одиниць, для другого класу X_2^0 дорівнює $d_2^* = 8$. При цьому значення КФЕ дорівнюють для першого класу 0,0593 та для другого 0,1842.

Керівник: Скаковська А.М., к.т.н.

1. А.С. Довбиш, *Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник* (Суми: СумДУ: 2009).

СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Фесенко С.И., *студентка*; Петров С.А., *ассистент*

Законы и аппарат алгебры логики широко используются при проектировании различных частей компьютеров (память, процессор). Превращение, реализуемое в комбинационной схеме, рассматривается как некоторая логическая или булева функция, которая, в свою очередь, состоит из более простых булевых функций. Любая булева функция может быть записана в фиксированном виде (СДНФ – совершенной дизъюнктивной нормальной формы или СКНФ – совершенной конъюнктивной нормальной формы, причём каждая булева функция (кроме 0) имеет единственную СДНФ или СКНФ), но эта запись не экономна. При технической реализации переключательных функций, широко используемых в вычислительной технике, системах автоматического управления и контроля возникает задача нахождения наиболее экономичного представления соответствующих переключательных функций [1]. В этом и заключается проблема минимизации функции.

Булеву функцию можно задать или через булевы выражения или с помощью таблицы, которая позволяет анализировать контактную технологическую структуру с помощью записи в систематизированном виде состояний ее выходов и входов.

Цель работы заключается в программной реализации метода Квайна-Мак-Класки для получения минимальной ДНФ, если булева функция задана с помощью таблицы истинности. Метод является формализацией метода Квайна, ориентированной на использование в вычислительных машинах. Формализация заключается в записи конституент единицы (членов СДНФ) их двоичными номерами [1].

Хранение информации в двоичном виде является более целесообразным для дальнейшей работы, что используется, например, при представлении кластеров в системах, построенных в рамках информационно-экстремальной интеллектуальной технологии.

1. *Дискретная математика и математическая логика: учебник* (Ред. Ю.А. Аляев, С.Ф. Тюрин) (Москва: Финансы и статистика: 2006).

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЛАНУ НАВЧАННЯ В РАМКАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Мірошніченко Ю.В., *студент*

При дослідженні якості вирощених монокристалів широко застосовуються методи рентгенодефектоскопії, що базуються на отримані лауеграм. Недоліком існуючих комплексів є відсутність інтелектуальної складової, здатної замінити експерта в процесі аналізу. Альтернативою автоматизованим системам розпізнавання лауеграм монокристалів є інтелектуальні системи класифікаційного керування, що ґрунтуються на ідеях та принципах машинного навчання.

Розглянемо з метою автоматизації процесу класифікації здатну навчатися систему розпізнавання лауеграм, у рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ) [1]. Зображення, що аналізуються, отримано в процесі сканування рецепторного поля лауерографа дефектоскопії лужно-галоїдних неорганічних монокристалів. Задача синтезу інтелектуальної системи розпізнавання в рамках ІЕІТ полягає в цілеспрямованому перетворенні простору ознак розпізнавання на класи еквівалентності, що є оптимальними в інформаційному сенсі.

Оптимізація просторово часових параметрів функціонування безпосередньо впливає на достовірність функціонування інтелектуальної системи розпізнавання. Розглядається оптимізація параметра функціонування, за котрим розраховується система контрольних допусків на ознаки розпізнавання. При розрахункові СКД на ОР по усередненому за матрицею яскравості базового класу значенню достовірність правильного розпізнавання збільшилася на 50 % порівняно з розрахунком СКД на ОР по середнім значенням ознак базового класу.

Керівник: Востоцький В.О., *аспірант*

1. А.С. Краснопоясовський, *Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методів функціонально-статистичних випробувань* (Суми: СумДУ: 2004).

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗРУЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ДО БАЗИ ДАНИХ MYSQL ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ТАБЛИЦЬ MS EXCEL

Нонко Д.Ю., *студент*; Самойленко О.С., *студент*

Актуальність даної роботи пов'язана з відсутністю вирішення проблеми зручного адміністрування сайтів безкоштовного програмного забезпечення інтернет-магазинів.

Метою даної роботи є дослідження шляхів вирішення вказаної проблеми.

Для розробки інтернет-магазину були вибрані PHP скрипти ShopOs (<http://www.shopos.ru/>), тому що вони є безкоштовними і мають достатньо повний набір функцій як для адміністратора сайту, так і для користувачів.

Потрібно було створити програму, яка могла б вирішити проблему імпортування інформації з таблиць документа у форматі MS Excel до бази даних MySQL.

Необхідною умовою було те, що програма повинна коректно аналізувати прайс-лист постачальника і розрізнити який рядок з прайсу є головною категорією, підкатегорією першого, другого чи третього коліна від найменування товару. При цьому потрібно враховувати, що не повинно виникати значних труднощів з налаштуванням програми у адміністраторів-початківців, які ще не мають достатніх знань по роботі з MySQL.

В результаті проведеного дослідження була розроблена програма і скомпільована на Delphi, яка повністю задовольняла поставлені вимоги.

Також була введена функція переводу ціни товару з доларів (як вказано в прайсі постачальника) в національну валюту і функція націнки товару за трьома ознаками:

1. В доларах до вихідної ціни з прайсу;
2. Загальна націнка у гривнях;
3. Націнка в процентах від загальної суми.

Результати дослідження використані при адмініструванні інтернет-магазину "Obzor" (<http://www.obzor.rxfly.net/>).

Керівник: Ободяк В.К., *доцент*

ОНЛАЙН-СЕРВІС РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОРОННІХ РЕСУРСІВ

Пашко С.П., *студент*

У нинішній час невинного розвитку WEB 2.0-інфраструктури багато користувачів Інтернет використовують соціальні мережі. Активні користувачі самостійно наповнюють соціальні мережі контентом, але, як правило, це робиться безплатно. Багатьох користувачів такий стан речей не влаштовує і деякі з них можуть намагатися забезпечити відшкодування за свої зусилля вкрай небажаними для усіх сторін способами, наприклад, фішинг-атаками, оплаченими посиланнями, розповсюдженням вірусів.

Для зменшення мотивації в активних користувачів до протиправних дій пропонується використати підхід, який би приносив винагороду автору незалежно від власників ресурсів, на яких він розміщує корисну інформацію. Цього можна досягти, наприклад, розробкою стороннього web-сервісу для скорочення довгих посилань з деякими нововведеннями.

Так користувач, що переходить на певну сторінку за коротким посиланням від автора, потрапляє не одразу на сайт призначення, а, власне, на сторінку скороченого посилання з розміщеною оплаченою рекламою у вигляді банера. Окрім прозорого банера, на цій сторінці відкривається цільовий сайт у вбудованому html-фреймі по всьому розміру вікна. При необхідності, рекламу можна «закрити» – тоді відвідувач потрапить на сайт призначення. Винагорода за відвідування та/або натискання на рекламні посилання, зараховується на внутрішній рахунок автора.

Проект розроблено на мові програмування PHP за архітектурою MVC з використанням СУБД MySQL. Інтерфейс системи здатен відображати інформацію трьома мовами у залежності від географічного положення користувачів. Особлива увага приділяється безпеці роботи з сайтом та захисту від SQL-ін'єкцій. Автором використано алгоритм, здатний значно зменшити довжину будь-яких веб-посилань, що сприяє більш легкому передаванню таких посилань по телефону, друкованими виданнями та соціальними мережами.

Керівник: Ободяк В.К., *доцент*

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА СИСТЕМЫ КАТАЛОГИЗАЦИИ И АНАЛИЗА ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Метелёв Д.И., *студент*; Петров С.А., *ассистент*

Неотъемлемой частью образовательного процесса высшей школы является написание курсовых, дипломных и выпускных работ. Критерии оценивания письменных работ студентов разрабатывались в те времена, когда не было ни электронных баз данных, ни интернета и сами работы не подлежали четкому электронному учету, что не позволяло проводить оценку вклада автора в контексте поиска плагиата.

Разработка системы анализа письменных работ на базе одного университета даст колоссальные возможности борьбы с использованием чужой интеллектуальной собственности и способствовать повышению уровня профессиональных знаний студентов.

Для реализации необходимых функций был создан web-ресурс на базе CMS Joomla. Единая база данных работ обеспечивается реляционной базой данных MySQL. Для создания всех web-интерфейсов разработаны модули и компоненты CMS Joomla, в ходе разработки применялись такие скриптовые языки как PHP, JavaScript, языки разметки документов HTML, XHTML, XML, каскадные таблицы стилей – CSS, технология AJAX. Все расширения написаны с использованием MVC – архитектуры. В качестве взаимодействия всех скриптов с базой данных MySQL применялся язык запросов SQL. Программная реализация анализа письменных работ основывается на применении поиска нечетких дубликатов под названием «Алгоритм Шинглов».

С помощью созданного ресурса получена возможность пополнять базу данных новыми работами, выполнять поиск и сортировку по ключевым параметрам в базе, редактировать, просматривать и проводить анализ существующих в базе работ. С помощью индексации работ удалось существенно увеличить скорость анализа, а «Алгоритм Шинглов» позволил достичь высокой точности при поиске плагиата в работах.

В докладе рассмотрены технологии реализации ключевых функций проекта, его особенности и перспективы развития.

АППРОКСИМАЦІЯ КОНТУРОВ СПЛАЙНАМИ В ПРОЦЕСІ ІХ РАСПОЗНАВАННЯ

Авраменко В.В., доцент; Волков Р.С., аспірант

В [1] описан метод локального распознавания контуров, который основан на использовании функции непропорциональности по производной первого порядка для функций, заданных параметрически [2, 3]. Растровый формат, в котором часто представлены распознаваемые контуры, затрудняет построение параметрической зависимости в полярной системе координат из-за вносимых им погрешностей. В [1] для решения этой задачи применяется линейная аппроксимация фрагментов контурных изображений. Такой подход позволяет уменьшить погрешность, вносимую растровым форматом, а также производить более эффективный контроль пересечений контуров радиус-векторами.

Однако из-за присутствия первой производной в формуле для вычисления непропорциональности, представление контура на криволинейных участках в виде ломаной линии приводит к увеличению погрешности распознавания. Особенно это проявляется, когда начало полярной системы координат находится вблизи какой-либо из угловых точек, где первая производная не определена.

Для решения этой задачи разработан комбинированный подход. Если три последовательные точки на контуре расположены так, что расстояние отрезка, образованного крайними из них, до центральной точки меньше заданного значения, то эта центральная точка удаляется, а отрезок остаётся. В противном случае по этим трём точкам строится сплайн [4]. Таким образом, уменьшается объём памяти, необходимый для описания контуров, а непрерывная первая производная в каждой точке криволинейного участка позволяет уменьшить погрешность измерений длин радиус-векторов.

1. В.В. Авраменко, Р.С. Волков, *Управление, автоматизация и окружающая среда*, 274 (2010).
2. В.В. Авраменко, *Деп. В ГНТБ України*, 59 (19.01.1998).
3. В.В. Авраменко, *Вісник СумДУ. Серія: Технічні науки*, №16, 12 (2000).
4. D. Salomon, *Curves and Surfaces for Computer Graphics* (Northridge: Springer:2006).

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЬНИХ ДОПУСКІВ ПРИ РОЗПІЗНАВАННІ ОНКОПАТОЛОГІЙ

Міхно І.О., *студент*; Мартиненко С.С., *асистент*

Побудова системи підтримки прийняття рішень з метою розпізнавати онкопатології є актуальною задачею, оскільки точний і швидкий діагноз дозволить підвищити шанси успішного лікування. У праці [1] розглядалася побудова інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень при діагностуванні онкопатологій, але результати навчання системи після базового алгоритму не є оптимальними, тому пропонується проведення оптимізації системи контрольних допусків для підвищення значення критерію функціональної ефективності (КФЕ) у рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІ-технології). Також з метою визначення оптимальних початкових умов функціонування системи розпізнавання проведено пошук базового класу. Визначення базового класу відбувається шляхом навчання системи для кожного з трьох класів та обчислення середнього значення КФЕ. Максимальне значення середнього КФЕ буде відповідати базовому класу. Після цього відбувається навчання системи з паралельною оптимізацією системи контрольних допусків.

Як вхідні дані було використано зображення онкопатологій, одержаних в процесі біопсії при діагностуванні пацієнтів на різні захворювання. Оброблення зображень відбувалося в декартових координатах, шляхом зчитування інформації про кольорову складову кожного пікселя зображення.

Таким чином, у результаті роботи алгоритму навчання з паралельною оптимізацією системи контрольних допусків одержано значення КФЕ для кожного класу та значення радіусів контейнерів. Для перевірки коректності роботи запропанованого алгоритму був проведений алгоритм екзамену. В процесі його роботи більшість реалізацій було вірно віднесено до відповідного класу. Також слід відмітити, що КФЕ не досяг свого максимального значення, тому планується проведення подальшої оптимізації з метою побудови безпомилкового за навчальною вибіркою вирішальних правил.

1. А.С. Довбиш, О.П. Чекалов, С.С. Мартиненко, *Радіоелектронні і комп'ютерні системи* 3 №37, 78 (2009).

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ

Дем'яненко О.С., студент

У даний час підвищується попит на системи автоматичного визначення особистості людини за відбитками пальців, які використовуються для побудови систем контролю доступу та пошуку в базі даних.

Одним із шляхів вирішення цієї задачі є створення здатної навчатися системи підтримки прийняття рішень (СППР) у рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ) [1]. Ідея ІЕІТ полягає в оптимізації структурованих просторово-часових параметрів функціонування системи прийняття рішень шляхом трансформації в процесі навчання відношення схожості на нечіткому розбитті простору ознак розпізнавання на класи у відношення еквівалентності.

Розроблено вхідний математичний опис класифікатора у вигляді навчальної матриці цілих значень яскравості зображень відбитків пальців людини, кількість ознак розпізнавання та випробувань. На етапі навчання необхідно побудувати оптимальне розбиття простору ознак розпізнавання на класи розпізнавання і на етапі екзамену за результатами обмеженого числа випробувань одержати високостовірні рішення про належність вектора реалізації образу, що розпізнається, до деякого класу.

Для підвищення достовірності розпізнавання зображень у процесі навчання здійснювалася оптимізація геометричних параметрів системи підтримки прийняття рішень і системи контрольних допусків на ознаки розпізнавання.

У результаті роботи розроблено СППР у рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології, в якій досягнута висока достовірність правильного прийняття рішень при розпізнаванні зображень відбитків пальців людини.

Керівник: Скаковська А.М., к.т.н.

1. А.С. Довбиш, *Основи проектування інтелектуальних систем* (Суми: Вид-во СумДУ: 2009).

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З МОВИ SQL

Глушко С.О., *студент*; Петров С.О., *асистент*

Оцінка успішності слухачів, коректна перевірка і оцінка виконаних ними завдань є важливою частиною навчального процесу яка займає багато сил і часу у викладачів. Тому питання створення автоматизованих систем оцінки рівня знань або рівня навичок слухачів є важливою, та актуальною задачею.

Для створення такої системи необхідно виконати її проектування як багатомодульної сервісно-орієнтованої системи з інтерфейсом тестування слухачів та інтерфейсом створення задач для викладачів. Існуючі технології тестування закритого типу не дозволяють достовірно визначити рівень практичних навичок, так як відповідь на тестові питання можна вгадати, або підібрати варіант методом виключення невірних, а технології семантичного аналізу відповіді відкритого типу на даний час мають суттєві недоліки.

Для задач з предмету «Бази даних» (мова SQL) не завжди зручно обмежувати питання тільки тестами, тому корисніше мати блок практичних задач та систему яка б перевіряла правильність відповіді за SQL запитом, який записав студент, правильність результату роботи якої буде визначати автоматизована система.

Для виконання поставленої задачі була вибрана мова програмування PHP у поєднанні з фреймворком Yii, тобто розроблено web-сайт, який має уніфікований, дружній користувачеві та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Перевірка поданих відповідей проходить автоматично. Реалізована можливість додавати питання, які за структурою складаються з тестової бази даних, та словесного опису результату який необхідно отримати. Слухач, записуючий запит, який працює з тестовою базою даних, який автоматично опрацьовується системою шляхом виконання запиту та перевірки на співпадіння з еталонним результатом. Всі запитання структуровані за типами запитів SELECT, INSERT, UPDATE, ALTER та за складністю задач.

Таким чином, процедура оцінки рівня знань функціонально розширилась та технологічно спростилась, що підвищило її достовірність та зменшило фактичне навчальне навантаження на викладача.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ САЙТА ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ MICROSOFT.NET

Бабий М.С., *доцент*; Дедик Н.А., *студентка*

Задача настоящей работы – разработка сайта электронной коммерции на основе технологии Microsoft.NET. Приложение, написанное на .NET-совместимом языке является кроссплатформенным, при этом используются метаданные и безопасные типы, что значительно повышает надежность, совместимость и переносимость разработанного продукта.

Для проектирования концептуальной и физической моделей базы данных использовался инструментарий Case Studio. Были построены концептуальные модели 0-го и 1-го уровней. Результирующий процесс состоит из следующих шагов. Клиент, который впервые приходит на сайт, имеет возможность оформить заказ, не регистрируясь на сайте, а также может зарегистрироваться, если желает быть постоянным покупателем. Интернет-магазин обрабатывает запрос с помощью сервера, выдает клиенту необходимую информацию о заказе и получает подтверждение, а после этого подает запрос в центр обработки заказов. Центр обработки заказов получает товар и возвращает покупателю готовый заказ.

В дальнейшем были созданы таблицы, содержащие информацию о пользователях, товарах, заказах. В процессе работы использовался компонент LINQ, позволяющий управлять реляционными данными как объектами, сохраняя при этом возможность работы с запросами. Использование LINQ дало возможность работы с сохраняемыми процедурами.

Сайт может вести общение с клиентами на английском, украинском и польском языках. С этой целью для каждого языка были созданы соответствующие ресурсные XML-файлы, содержащие строки для перевода на другой язык. Локализация сайта выполнялась средствами ASP.NET.

Для придания большей функциональности сайту обеспечена возможность навигации по сайту, просмотра изображения, логотипа, описания товара, возможность поиска по каталогу, выбора валюты и способа оплаты. Дополнительно реализованы возможности Facebook.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ НА БАЗЕ АЛГОРИТМА ID3

Бабий М.С., *доцент*; Нечипоренко С.А., *студент*

Операции по кредитованию являются самой доходной частью банковского бизнеса, однако высокая доходность возможна только при правильном управлении кредитными рисками. Банковская система Украины работает в условиях нестабильности, поэтому решения по кредитования должны приниматься не по общим рекомендациям, а исходя из статистики возврата кредитов на текущий момент.

В связи с этим была разработана экспертная система, которая на основании нескольких атрибутов клиента определяет кредитный риск работы с данным клиентом. При обучении системы использовалась база данных, содержащая степень риска для каждого конкретного набора клиентских атрибутов. Построение дерева принятия решений выполнялось по алгоритму Induction of Decision Trees [1]. Каждый узел дерева здесь представляет некоторый атрибут, каждая ветвь, выходящая из узла, – возможное значение этого атрибута. Листья дерева представляют результаты классификации, в данном случае степень риска. Для минимизации глубины окончательно построенного дерева в первую очередь выбирался такой атрибут, который бы вносил наибольший вклад в процесс классификации клиентов, а в идеальном случае мог бы сразу разделить множество клиентов на имеющиеся классы. Функция выбора строилась на основе теории информации Шеннона. Ожидаемый объем информации при выборе данного атрибута в качестве корня текущего дерева вычислялся как разность общего количества информации в дереве и объема информации, необходимой для завершения построения дерева.

Особенностью данной системы является работа с символьными данными, в большинстве случаев представимыми в виде списков. В связи с этим для программирования использован функциональный язык Ufasoft Common Lisp, позволяющий использовать классы и работать не только в режиме интерпретатора, но и строить исполняемое приложение.

1. J.R. Quinlan, *Mach. Learn.* 1 No1, 81 (1986).

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ «ФИБОНАЧЧИЕВОГО» НАПРАВЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Стадник А.А., студент

Исследованы применения и перспективы развития в современных компьютерных науках теории чисел Фибоначчи, а именно: рассмотрены преимущества троичной зеркально-симметричной арифметики, матричной теории кодирования, примеры использования фибоначчиевых куч в задачах программирования.

Использование троичной зеркально-симметричной арифметики позволяет построить универсальный способ обеспечения контроля всех арифметических операций в компьютере [1].

В теории кодирования, разработанной на основе теории матриц Фибоначчи, объектами обнаружения и исправления являются элементы кодовой матрицы, которые могут быть целыми числами теоретически неограниченной длины [1].

Структура данных «фибоначчиева куча» имеет асимптотические границы времени работы операций извлечения минимального узла и удаления узла равные $O(\lg n)$, а операций вставки, поиска элемента с минимальным ключом, уменьшения ключа и слияния – $O(1)$ [2].

Наиболее быстрые известные алгоритмы для задач построения минимального остового дерева, поиска кратчайших путей из одной вершины и др. используют фибоначчиевы кучи.

Рассмотрены преимущества реализации автоматизированной информационной системы «Телефонный справочник абонента», в которой процедуры поиска и сортировки записей организованы на основе фибоначчиевой кучи.

Создан визуализатор «Фибоначчиева куча», в процессе работы которого на экране компьютера динамически демонстрируется построение фибоначчиевой кучи для выбранного набора данных.

Руководитель: Шаповалов С.П., доцент

1. А.П. Стахов, *Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы* 2, 17 (2004).
2. Т.Х. Кормен, Ч.И. Лейзерсон, Р.Л. Ривест, *Алгоритмы: построение и анализ* (Москва: Издательский дом «Вильямс»: 2005).

ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЧНОГО ОНОВЛЕННЯ АНТИВІРУСНОГО ПРОДУКТУ MICROSOFT SECURITY ESSENTIAL ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Лісунов О.С., *студент*; Воеводін Ю.В., *студент*

В комп'ютерних класах навчальних закладів існує проблема захисту операційних систем робочих станцій від шкідливого контенту. Ефективна боротьба з сучасними загрозами передбачає наявність останніх критичних оновлень операційної системи та антивірусних баз в комп'ютерах користувачів. Такі оновлення на кожний комп'ютер можна отримувати через Інтернет, але це збільшує зовнішній трафік, а при відсутності доступу робочих станцій до Інтернет необхідне ручне встановлення оновлень. Останній підхід є нераціональним з декількох причин: по-перше - даний метод займає дуже багато часу, по-друге – пряме втручання адміністратором у роботу клієнтських комп'ютерів не завжди можливо. Отже необхідно використати технологію, що дозволить автоматично оновлювати клієнтські комп'ютери.

Поставлену задачу можна розв'язати, якщо використовувати локальну мережу, якій необхідний комп'ютер-сервер, який отримуватиме оновлення з Інтернет. Він виконуватиме роль центру оновлення, тобто зберігатиме необхідні файли на своєму носіїві даних. Налаштування клієнтських комп'ютерів проводиться одноразово і передбачає зміни в реєстрі операційної системи, які дозволяють отримувати оновлення з сервера.

Для вирішення вказаних задач пропонується встановити та налаштувати сервер під управління операційної системи Windows Server (2003, 2008) та технологію оновлення WSUS 3.0 фірми Microsoft, а також налаштувати клієнтські машини.

Запропонований метод автоматизації оновлень програмного захисту клієнтських комп'ютерів дасть можливість протистояти вірусам та іншим шкідливим програмам, що можуть зашкодити комп'ютеру і понизити ефективність його роботи.

Результати дослідження використані при обслуговуванні комп'ютерної техніки Сумського державного університету.

Керівник: Ободяк В.К., *доцент*

СПРОЩЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ РОБОТИ З «GOOGLE SAFE BROWSING API»

Пашко С.П., *студент*

Більшість сучасних веб-браузерів мають у своєму функціоналі вбудований захист від відвідування потенційно небезпечних ресурсів.

Браузер Google Chrome використовує API (application programming interface) безпечного перегляду від лабораторії Google Code (більш відомий як «Google Safe Browsing API»). Перед відкриттям веб-ресурсу його URL-адреса перевіряється на наявність її у розміщеному на серверах Google списку потенційно шкідливих сторінок.

Через API, що надає Google Code розробникам для взаємодії з його базою даних, потрібно завантажити весь список хеш-сум наявних URL-адрес на комп'ютер, працювати з ним у локальному режимі та синхронізувати його щопівгодини. Ці операції вимагають значних ресурсів та складних програмних реалізацій.

Запропоновано розробити спрощений інтерфейс для роботи з Safe Browsing API без втрат основного функціоналу, але мінімізувавши документацію, що повинен вивчити розробник. Розроблений Web API на мові програмування PHP забезпечує завантаження повного списку потенційно небезпечних URL-адрес лише при першому зверненні, а надалі додаються лише ті хеш-суми, які були створені з моменту останньої синхронізації, а також видаляються не актуальні. При цьому програма здатна взаємодіяти з користувачем через спрощений Web API інтерфейс. Web API розроблено за ідеологією REST (Representational State Transfer). Програма-клієнт надсилає до розробленого веб-сервісу запити типу GET в яких вказується URL-адреса, яку необхідно перевірити. Сервіс аналізує її хеш на предмет наявності у базі даних та повертає відповідний результат.

За допомогою такого Web API, розробники веб-сайтів зможуть програмно забороняти користувачам розмішувати посилання на сторінки, що використовуються, наприклад, для фішингу. Перевагою співпраці розробників з такою веб-службою є простота реалізації програмного коду, відсутність потреби мати власну базу даних та відносно малий об'єм даних, які передаються при аналізі посилань.

Керівник: Ободяк В.К., *доцент*

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГОЛОГРАФІЇВолік Ю.А., *студент*

Найпоширенішим способом реєстрації зображення предметів є фотографія. У фотографії реєструється розподіл інтенсивності світлових хвиль у двовимірній проекції зображення об'єкта на площину фотознімка. Однак, інформація про об'ємність об'єкта закладена не тільки в амплітуді, але й у фазі світлових хвиль.

Недоліки фотографії повною мірою компенсуються принципово новим методом реєстрації зображень, що отримали назву голографія. Голографія - спосіб одержання об'ємних зображень предметів на фотопластинці за допомогою когерентного випромінювання лазера. Голограма фіксує не саме зображення предмета, а структуру відбитої від нього світлової хвилі (її амплітуду й фазу). Однак одержання голограм у лабораторних умовах – тонкий фізичний досвід, що вимагає унікального обладнання й майстерності експериментаторів.

В даній роботі розглянуто застосування обчислювальної техніки для моделювання голографічного процесу. Було використано схему Фур'є, перевагою якої є опис процесу синтезування голограм оптичним способом за допомогою цифрової голографії.

Зокрема використано дискретне перетворення Фур'є над світловим полем:

$$H_n = \sum_{k=0}^{N-1} h_k \exp\left(\frac{kn}{N} 2\pi i\right), \quad n \in \left[-\frac{N}{2}; \frac{N}{2}\right] \quad (1)$$

де N – загальна кількість елементів, h_k – вхідні дані.

Для точності отриманих результатів було використано багатоградацийний підхід до обробки двовимірного вихідного рисунка. Для перевірки коректності синтезованих голограм було розроблено метод отримання вихідних даних, який досить точно їх відтворив.

Таким чином в даній роботі розроблений алгоритм та програмна реалізація для моделювання процесів у голографії.

Керівник: Авраменко В.В., *доцент*

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА АЛГОРИТМА РАЗБИЕНИЯ ГРАФА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Иващенко В.А., аспирант

Институт прикладной физики НАН Украины

В общем случае постановка задачи поиска минимального разбиения (иногда употребляется термин «минимальный разрез») графа формулируется следующим образом. Пусть дан неориентированный граф $G = (V, E)$, где V – множество его вершин, E – множество его ребер. Необходимо разделить множество V на k непересекающихся подмножеств таким образом, чтобы каждое из этих подмножеств имело приблизительно одинаковую мощность, но количество ребер, соединяющих вершины из разных подмножеств должно быть минимальным. Отметим, что эта задача имеет важное практическое применение в области параллельных вычислений для разбиения задач на подзадачи [1].

Известно, что эта задача относится к классу NP-полных задач, для решения которых на практике применяются эвристические алгоритмы, имеющие достаточно хорошую асимптотическую оценку точности найденного решения [2]. Как правило, выбор алгоритма происходит по каким-либо субъективным предпочтениям исследователя, что не всегда приводит к наилучшему результату.

Нами разработан способ определения потенциально наиболее эффективного алгоритма разбиения для заданного графа. Он использует результаты анализа статистической зависимости величины получаемого разреза (с помощью того или иного алгоритма) от определенных метрик графа. На основании этих данных имеется возможность оценки ожидаемого разбиения графа, который в свою очередь можно использовать как параметр модели для прогнозирования быстродействия параллельной программы.

Руководитель: Лопаткин Р.Ю., доцент

1. K. Schloegel, G. Karypis, V. Kumar, *Sourcebook of parallel computing* (San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc.: 2003).
2. B. Hendrickson and T.G. Kolda. *J. Parallel Comput.* **26** No16, 1519, (2000).

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ MICROSOFT OFFICE WORD ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО РЕЗЮМЕ

Кунцев С.В., доцент

ДВНЗ “Українська академія банківської справи НБУ”, м. Суми

Резюме – це документ, що дає роботодавцю коротку, позитивну й достовірну інформацію про кандидата на вільне робоче місце та є підставою для запрошення його на співбесіду [1]. Мета резюме – зацікавити роботодавця кандидатурою претендента на вакансію.

Особливі труднощі по створенню резюме виникають у випускника вишу, у якого немає або мало досвіду роботи. Крім того, претенденту іноді важко вибрати технологію для оформлення своїх особистих даних.

З розвитком мережі Internet набули поширення електронні резюме у форматі PDF, Web, HTML, Flash, мультимедійні резюме. Проте багато роботодавців віддають перевагу резюме, які створені і надруковані у форматі MS Word.

Згідно технології MS Word, резюме створюються на основі шаблонів. У версії MS Word 2003 запропоновані наступні типи резюме : стандартне, вишукане, сучасне, майстер резюме. У версії MS Word 2007 шаблони резюме розміщені на веб-вузлі MS Office Online і розділені на категорії: для різних посад (16), для різних випадків (5), стандартні (24).

Нами пропонується шаблон резюме, створений за допомогою Microsoft Office Word. Призначення шаблону – оформлення персонального резюме випускника економічного вишу, який планує знайти роботу у банківській справі [2]. Структура розміщення інформації відповідає комбінації зворотного хронологічного і функціонального форматів. Резюме рівномірно розміщено на одній друкарській сторінці. Текст резюме зручний для читання, не містить орфографічних і граматичних помилок. Ряд резюме, складених на основі цього шаблону, завдяки стилю оформлення, структурі, точності, письменності, отримали запрошення від роботодавця.

1. Д.Л. Кеннеди, *Резюме для “чайників”* (Москва: Вільямс: 2005).
2. С.В. Кунцев, В.В. Яценко, *Основи інформатики та обчислювальної техніки* (Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”: 2011).

ІНТЕГРАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ «ДИСПЕТЧЕР РОЗКЛАДУ» З WEB-SERVICOM GOOGLE CALENDAR

Іщенко Ю.М., *студент*; Петров С.О., *асистент*

Google Calendar – сервіс для планування зустрічей, подій, справ з прив'язкою до часу та місця проведення. Який має розвинений інтерфейс організації підтримки подій повторення, нагадування, запрошувати інших учасників (ім висилається запрошення електронною поштою). Календар має функціонал щодо відправлення нагадування про події по e-mail і/або через SMS, експорту о зовнішні формати файлів та інших програмних засобів, таких як ical, xml, pdf інтеграція з Microsoft Outlook тощо. Одночасно можна створювати та опрацьовувати кілька календарів. Ключова перевага – можливість спільного використання календаря, який можна зробити відкритим з гнучким налаштуванням доступу, що дозволяє планувати спільні зустрічі, оптимізувати використання ресурсів (приміщень, аудиторій, актових залів) з можливістю оперативного коректування даних.

Робота здійснюється у вікні браузера через web-інтерфейс, дані зберігаються на централізованому сервері Google, тому отримати доступ до розкладу можна з будь-якого комп'ютера, підключеного до Інтернет, при цьому дані захищені паролем, з використанням шифрованого протоколу доступу. В інтерфейсі активно використовуються технології JavaScript і AJAX, це прискорює реакцію системи, дозволяє користуватися нею з тією ж легкістю, як і програмою, встановленою локально.

Google Code – сервіс для розробників програмного забезпечення. В першу чергу він призначений для продуктів, зв'язаних з продуктами Google. Фактично це API надані Google, які підтримують різні клієнтські бібліотеки, в залежності від мови програмування.

Середовищем для розроблення програмного забезпечення було обрано Zend Framework, який базується на простоті, об'єктно-орієнтованих принципах, GPL ліцензії і ретельно тестованому коді.

Створений програмний продукт створює календарі для співробітників, груп і аудиторій СумДУ, а також імпортує розклад у відповідні календарі з АСУ Університету. Кожен співробітник, студент може імпортувати свій розклад в календар свого поштового облікового запису.

ГІБРИДНИЙ АЛГОРИТМ СЕЛЕКЦІЇ СЛОВНИКА ОЗНАК

Дедик Н.А., *студент*

Синтез систем керування слабоформалізованими процесами ускладнюється за рахунок багатьох чинників, котрі роблять неможливим ефективно вирішення задачі існуючими детермінованими математичними підходами. В рамках класифікаційного керування як підходу до створення автоматизованої інтелектуальної системи одним з основних факторів створення ефективної системи керування, що функціонує з високою достовірністю, є вирішення проблеми багатовимірності. Проблема багатовимірності полягає в перетині областей локалізації реалізацій класів розпізнавання внаслідок накладення на області гіпотези нечіткої компактності, що пояснюється схожістю характеристик функціональних станів об'єкта дослідження. Одним з підходів до вирішення даної проблеми є селекція словника ознак, котра полягає в направленій редукції або розширенні існуючого словника ознак додатковими ознаками.

В рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІ-технології) [1] реалізовано гібридний алгоритм розширення простору ознак розпізнавання на основі багаторівневої моделі селекції вторинних ознак в рамках методу групового урахування аргументів (МГУА). Гібридний алгоритм оснований на селективних принципах МГУА, при цьому оцінка інформативності отриманої ознаки проводиться за допомогою модифікованого інформаційного критерію функціональної ефективності при оптимізації параметрів функціонування алгоритму навчання системи за ІЕІ-технологією. Мультикритерій оцінки інформативності синтезованих вторинних ознак розраховується на основі навчальної та верифікаційної вибірок.

Збільшення простору ознак вторинними інформативними ознаками дозволяє вирішити проблему багатовимірності.

Керівник: Востоцький В.О., *аспірант*

1. А.С. Краснопопосовський, *Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування* (Суми: Видавництво СумДУ: 2004).

СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

Москаленко В.В., студент

Одним із перспективних напрямів аналізу і синтезу адаптивних систем керування на базі машинного навчання та розпізнавання образів є використання ідей і методів інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІ-технологія), що ґрунтується на максимізації кількості інформації в процесі навчання системи підтримки прийняття рішень (СППР) шляхом введення додаткових інформаційних обмежень [1]. На рис. 1 показано функціональну схему системи класифікаційного керування слабо формалізованим технологічним процесом, що відбувається за умови апіорної невизначеності.

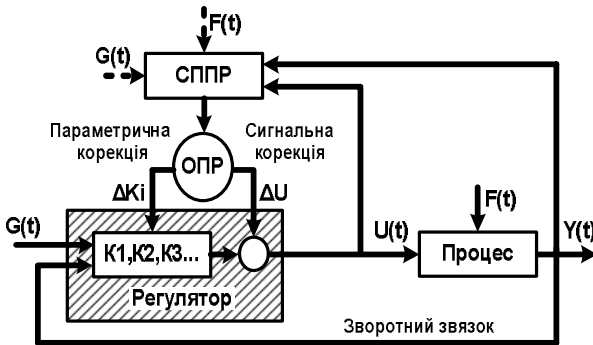


Рисунок 1 – Функціональна схема системи класифікаційного керування

На рис. 1 прийнято такі позначення: ОПР – особа, що приймає рішення; $G(t)$ – вхідні фактори, що забезпечують технологічний режим; $U(t)$ – керуючий вплив на виконавчі органи; $Y(t)$ – вихідні керовані параметри; $F(t)$ – внутрішні та зовнішні збурення; K_1, K_2, \dots – параметри регулятора, що впливають на його динамічні та точнісні характеристики.

Задачею СППР є оцінка поточного функціонального стану технологічного процесу та видача ОПР рекомендацій по формуванню

сигналів параметричної та сигнальної корекції системи керування. З цією метою в режимі навчання в рамках ІЕІ-технології формується вхідна апріорно нечітка навчальна матриця і здійснюється оптимізація параметрів функціонування, які впливають на функціональну ефективність навчання, шляхом ітераційного пошуку глобального максимуму інформаційного критерію оптимізації в робочій (допустимій) області його функції.

Модульну структуру СППР, до складу якої входять модулі навчання, екзамену та формування векторів-реалізацій образу показано на рис. 2.

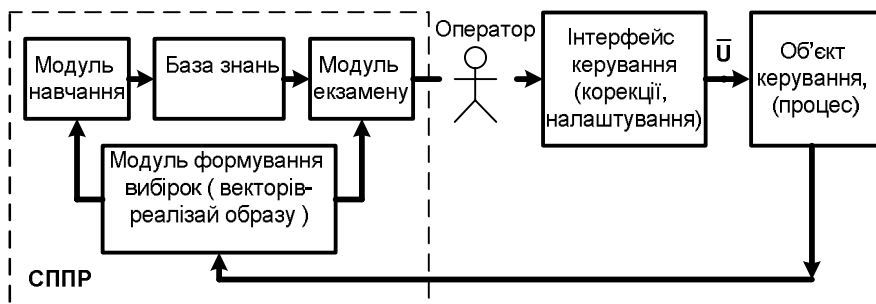


Рисунок 2 – Загальна структура СППР в контурі АСК ТП

Зовнішня реалізація СППР здійснювалась на об'єктно-орієнтованій мові програмування java шляхом виконання окремих класів та пакетів. Реалізація СППР на мові java повністю узгоджена з шаблоном проектування MVC (модель-відображення-контролер). При цьому графічний інтерфейс реалізований з використанням технології SWING. База знань створюється у вигляді xml-документа, швидка обробка якого проводиться засобами бібліотеки jdom.

Таким чином, застосування інтелектуальних технологій дозволяє здійснити перехід від традиційних до прогресивних методів класифікаційного керування.

Керівник: Довбиш А.С., *професор*

1. А.С. Довбиш, *Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник* (Суми: Видавництво СумДУ: 2009).

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ»

Стецюн С.П., студент

Тренажер розроблено з метою поглиблення теоретичних знань та набуття практичних навиків з дисципліни «Основи проектування інтелектуальних систем». Тренажер дозволяє в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології [1] спостерігати за процесом навчання інтелектуальної системи на таких етапах:

- формування навчальної матриці для трьох класів розпізнавання;
- оптимізація радіусів контейнерів класів розпізнавання за інформаційним критерієм;
- пошук глобального максимуму інформаційного критерію оптимізації в робочій області визначення його функції;
- візуалізація результатів моделювання.

При цьому можна повертатися на крок раніше, змінювати вхідні дані та функціональні параметри і спостерігати за змінами вихідних параметрів, на основі яких можна робити певні висновки.

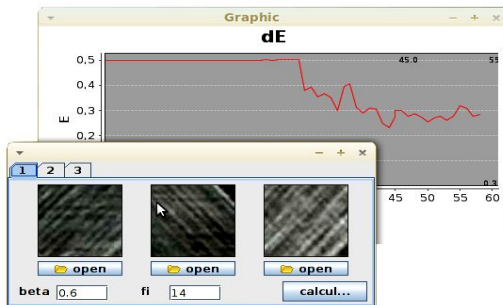


Рисунок 1 – Інтерфейс програми навчання

Як вхідні дані розглядалися навчальні матриці яскравості для трьох зображень типу «текстура».

Керівник: Довбиш А.С., професор

1. А.С. Краснопоясовський, *Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування* (Суми: Видавництво СумДУ: 2004).

АЛГОРИТМ ВІДМОВОСТІЙКОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

Козирев Є.О., *студент*

Недоліком існуючих програмно-апаратних комплексів керування процесом вирощування монокристалів є відсутність інтелектуальної складової, що є інваріантною до змін вхідних даних, здатної функціонувати в умовах апіорної невизначеності. В процесі вирощування лужно-галоїдних скінтіляційних монокристалів на установках «РОСТ» («Інститут скінтіляційних матеріалів» НАН України) відбуваються часті відмови систем керування та реєстрації параметрів вирощування, що спричинене хімічно агресивними умовами внутрішнього мікроклімату (внаслідок леткості вхідної сировини) та екстремальними умовами експлуатації (висока температура). За умов виходу сенсорів за межі експлуатаційних допусків подальше керування технологічним процесом в рамках існуючих підходів є неможливим. Пропонується синтезувати інтелектуальну систему керування в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології, що функціонує (приймає рішення) за умов частково невизначеної екзаменаційної вибірки.

Основною відмінністю запропонованого підходу є модифікований алгоритм екзамену, в котрому змінено функцію належності та реалізовано алгоритм відновлення екзаменаційної вибірки. Частково невизначена екзаменаційна вибірка замінюється областю в бінарному субпарацептуальному просторі, що складається з усіх можливих комбінацій невідомих значень ознак екзаменаційної вибірки. При цьому модифікована функція належності дозволяє визначити відношення області локалізації невизначених ознак до сформованих на етапі навчання контейнерів вирішального правила. В результаті фізичного моделювання за даними, отриманими в процесі моніторингу технологічного процесу вирощування монокристалу CzI було практично підтверджено ефективність даного підходу.

Керівник: Востоцький В.О., *аспірант*

1. А.С. Краснопопаясовський, *Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування* (Суми: СумДУ: 2004).

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ FLASH ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДУЛЯ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Маленко С.С., студент; Шовкопляс О.А., ст. викл.

Поточний та підсумковий контроль засвоєння матеріалу студентами, які навчаються в СумДУ за дистанційною формою, відбувається за допомогою засобів автоматизованої системи дистанційного навчання. Рівень організації контрольних заходів залежить як від професійно розроблених завдань в предметній області, так і застосування технологічних рішень.

Організація спостереження за сеансом тестування на відстані надає можливість проведення контрольних заходів дистанційно. Знімаються проблеми ідентифікації осіб, контролю за самостійним виконанням завдань студентами, регламентації відведеного часу, необхідності особистої присутності викладача.

Для написання модулю відеоспостереження для дистанційного навчання був використаний програмний продукт Adobe Flash Professional CS5, мова програмування Action Script 3.0. Система передачі інформації на монітор викладача з використанням технології *flash* дозволяє реалізувати перехват відео- та аудіосигналів з камери та мікрофону.

Основні задачі модуля:

- Захопити та відправити на сервер кадр з web-камери віддаленого комп'ютера(комп'ютерів) з заданою частотою.
- Захопити та відправити на сервер аудіопотік з web-камери або іншого аудіоприймаючого пристрою за командою сервера.
- Розміри відеокадру та частоту відправки реалізувати як налаштовувані параметри, які можуть змінюватись в залежності від каналу в зв'язку та кількості комп'ютерів-відправників. Підбір цих параметрів повинен обчислюватись сервером.

Для реалізації вказаних задач використані стандартні класи та об'єкти BitmapData, ByteArray, URLRequest, URLRequestLoader, Timer, Video та Camera і створений користувацький PNGEncoder.

Інтеграція модуля відеоспостереження в систему дистанційного навчання дозволить оптимізувати навчальний процес, особливо під час проведення контрольних заходів.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИСКОРЕНОГО ПОШУКУ

Маслова З.І., *доцент*; Коваленко В.С., *студент*

Системи прискореного пошуку надають результати пошуку не тільки в залежності від заданих користувачем параметрів пошуку, а і в залежності від вподобань користувача. Існують два способи збору даних про вподобання користувача:

- явний, коли користувач сам вказує, що йому подобається, а що – ні, або задає певну оцінку для певного матеріалу, або ін.;
- неявний, коли система, аналізуючи поведінку користувача, самостійно формує запис про вподобання користувача).

Одним з найпоширеніших методів збору даних є колаборативна фільтрація, основою якої є аналіз поведінки користувача. Пропонується використовувати підхід, що має назву k-Найближчий-Сусід, коли профіль користувача порівнюється з профілями інших для знаходження k профілів, що мають спільні вподобання.

Для зменшення складності подальших розрахунків, з урахуванням розмірів системи прискореного пошуку береться скінчена кількість користувачів та вводиться коефіцієнт значимості сусідства, який збільшується, якщо у двох користувачів спільна оцінена кількість елементів висока, та зменшується, якщо спільна оцінена кількість елементів низька, але спільні оцінки дуже схожі. Задля швидшої обробки даних модифікується матриця переваг користувачів. До того ж є сенс використовувати обидва (явний і неявний) методи збору даних, які в парі будуть забезпечувати більш точні значення в матриці переваг користувачів, таким чином, розраховані значення будуть підкріплені математичним відображенням заданих користувачем вподобань.

Представлені методи удосконалення методу колабораційної фільтрації мають свої переваги та недоліки, тому було прийняте рішення скомбінувати дані методи для більшої функціональності та достовірності видачі результатів пошуку.

Для універсальності даного методу та можливості використання його в різних системах програма реалізується у вигляді окремого модуля за допомогою можливостей мови програмування PHP.

СТРУКТУРА І ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИСКОРЕНОГО ПОШУКУ

Маслова З.И., *доцент*;
Коваленко В.С., *студент*; Козяровський О.І., *студент*

При побудові систем прискореного пошуку окрема увага приділяється створенню бази даних, на основі якої буде відбуватися надання результатів пошуку для кожного окремого користувача. Оскільки систему прискореного пошуку планується створювати як окремий модуль, то, крім бази даних ресурсу, з якою буде співпрацювати модуль, необхідно створити окрему базу даних. Необхідно створити наступні таблиці, що будуть основою для роботи бази даних модуля:

1. Таблиця з інформацією про користувачів. В цій таблиці буде зберігатися ім'я користувача, з яким він буде реєструватися на ресурсі, а також унікальний ідентифікатор користувача, який буде надалі використовуватися для зв'язку між таблицями. Також дана таблиця буде вміщати інформацію, чи хоче користувач отримувати результати розширеного пошуку взагалі, який спосіб збору даних користувач хоче задіяти (явний, неявний або обидва) та який термін буде діяти той чи інший результат розрахунків системи.
2. Таблиця вподобань користувачів, отриманих неявним способом збору даних. В цій таблиці буде зберігатися матриця переваг всіх користувачів, яка в майбутньому може змінюватися, доповнюватися та оптимізуватися. Таблиця передбачається створюватися у вигляді двовимірної матриці «користувач-контент».
3. Таблиця вподобань користувачів, отриманих явним способом збору даних. Ця таблиця має структуру, аналогічну до попередньої, але дані до неї заносяться не після розрахунків, а самим користувачем.
4. Таблиця з інформацією про контент. В цій таблиці будуть зберігатися назва, автор та скорочений зміст контенту. Кожному запису, як і в таблиці з інформацією про користувачів, буде присвоєний унікальний ідентифікатор.

Оскільки модуль працює на основі web-ресурсу, база даних створюється за допомогою системи керування реляційними базами даних MySQL.

СТВОРЕННЯ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ ЗАСОБАМИ CAMTASIA STUDIO

Мірошніченко В.М., *студент*; Шовкопляс О.А., *ст. вкл.*

Дедалі актуальнішим стає питання впровадження в дистанційні курси відеоматеріалів як комп'ютерно-орієнтованих та інтерактивних технологій навчання. Інтенсивного розвитку вказаний напрям роботи в системі дистанційного навчання набув під час обробки великої кількості записаних online-консультацій, що проводили викладачі для студентів ЛЦДН через Skype.

Програма для запису і обробки відео Camtasia Studio має повний функціонал підготовки відеолекцій, відеопрезентацій, навчальних програм тощо. Вибір вказаної програми обумовлений використанням кодека TechSmith Screen Capture Codec (TSCC), основна перевага якого – це стиснення зображення без втрати якості, що є особливо актуальним для тексту. За допомогою Camtasia Studio відбувається запис декількох одночасних потоків відео – зображення екрану, зображення викладача з web-камери (picture-in-picture) та захват всіх дій і звуків.

Інструменти потужного редактора дозволяють працювати з окремими кадрами, звуковими треками та потоками відео. При обробці відеоматеріалу видаляється неінформативна частина екрану, зайві фрагменти відео, неякісний звук. Експлуатація різних версій показує переваги та недоліки кожної з них. Компактна третя версія зарекомендувала себе найстабільнішою. У сьомій версії виникають певні проблеми із синхронізацією звуку та зображення при використанні Camtasia Recorder, натомість її багатий функціонал дозволяє вирішувати будь-які задачі по обробці та збереженню відео. Підтримка основних форматів збереження медіафайлів дозволяє створювати і GIF-анімації, реалізацію яких можна побачити в дистанційному курсі "Основи роботи в системі дистанційного навчання" (викладач-розробник доц. Зубань Ю.О.).

Досвід роботи з програмою Camtasia Studio свідчить про доцільність її використання. Але створення якісного відеопродукту залежить не стільки від технічних характеристик програмних засобів та навичок роботи з ними, а скільки від методичної підготовки викладачів, готовності їх до нових форм роботи.

РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАННЯ ОНОВЛЕННЯ САЙТУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Савченко О.О., *студент*; Шовкопляс О.А., *ст. викл.*

Система дистанційної освіти СумДУ призначена для управління навчальним контентом та навчальним процесом і передбачає продуктивну взаємодію різних груп користувачів: студентів, викладачів, розробників, експертів, адміністраторів, співробітників деканату. Також організований гостьовий доступ для ознайомлення з матеріалами навчальних дисциплін. Зручний і актуальний web-ресурс є запорукою ефективної організації навчального процесу, тому очевидна актуальність постійного оновлення та контент-підтримки сайту дистанційного навчання.

По оновленню сайту <http://dl.sumdu.edu.ua/> проведені такі роботи:

1. Моніторингові дослідження освітніх сайтів та web-ресурсів з високим індексом цитування.
2. Проектування сайту з урахуванням цільової аудиторії.
3. Розробка web-дизайну сайту.
4. Програмування, інформаційне наповнення сайту.
5. Тестування.
6. Реєстрація в пошукових системах.

Для функціонування сайту було обрано систему управління контентом Radiant, одну з популярних систем в Інтернеті. Ruby on Rails забезпечує інтеграцією web-додатків з серверною частиною, що потрібно для цієї CMS.

Переваги оновленої системи в її технологічності, сумісності, маштабованості. Вона має зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для роботи в адміністративному розділі як контент-менеджеру, так і адміністратору. Щоб створити сторінку, потрібні знання лише HTML та спеціальної макромови Radius. У роботі з документами можна використовувати різноманітні текстові фільтри, такі як Textile, Markdown або HTML розмітку. Зручно переглядати структуру сайту та всіх статей, історію змін сторінки. Крім того, дана система керування контентом безкоштовна.

До незручностей можна віднести неструктурованість додатків, що завантажуються через адміністративну частину на сайт (вони всі зберігаються в одному каталозі).

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КУРСОРОМ МАНІПУЛЯТОРА ЧЕРЕЗ WEB-КАМЕРУ

Ануфрієв О.О., *студент*; Петров С.О., *асистент*

Комп'ютерний зір – теорія та технологія створення програмного забезпечення або машин, які можуть бачити шляхом обробки зображення, яке надходить з відео-пристроїв. Як наукова дисципліна, комп'ютерний зір відноситься до методології створення штучних систем, які отримують інформацію з зображень [1]. Відео дані можуть бути представлені безліччю форм, таких як звичайні зображення, відеопослідовність, зображення з різних камер або тривимірні дані з медичного сканера.

Використовуючи даний підхід існує задача створення систем повсякденного використання: **1.** Системи управління автоматизованими процесами (промислові роботи, автономні транспортні засоби); **2.** Системи відеоспостереження; **3.** Системи організації інформації (наприклад, для індексації баз даних зображень); **4.** Системи моделювання об'єктів або навколишнього середовища (аналіз медичних зображень, топографічне моделювання); **5.** Системи взаємодії (наприклад, пристрої введення для системи людино-машинного взаємодії).

В основі алгоритму, що пропонується лежить технологія яка представляє зоровий образ у вигляді розгалуженої деревовидної ієрархічної структури, що за результатами процесу навчання на вузлах дерева зберігає ймовірності переходу на відповідний рівень дерева. Фактично ця структура зберігається у вигляді XML-файлу, що опрацьовується на кожному кроці функціонування алгоритму.

Використовуючи методологію комп'ютерного зору була створена система взаємодії користувача та комп'ютера, що дозволяє в режимі реального часу реалізовувати керування курсором маніпулятора комп'ютера рухаючи вказівним пальцем.

Керівник: Довбиш А.С., *професор*

1. Dana H. Ballard, and Christopher M. Brown, *Computer Vision* (New Jersey: Prentice Hall: 1982).

ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІЧНОГО ВИЗНАЧНИКА ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ТЕОРІЇ ІНТЕЛЕКТУ

Петрова Л.Г., доцент

Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

У системах штучного інтелекту (СШІ) інтерактивний режим роботи є основною частиною всього комплексу інтелектуальних властивостей, в наслідок чого постановка і розв'язання задач математичного моделювання функцій інтелекту є досить складною й актуальною науковою проблемою. Перспективним шляхом розвитку дискретних пристроїв у СШІ є формулювання задач логічного проектування мовою логічних рівнянь і їх розв'язання, що полягає в знаходженні відповідних коренів цих рівнянь. Схемні методи розв'язання логічних рівнянь базуються на теорії перемикальних ланцюгів. Розроблений для цих цілей багатозначний універсальний структурно-функціональний перетворювач може одночасно використовувати двох- і багатозначне кодування, що дозволяє на основі існуючої елементної бази досліджувати і створювати нові системи й пристрої штучного інтелекту.

Існуючі методи й алгоритми розв'язання систем логічних рівнянь не повністю задовольняють зростаючим вимогам до СШІ. Необхідний пошук нових методів для розв'язання задач теорії інтелекту і синтезу інформаційних систем на основі алгебри скінченних предикатів, у тому числі – методів структурного синтезу багатозначних неоднорідних оборотних логічних елементів і модулів для розв'язання логічних рівнянь у СШІ. Наприклад, матричний метод розв'язання систем логічних рівнянь. Відомо, що мови програмування і теорія алгоритмів можуть описувати тільки однозначні функції, а мова людини потребує створення формальних способів опису багатозначних функцій, тобто відношень, реалізованих засобами вираховання предикатів. Системи предикатних рівнянь можна звести до систем звичайних логічних рівнянь, тому що предикат впізнавання предметної змінної являє собою булеву змінну. Для розв'язання систем логічних рівнянь, де кількість рівнянь і невідомих збігається, запропоновано використовувати поняття логічного визначника A порядку $n \times n$, який є функцією алгебри логіки, де підсумовування виконується за всіма $n!$ перестановками елементів $\{1, 2, \dots, n\}$.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Назаренко Л.Д., доцент; Шевченко А.С., студент

Моделювання процесів керування має на меті, використовуючи показники статистичної звітності досліджуваної системи, оцінювати параметри її функціонування та визначати засоби оперативного реагування.

Математична модель являє собою стохастичну, лінійну, дискретну, стаціонарну модель з простором станів [1]:

$$\begin{cases} \bar{x}(k+1) = A\bar{x}(k) + Bu(k) + \xi_1(k), \\ y(k) = Cx(k) + \xi_2(k), \end{cases}$$

де $\bar{x}(k)$ – вектор стану, $u(k)$ – вхід, $y(k)$ – вихід системи. Невизначеність характеризується векторами $\xi_1(k)$, $\xi_2(k)$ гаусівського білого шуму з характеристиками $M\xi_1(k) = 0$, $M\xi_2(k) = 0$, $M\xi_1(k)\xi_2(l) = 0$, $M\xi_1(k)\xi_1^*(k) = R_1(k)$, $M\xi_2(k)\xi_2^*(k) = R_2(k)$. Модель є системою різницевих рівнянь, що завжди має розв'язок за відомого вектора початкового стану.

Керування визначається як вхід $u(k) = P\hat{x}(k)$. Воно забезпечує асимптотичну стійкість системи і визначається як модальне керування за розподілом Баттерворта. Оцінка станів системи здійснюється за алгоритмом фільтра Калмана [2]:

$$\hat{x}(k+1) = A(k)\hat{x}(k) + H(k+1)(y(k+1) - C(k+1)A(k)\hat{x}(k)),$$

де $H(k) = Q(k)C^*(k)(C(k)Q(k)C^*(k) + R_2(k))^{-1}$, $\Gamma(k) = Q(k) - H(k)C(k)Q(k)$, $Q(k+1) = A(k)\Gamma(k)A^*(k) + D_1(k)R_1(k)D_1^*(k)$.

Комп'ютерна модель побудована засобами програмування комп'ютерного пакета Maple 7, оскільки вони якнайкраще реалізують складний математичний апарат побудованих алгоритмів.

1. В.Ю. Емельянов, *Методы моделирования стохастических систем управления* (СПб.: 2004).
2. В.О. Любчак, Л.Д. Назаренко, *Основи математичної теорії систем* (Суми: СумДУ: 2008).

КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ОДНОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Борщенко П.А., *студент*; Емельяненко В.В., *аспирант*

Применение углеродных нанотрубок (УНТ) при разработке новых материалов и элементов устройств позволит произвести революцию в научном мире. Сочетание линейных размеров, удельного веса и прочности этих структур [1] является уникальным на сегодняшний день. Поэтому исследование деформационных свойств УНТ [1, 2] имеет огромное значение, в частности при оценке их эксплуатационных характеристик. Мощным инструментом для этого выступает математическое моделирование [1, 3].

Цель данной работы заключалась в разработке и компьютерной реализации математической модели деформированной однослойной УНТ и применении ее для исследования процесса упругой деформации при внешнем воздействии.

В качестве платформы для разработки приложения был выбран язык программирования Java, как наиболее простой в применении, с независимой платформой, масштабируемый. Кроме этого, в свободном доступе для него существует много библиотек и модулей расширения, которые позволяют решить поставленную задачу.

С использованием разработанного компьютерного приложения было промоделировано поведение УНТ с хиральностями от (2,2) до (30,30) при упругой деформации от 0,1 до 10 %. Были установлены изменения структурных параметров нанотрубки – радиуса и межатомных углов при воздействии внешней силы. Результаты расчетов были применены для разработки приложения визуализации процесса деформации с использованием библиотеки OpenGL.

Руководитель: Проценко Е.Б., *доцент*

1. Е.Б. Проценко, В.В. Емельяненко, А.Д. Карпеченко, *Складні системи і процеси* **1**, 6 (2010).
2. T. Natsuki, K. Tantrakarn, M. Endo, *Appl. Phys. A* **79**, 117 (2004).
3. J.R. Xia, B.A. Gama, J.W. Gillespie Jr., *Int. J. Solids Struct.* **42**, 3075 (2005).

ПОБУДОВА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ЕКОНОМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Фесенко Є.І., *студент*; Тиркусова Н.В., *доцент*

Математичне моделювання дозволяє будувати та досліджувати моделі реальних економічних процесів, що дає можливість аналізувати вплив факторів, а також достатньо точно прогнозувати економічні процеси на певні проміжки часу [1].

Для підприємства «Орізон», що займається заготівлею та переробкою деревини, на основі даних за 2004-2010 р.р. були побудовані та досліджені моделі для прогнозування рентабельності підприємства:

$$Y = 18.299 + 0.212X_1^2 + U,$$
$$Y = 2.096X_2 - 0,00167X_2^3 + U,$$

де Y – рентабельність реалізованої продукції; X_1 – чистий прибуток; X_2 – виробіток продукції на 1-го працюючого.

Ці моделі адекватні та якісні, оскільки мають високі коефіцієнти детермінації, максимальна помилка прогнозу не перевищує 4 %. Проведено також дослідження моделі на гетероскедастичність та автокореляцію залишків [2].

Також був зроблений прогноз чистого прибутку та виробітку продукції на одного працюючого за моделями часових рядів та рентабельності (залежної від економічних показників) на 2-е півріччя 2010 року. Виявилось, що прогноз для рентабельності для моделей $Y(X_1)$, $Y(X_2)$ не перевищує 2 %.

Потрібно звернути увагу на те, що побудовані моделі можна сміливо застосувати на практиці. Адже, це напряму сприятиме розвитку підприємства: прогнозуванню економічних показників, аналізу роботи підприємства, запобігатиме спонтанним і необдуманим рішенням керівництва щодо подальшого розвитку, бо вони за допомогою моделі можуть передбачити економічні процеси.

1. С.І. Наконечний, *Економетрія* (Київ: КНЕУ: 2004).
2. О.Л. Лещинський, *Економетрія* (Київ: МАУП: 2003).

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

Назаренко Л.Д., *доцент*; Маслова І.П., *студент*

При моделюванні організації роботи торгового підприємства, за мету визначалось дослідження таких параметрів його діяльності як визначення оптимальної кількості працівників, визначення їх завантаженості та оптимальних витрат на торгівельне обладнання. Досліджувана система моделюється як система масового обслуговування (СМО) з відмовами. Її діяльність характеризується 5 станами [1].

СМО мають широке практичне застосування в наш час. З їх допомогою можна адекватно моделювати банківську і страхову діяльність, торгово-посередницький бізнес.

Математична модель СМО представлена системою рівнянь Колмогорова [2]:

$$\begin{cases} (\lambda_{01} + \lambda_{02})p_0 = \mu_{10}p_1 + \mu_{20}p_2 \\ (\mu_{10} + \lambda_{13})p_1 = \lambda_{01}p_0 + \mu_{31}p_3 \\ (\mu_{20} + \lambda_{24})p_2 = \lambda_{02}p_0 + \mu_{42}p_4 \\ (\mu_{31} + \lambda_{35})p_3 = \lambda_{13}p_1 + \mu_{53}p_5 \\ (\mu_{42} + \lambda_{45})p_4 = \lambda_{24}p_2 + \mu_{54}p_5 \\ (\mu_{53} + \mu_{54})p_5 = \lambda_{35}p_3 + \lambda_{45}p_4 \end{cases},$$

де λ_{ij} , μ_{ij} – інтенсивності потоків надходження та обслуговування покупців; p_i ($i, j = 1, \dots, 5$) – ймовірності станів системи.

Математична модель СМО була реалізована за допомогою програмування в пакеті Maple 7. Комп'ютерна модель дозволяє імітувати діяльність підприємства при різних значеннях вхідних параметрів.

1. Б.А. Советов, С.А. Яковлев, *Моделирование систем* (Москва: Высшая школа: 1985).
2. К.И. Борисов, *Теория массового обслуживания* (Москва: Наука: 2001).

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ ТРЬОХ КЛАСІВ РОЗПІЗНАВАННЯ

Проскочило В.А., студент

Розвиток теорії прийняття рішень пов'язується із становленням таких напрямків, як надання системам класифікації властивостей адаптивності шляхом їх навчання (самонавчання).

В роботі розглянуто розробку та програмну реалізацію базового алгоритму навчання системи прийняття рішень для трьох класів розпізнавання і алгоритму екзамену за інформаційно-екстремальною інтелектуальною технологією [1]. Інформаційно-екстремальний алгоритм навчання полягає в реалізації ітераційної процедури пошуку глобального максимуму інформаційного критерію Шеннона в робочій області його визначення:

$$E = 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{\alpha + D_2} \log_2 \frac{\alpha}{\alpha + D_2} + \frac{D_1}{D_1 + \beta} \log_2 \frac{D_1}{D_1 + \beta} + \frac{\beta}{D_1 + \beta} \log_2 \frac{\beta}{D_1 + \beta} + \frac{D_2}{\alpha + D_2} \log_2 \frac{D_2}{\alpha + D_2} \right).$$

Динаміка зміни КФЕ в процесі навчання подано на рис. 1.

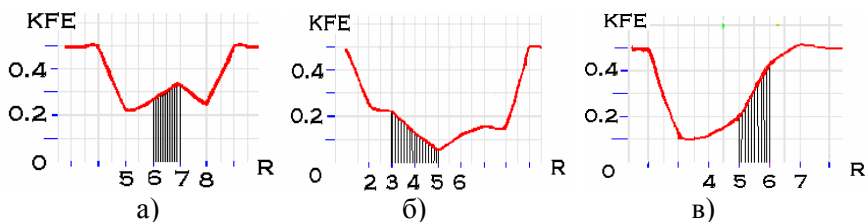


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнта функціональної ефективності від радіусів контейнера для: а) першого класу; б) другого класу; в) третього класу

Таким чином моделювання інтелектуальної системи класифікації було отримано високу достовірність правильного прийняття рішень.

Керівник: Скаковська А.М., к.т.н.

1. А.С. Довбиш, *Основи проектування інтелектуальних систем* (Суми: Вид-во СумДУ: 2009).

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ДЕКОНВОЛЮЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЛАЙН-ФУНКЦИЙ

Тыркусова Н.В., *доцент*; Берко А.Н., *студент*

Проблема изучения и решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода всегда занимала особое место. Задача решения таких уравнений по Адамару является некорректной. Поэтому она не может быть решена классическими методами в их традиционной форме [1]. Уравнение Фредгольма первого рода имеет вид:

$$\int_a^b K(s)J_0(x,s)ds = J(x), \quad c \leq x \leq d,$$

где $K(s)$, $J(x)$ – известные функции, функция $K(s)$ – действительна и непрерывна на $a \leq s \leq b$; $J_0(x, s)$ – функция, которую необходимо найти.

Для решения интегрального уравнения Фредгольма первого рода может быть использован метод деконволюции. Основное назначение деконволюции – восстановление истинной формы сигнала, несущего информацию об исследуемом процессе после его искажения при регистрации какой-либо линейной системой. Суть метода деконволюции заключается в том, что $J_0(x)$ и $J(x)$ аппроксимируются кубическими сплайнами. Искомые коэффициенты сплайна a_i , b_i , c_i , d_i полностью определяющие искомую функцию $J_0(x)$, находятся из системы уравнений, если известны A_i , B_i , C_i , D_i – коэффициенты сплайна для $J(x)$ [2].

Было проанализировано влияние параметров гауссового распределения на точность восстановления функции. Показано, что при увеличении σ (с 0,05 до 0,1) максимальная погрешность уменьшается (с 6,44 % до 2,24 %). Показано, что точность работы метода зависит от шага разбиения интервала, на котором ищется решение. Анализ показал, что при изменении уровня шума метод деконволюции показывает хорошие результаты при восстановлении данных, даже при 10 % шуме.

1. А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков, *Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы* (Киев: Наук. Думка: 1986).
2. M. Deutsch, I. Beniaminy, *J. Rev. Sci. Instrum.* **53**(1), 90 (1982).

УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ ДОСТУПА К ДАННЫМ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ORACLE ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТАМОДЕЛИ

Сторчака И.В., *студент*

При всех преимуществах хранения данных в современных системах управления базами данных при использовании метамодели остро стоит вопрос оптимизации скорости доступа к данным [1].

Метамодель предоставляет гибкий механизм хранения и изменения, как данных, так и метаданных (структуры, типов т.д.). Но оптимизатор выполнения запросов в системах управления базами данных Oracle, ориентированный на работу с реляционным представлением данных, не может строить эффективные планы выполнения запросов для данных в метамодели.

В работе рассмотрены разнообразные подходы по оптимизации скорости доступа к данным в системах управления базами данных Oracle при использовании метамодели. Произведена сравнительная оценка их эффективности и стоимости внедрения в уже существующие системы.

Были выделены и проанализированы следующие подходы к решению задачи оптимизации скорости доступа к данным:

1. Полный отказ от метамодели и перенос данных в реляционную модель;
2. Использование систем хранения на основе «ключ-значение» способов представления и обработки данных;
3. Применение гибридной модели хранения данных, при которой производится частичная репликация данных метамодели в реляционную модель, а также обеспечивается их синхронизация.

Все подходы рассмотрены в рамках соответствия основным критериям производительности систем уровня предприятия и выработаны рекомендации по целесообразности использования каждого из методов.

Руководитель: Чекалов А.П., *доцент*

1. Н.П. Олейник, *Материалы X Всероссийской научно-практической конференции* 1, 87 (2006).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ О-Р ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Бузов А.Н., *студент*

В разработке программного обеспечения широко используется объектно-ориентированное проектирование и программирование.

В работе рассмотрены некоторые шаблонные подходы к решению задачи представления объектно-ориентированных (и зачастую иерархических) данных предметной области в хранилище данных – реляционной базой данных, а также производится их сравнительный анализ с позиций гибкости, скорости разработки, и времени выполнения операций над хранимыми объектами для различных моделей их представления в реляционной базой данных.

В рамках этих подходов подразумевается выполнение так называемого О-Р преобразования, позволяющего совершить переход к реляционному способу хранения данных.

Непосредственно в работе рассмотрены подходы:

1. Модель ROT (Representing Objects as Tables), как наиболее естественный в рамках реляционных баз данных [1].
2. Модель ROT с учетом наследования, позволяющая уменьшать дублирование данных.
3. Модель А. Тенцера «База данных – хранилище объектов», как универсальная схема для представления объектно-ориентированных данных [2].
4. Модификация модели А. Тенцера для повышения универсальности и практической ценности [3].

В работе показано, что времена манипуляции данными в рассмотренных моделях достаточно велико и может быть сокращено путем использования виртуальных просмотров.

Руководитель: Чекалов А.П., *доцент*

1. Ларман К., *Применение UML и шаблонов проектирования* (М.: Изд. дом «Вильямс»: 2002).
2. А. Тенцер., *КомпьютерПресс* **8** (2001).
3. О.А. Змеев, А.Н. Моисеев, *Вестник Том. гос. ун-та* **280**, 263 (2003).

ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ СЛОВНИКА ОЗНАК З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ СЕЛЕКЦІЇ З ЄДИНИМ РОЗВ'ЯЗКОМ В СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНИМ НАВЧАННЯМ

Бірюкова М.М., *студент*; Шелехов І.В., *асистент*

Реалізація інтелектуальної складової дистанційного курсу передбачає використання сучасних методів формалізації і структурування теоретичних матеріалів курсу, що ефективно поєднуються з підсистемою віртуальних практичних робіт та оцінювання рівня знань студента. В роботі розглядається задача оптимізації в інформаційному розумінні множини тестових завдань, що використовуються в такій підсистемі. При цьому виникає необхідність інформаційного аналізу і синтезу системи керування дистанційним навчанням (СКДН), що здатна сформувати множину вирішальних правил для кожного рівня знань студентів та визначити вплив окремого тестового завдання або групи таких завдань на ефективність окремих вирішальних правил та СКДН в цілому. При формуванні вхідного математичного опису такої системи множина тестових завдань розглядалася як словник ознак розпізнавання, реалізації яких є відповідями студента, а кількість рівнів знань визначали потужність алфавіту класів розпізнавання.

Для розв'язання задачі оптимізації словника ознак в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології було модифіковано базову модель навчання системи керування шляхом включення елементів, які реалізовували основні стратегії селекції ознак з єдиним розв'язком, до традиційного набору контурів оптимізації системи контрольних допусків та геометричних параметрів вирішальних правил. При цьому розглядалися як евристичні методи селекції: послідовна спадна селекція та послідовна спадна направлена селекція, так і стохастичні – селекція з використанням випадкового і адаптивного випадкового пошуку.

Запропоновані алгоритми дозволяють синтезувати оптимальні в інформаційному сенсі СКДН, що навчається, та сформувати наближені до оптимального словники ознак розпізнавання. Такий підхід дозволив значно покращити ефективність функціонування СКДН, без значних втрат в оперативності етапу її навчання.

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЬНИХ ДОПУСКІВ НА ОЗНАКИ РОЗПІЗНАВАННЯ

Бахлов Е.В., студент

Метою створення тренажера з дисципліни «Основи проектування інтелектуальних систем» є засвоєння студентом інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології синтезу здатної навчатися інтелектуальної системи. На рис. 1 показано інтерфейс програми в режимі «Навчання» інтелектуальної системи.

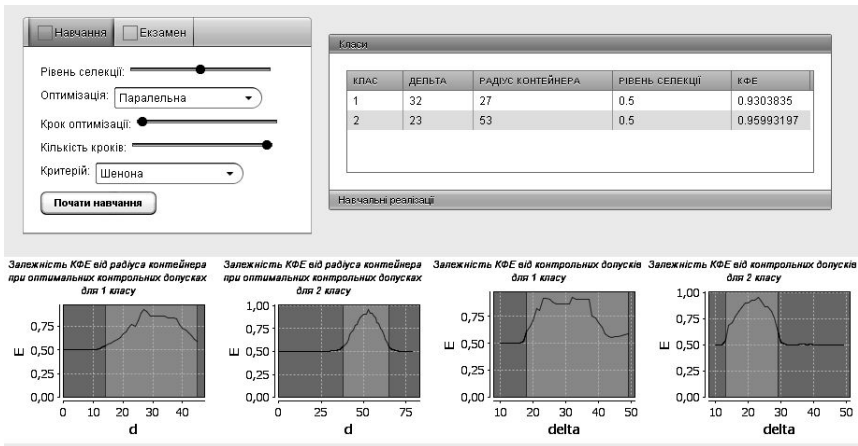


Рисунок 1 – Інтерфейс програми навчання системи

Показаний на рис.1 інтерфейс дозволяє студенту викликати вхідну навчальну матрицю (кнопка «Навчальні реалізації») і аналізувати вплив таких параметрів навчання, як рівень селекції координат еталонних векторів класів розпізнавання і система контрольних допусків, на функціональну ефективність навчання системи. При цьому студент має змогу оптимізувати ці параметри як за ентропійним нормованим критерієм (за Шенноном), так і за інформаційною мірою Кульбака. У режимі екзамену тренажер дозволяє визначати належність реалізації, що розпізнається, до відповідного класу із заданого алфавіту.

Керівник: Довбиш А.С., професор

КЛАССИФИКАЦИЯ СТРУКТУР ДАННЫХ

Соколов М.М., *студент*; Марченко И.А., *студент*;
Петров С.А., *ассистент*

При разработке программного обеспечения сложность реализации и качество работы программ существенно зависит от правильного выбора структур данных.

К простым структурам данных относятся стеки и очереди. Стеки применяются когда данные нужно обрабатывать в порядке, обратном порядку получения. Добавление и удаление элемента, возможно только в вершине стека. Очереди применяются когда данные нужно обрабатывать в порядке их получения, выполнив их последовательно. Добавление элемента возможно лишь в конец очереди, а выборка только из начала очереди.

Приоритетные очереди позволяют хранить пары (ключ, значение) и поддерживают операции добавления, поиска минимального ключа и извлечения его пары. Сюда также относится бинарная куча, это такое двоичное дерево, для которого выполняются некоторые условия.

Система не пересекающихся множеств позволяет управлять множеством элементов, разбитым на не пересекающиеся подмножества. При этом каждому подмножеству назначается его представитель – элемент этого подмножества

К структурам с одиночной модификацией относятся сумматор, минимизатор, двумерный сумматор. Сумматор применяется для нахождения суммы на интервале и модификации ячейки как угодно. Минимизатор применяется для нахождения минимума на интервале и уменьшения значения ячеек. Двумерный сумматор применяется на прямоугольном участке таблицы.

К Структурам с интервальной модификацией относятся дерево максимумов и дерево отрезков. Дерево максимумов позволяет находить максимальное число на интервале ячеек и изменять значения ячеек заданного интервала. Дерево отрезков позволяет находить количество нулевых ячеек на интервале ячеек таблицы и также изменять значения ячеек заданного интервала.

Целью работы является реализация часто используемых структур данных, облегчающих работу со структурами данных и выполнение операция над ними.

АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ НЕЧІТКИХ ОБРАЗІВ

Пархоменко А.В., студент

Розроблено та програмно реалізовано алгоритм навчання за інформаційно-екстремальним методом, що дозволяє оптимізувати рівень селекції координат двійкових еталонних векторів класів розпізнавання. На рис.1 показано інтерфейс програми навчання системи розпізнавання зображень на етапі формування навчальної матриці (крок 1). На інших кроках реалізуються базовий алгоритм навчання, на якому обчислюються інформаційні критерії оптимізації, алгоритм навчання з оптимізацією контрольних допусків на ознаки розпізнавання і алгоритм екзамену.

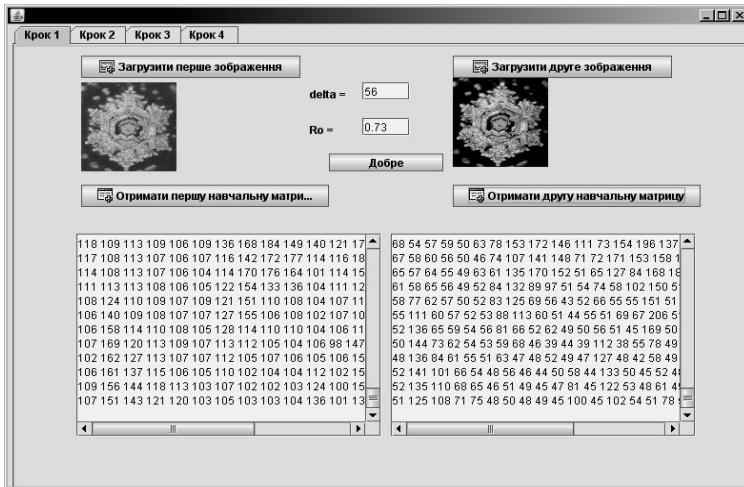


Рисунок 1 – Інтерфейс програми навчання системи розпізнавання

На інтерфейс програми (рис. 1) виводяться вхідні зображення, навчальна матриця яскравості зображень і параметри оптимізації: delta – параметр поля допусків на ознаки розпізнавання і Ro – рівень селекції координат еталонних векторів класів розпізнавання. Програма навчання дозволяє будувати вирішальні правила для розпізнавання образів, що суттєво перетинаються.

Керівник: Довбиш А.С., професор

ВИКОРИСТАННЯ FLASH-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З КУРСУ «ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА МАТЛОГІКА»

Жовтя Є.М., студент

Урізноманітнення інтерактивних методів процесу навчання потребує застосування для його активізації новітніх інформаційних технологій. Однією з таких технологій є Flash-технологія, яка дозволяє створювати тренажери, демонстраційні анімації, додатки для тестування. Перевагами Flash серед інших технологій є те, що додатки, створені на базі Flash, працюють на різних платформах, таких як Windows, Macintosh, UNIX, PDA, тощо [1].

Flash-аплікації, на відміну від рукописних чи друкованих джерел, дозволяють зробити викладення матеріалу більш зручним, динамічним і здатним взаємодіяти з користувачем.

Предметом даних досліджень стало застосування Flash-технологій при викладанні курсу «Теорія алгоритмів та математична логіка». Для активізації навчання було створено Flash додатки для лекційних та практичних занять з курсу, створені тренажери, що дозволяють у інтерактивному режимі краще зрозуміти матеріал дисципліни. Наприклад, демонстраційна анімація побудови бінарного дерева і тренажер для кодування інформації за алгоритмом Хаффмана. Проведені випробовування нового викладення курсу показали ефективність запропонованої технології.

Flash технологія не представляє труднощів для користувачів. В тренажерах з легкістю створюється графічний інтерфейс, завдяки тому що Flash має змогу працювати з векторною графікою, з легкістю програмується, адже синтаксис мови ActionScript, яка застосовується в Flash, дуже схожий на інші мови, а саме Java, C#, та інші [2].

Керівник: Шаповалов С.П., доцент

1. К. Ульрих, *Adobe Flash CS3 Professional для Windows u Macintosh* (Москва.: ДМК Пресс: 2009).
2. К. Мук, *ActionScript 3.0 для Flash. Подробное руководство* (Санкт Петербург: Питер: 2009).

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Цюпа А.В., студент

В практике автоматического управления значительное место отводится оценке динамических свойств нелинейных элементов и структур, имеющих один вход и один выход. Примером могут служить двигатели (асинхронные и синхронные), управляемые инверторами и другие технологические установки.

Необходимо осуществить оперативный контроль характеристик таких объектов с целью распознавания их текущего состояния. Такие объекты могут подвергаться воздействиям, вызывающим изменения их статических и динамических характеристик, что может привести к изменению значения коэффициентов дифференциального уравнения, описывающего объект, а также к изменению параметров нелинейного звена входящего в него. Таковую задачу можно решить с помощью предложенных в [1] функций непропорциональностей по производной n -го порядка, которые имеют вид

$$\textcircled{a} d_x^{(n)} y = y/x^n - 1/n! \cdot d^n y/dx^n, \quad (1)$$

где \textcircled{a} – (эп) символ вычисления непропорциональности, d – производная; n – порядок – целое число больше нуля.

и равняются нулю при $y = k \cdot x^n$

Используя данный метод, был создан и реализован алгоритм, позволяющий оперативно определять дифференциальное уравнение по текущим значениям входа и выхода объекта и их производным. Он предназначен для распознавания сигнала, представляющего собой сумму некоторых эталонных функций из заданного множества. Алгоритм позволяет распознать, какие функции образуют распознаваемый сигнал и с какими весовыми коэффициентами.

Руководитель: Авраменко В.В., доцент

1. В.В. Авраменко, *Вісник СумДУ. Серія: Техн. науки* 2 №16, 12 (2000).

СТВОРЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОІНСТРУМЕНТУ ФІРМИ BOSCH

Волін С.В., *студент*

Досить висока популярність будівельного сайту <http://rmnt.net/ua/> відкриває можливість його комерційного використання. Так, зокрема, від магазину електроінструментів фірми BOSCH і ряду інших організацій поступили пропозиції організації інтернет-магазинів.

Розроблений інтернет-магазин представляє веб-сайт з каталогом продукції, за допомогою якого клієнт може оформити замовлення потрібних йому товарів, а також багатофункціональний програмний модуль, вбудований в сайт <http://rmnt.net/ua/>, який забезпечує продажі за допомогою мережі Інтернет.

При проектуванні сайту було передбачено вирішення наступних завдань:

- формулювання тематики і області сфери послуг;
- вибір або створення системи управління сайтом;
- пошуковий аудит сайту;
- просування сайту.

У інтернет-магазині відпрацьовані функції: оформлення замовлення, оплата замовлення і його доставка.

При розробці сайту магазину надзвичайно велика увага приділена пошуковій оптимізації, тобто підготовці ресурсу для максимально ефективної взаємодії з пошуковими машинами. Система управління контентом інтернет-магазину забезпечена зручним інтерфейсом для роботи з тегами структуризації і акцентування (тобто тегів "h1"- "h6", "strong" і "b", текст, розміщений між якими, враховується при ранжируванні результатів видачі). Крім того, система управління контентом надає можливість генерації текстів-описів товарів, виключаючи необхідність набирати всі тексти уручну. Розроблена система дозволяє максимально ефективно використовувати всю наявну інформацію про товар (назва, виробник, категорія, інші властивості) і автоматично генерувати найбільш ефективні теги.

Керівник: Бубнов І.В., *доцент*

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ І СПОСОБИ РОЗКРУТКИ САЙТУ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

Філіпенко Я.С., студент

Питання актуальності продажу товарів і послуг через інтернет з кожним роком збільшується. Так, за даними журналу «Контракти», в Україні рівень зростання доходу "звичайних" магазинів у минулому році не перевищив 30%, проте обіг електронної торгівлі збільшився мінімум у півтора рази. Ідея розробки будівельного сайту виникла у зв'язку з появою ознак виходу країни з економічної кризи і збільшенням обсягів будівельних і ремонтних робіт.

Розроблений сайт <http://rmnt.net/ua/> містить наступні розділи: Будівництво, Будматеріали, Ремонт, Основи декорування, Як облаштувати квартиру, Дизайн інтер'єру, Дача і ділянка.

Важливе місце в організації сайту займала його пошукова оптимізація (SEO, *search engine optimization*) – це комплекс заходів для підняття позицій сайту в результатах видачі пошукових систем по певних запитах користувачів. Зазвичай, чим вище позиція сайту у результатах пошуку, тим більше зацікавлених відвідувачів переходить на нього з пошукових систем. Для цього сторінки сайту повинні бути на перших позиціях пошукової видачі по певних запитах користувачів.

У процесі експлуатації сайту з жовтня місяця і вживання заходів по його розкрутці були отримані наступні результати:

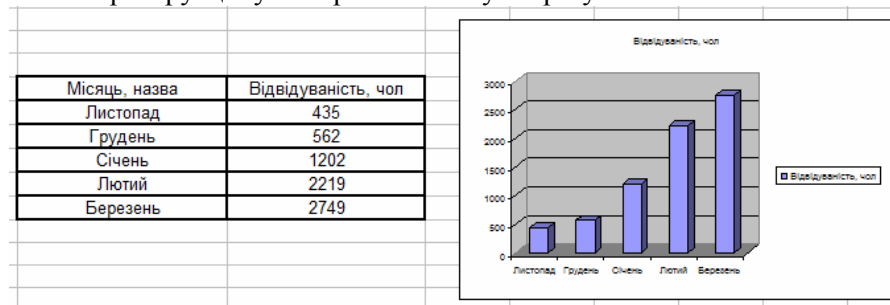


Рис. 1 – Статистика зростання відвідуваності сайту по місяцях

Керівник: Бубнов І.В., доцент

РОЗРОБКА WEB-ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ РОБОТИ З БАЗОЮ ДАНИХ

Старостенко І.В., *студент*; Парфененко Ю.В., *аспірант*

Одним із основних елементів будь-якої інформаційної системи є база даних. Збереження інформації таким способом дозволяє забезпечити її структурованість та підвищити оперативність обробки даних. Усі функції по роботі з базою даних виконує спеціальна програма, яка називається система управління базою даних (СУБД). Таким чином задача розробки зручного і зрозумілого інтерфейсу СУБД є актуальною, так як саме від цього залежить кількість спеціалістів та рівень їх підготовки по обслуговуванню бази даних.

База даних, яка використовується у геоінформаційній системі обробки статистичної інформації, для оперативності оновлення даних повинна бути доступна з мережі Internet. Тому в якості сервера баз даних обрано MySQL. Стандартним інтерфейсом, що співпрацює із даним сервером є phpMyAdmin, проте його використання вимагає знань синтаксису мови SQL та основ організації баз даних [1]. Метою даної роботи є розробка власного інтерфейсу для роботи з базою даних на сервері MySQL. Програмна реалізація web-інтерфейсу представлена у вигляді сценаріїв на мові PHP.

На головній сторінці розробленого web-інтерфейсу розташоване вікно входу в систему з можливістю реєстрації нових користувачів. Після успішної аутентифікації користувач web-інтерфейсу може створити власну базу даних на сервері MySQL, вказавши її назву, опис призначення бази даних, а також перелік полів. Для зручності ті поля, які є обов'язковими для ведення певного виду статистики, та їх типи даних, вказуються за змовчуванням, а інші користувач може додати. Також реалізовано можливості заповнення створеної бази даних та формування звітів. Для пошуку інформації передбачено декілька можливих умов фільтрації даних. Усі запити до сервера MySQL при виборі певної дії над базою даних генеруються автоматично.

Керівник: Неня В.Г., *доцент*

1. Andrew Curioso, Ronald Bradfort, Patrik Galbraint, *Expert PHP and MySQL* (Indianapolis: Wiley: 2010).

WEB-САЙТ СУМСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ГРОМАДСЬКОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «СУМСЬКИЙ КЛУБ BMW» ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ ДО САЙТУ

Кутова О.В., *студент*; Шевельов М.В., *студент*

Зі стрімким розвитком мережі Інтернет будь-які сучасні комерційні чи громадські організації відкривають перед собою нові можливості для розповсюдження інформації про свою діяльність, привертання уваги до себе, розширення своєї клієнтської бази. Тому будь-які організації всього світу на сучасному етапі розвитку суспільства вважають невід'ємною частиною свого існування подання інформації про себе на власному офіційному сайті.

Мета даної роботи полягає у тому, щоб розробити web-аплікацію, яка буде офіційним поданням Сумської обласної громадської організації «Сумський клуб BMW» у всесвітній мережі Інтернет.

Розроблене Web-застосування – офіційний сайт Сумської обласної громадської організації «Сумський клуб BMW» забезпечить:

1. Взаємозв'язок користувачів та розповсюдження інформації.
2. Унікальну свободу самовираження особистостей і інформації за допомогою форуму.
3. Усі дані користувачів, новини, повідомлення зберігаються в розробленій і захищеній базі даних, резервна копія якої зберігається кожні 3 дні.

Дане Web-застосування стане допоміжним засобом для:

1. Популяризації марки BMW
2. залучення нових учасників у громадську організацію «Сумський клуб BMW»,
3. Спрощенню спілкування між діючими членами клубу, а також між учасниками і партнерами «Сумського клубу BMW», що дозволить досягти цілей діяльності організації.
4. Своєчасного сповіщення про події, які відбуваються в житті автомобілістів і членів клубу.

Керівник: Шендрик В.В., *доцент*

СЕКЦІЯ 2

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ»

РОЗРОБКА СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ПО НАВЧАЛЬНИХ КОРПУСАХ УНІВЕРСИТЕТУ

Тверезовська О.М., студент

У світі відбувається значний розвиток інформаційних технологій, і СумДУ не є виключенням. На даному етапі створюється система «віртуальний університет», відкритий для вільного доступу всіх користувачів мережі Інтернет, що сприяє поширенню інформації про університет. Прикладом об'єктів цієї системи можуть стати моделі корпусів, побудовані в SketchUp та завантажені в Google Earth.

Хоча 3D-моделі і дають візуальне уявлення про архітектурні особливості корпусів, але не відображають внутрішню структуру університету, не дають змоги проаналізувати спосіб руху для найшвидшого доступу в певну аудиторію. Саме тому постало питання створення системи навігації, попередньо провівши системний аналіз університету як складної комплексної архітектурної споруди. Вхідною інформацією служить розташування корпусу та аудиторій, архітектурні особливості будівель. Вихідна інформація представляється у вигляді програми (системи навігації), яка дозволяє знайти найкоротший шлях між певними точками СумДУ. Для досягнення поставленої мети вирішено такі задачі:

Проаналізовано доцільність використання системи навігації для створення розкладу, тобто упорядкування потоку студентів.

Проведено системний аналіз університету як складної структури. Проаналізовано доцільність використання теорії графів для вирішення проблеми навігації. Представлено всі споруди СумДУ у вигляді просторового графа, що дає змогу виконати пошук найкоротшого шляху між структурними підрозділами університету, а, отже, мінімізувати час подорожі.

Для розробки програмної оболонки системи навігації було обрано Delphi та СУБД Access - для створення БД інформації про відстані між аудиторіями та часом подорожі між ними.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що розроблена система навігації всередині будівлі на основі просторового графа з використанням вагових коефіцієнтів.

Керівник: Баранова І.В., доцент

СТВОРЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ КС «НВЭ – 15/0,7 УЗ»

Дзюба А.О., студент

Процес параметричного проектування – проектування з використанням параметрів елементів моделі і співвідношень між цими параметрами. Параметризація дозволяє за короткий час перевірити (за допомогою зміни параметрів або геометричних відносин) різні конструктивні схеми і уникнути принципових помилок. Крім того, забезпечується управління проектами на базі електронного документообігу. Економічний ефект впровадження параметричного проектування полягає в підвищенні продуктивності праці при різкому скороченні помилок і відповідно в поліпшенні якості виробів, а отже є актуальним напрямом розвитку технології виробництва.

У даній роботі за допомогою програмного продукту SolidWorks було створено параметричну модель КС «НВЭ – 15/0,7 УЗ», в якій контролюється взаємне розташування деталей. На основі побудованої моделі можна визначити як масові, так і міцнісні та інші характеристики машини.

Розроблена модель складається з кількох функціональних вузлів, кожен з яких в свою чергу складається із певного набору стандартних та унікальних деталей. Кожний елемент моделі параметризований і при необхідності модифікації легко можна змінити його розміри, характеристики матеріалів та текстуру. При аналізі будови моделі для удосконалення можна знайти інші варіанти її складання та перебудувати, для цього можна легко змінити конфігурацію деталі та її взаємозв'язки в збірці. За допомогою модуля COSMOS Works можна провести розрахунок навантаження на конкретний елемент моделі та на основі побудованих програмою графіків побачити, на які частини навантаження більше за норму і змінити конструкцію, щоб уникнути помилок при виробництві.

Застосування розробленої параметричної моделі на виробництві істотно скоротить час при аналізі фізичних процесів та надасть можливість швидкої модифікації складових частин компресорної станції.

Керівник: Алексенко О.В., доцент

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ТЕЧІЇ В ДРОСЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ГІДРОПРИВОДА

Колесник О.Г., *студент*

Особливе місце в системі підготовки студентів інженерних спеціальностей займають лабораторні роботи, але, ці заняття не завжди дають очікувані результати. Причина полягає у недостатності лабораторних стендів та їх невідповідності сучасним вимогам. Тому назріла необхідність введення нового, ефективного і доступного педагогічного методу, який би сприяв вирішенню важливих завдань з підготовки кадрів нової формації. Цим методом є створення віртуальних лабораторних робіт, що відтворюють всі параметри реальних лабораторних установок.

У результаті аналізу предметної області був розроблений програмний продукт, який дозволяє студентам кафедри Прикладної гідроаеромеханіки проводити вивчення процесу перебігу робочої рідини в дроселюючих елементах гідравлічних агрегатів. Програмний продукт побудований за допомогою модулів, що робить його легко розширюваним.

На даному етапі програма включає в себе 4 модуля для проведення імітації фізичних процесів. Програмний продукт дозволяє визначити витратно-напорні характеристики нерегульованого дроселя та дроселя – сопло-заслінки, тиск та перепад тиску в міждросельній камері. Користувач може вибрати різні параметри для проведення експериментів: робочу рідину, тиск на вході та виході дроселя, діаметр дроселя та сопла, початковий зазор та зміщення заслінки.

У ході подальшої роботи планується розробити додаткові модулі. Перший модуль буде відображати перебіг робочої рідини в дроселюючих елементах гідравлічних агрегатів на основі заданих користувачем параметрів. Другий буде створювати на основі шаблонів звіти о проведених експериментах та зберігати їх в вибраному користувачем форматі. Третій модуль буде містити керівництво користувача та опис лабораторних стендів.

Впровадження результатів даної роботи в процес навчання сприятиме підвищенню ефективності та якості проведення лабораторних занять.

Керівник: Алексенко О.В., *доцент*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН

Нагорний В.В., *студент*

Рівень і характер шуму і вібрацій, що генеруються машиною, змінюється залежно від її стану та часу експлуатації. Обслуговування машини, яке орієнтується на ці параметри називається віброакустичною діагностикою.

Система діагностування складається з датчика, комп'ютера та програмного забезпечення. Датчик перетворює коливання в електричний сигнал. Цей сигнал подається на комп'ютер, де він піддається спектральному і логічному аналізу за допомогою спеціально розробленого для цього програмного забезпечення.

Спектр характеризує розподіл енергії коливань за частотою і знаходиться за допомогою швидкого перетворення Фур'є. Діагноз ставиться шляхом обчислення діагностичної функції, аргументами якої є відносна зміна та швидкість зміни діагностичного параметра. Прогноз довговічності здійснюється в процесі апроксимації характеру зміни в часі величини діагностичного параметра. Апроксимація проводиться за допомогою графіка функції, яка описує механіку руйнування конструкційних матеріалів.

Програмне забезпечення системи діагностування реалізується на мові Object Pascal у середовищі візуального програмування Delphi. Програма створює протокол діагностування з описом ступеня критичності розвитку дефектів машини, діагноз стану машини в цілому і прогноз напрацювання машини до ремонту із зазначенням причини цього ремонту. Протоколи діагностування формуються програмою в MS Office і ілюструються графіками, які показують:

- зміну в часі діагностичних ознак до моменту досягнення ними свого граничного значення,
- зміну діагностичної функції до моменту досягнення нею періоду ремонту і відмови (поломки) машини.

Керівник: Алексенко О.В., *доцент*

1. М.Д. Генкин, А.Д. Соколова, *Виброакустическая диагностика машин и механизмов* (Москва: Машиностроение: 1987).

ОПТИМІЗАЦІЯ ГРАФІЧНИХ ФАЙЛІВ SOLIDWORKS

Скоропад Г.Ю., студент

На сьогоднішній день тривимірні моделі механізмів і машин використовуються не тільки для отримання конструкторської і технологічних документації, але й для проведення інженерного аналізу за допомогою спеціалізованих програмних продуктів. Від якості геометричних моделей залежить можливість і точність результатів такого аналізу. Таким чином, отримання простих, не переобтяжених зайвими елементами геометричних моделей технічних об'єктів, є актуальним завданням проектування.

У результаті дослідження розроблений програмний продукт, який дозволяє очищати документи геометричних моделей SolidWorks від надлишкової інформації. Програмний продукт побудований на основі модульного принципу, що робить його гнучким і легко розширюваним. Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс на основі віконного інтерфейсу Windows.

На даному етапі програма включає в себе 7 модулів для роботи з різними типами файлів SolidWorks. Програмний продукт дозволяє аналізувати структуру документів і проводити різноманітні маніпуляції з ними. Для збірок формується список та видаляються неживані конфігурації. Для всіх типів файлів можна вивести список, сховати/показати або видалити неживані і допоміжні розміри; знаходити компоненти, які мають визначені користувачем символи в назві та перейменовувати їх. Для деталей і зборок користувач може приховати/показати ескізи і площини, недовизначені ескізи, невикористовувані об'єкти; також можна виконувати дії з компонентами, що викликали помилки при перестроюванні. У ході подальшої роботи, планується розширювати функціональні можливості, щоб врахувати всі потреби користувачів.

Впровадження результатів даної роботи на підприємствах, що використовують SolidWorks, істотно скоротить час на виконання конструкторських проектів, а також дозволить готувати якісні моделі для дослідження фізичних процесів, що відбуваються в технічних об'єктах.

Керівник: Алексенко О.В., доцент

ВІРТУАЛЬНА РОБОТА «ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ЗРІЗУВАНОВОГО ШАРУ ТА СТРУЖКИ ПРИ ТОЧІННІ»

Босюк Ю.С., студент

Дистанційно на даний момент можна отримати практично будь-які знання. Виділяють три види технологій дистанційного навчання: навчання на основі паперових і аудіоносіїв; телевізійно-супутникова форма; Internet-навчання.

Зараз найчастіше використовують саме останній вид технології. Невід'ємною частиною навчання на технічних спеціальностях є віртуальні лабораторні роботи (ВЛР). Використання саме ВЛР є як ніколи актуальним, так як проведення лабораторних робіт вимагає наявності сучасного обладнання, яким треба забезпечити кожного виконавця. На сьогоднішній момент це не виконується, бо для придбання такого обладнання не виділяється достатньо ресурсів.

Метою проекту, що виконується, є створення ВЛР "Дослідження деформації зрізаного шару та стружки при точінні" на замовлення кафедри "Технологія машинобудування, верстати та інструменти".

В розроблюваній ВЛР перш за все вирішується задача реалізації візуалізації процесу різання металу, зняття стружки з заготовки, що суттєво спростить сприйняття студентами процесів, які відбуваються в реальних умовах. В процесі виконання роботи студент виконує чотири серії дослідів з різними параметрами режиму різання. Дані, які він отримує, заносяться в спеціальну таблицю. За отриманими значеннями будуються потрібні графіки. В результаті виконання роботи студент повинен визначити коефіцієнт деформації стружки. В кінці роботи в автоматизованому режимі генерується звіт про проведення роботи.

Використання розробленої ВЛР дозволяє виконувати лабораторну роботу як за дистанційною формою навчання так і при очній формі навчання. Це дозволяє економити час роботи та матеріальні ресурси

Керівник: Ващенко С.М., ст. викл.

1. М.З. Згуровский, *Развитие системы дистанционного образования в Украине* (Киев: ЛІТЕ: 2003).
2. О.Л. Зарицка, *Вісник Житомирського педагогічного університету* **12**, 233 (2003).

**ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА
«ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛИ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ»**

Руденко С.А., студент

Одна із форм організації навчальних занять – віртуальна лабораторна робота. Це спеціальна програма, що моделює закони і явища фізики або хімії. Дана робота присвячена розробці віртуальної лабораторної роботи «Дослідження сили різання при точінні». Складовою частиною віртуальної лабораторної роботи є технічне поняття віртуального інструменту – набору апаратних і програмних засобів, за допомогою яких користувач отримує можливість взаємодіяти з комп'ютером подібно до того, як зі звичайним електронним приладом.

Студент, працюючи з віртуальним приладом через графічний інтерфейс, на екрані монітора бачить імітацію реального процесу обробки заготовки на токарному верстаті. Разом з цією візуалізацією, відображається панель управління динамометра УДМ-200 та будується діаграма зареєстрованих сил по даним динамометра. При виконанні віртуальної лабораторної роботи завдяки використанню анімацій комп'ютер надає студентам унікальну можливість візуалізації спрощеної моделі реального процесу дослідження сили різання при точінні. Також віртуальна лабораторна робота дає можливість миттєво здійснювати обробку результатів для розрахунків коефіцієнтів та побудови графіків. Також передбачено модуль для створення тестових завдань та перевірки знань студентів.

Інтерактивність виконання роботи відкриває перед студентами значні пізнавальні можливості, роблячи їх не тільки спостерігачами, а й активними учасниками проведення експериментів. Хоча комп'ютерна лабораторна робота не може замінити справжній процес обробки заготовки на верстаті з реальними фізичними приладами, її виконання формує в студентів навички, необхідні і для реального експерименту

Віртуальні лабораторні роботи не вимагають традиційного лабораторного обладнання, дорогих і не завжди безпечних реактивів. Також можна значно скоротити час їх виконання.

Керівник: Ващенко С.М., ст. викл.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ РАЗРАБОТКИ ИЗДЕЛИЯ

Гайдабрус Б.В., *аспирант*

Задачи обеспечения эффективного управления процессами создания сложной техники с позиций проектного подхода с учетом специфики жизненного цикла разработки (ЖЦР) конкретного вида техники решались путем анализа особенностей процессов проектирования изделий энергетического машиностроения. Проведена классификация основных проектных действий (ОПД), которые условно можно разделить на две основные группы: синтеза проектных решений и анализа их соответствия требованиям к изделию (поверочные расчеты, сертификация, испытания).

ОПД осуществляются на всех уровнях декомпозиции изделия с позиций функционирования, конструирования и технологического проектирования на всех основных стадиях ЖЦР. С точки зрения иерархической структуры изделия ОПД можно разделить на следующие группы: действия направленные на создание элемента структуры и его параметризации; декомпозиция элемента верхнего уровня на составляющие элементы; действия направленные на подтверждение достижимости параметров и характеристик элементов верхнего уровня. Разработаны методы упорядочивания ОПД, которые системно связывают структуру изделия и процессы синтеза и анализа всех составляющих и изделия в целом на основных стадиях ЖЦР.

Эффективность деятельности организации определяется количеством разработок (портфелем проектов) выполняемых за отчетный период. Разработаны методы определения количественного и качественного состава аппаратных и программных средств автоматизации, а также их интеграции в единую систему информационной поддержки процессов проектирования и управления на основе анализа концептуальной обобщенной логико-алгоритмической модели процесса реализации ЖЦР, что позволяет формировать программы повышения IT-готовности предприятия.

Руководитель: Дружинин Е.А., *профессор*

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ КАК ПЛАТФОРМА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Заговора О.В., *студент*; Концевич В.Г., *доцент*

Управление изменениями (УИ), которые возникают в ходе реализации проекта, является одним из важнейших ключевых интеграционных процессов в управлении проектами. УИ – это идентификация, фиксация, одобрение или отклонение и управление внесением изменений в базовые планы проекта. Эффективность процесса УИ заключается в предотвращении дестабилизирующего воздействия этих изменений на конечные результаты, продолжительность, стоимость, ресурсы и качество работ [1].

В современных условиях формирования систем поддержки принятия решений значительное повышение интеллектуального уровня процессов их функционирования может быть реализовано посредством использования проблемно-ориентированной базы знаний (ПрОрБЗ) при принятии решений. ПрОрБЗ в УИ предоставляет возможность отслеживать состояние плана изменений посредством мониторинга значений факторов, и при выявлении отклонений значений этих факторов от их нормальных значений, согласно матрице координации изменений, позволит найти тот сценарий, использование которого может обеспечить предотвращение проблемных ситуация (ПС) или ликвидировать ее.

Выделим методологические аспекты создания ПрОрБЗ в УИ: структуризация и формализация процессов УИ с точки зрения управления знаниями; формализация ПС, в процессе нормального регламентного функционирования процессов УИ; разработка набора сценариев обработки запросов на изменения и плана изменений, реализация каждого из которых может предотвратить возникновение ПС или же ликвидировать последствия; описание перечня изменений, вероятность появления которого есть в проекте; определение действий и задач, которые должны быть выполнены в ходе процессов УИ; построение матрицы координации изменений.

1. О.В. Заговора, В.Г. Концевич, *East. Eur. J. Ent. Techn.* 1/7 №49, 8 (2011).

РОЗРОБКА ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ АУДИТОРНОГО ФОНДУ

Поліщук Ю.В., студент

Для реалізації інформаційної системи «Довідкова система аудиторного фонду» з функціями: вибору корпусу, вибору поверху, вибору аудиторії, виведення довідкової інформації (назва аудиторії, кількість посадкових місць, тип аудиторії, кількість ПК (якщо необхідно) потрібно виконати наступні дії – опрацювати план аудиторій; розробити інтерфейс програми; створити обробку дій з елементами управління форми; провести анімацію кадрів.

Для реалізації даного завдання був обраний програмний продукт Adobe Flash ActionScript 3 (AS3), який відповідає всім нашим вимогам - компактність самого програмного продукту і готової роботи із збереженням високої роздільної здатності для виведення графічних об'єктів веб-анімації, багатфункціональність у додатку, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і мова програмування.

У ході виконання даної роботи виникла наступна проблема - здійснення анімації для перегляду планів поверхів корпусів.

Власне сама анімація проводиться досить просто, однак, необхідно провести підготовчу роботу в дуже великому обсязі. Наприклад, створення списку поверхів корпусу, що випадає, який включає в себе покрокове викреслювання поверхів в SolidWorks і доопрацювання в Photoshop.

Програмна частина полягала в написанні коду на AS3 для меню, що випадає, який включає в себе шість масивів.

Для опису основного циклу (ОЦ) необхідно визначити його цілі:

1. ОЦ імпортує кнопки з бібліотеки динамічно та розміщує їх горизонтально, створюючи основне меню.

2. Кожна кнопка має свою унікальну відповідну позначку (текст посилання).

3. Всі кнопки мають певні обробники подій (onRollOver), завдяки яким відповідні їм меню, що випадають відкриваються, коли користувач наводить на них курсор миші.

Керівник: Федотова Н.А., ст. викл.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАФЕДРИ

Дзигуненко Д.О., *студент*

Фундамент будь-якого підприємства, будь-які організації складають основні фонди. Інвентаризація основних фондів є невід'ємною частиною управління підприємством. Це досить кропітка та нудна робота, яка проводиться з використанням великої кількості відомостей матеріальних цінностей у паперовому вигляді. Тому актуальною темою є автоматизація такої монотонної та одноманітної роботи. На теперішній час ефективна автоматизація будь-якого виду діяльності організації може виконуватися тільки на основі використання інформаційних технологій.

Враховуючи необхідність інформаційного забезпечення, було прийнято рішення про розробку системи обліку матеріального забезпечення секції інформаційних технологій кафедри комп'ютерних наук.

Були сформульовані вимоги до функціонування системи обліку матеріального забезпечення, такі як:

- Наявність бази даних матеріальних ресурсів.
- Клієнт-серверна архітектура.
- Багатоплатформенність.
- Низкі вимоги до обладнання.
- Можливість створювати звіти у відповідності до існуючих вимог та форм.

Виходячи з вимог до системи, засобами реалізації обрані Apache-сервер, мова PHP та система керування базами даних MySQL.

Також були передбачені засоби захисту інформації, що зберігається у базі даних. Забезпечення захисту від SQL-ін'єкцій реалізовано за допомогою введення обмежень на довжину в полі вводу, ратифікації формату даних, що вводяться, введення до програмного коду функції `mysql_real_escape_string()`.

Для забезпечення безпеки на рівні передачі даних було прийняте рішення про доустановку OpenSSL на Apache-сервер, що дозволить застосовувати SSL шифрування пакетів даних.

Керівник: Шендрик В.В., *доцент*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ

Радивилов К.Ю., *студент*

Создание и использование экспертных систем (ЭС) является одним из концептуальных этапов развития информационных технологий. В основе интеллектуальных решений, которые принимаются, лежит принцип воспроизведения знаний опытных специалистов - экспертов.

В современном мире ЭС являются практически универсальным инструментом в обработке и использовании самых различных знаний, например в: медицине (MYCIN), химии (DENDRAL), геологии (PROSPECTOR), математике (InterLisp), инженерном деле (ABK, ArhiCad), информатике, космической технике, метеорологии, а также во множестве других сфер деятельности человека.

Очень важным аспектом построения ЭС является её способность справляться с неопределенностью так же успешно, как это делают настоящие эксперты. Для проектирования ЭС не требуется определенный алгоритм или дерево решений, в отличие от процедурных языков. Способность справляться с неопределенностью представляет собой одно из основных преимуществ ЭС над деревом решений, в котором все факты должны быть известны заранее, чтобы можно было достичь результата.

Существует потребность в увеличении скорости и качества выполнения действий по составлению расписания. Для решения этой проблемы требуется разработка и внедрение ЭС, которая будет анализировать его текущее состояние, а также даст возможность его скоординировать наиболее удобным образом для всех преподавателей. Использование нечеткой логики в ЭС, которая составляет расписание, дает возможность построить адекватный график, на основе тех требований ко времени которые выдвигаются преподавателями. При составлении расписания в разработанной ЭС будут учитываться все запросы, а также реакция на их отсутствие, что существенно повысит оперативность построения, снизит трудозатраты и в тоже время упростит работу оператора, который занимается данным вопросом.

Керівник: Шифрин Д.М., *ассистент*

ПРОБЛЕМА СИНТЕЗУ В АВТОМАТИЗОВАНОМУ ПРОЕКТУВАННІ МАШИН

Лось К.П., *студент*; Неня В.Г., *доцент*

Автоматизація проектувальних робіт пройшла певний етап розвитку. При цьому, під проектуванням у широкому розумінні цього терміну, розглядається увесь комплекс робіт, пов'язаних із створенням графічних і тестових та паперових і електронних документів, у яких надається опис створюваного технічного об'єкту, що передбачається виробляти в заданих умовах. Що стосується створення об'єкту «проект», який би на різних етапах проектування відповідав на питання його відповідності умовам технічного завдання, то у цьому аспекті успіхи автоматизації значно скромніші. Певні досягнення набуті в окремих галузях, але вони складають «ноу-хау» в умовах ринкової економіки і ретельно охороняються.

З іншого боку, в методології автоматизованого проектування прийнято розглядати різні стадії проектування: зовнішнє і внутрішнє проектування, проектування і конструювання, конструкторську та технологічну складові, тощо. При цьому проектування як процес створення проектної документації у різних аспектах досліджено, узагальнено і на сьогоднішній день регламентовано Єдиною системою конструкторської документації, в основному стандартом ДСтУ 2.103 - Стадії розробки. Ті стадії, перед виконанням яких накопичено достатньо інформації, автоматизовані більшою мірою, для їх виконання розроблено ряд програмних продуктів.

У проектуванні як технології, яка направлена на створення нових машин, виявлено наступні види діяльності: синтез принципу дії машини, синтез її структури як системи, направленої на виконання заданої функції, визначення значень параметрів, які описують функціонування елементів. Останній етап традиційно базується на застосуванні математичного моделювання і є найбільш опрацьованою технологією. Перші два етапи вимагають розробки методології та формалізації, для автоматизації їх виконання. Зрозуміло, що технологія проектування специфічна для різних галузей машинобудування, хоча й буде більш досконалою, якщо буде враховувати загальні аспекти своєї реалізації.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЕРЕХОДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА БЕЗКОШТОВНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В СФЕРІ ГРАФІКИ ТА ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Жириков С.А., *студент*; Положій В.В., *студент*

Дана робота є аналізом статей про комплексне дослідження в галузі використання в ВУЗах України програмного забезпечення, його різновидів, можливостей та цін.

На даний момент молодому спеціалісту в сфері графіки та моделювання після закінчення вищого навчального закладу досить важко розпочати власну справу. Окрім проблем із правовою реєстрацією, пошуком місця розгортання офісу, важливим стає питання вибору програмного забезпечення для роботи – вибору інструмента, за допомогою якого майбутній підприємець буде заробляти собі на життя. Як відомо ціни на популярні програми Photoshop, 3d Max, Corel Draw, роботі з якими навчають в вузах, є зависокими для пересічного українця.

Метою даної доповіді є аналіз опублікованих статей про доцільність викладання основ роботи з вільно поширюваним програмним забезпеченням, про яке йшла мова раніше, в ВУЗах України та можливість додаткового навчання роботі в вільних редакторах графіки.

Кожна з цих безкоштовних програм має повноцінний функціональний аналог, за допомогою якого можна виконувати ті ж самі задачі, але при цьому не марнувати кошти на безпідставно дорогі програмні продукти.

Проведений аналіз дає змогу зробити висновок, на що перш за все повинні звернути увагу вищі навчальні заклади, які в своїх стінах готують спеціалістів у галузі растрової, векторної графіки та тривимірного моделювання, вказати на певні можливості та способи використання майбутніми спеціалістами своїх знань на практиці та рекомендувати навчати азам роботи в програмному середовищі програм, які розповсюджуються безкоштовно, тим самим даючи можливість майбутньому підприємцю з мінімальними затратами та ризиком розпочати власну справу.

Керівник: Щеглов С.А., *провідний фахівець*

**БЕЗІТЕРАЦІЙНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ
ПОБУДОВИ МЕРИДІАННОЇ ПРОЕКЦІЇ РОБОЧОГО КОЛЕСА
ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА**

Захарченко В.П., *студент*; Неня М.В., *студент*;
Зінченко Н.О., *аспірант*

В теорії гідромашинобудування за меридіанні границі проточної частини робочого колеса приймають граничні лінії струму меридіанного потоку. У насособудуванні це границі вихрового рівношвидкісного потоку. Існуючі методики його побудови засновані на ітераційній процедурі побудови його початкового наближення та поступового уточнення. Після побудови гідродинамічної сітки потоку і визначення швидкостей проєктант аналізує результати, порівнює їх із рекомендаціями і на підставі власного досвіду вносить зміни до вихідних даних, повторює графоаналітичне рішення або приймає рішення про придатність поточної форми для подальших кроків проектування робочого колеса. Іншою вадою існуючої мето дикі проектування є використання у якості твірних дуг кіл, які формують меридіанні границі із стрибками кривини, що не є прийнятним з точки зору гідродинамічних вимог про плавність границь.

У даній роботі запропоновано проектування відразу розпочати із таких вихідних даних, які традиційно використовується при аналізі та прийнятті проектного рішення у даній проектній процедурі, а саме із форми серединної лінії струму меридіанного потоку, закону зміни швидкостей та площ поперечних перерізів вздовж неї.

У якості основи застосовуються кубічні поліноми у формі Безьє:

$$P(t) = A(1 - t)^3 + 3Bt(1 - t)^2 + 3C(1 - t)t^2 + Dt^3, \quad (1)$$

де P , A , B , C , D – осьова або радіальна координати поточної P або керуючих точок A , B , C , D , які розташовані відповідно від вхідного до вихідного перерізів.

Застосування параметричної форми рівнянь дозволяє уникнути виключних ситуацій з обробкою геометричної інформації елементів, що мають унікальне положення, наприклад, визначення похідних на вертикальних ділянках контуру.

Проектант може інтерактивно впливати на форму серединної лінії струму зміною координат керуючих точок B , C та осьовим положенням точки D , на зміну площ поперечних перерізів та меридіанної швидкості тематичними координатами точок B , C і перед початком розрахунку відразу надати бажаної форми середній поверхні струму та розподілу площ поперечних перерізів і меридіанних швидкостей.

Загально прийнятними у теорії насособудування є узагальні рекомендації щодо зміни форм меридіанних проекцій робочих коліс від радіальних при малих значеннях коефіцієнта швидкохідності до осьових при великих. Однак прямої залежності до цього часу не встановлено. Більш того, на одні параметри різні підприємства, у залежності від специфіки виробництва, можуть проектувати насоси з різними формами меридіанного потоку. На цій підставі проектантам надана можливість керувати осьовим положенням точки D , розташованій на циліндричному вихідному перерізі.

При побудові гідродинамічної сітки потоку елементарні нормалі до меридіанних ліній струму приймаються як твірні поверхонь елементарних усічених конусів, довжина яких визначається із рівняння нерозривності потоку при заданій зміні швидкостей у поперечних перерізах. Конкретна реалізація даної методики передбачає наявність нормального до осьового напрямку вхідного перерізу меридіанного потоку і циліндричної форми вихідного перерізу. Для усіх проміжних перерізів напрямні косинуси дотичних та нормалей обчислюються за центральними різницевиими схемами другого порядку точності.

В залежності від коефіцієнту швидкохідності проектант має можливість змінювати ту програму, реалізованій у середовищі Delphi, кількість поверхонь струму та дискретність побудови одного елементарного потоку.

Таким чином вирішена задача побудови меридіанної проекції робочого колеса відцентрового насоса без ітераційним методом. Проектант має змогу реалізувати проектну процедуру побудови меридіанної проекції робочого колеса відцентрового насоса, серединна поверхня струмі рівношвидкісного потоку якого має наперед задану форму, необхідні зміни нахилу і кривини, та необхідну зміну меридіанних швидкостей (площ поперечних перерізів потоку).

Керівник: Неня В.Г., доцент

ПОДОЛАННЯ ДЕФЦИТУ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

Зінченко Н.О., *аспірант*; Сілка Р.І., *студент*

Аналізуючи сучасний стан досліджень по експертних системах, можна стверджувати, що одним з перспективних напрямків їхнього розвитку стала розробка експертних систем підтримки прийняття рішень, відмінною рисою яких є можливість навчання на множині даних з будь-якої предметної області. Однією із проблем є складність одержання вихідних даних як для навчання, так і для проведення тестування при аналізі навченості й коректності одержуваних результатів. У задачах проектування нових технічних об'єктів ці труднощі часто пов'язані з обмеженням, а іноді просто мізерно малою кількістю існуючих технічних об'єктів, параметри яких повинні використовуватися на етапі навчання. У деяких випадках проблеми викликані конфіденційністю надаваної інформації. Навчання на таких нерепрезентативних множинах даних ставить під сумнів його правильність і, як наслідок, одержання коректних відгуків від експертної системи.

У даній роботі пропонується один з можливих методів підготовки опису технічної системи й сукупності вихідних даних шляхом формалізації системи переваг групи експертів для наступного використання в процесі оцінки альтернативних варіантів при формуванні вимоги. Цей підхід аналогічний підходу роботи [1].

Для зазначеної мети формується група з N висококваліфікованих фахівців-експертів. Кожному (i -му) з них пропонується визначити перелік показників $(a_{i,j} = 1, \dots, n_i)$ по яких необхідно порівнювати результати моделювання розроблювальної системи й можливі діапазони їх зміни $(x_{ij}^{\min}$ та $x_{ij}^{\max}, i = 1, \dots, n_i)$. Отримана в результаті опитування експертів інформація дозволяє сформувати повний перелік з n показників $(a_j, j = 1, \dots, n)$ з максимально можливими діапазонами зміни $(x_j^{\min} = \min\{x_{ij}^{\min}\})$ та $(x_j^{\max} = \max\{x_{ij}^{\max}\})$.

Повний перелік показників пред'являється експертам для другого туру опитування, у результаті якого коректуються діапазони можливої зміни й кожному з них присвоюють рівень важливості, обумовлений за

схемою: $b_{i,j} = +1$ – показник необхідний для оцінки, $b_{i,j} = 0$ – показник бажаний для оцінки, $b_{i,j} = -1$ – показник не важливий для оцінки.

Таким чином, опис кожного (k -го) з альтернативних варіантів оцінюваного зразка технічного об'єкта може бути представлений у вигляді $\omega_k = \{x_{k1}, \dots, x_{kn}\}$, $x_{ij}^{\min} \leq x_{ki} \leq x_{ij}^{\max}$, $j = 1, \dots, n$.

Як відзначалося вище, кількість альтернативних варіантів практичної реалізації передбачуваної до розробки системи явно недостатньо для організації процесу відновлення системи переваг. Тому доцільно організувати генерацію гіпотетичних варіантів з описами, що задовольняють отриманим вище умовам.

У найпростішому випадку така генерація може бути здійснена з використанням генератора випадкових чисел за наступною схемою:

$$x_{jk} = x_{ij}^{\min} + \alpha (x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}), \quad (1)$$

де α – випадкове число ($0 \leq \alpha \leq 1$) з рівномірним законом розподілу.

Процес формування описів гіпотетичних варіантів зразків технічних об'єктів може бути модифікований, якщо скористатися додатковою інформацією, отриманою при проведенні опитування експертів. Кожний експерт формулював своє подання про можливі діапазони зміни показників, що включаються в опис технічної системи. Якщо максимально можливий діапазон ($x_{ij}^{\min} \dots x_{ij}^{\max}$) кожного показника розбити на деяку кількість інтервалів $l = 1, \dots, m_j$, то для границі кожного з них можна визначити кількість експертів n_{lj} , що вважають, що ця точка належить можливому діапазону зміни показника, тобто побудувати (після нормалізації шляхом ділення на загальну кількість експертів і з'єднання окремих точок відрізками прямих) аналог функції приналежності нечіткого подання.

Запропонований підхід дозволяє формувати сукупність вихідних даних, необхідну й достатню для формалізації системи переваг групи експертів, з використанням методів багатомірної апроксимації, поділу на класи або навчання нейромережевих структур.

Керівник: Неня В.Г., доцент

1. Б.К. Новиков, Н.Ю. Пашков, *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение* №4 (33), 100 (1998).

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ СИНТЕЗУ МАШИН

Лось К.О., студент

На цей час виявлено багато публікацій, в яких тим чи іншим чином використовуються процедури синтезу. Для продуктивного їх застосування та розробки на базі них засобів автоматизації проектувальних робіт проведено відповідний аналіз. З'ясувалось, що питання можна розглянути у наступних аспектах.

За типом структур, що синтезуються, розрізняють процедури функціонального, схемного і геометричного синтезу. Функціональний синтез полягає в побудові одновимірних послідовностей з елементів деякої природи, виконання яких принципово реалізує головну функцію машини. Схемний синтез пов'язаний з розробкою структурної схеми машини як системи, відбиваючих результати проектування машини до конкретизації геометричних форм складових. Геометричний синтез виконується при конструюванні машин і пов'язаний з визначенням геометричних форм (синтез форми) і з розташуванням об'єкту або його частин в просторі відносно заданих орієнтирів (завдання позиціонування).

По цілях синтезу і змісту отриманих результатів виділяють наступні процедури структурного синтезу: вибір принципів побудови і функціонування технічних об'єктів; вибір технічного рішення; синтез технічної документації. Формулювання цілей структурного синтезу залежить передусім від стадій проектування. Вибір принципів побудови і функціонування технічних об'єктів робиться на стадіях передпроектних досліджень і НДР. Його мета - встановлення фізичних, інформаційних, організаційних принципів і тому подібне. Вибір технічного рішення робиться переважно на стадіях ДКР у рамках раніше встановлених принципів функціонування і має на меті отримання функціональних, принципових, кінематичних схем, конструктивних рішень, технологічних маршрутів виготовлення деталей, тощо. Синтез технічної документації відноситься до стадій технічного і робочого проектування і полягає в автоматичному перетворенні даних про схеми і конструкції, виражені на внутрішній мові САПР, в текстову і креслярську документацію.

Керівник: Неня В.Г., доцент

FORMAL DESCRIPTION AND AUTOMATE BUSINESS PROCESSES THROUGHOUT THE ENTERPRISE USING SYSTEMS WORKFLOW MANAGEMENT

Milostnaya N.A., *student*

For a qualitative problem solving automation of business processes to effectively apply the theory of automated workflow (Workflow) and systems capable of solving the problem of their implementation (Workflow Management Systems).

Developing a model of the system occurs in three stages. First a hierarchical membership process and the time sequence of their interaction, further developed the structure of interaction between units for a certain period and finally determined by the performance criteria, rating each of them. This approach allows us to obtain results close to optimal.

Workflow management system provide the necessary sequence of actions associated with the stages of interaction with staff and resources. Built-in functions, which are given a definition and modeling process workflow, monitoring functions when the responsible for managing workflow in the operating environment and function of the interaction with users or software systems contribute to the organization of a rational and effective existing processes.

As a promising tool is the use of open source workflow system RunaWFE – specialized and universal method by which workflow management system is implemented. The sequence of tasks defined by the graph of the business process, a manager or business analyst can quickly modify them with an intuitive editor of business processes.

The use of workflow management will develop a set of software tools needed to automate complex distributed business processes with the use of human resources and software systems to interact with information-analytical systems and data stores. Application of dynamic debugging workflows, provide in a short time to achieve stable operating business processes.

Supervisor: Marchenko A.V., *associate professor*

КВАЛІМЕТРІЯ РИЗИКІВ У ПРОЕКТНОМУ УПРАВЛІННІ РОЗРОБКОЮ ІТ-ПРОДУКТІВ

Фостенко Б.О., *студент*

У сучасному світі ІТ важливою частиною роботи проектного менеджера є оцінка ризиків, які можуть вплинути на графік робіт або на якість програмного продукту, що розробляється, та розробка заходів для запобігання виникнення ризиків. Результати аналізу ризиків мають бути відображені в плані проекту. Визначення ризиків й розробка заходів по зменшенню їх впливу на хід виконання проекту є управлінням ризиків. Кваліметрією ризиків називаються методи оцінки виникнення ризиків: їх вплив, імовірність виникнення, втрати, які вони можуть заподіяти, тощо. Спрощено ризик можна розуміти як можливість прояву будь-яких несприятливих обставин, що негативно впливають на реалізацію проекту. Ризики можуть загрожувати проекту в цілому, створюваному програмному продукту або організації-розробнику [1].

Процес управління ризиками складається із наступних чотирьох стадій: визначення, аналіз, планування та моніторинг ризиків.

У залежності від стадії виконання проекту, ймовірність виникнення несприятливих обставин, що загрожуватимуть успішній здачі програмного продукту замовнику, зростає, як і об'єм тих коштів, що потенційно можуть бути втрачені. Якщо прийняти загальну вартість проекту за 100 одиниць, то розподіл питомої ваги імовірності виникнення ризиків, а отже й збитків, що породжують загрозу зриву проекту, по окремим етапам виробництва виглядає наступним чином.

Таблиця 1 – Розподіл значення втрат на окремих етапах виробництва ПЗ через проектні ризики.

0	25	50	75	100
Специфікація	Проектування	Розробка	Складання й тестування	

Керівник: Концевич В.Г., *доцент*

1. И. Соммервилл, *Инженерия программного обеспечения* (Москва: Вильямс: 2002).

СЕКЦІЯ 3

«АВТОМАТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА І СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ»

КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОННО-АВТОМАТИЧНОЇ ТЕЛЕФОННОЇ СТАНЦІЇ

Рудаков В.В., *студент*; Самедов Ю.Ф., *доцент*

Створення інформаційної інфраструктури та входження в глобальну інформаційну структуру на даний час є головною умовою інтеграції України у світове інформаційне співтовариство. Рівень розвитку вітчизняних телекомунікаційних мереж ще значною мірою відстає від мереж розвинутих країн, у першу чергу через недостатній рівень цифровізації телефонної мережі. Недостатня цифровізація абонентських мереж доступу значною мірою стримує розвиток передачі дискретної інформації, частка якої постійно росте. Це положення не дає можливості впровадити встаткування, що забезпечує населення новими сучасними мультимедійними послугами, стримує розвиток мереж доступу і Інтернет, а також стримує розвиток систем моніторингу.

Нова інтегральна цифрова система електронно-автоматичної телефонної станції ДНПРО є сукупністю апаратних і програмних технічних засобів сертифікованого встаткування, що призначено для будівництва всіх типів станцій для телефонних мереж України, а саме:

- опорно-транзитних станцій;
- вузлів вхідних і вихідних повідомлень оточенні різних типів станцій на районованих міських телефонних мережах з вузлуотворенням;
- цифрових систем комутації сільських адміністративних районів (центральної, вузлових і кінцевих станцій).

Керування телефонною станцією здійснюється за допомогою розробленого програмного забезпечення, де значна увага відведена процедурі тестування технічного стану станції. За допомогою даної програми здійснюються виміри усіх параметрів абонентської лінії, які автоматично зрівнюються з еталонними значеннями. Операційна система програми базується на ідеї роботи основної частини своїх компонентів – сервісів в реальному часі. Головне меню програми складається з окремих частин. У вікнах відображається інформація про загальний стан станції, основні контрольовані параметри та повідомлення про помилку.

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ СИНТЕЗА

Бурик И.Е., *студент*; Павлов А.В., *доцент*

Важное место при проектировании цифровых систем управления (ЦСУ) занимает задача разработки алгоритма работы цифрового вычислительного устройства (ЦВУ) по выработке управляющего воздействия на объект управления, способного обеспечить на выходе системы переходной процесс с оптимальным соотношением всех его прямых показателей качества. Наиболее распространенным критерием выбора алгоритмов работы ЦВУ при синтезе ЦСУ можно считать критерий быстрогодействия, позволяющий сформировать закон работы цифрового регулятора таким образом, что дискретная переходная характеристика системы будет иметь вид устойчивого переходного процесса минимальной и конечной длительности. Следует отметить, что используя вышеназванный критерий необходимо обязательно учитывать два условия, это условие физической реализуемости системы и условие грубости синтезируемой ЦСУ. Несоблюдение вышеназванных условий может привести к невозможности аппаратной (физической) реализации системы управления как таковой, а также к потере желаемых характеристик проектируемой системой из-за корреляции внутренних параметров составных блоков ЦСУ в процессе функционирования после аппаратной реализации.

Была проанализирована общая методика синтеза цифровых систем управления на основе критерия быстрогодействия, в результате чего был сделан ряд выводов, которые могут быть полезны при проектировании ЦСУ, и за счет них могут быть улучшены алгоритмы работы соответствующих ЦВУ. Наиболее важным можно считать следующий: при факторизации дискретной передаточной функции неизменяемой части (ДПФНЧ) синтезируемой системы, к неустойчивой части факторизованной ДПФНЧ помимо неустойчивых корней характеристического полинома можно относить также устойчивые корни, но находящиеся вблизи окружности единичного радиуса, представляющей собой границу устойчивости на комплексной плоскости z -корней. Это может привести к значительному повышению общей устойчивости системы при корреляции ее внутренних параметров за счет незначительного увеличения длительности переходных процессов в ЦСУ.

МЕТОДИКА КОРРЕКЦИИ ПРЯМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Ващенко А.А., *студент*; Павлов А.В., *доцент*

При проектировании цифровых систем управления решается ряд задач, важнейшей из которых, является задача получения алгоритма работы цифрового вычислительного устройства (ЦВУ) по выработке управляющего воздействия, способного обеспечить на выходе системы переходной процесс с оптимальным соотношением всех его прямых показателей качества. Считается, что наилучшее быстродействие системе могут обеспечить такие алгоритмы управления, в результате работы которых на выходе системы получаются переходные процессы минимальной и конечной длительности (критерий быстродействия). Однако, зачастую, в результате решения такой задачи в соответствии с критерием быстродействия на выходе системы получаются переходные процессы минимальной и конечной длительности с большим перерегулированием, что в свою очередь может не удовлетворять отдельным ограничениям, определяющим условия безопасного функционирования неизменяемой части системы. Проблема устраняется путем отказа от минимальной длительности и переходом на не минимальную и конечную длительность переходных процессов, но возникает новая сложность, которая заключается в невозможности получения аналитически однозначных значений коэффициентов настройки ЦВУ из-за увеличения их числа вследствие вышеназванного перехода.

Была получена и обоснована методика позволяющая вводить в систему уравнений для расчета коэффициентов настройки ЦВУ дополнительные уравнения, которые составляются на основе ограничения налагаемого на коэффициенты полинома числителя дискретной передаточной функции синтезируемой системы в замкнутом состоянии. При помощи основных свойств z-преобразования было доказано, что сумма всех коэффициентов полинома числителя дискретной передаточной функции, синтезируемой системы в замкнутом состоянии, при не минимальной и конечной длительности переходного процесса на выходе системы должна равняться величине ступенчатого задающего воздействия минус возможная статическая ошибка функционирования системы.

МЕТОД УРАХУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ГАБАРИТІВ ТРАНСПОРТНИХ ОДИНИЦЬ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСІВ РУХУ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Бурик І.Є., студент; Павлов А.В., доцент

Наукова робота присвячена сучасному стану проблеми дослідження взаємодії транспортних потоків і, зокрема, урахуванню динамічних габаритів транспортних одиниць при моделюванні процесів руху міського транспорту. Розглянуто та проаналізовано принципи моделювання транспортних потоків на прикладі гідродинамічної, стохастичної та мікроскопічної моделей, приведено переваги та враховано їх недоліки.

Здійснено постановку завдання, тобто побудувати модель динамічного габариту, яка б враховувала різні чинники впливу на неї, і як результат представлена своя модель опису динамічного габариту рухомої транспортної одиниці та її математичне описання з врахуванням трьох чинників таких як зовнішній простір, який визначається напрямом швидкості руху транспортної одиниці, задається самим водієм; фізичні габарити одиниці (довжина, ширина, висота); безпечний простір довкола неї, який визначається запасеною при русі енергією і оцінюється як максимально можливий гальмівний шлях. Була зроблена оцінка геометрії кожного з цих трьох чинників, які дають вклад в загальний динамічний габарит транспортної одиниці і, які формують еквівалентний динамічний габарит як сумарну характеристику вище перерахованого. У нашому випадку опис транспортної одиниці сприймався як елементарна частинка, яка має свою форму і визначається еквівалентним динамічним габаритом відповідно до її поточного стану. Враховуючи, що точкою відліку вважався центр мас транспортної одиниці, взаємодія з довкіллям описується колом і фізичні габарити транспортної одиниці, була отримана формула, що описує форму (область) еквівалентного динамічного габариту. Таким чином, можна зробити висновок: рух буде безпечним, якщо не буде накладення однієї транспортної одиниці на іншу або, якщо відбудеться допустиме пружне зіткнення транспортних одиниць.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОТДЕЛЕНИЯ БЕЛОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Вишнева Л.А., *студент*

В настоящее время автоматизированные фильтр-прессы внедряются в химическую, угольную, горнорудную и керамическую промышленность, поэтому улучшение показателей производительности фильтра и выбор оптимальной установки фильтрования являются актуальной задачей и приводят к повышению эффективности производства, увеличению количества, улучшению качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции.

Целью данной работы является замена морально и физически устаревших приборов и средств автоматизации установок фильтрования на более совершенные средства. Также в работе решаются задачи повышения уровня и надежности управления технологическим процессом и на основании этого – улучшение качества производимой продукции.

При выполнении работы были выполнены гидродинамические расчеты уравнений фильтрации и промывки фильтров, получены количественные оценки затрат времени на эти технологические операции, рассчитана поверхность фильтрования и общая продолжительность рабочего цикла. На основании полученных данных были сделаны выводы о необходимой площади фильтрования установки и производительности фильтра по полученной площади.

Также обоснован вывод о целесообразности применения фильтров непрерывного действия, по полученным результатам проведено экономическое обоснование.

По результатам расчетов и на основании опыта, полученного при прохождении производственной практики на предприятии, сделаны предложения по модернизации технологического процесса белой фильтрации для повышения производительности минимум на 10 % и по снижению энергоемкости и себестоимости продукции.

Руководитель: Войченко Г.И., *доцент*

РОЗРОБКА МАГНІТОПРУЖНЬОГО ДАТЧИКА ТИСКУ ДЛЯ ВИТРАТОМІРА

Доброжан О.А., студент; Соколов С.В., доцент

Існує велика кількість витратомірів, але вони мають ряд недоліків. Так, витратоміри з тензоперетворювачами не мають змоги отримувати високоточні виміри, так як це принципово неможливо із-за нелінійної залежності між вимірюваною фізичною величиною і сигналом, отриманим після її перетворення. У випадку магнітопружного ефекту така лінійна залежність наявна.

Метою роботи є розробка простого, недорогого, легко впроваджуваного у виробництво магнітопружного датчика як основи для витратоміра.

В основу приладу для вимірювання витрат кількості речовин покладено магнітопружний датчик тиску. Так для виміру застосовують два таких датчика тиску. За допомогою першого з них вимірюється тиск до звужуючого пристрою, другим після нього. За різницею значень вимірюваного тиску знаходиться шукане значення витрат кількості речовини.

Прилад працює за принципом вимірювання електричного струму в датчику залежно від зміни тиску в середині ємності. Сигнал опрацьовується у мініатюрному електронному блоці, з можливістю подачі на реєструюче обладнання.

Датчик зібраний по дросельній схемі, тиск подається в феромагнітну трубочку, яка підключена в магнітне коло дроселя. Зміна тиску в трубочці призводить до зміни її магнітних властивостей за рахунок ефекту магнітопружності. За допомогою котушок, які знаходяться на магнітопроводі, відбувається перетворення в результаті магнітних властивостей в електричний сигнал. Різниця потенціалів між вимірювальною і компенсаційною електричними схемами вимірюється за допомогою реєструючого приладу.

1. А.Ф. Алейников, В.А. Гридчин, М.П. Царенко, *Датчики (перспективные направления развития)* (Новосибирск: Изд.-во НГТУ: 2001).
2. *Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник* (Ред. П.П. Кремлевский) (Спб.: Политехника: 2002).

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Толбатов А.В., *асистент*; Чечетов Д.І., *студент*

Сучасне сільське господарство – це високотехнологічна галузь, тісно пов'язана з наукою і технікою. Проблемами та задачами даної галузі займаються окремі інститути та університети. У той час, як машинобудування створює нову високоефективну сільськогосподарську техніку для автоматизації таких операцій як, розорювання землі, збирання врожаю, роботехнічній галузі є теж що сказати. Проблемою автоматизації сільського господарства все активніше займається велика кількість держав. Роботи в даній галузі стають актуальнішими кожен день, так як потреба видобутку їжі – одна з основних проблем людства, якою сучасна людина бажає займатися все менше і менше, тобто автоматизувати цей процес.

Використовуючи накопичену теорію, можна говорити про створення автоматичного мобільного робота для посадки врожаю, оранки землі, прибирання і т.д. У створенні даного робота проглядається і економічна вигода, оскільки сумарна вартість робіт, виконаних людиною за деякі сезони буде вище, ніж одноразова витрата на розробку та становлення в експлуатацію мобільного робота, та кількість людей, залученою до видобутку їжі буде меншою.

Задачею таких роботів може стати повністю автоматизоване обслуговування закритих теплиць. Прикладом такого робота може бути 3-х колісний робот з жорсткою конструкцією, на якому встановлено маніпулятори для різноманітних сільськогосподарських задач. У роботі розглянуті методи навігації робота на місцевості, а саме: метод, заснований на одометрії, та метод, що дозволяє рух робота за трьома ІЧ-маяками. Також запропоноване вирішення задачі побудови маршруту робота: за допомогою оператора і ПК, системи навігації за супутником. Розглянуто метод, заснований на пеленгації у випадку прямокутної тепличної ділянки.

Дане устаткування дозволяє вдосконалити процес обробки сільськогосподарських культур, покращити якість продукції та підвищити ефективність праці за рахунок автоматизації.

РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ДОЗАТОРОМ ГАЗУ ТА АНТИПОМПАЖНИМ КЛАПАНОМ НА БАЗІ БАГАТООБОНЕНТНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ – АРГУС 5000

Толбатов А.В., *асистент*; Ковригін О.О., *студент*

Метою роботи є дослідження газоперекачувальних установок взагалі і деяких елементів системи конкретніше, а саме роботу дозатора газу і антипомпажного клапана, реалізовану на багатообонентній системі Аргус 5000. На Україні завжди були проблеми з газом, тому дуже важливо мати такий газоперекачувальний агрегат, який дозволить транзитувати газ з невеликими втратами і енерговитратами.

Для досягнення цієї мети були досліджені різні види дозаторів газу та антипомпажних клапанів, їхні окремі параметри, проведений порівняльний аналіз пристроїв, що використовуються на теперішній час в АРГУС-5000 та більш старій системі ССС.

Вибір дозаторів газу та антипомпажних клапанів зумовлений тим, що вони є одними з основних елементів. А так як це основні елементи то про них повинні знати. Пристрої дуже важливі тому, що при правильному використанні дають користь, а при не правильному – несуть загрозу. Данні пристрої при правильному монтажі та налаштуванні можуть давати велику економію щодо витрат та транспортування. Антипомпажна система це запобіжник надлишкового газу, наслідки якого можуть бути дуже серйозні, а саме – вибух.

Були розглянуті: способи діагностики помпажа, газодинамічні характеристики, математичний аналіз помпажного запасу, структуру регулятора, дозатор газу, підвищення економічності.

На сучасному етапі розвитку газоперекачувальних установок, неможливо їх використання, без системних автоматизацій які контролюють складний процес транзиту газу. Дуже важливою системою є система безпеки, яка при аварійному режимі автоматично вживає заходів що в результаті дає можливість запобігати нещасні випадки а також зберегти пристрій придатним для подальшої експлуатації. З кожним роком системи газоперекачувальних агрегатів розвиваються.

СТВОРЕННЯ СТАЦІОНАРНИХ АВТОМАТІВ САМООБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ ПОРТАТИВНИХ ТА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Толбатов А.В., *асистент*; Тошбеков О.Б., *студент*

Основою ідеї про стаціонарні автомати самообслуговування, є актуальна на сьогоднішній день проблема, обслуговування мобільних та портативних пристроїв. Існують мільйони різноманітних апаратів виконуючих функції заряду акумуляторних батарей, передачі даних та іншого обслуговування.

В Україні використовують інформаційні та платіжні термінали, але їх функціональність обмежена. Також практично відсутні автомати які забезпечують заряд акумуляторних батарей, а пристрої передачі даних є далеко не у всіх місцях.

В роботі пропонується проектування та розробка автоматів, що поєднують у собі вище перераховані функції, а також автомати з обмеженою функціональністю, їх загальні схеми, алгоритми, програми.

При створенні автоматів враховується функціональність, а також місця і засоби експлуатації, тому варіантів реалізації величезна кількість. Завдяки такій гнучкості, вартість апаратів може бути доступною для бюджету, як приватних фірм, так і державних установ.

Найбільша зацікавленість до подібних проектів виникла у сфері бізнесу та на ринку послуг. В наш час прикладами може послужити такий напрямок бізнесу, як «вендінг», який реалізує продаж автоматів різної функціональності. В Китаї, в експлуатації перебуває близько 30 000 подібних автоматів.

Такі автомати встановлюються в наступних місцях: магазини, бари, ресторани, вокзали, лікарні, навчальні заклади та інші місця масового скупчення людей.

Найбільш яскравою перевагою є час і витрати на обслуговування подібних автоматів, тому, що апарат має не складну конструкцію і витрачає лише електроенергію. До недоліків можна віднести високу вартість при створенні багатфункціональних автоматів. Запропоновані автомати самообслуговування цілком затребувані, як інформаційно-розважальний інструмент в місцях навчання, роботи або масового скупчення людей.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED ACCOUNTING SYSTEM FOR MECHANICAL ENERGY COUNTERS

Tolbatov V.A., *associate professor*; Guzik E.I., *student*;
Tolbatov S.V., *student*

Nowadays counters are installed in the basements of every single building and house. The purpose is to provide information to services suppliers such as gas, water and electricity companies, about the usage of these products. The problem is that people have to go down to the basement and take data from the counters manually. This is very inconvenient, especially if large quantities of data need to be gathered to create an accurate graphic of the water expenses for the month.



Fig. 1 – Snapshot of the water counter

An automated accounting system for mechanical counters was developed in scope of this work. This system consists of a personal computer and web-camera.

The main program was written using C++ language. This application analyzes pictures taken by the web-camera and recognizes numbers. The input data is picture with *.png extension and 640×480 resolution, such as the one shown in Fig. 1. The output is the number which determines current expenses of the water for e.g.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРЕКАЧУВАННЯМ НАФТИ

Толбатов В.А., *доцент*; Чередниченко І.О., *студент*;
Лаврик А.О., *студент*

Аналіз роботи магістральних нафтопроводів (МНП) показує, що основною причиною, що приводить до перевитрати електроенергії, є нерациональний вибір режимів роботи насосних агрегатів. Наприклад, великі втрати електроенергії можуть виникати при недовантаженні нафтопроводу, що викликає роботу насосів і електродвигунів з низьким коефіцієнтом корисної дії (ККД). У додаток до нерівномірного постачання нафти, виникаючі відмови в роботі основного устаткування нафтоперекачувальної станції (НПС) приводять до того, що в процесі відмови і після її ліквідації необхідний вибір нових режимів роботи НПС, компенсуючих недовантаженні нафти і вихід на заданий об'єм перекачування. Аналогічна ситуація виникає і при плановій зміні пропускної спроможності, що вимагає включення або відключення насосів і НПС. Коливання пропускної спроможності нафтопроводу неминучі, оскільки неможливо усунути вплив усіх чинників. Це ускладнює експлуатацію нафтопроводів, приводить до підвищених витрат електроенергії, що відповідно збільшує собівартість перекачування, знижує надійність роботи нафтопроводів.

Метою наукової роботи є аналіз причин зниження ефективності експлуатації магістральних нафтопроводів, які приводять до наднормативних витрат електричної енергії при перекачуванні нафти, як в гідравлічній частині всієї системи МНП, так і в електричній.

В роботі проаналізовано і узагальнено енерговитрати по двом категоріям: системній і динамічній складовим. Системна складова витрат електроенергії, яка характеризує споживання енергії встановленим устаткуванням в оптимальному режимі його експлуатації може бути змінена тільки зміною власне устаткування. Динамічна складова енерговитрат виникає за рахунок відхилень режимів експлуатації від оптимального, а також під час нестационарного (несталого) режиму руху в трубопроводі. Ці втрати можна мінімізувати, покращуючи регламент експлуатації системи без заміни основного устаткування.

ПРИЛАД ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ СЛІПИХ НА МІСЦЕВОСТІ

Толбатов В.А., *доцент*; Ващенко О.О., *студент*;
Горяєва О.О., *студент*

У світі налічується близько 400 мільйонів чоловік з порушеннями зору. В Україні проживає понад 70 тисяч незрячих людей. 12 тисяч дітей в нашій країні мають тільки залишковий зір, тобто майже нічого не бачать. На даний момент важливим завданням залишається інтенсивна інтеграція сліпих у суспільство.

З розвитком науки і техніки вирішення цієї проблеми стає все більш реальним і близьким. Однак створені прилади часто коштують дуже дорого, та й масово виробляються далеко не всі, тому актуальною залишається проблема забезпечення вільної та комфортної життєдіяльності людей з поганим зором.

У даній науковій роботі розглянуто прилад для орієнтування сліпих, що визначає відстань від людини до навколишніх предметів за допомогою ультразвуку, оскільки саме в ультразвуковому діапазоні порівняно легко отримати направлене випромінювання; він добре піддається фокусуванню.

Такий апарат може допомогти незрячій людині, оскільки з його допомогою слабозорий зможе орієнтуватися на місцевості. Для сліпого підійде пристрій, який буде визначати предмети на відстані не більше 1,5 м. При наближенні незрячого до об'єктів, прилад видає звукові сигнали з періодичністю, яка пропорційна відстані в інтервалі 1,5 м. У процесі скорочення відстані, звук, що випромінюється динаміком LS2, частішає при збільшенні відстані звукові сигнали, навпаки, відтворюються рідше. Якщо в області дії не знаходиться предметів, то звукові сигнали не генеруються. Такий підхід дає повне орієнтування на місцевості та в приміщенні. Людина залежно від реакції приладу, приймає відповідні рішення по переміщенню.

Запропонований прилад буде кріпитись до руки незрячого. Витягнутою рукою сліпий виконує рухи, які дозволяють визначати предмети, розміщені на певній відстані.

Управління процесом виконується мікроконтролером AT89C51 сімейства MCS-51 по заданій управляючій програмі. Завдяки програмуванню можна оптимізувати роботу приладу за рахунок побудови алгоритму, не вимагаючи при цьому великих енерговитрат.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВСТАВКИ РЕГІОНАЛЬНОЇ РЕКЛАМИ

Толбатов А.В., *асистент*; Вишньова Л.А., *студент*;
Кравцов З.О., *студент*

Використовувані зараз технології по вставці регіональних рекламних блоків далекі від досконалості – реалізація вставки ручна, дуже велику роль грає людський чинник. З різних причин ці технології не задовольняють сучасним вимогам і не владнують тих рекламодавців, які хочуть придбати інструмент контролю за виходом до ефіру своїх рекламних матеріалів і можливість здобуття звітів від регіональних операторів. Відсутність відповідного програмного забезпечення і технологій ефективного планування сильно «гальмує» розвиток ринку регіональних каналів.

У науковій роботі розроблений програмно-апаратний комплекс, що дозволяє автоматизувати вставку регіональної реклами і що відповідає всім необхідним сучасним вимогам, а саме: висока технологічність, оптимізація людських і фінансових ресурсів.

Пропонований комплекс універсальний (може бути реалізований як на регіональних телекомпаніях, так і радіостанціях), має невисоку вартість, відкриту архітектуру і відрізняється гнучкістю в налаштуванні, легкістю в освоєнні, характеризується цілодобовою роботою, можливістю видаленого управління, завдяки автоматизації зводиться нанівець вплив людського чинника.

Основне нововведення полягає в новому способі визначення рекламних блоків по звуковому фрагменту рекламної заставки, або по його довільній частині. За допомогою розробленого в науковій роботі алгоритму розпізнавання, програмна частина комплексу пізнає такий звуковий фрагмент і починає регіональну вставку. Аналогічно відбувається завершення вставки.

Переваги отриманих наукових технічних рішень наступні: забезпечення конкурентної переваги регіональних компаній на медіарекламному ринку за рахунок створення технічного рішення для врізання реклами, впровадження і експлуатація масштабованого і керованого комплексу вставки реклами, уніфікація і приведення до єдиних правил і стандартів процесу випуску реклами, мінімізація впливу людського чинника на технічний процес вставки реклами та інші.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АЗОТНОГО ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА BSTBL 110-6,5

Толбатов В.А., *доцент*; Никоненко М.Ю., *студент*

Уксусная кислота (УК) принадлежит к числу древнейших и важнейших из используемых человеком кислот. Уксус (4-12 % водный раствор уксусной кислоты), получаемый ферментацией вина, известен человечеству уже по меньшей мере 10 тысяч лет. В настоящее время мировые мощности по производству уксусной кислоты рассчитаны на производство более 5-ти миллионов тонн продукта в год, при этом реально производится около 4-х миллионов тонн. Весьма показателен процесс постепенного усложнения технологии производства УК от простейших “кустарных” методов до высокоавтоматизированных, требующих развитой модельной поддержки.

Производство уксусной кислоты на северодонецком объединении “Азот” характеризуется относительно высокой степенью автоматизации при полном отсутствии, однако, какой-либо модельной поддержки, что в современных условиях считается существенным недостатком. Именно наличие достаточно достоверных и полных моделей технологических процессов сложных химических производств позволяет с максимальной эффективностью как производить необходимую периодическую модернизацию имеющихся средств автоматизации, так и поддерживать на заданном уровне качество выпускаемой продукции и рентабельность производства в условия возрастающего износа оборудования и действия других возмущающих факторов. В связи с этим возникает задача разработки соответствующего модельного обеспечения, а также модернизации технологического оборудования и установки на него отвечающих современным требованиям систем контроля и управления.

В данной научной работе анализируются недостатки автоматизированной системы, для обеспечения оперативного контроля и управления технологическими процессами азотной компрессорной установки на производственном объединении «Азот». По результатам анализа внесены предложения по модернизации системы управления. В итоге система управления азотного винтового компрессора BSTBL 110-6,5 соответствует требованиям по энергосбережению.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА SIMATIC S7 ФИРМЫ SIEMENS

Толбатов А.В., *асистент*; Прокопенко А.В., *студент*

Целью научной работы было разработать программу управления манипулятором, основной функцией которого является транспортировка деталей от конвейера к таре.

Simatic S7 – это один из самых востребованных программируемых контроллеров во всем мире. Этот контроллер пользуется огромным спросом, и одна из причин такого успех – многосторонность концепции. Контроллер гарантирует высокое быстродействие и отказоустойчивость, широкие возможности к расширению и работу в самых тяжелых промышленных условиях.

Программирование контроллеров выполняется на языке STEP 7 с представлением программы в виде списка инструкций, диаграмм лестничной логики или блок-схем управляющей системы.

Для разработки программы управления последовательными процессами было использовано пакет GRAPH Mini.

На первом этапе проектирования были сопоставлены входные и выходные величины, которые необходимы для управления манипулятором. После составления общей схемы и присваивания адресов соответствующим входам и выходам, было составлено алгоритмическое представление программы, а затем перешли к непосредственному ее написанию.

В научной работе было разработано структуру системы управления, затем составили функциональную блок-схему алгоритма управления промышленным роботом. После выполнения всех этих этапов, приступили к написанию программы и представили её в релейно-контактном виде. В работе использовалось оборудование фирмы SIEMENS.

Контроллеры фирмы SIEMENS являются важным компонентом концепции Totally Inegrated Automation.

Варианты организации связи с SIMATIC S7 производится путем применения PPI, MPI PROFIBUS DP и Industrial Ethernet с применением разнообразных драйверов.

НОВІ СХЕМНІ РІШЕННЯ В ПОДАЧІ ПАЛИВА ПРИ ПУСКУ ТА ХОЛОСТОМУ ХОДІ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Толбатов В.А., *доцент*; Феськов Д.В., *студент*;
Обозний Є.В., *студент*

В наш час автомобільна індустрія набрала чималі оберти, тому важливо приділяти увагу рішенням мінімізації викидів шкідливих речовин.

В минулому столітті Європа почала активно втручатися в автомобільну індустрію, застосовуючи різні екологічні норми щодо викиду оксиду вуглецю до атмосфери при роботі бензинового двигуна. Нині прийняте покоління екологічних норм «Євро 4» та «Євро 5», які передбачають ще меншу загрозу для природи і навколишнього середовища порівняно з попередніми. Проблема забруднення довкілля спричиняється шляхом шкідливих викидів.

Електронна система управління дозволяє переналаштовувати, змінювати та діагностувати двигун. Саме завдяки таким можливостям системи можна розрахувати та присвоїти різні параметри роботи для різних запитів користувача (динамічність, економічність або екологічність роботи двигуна).

Наукова робота присвячена аналізу методів зменшення забруднення природи. Тому важливо розробити такий принцип подачі палива, за допомогою якого зменшувався б викид шкідливих речовин в атмосферу.

Спосіб подачі палива було розроблено, виходячи з актуальності захисту навколишнього середовища, зменшенню шкідливих викидів продуктів згорання палива та можливості модернізувати уже існуючу систему шляхом зміни управляючої програми, що дозволяє швидко переналаштовувати систему якщо це потрібно.

Розроблений спосіб включає в себе підвищену подачу палива на початку пуску та холостого ходу, що призводить до підвищеної частоти обертів колінчатого валу.

Результатами наукової роботи є розрахунки та експериментальні дослідження, на основі яких побудовано графіки, що відображають частоту обертання колінчатого вала двигуна та кількість уприскуваного палива за такт роботи двигуна.

РОЗРОБКА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВАНТАЖНОГО ЛІФТА

Толбатов А.В., *асистент*; Чергинець Д.А., *студент*;
Омельченко Я.А., *студент*

В Україні число об'єктів що будуються, житлових, адміністративних і промислових будівель, з року в рік безперервно збільшується. Сучасні будівельні компанії вважають, що основним завданням є не лише збільшення квадратних метрів побудованого житла, але і зростання якості, комфортабельності і поліпшення житлових умов. Ще важливою проблемою є те, що найближчим часом чисельність населення міст буде збільшуватись, це у свою чергу вплине на те, якої поверховості буде житло, тому вважається перспективним будівництво багатоповерхових будинків з сучасними ліфтами.

Метою роботи є розробка і розрахунок системи електроприводу вантажного ліфта для багатоповерхових будівель.

Впровадження, застосування і використання запропонованої системи розробники мотивують наступним:

- вживання замкнутої системи автоматичного регулювання і розширення діапазону регулювання дає приріст продуктивності спускопідйомних операцій;
- застосований метод управління швидкістю дозволяє регулювати споживану з мережі потужність, що виражається в зменшенні витрат на споживану електроенергію;
- розроблена система автоматичного управління дозволяє змінювати швидкість руху кабіни ліфта плавно, виключаючи удари, скачки струму в силовому ланцюзі, що веде до збільшення терміну служби устаткування і збільшення міжремонтного періоду;
- зменшення числа механічних трансмісій, заміна релейно-контактних схем мікропроцесорним контролером підвищує надійність системи електроприводу і знижує експлуатаційні витрати.

У науковій роботі розроблена і досліджена розімкнена та замкнута система електроприводу для вантажної ліфтової установки.

Проведений аналіз ефективності дозволяє вважати дану роботу доцільною та економічно вигідною.

МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РУХУ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Толбатов А.В., *асистент*; Удовиченко О.В., *студент*

На сьогоднішній день, вже існує багато різноманітних роботів, які виконують багато різних завдань, які допомагають нам в побуті, на роботі, чи просто рятують нам життя. Також існує багато різновидів праці де роботи, ще не застосовувалися.

На складах, аеропортах, заводах та інших підприємствах працюють перевізники, які перевозять вантаж на невеликі відстані в залюднених зонах. Але їх можливо замінити на роботів, які можуть перевозити вантаж в зонах з багатьма рухомими перешкодами.

Наукова робота присвячена вивченню, аналізу та моделюванню такої конструкції робота, яка зможе виконувати вище згадані дії. Прикладом такого робота може бути чотирироколійний робот з жорсткою конструкцією та з двома провідними задніми і двома рульовими передніми колесами. Планується, що такі роботи матимуть змогу перевозити різний вантаж масою до 3-х тонн, на відстань радіусом до 5 км, при максимально можливій швидкості 50 км/год. В роботі використовуються такі класифікації на вантажопідйомності: середні, важкі та надважкі.

Також вирішена задача побудови та завдання маршруту з використанням вбудованого сенсорного екрану, або за допомогою дистанційного керування. Через сенсорний екран роботам задають точку призначення на якій знаходиться маяк, що передає сигнал певної частоти. Після чого вони, з усіх отриманих сигналів, вибирають той сигнал, який відповідає заданій точці та починають на нього рухатися, при цьому оминаючи перешкоди, які фіксуються датчиками. За допомогою дистанційного керування, оператор заносить карту в пам'ять роботів, або дистанційно керує ними у разі «непередбачуваної» ситуації для роботів.

Крім цього маршрут можливо відслідковувати за допомогою супутникової навігаційної системи, але при цьому потрібен постійний зв'язок, інакше їм прийдеться рухатися прямо на сигнал. За допомогою системи динамічного самонавчання роботи аналізують карту і обирають собі шлях до потрібного маяка, перевіряючи при цьому, методом графів, наявність певних вершин на карті.

ФОРМУВАННЯ СИГНАЛУ УПРАВЛІННЯ ПАЛИВНИМ РЕГУЛЯТОРОМ ГТЕ ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАНЬ ПОТУЖНОСТІ ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Толбатов А.В., *асистент*

Регулятор подачі газу (паливний регулятор) є складною технічною системою, яка забезпечує управління газотурбінним двигуном на всіх режимах його роботи, взаємодіє з програмною логікою, забезпечує виконання управляючих команд оператора і забезпечує проведення значної кількості інших операцій.

В ході проведення досліджень функціонування газотурбінної електростанції було запропоновано інформаційний сигнал управління активною потужністю вироблення електроенергії подавати на вхід паливного регулятора у виді поточних приростів вироблення електроенергії. На рис.1 наведена добова реалізація поточних приростів вироблення електроенергії.

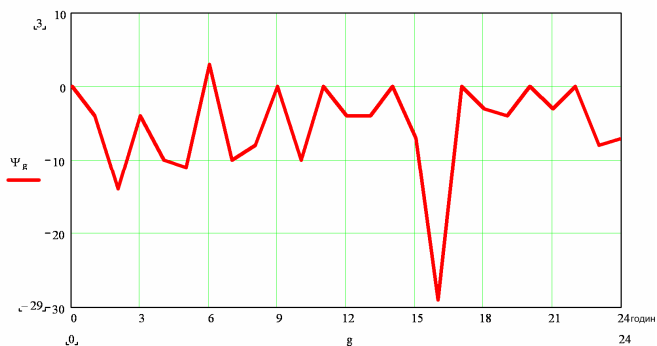


Рисунок 1 – Добова реалізація поточних приростів вироблення електроенергії

При створенні програмного забезпечення розробником паливного регулятора реалізації управління на основі інформаційного сигналу приростів потужності вироблення електроенергії були враховані для перешкод в електронних ланках систем вимірювань, передачі та обробки сигналів, похибок вимірювань і похибок широкого кола коректуючих ланок і модулів відпрацювання інформаційних сигналів.

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧЕ УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

Черв'яков В.Д., *доцент*; Щокотов А.М., *студент*

Системи водопостачання відносяться до числа найбільш ресурсоємних технологічних об'єктів в комунальному господарстві та промисловості. Найбільшою складовою ресурсоємності є енергоспоживання. Другою складовою ресурсоємності є утрата води, природні запаси якої обмежені. Третьою складовою являється дороге технологічне обладнання, особливо трубопровідні системи, строк служби якого залежить від частоти виникнення перевантажень. В задачі ресурсозберігаючого управління технологічним обладнанням насосної станції виділено три самостійні задачі: формування технологічного завдання за критерієм мінімізації втрат абонентів і системи водопостачання, відповідно від невиконання заявлених вимог і перевитрати електроенергії; прийняття рішення з оптимального вибору робочої технологічної схеми насосної станції в умовах мінливого характеру водоспоживання абонентів; координація режимів роботи насосних агрегатів з метою максимізації поточного значення к.к.д насосної станції.

Застосування регульованого електроприводу насосних агрегатів є радикальним засобом зниження ресурсоємності систем водопостачання і водовідведення за умови узгодженого енергозберігаючого управління комплексом електроприводів насосних агрегатів, що працюють на єдину магістральну мережу.

Пропонується до реалізації автоматизована система управління технологічним обладнанням насосної станції системи комунального/промислового водопостачання, що складається з підсистем формування технологічного завдання насосної станції, прийняття рішення з оптимального вибору робочої технологічної схеми насосної станції, регулювання тиску на виході насосної станції і координації режимів роботи регульованих та нерегульованих насосних агрегатів з метою максимізації поточного значення к.к.д. насосної станції.

Технічні засоби автоматизованої системи управління технологічним обладнанням насосної станції: сучасні програмовані контролери та канали зв'язку, перетворювачі частоти з мікропроцесорними локальними системами керування для живлення асинхронних/синхронних електродвигунів, давачі технологічних параметрів (тиску, розходу).

РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

Щокотова І.В., *інженер*; Бережной О.І., *студент*

Раціональна стратегія управління режимами роботи насосної станції системи водопостачання базується на узагальненому критерії ефективності, що враховує втрати абонентів від недотримання заявлених вимог щодо подачі води і збитків системи водопостачання від перевитрати електроенергії внаслідок надлишкового тиску в контрольних точках. Стратегія передбачає координацію режимів роботи регульованих насосних агрегатів з метою максимізації поточного значення к.к.д. насосної станції. Для реалізації цієї стратегії необхідна концепція побудови функціональної структури автоматизованої системи управління насосної станції, яка здійснює процес енергозберігаючого управління технологічним обладнанням.

Функціональна структура автоматизованої системи управління технологічним обладнанням насосної станції включає три рівня, які утворені комп'ютеризованими підсистемами формування технологічного завдання для насосної станції, енергозберігаючого управління режимом роботи технологічного обладнання насосної станції і управління регульованими насосними агрегатами. Раціональна стратегія управління процесом водопостачання полягає в тому, що підсистема формування технологічного завдання для насосної станції дискретно в часі вирішує задачу гідравлічного розрахунку потокорозподілу в системі водопостачання. Метод енергозберігаючого управління режимом роботи технологічного обладнання насосної станції, його алгоритмічне та програмне забезпечення дозволяють виконувати з мінімальними енерговитратами технологічне завдання по тиску і подачі на виході насосної станції в умовах коливань водоспоживання абонентів і можуть використовуватися оператором насосної станції або безпосередньо в системі управління автоматичної насосної станції.

Результатами імітаційного моделювання підтверджено, що енергоємність процесу водопостачання при використанні запропонованих методів формування технологічного завдання і управління режимом роботи технологічного обладнання насосної станції нижче, ніж при традиційних способах управління.

ПРО ХАРАКТЕР ЗБУРЕНЬ ПО КАНАЛАХ НАВАНТАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА

Черв'якова Л.П., *асистент*; Бережной О.І., *студент*;
Щокотов А.М., *студент*

Для більшості промислових електроприводів основною збурюючою дією є статичний момент навантаження. Він містить регулярну складову, що характеризується регулярною залежністю від вихідних змінних (звичайно швидкості або переміщення). Однак практично завжди статичний момент містить також і стохастичну складову, що залежить від випадкових факторів, тобто має ймовірнісний характер:

$$\mu = f_p(v, \alpha) + f_e(t), \quad (1)$$

де μ – статичний момент, приведений до валу двигуна; $f_p(v, \alpha)$ регулярна складова статичного моменту; v і α – відповідно швидкість обертання та кут повороту двигуна; $f_e(t)$ – випадкова складова статичного моменту. Для системи взаємозв'язаних електроприводів вираз (1) є векторним. Компоненти векторів μ , v , α є статичними моментами і координатами стану сепаратних електроприводів, а f_p і f_e є вектор-функціями. Частіше всього, при наявності механічних зв'язків між сепаратними електроприводами через конструктивні елементи технологічного об'єкта або оброблюваний матеріал, мають місце кореляційні зв'язки між випадковими складовими статичних моментів сепаратних електроприводів. Точність підтримки заданого значення регульованої координати є основною вимогою до електроприводу. Основною причиною відхилення поточного значення координати від заданого є змінення статичного навантаження.

Розглянуто принципи побудови узагальненого показника якості роботи взаємозв'язаного електропривода. Найбільш використовуваною формою показника якості є сума доданків, кожен з яких являє собою добуток квадрату середньоквадратичного відхилення основної регульованої координати відповідного електропривода на ваговий коефіцієнт. Сума коефіцієнтів дорівнює одиниці. Показано, що при кореляційному зв'язку по навантаженню показники якості і точність роботи взаємозв'язаних електроприводів можна покращити введенням додаткових перехресних зв'язків. Розглянуті їх можливі варіанти.

РЕГУЛЮВАННЯ СПОЖИВАННЯ ТЕПЛА

Горяева О.О., *студент*

На сьогодні важливою залишається проблема забезпечення якісного регулювання тепла. Існує достатньо систем, що можуть організувати подачу тепла в приміщення, але далеко не всі бережно відносяться до енергоресурсів та реалізують функцію постійної підтримки необхідної температури.

Крім того дуже часто можна спостерігати нерациональні втрати при генерації тепла в котельні, при транспортуванні тепла споживачеві, на об'єктах споживання, що призводить до зростання кінцевої ціни на тепло.

У даній роботі розглянуто можливості енергозбереження за рахунок підвищення економічності роботи вже існуючого котлоагрегату або правильного підбору котельного встаткування з високим ККД і надійністю при проектуванні і будівництві нової котельні; використання інструментального обліку споживання тепла, що частіше всього дозволяє знизити платежі споживача за тепло; програмне і погодне регулювання теплоспоживання.

Програмне регулювання дає змогу контролювати температуру виробничих приміщень в залежності від часу, тобто у вечірній та нічний час у будні, вихідні та святкові дні, коли споруда пустує, можна температуру приміщення знизити до такого рівня, щоб тільки не розморозити систему, а потім перед початком робочого часу протопити приміщення, збільшивши циркуляцію теплоносія в системі.

Погодне регулювання дозволяє вчасно реагувати на зміни в зовнішньому середовищі й тим самим звільнити споживача від перетопів, а також здатне до 30 % знизити споживання тепла будинком при одночасному підвищенні комфортності в його приміщеннях.

Зараз такі вимоги можна задовольнити, використавши певну систему регулювання тепла. Розглянуто теплообчислювач ВКТ-5 і теплолічильник ТСК-5 на його базі компанії "Теплоком". Головною перевагою цього комплексу є поєднання функцій обліку й регулювання теплоспоживання в одному засобі, а також можливість погодного й програмного регулювання теплоспоживання.

Керівник: Баравий В.Т., *доцент*

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ХОДУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЛЕТУЧОЇ ПИЛИ

Косенко М.С., студент; Панич А.О., ст. викл.

Летучі пили використовуються в технологічних лініях для мірного порізу довгомірних матеріалів, що рухаються. Летуча пила має у своєму складі декілька виконавчих механізмів, серед яких важливе місце займає несучий орган (НО). На ньому розташовані інші механізми, що безпосередньо виконують операції порізу. Енерговитрати летучої пили у робочому циклі й точність порізу оброблюваного виробу переважно визначаються законами руху НО. Електропривод НО працює з високою частотою вмикань і характеризується великими витратами електроенергії в перехідних процесах, до нього пред'являються численні вимоги щодо виконання жорстких технологічних обмежень. Робочий цикл електроприводу НО містить періоди робочого та зворотного ходу. Під час робочого ходу відбувається розгін й переслідування перетину різання оброблюваного матеріалу та рух з постійною швидкістю з одночасним виконанням технологічних операцій розрізання.

Метою роботи є оптимізація параметрів робочого ходу електроприводу несучого органа. Вона полягає у дослідженні впливу прискорення та похідної моменту на енерговитрати в приводі та визначенні їх оптимальних значень щодо зменшення енерговитрат.

Визначена математична модель електроприводу НО летучої пили, обраний та описаний закон керування. Досліджений вплив похідної моменту за часом на енерговитрати в електроприводі НО летучої пили за робочий хід. В подальшому розгляді задача зведена до дослідження енерговитрат при розгоні. Визначено, що оптимальним стосовно мінімізації енерговитрат при розгоні приводу НО є рух з максимально можливим значенням похідної моменту. Сформульована та вирішена задача знаходження такої граничної величини похідної моменту, при суттєвому збільшенні якої вже не відбувається помітного зменшення величини, обчислене її значення для конкретного прикладу. Отримані результати можуть бути використані для існуючих та розроблюваних електроприводів несучих органів летучих пил, а також машин зі схожими законами руху.

**ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА НА БАЗІ ПРОМИСЛОВИХ
РОБОТІВ ЦПР-1П ТА ПРОГРАМОВАНОГО ЛОГІЧНОГО
КОНТРОЛЕРА СЕРІЇ S7-200**

Гузик Є.І., Дубовик М.М., Білоус Я.О., Кокотов В.В. *студенти*;
Панич А.О., *ст. викл.*

Програмовані логічні контролери є сучасним технічним засобом для програмної реалізації алгоритмів керування технологічним обладнанням. Через складність контролерної техніки для її освоєння потрібні значні витрати часу. Для прискорення даного процесу розроблений і створений лабораторний стенд на базі контролера серії S7-200. Відмінною рисою стенда є його спрямованість на розвиток у студентів професійних навичок з побудови систем керування на базі робототехнічних комплексів та програмування контролерів.

Програмовані логічні контролери серії SIMATIC S7-200 призначені для побудови вискоєфективних систем автоматичного керування за мінімальних витрат на придбання обладнання і розроблення системи. SIMATIC S7-200 дозволяють розв'язувати широкий спектр задач керування – від заміни простих релейно-контактних схем до побудови автономних, мережних і розподілених систем керування. S7-200 застосовуються там, де основною вимогою є низька вартість системи. У лабораторній установці використаний CPU 226. Його вбудованих входів/виходів достатньо для керування трьома промисловими пневматичними роботами ЦПР-1П з позиційною системою керування, використаними в установці у якості технологічного обладнання. Роботи виконують переміщення заготовки згідно заданого алгоритму. Для організації інтерфейсу оператора використаний відповідний засіб НМІ – панель TP 070.

Метою лабораторних робіт є ознайомлення з програмованими логічними контролерами та засобами НМІ, принципами побудови систем керування технологічними процесами на їх базі, програмними засобами та мовами, які використовуються для їх програмування. У результаті виконання лабораторних робіт студенти мають набути навичок побудови, налагодження та занесення в S7-200 керуючих програм різного рівня складності, що реалізують необхідні алгоритми роботи робототехнічного комплексу.

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Пелепей Р.Л., *аспірант*; Ігнатенко С.М., *аспірант*
Інститут прикладної фізики НАН України, Суми

На сьогодні в навчальних закладах актуальною є проблема комп'ютеризації навчального експерименту, особливо при дистанційному вивченні курсів природничого напрямку, тобто організації для студента реального фізичного експерименту на відстані засобами інтерактивних телекомунікаційних технологій.

Для побудови розподіленої системи збору і обробки даних та керування для комп'ютеризації навчального експерименту (рис. 1), яка могла б вирішити поставлену задачу, було проведено її моделювання.

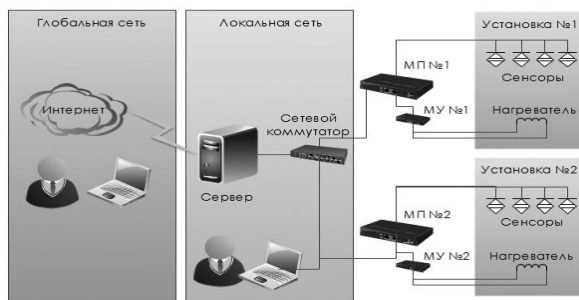


Рисунок 1 – Концептуальна схема організації навчального експерименту.

За результатами моделювання в ІПФ НАН України створено універсальний програмно-апаратний комплекс в основі якого знаходиться мікроконтролерний модуль реєстрації та передачі даних. Фізичні данні знімаються сенсорами і за мережевими технологіями передаються на комп'ютер користувача, де і візуалізуються.

Керівник: Лопаткін Р.Ю., *к.ф.-м.н.*

1. С.В. Лаздынь, С.Ю. Землянская, *Наук. праці ДонНТУ №74*, 152 (2004).

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ГАЛУЗІ СИСТЕМОТЕХНІКИ

Черв'яков В.Д., *доцент*; Панич А.О., *ст. викл.*;
Щокотова І.В., *інженер*

Наукова робота студентів є важливою складовою підготовки фахівців. Одним із завдань викладачів кафедри системотехнічного профілю є виховання у студентів інтересу і захопленості науковою роботою. Одним з аспектів роботи викладацького колективу у цьому напрямку є формування тематики наукових робіт, які студенти у змозі виконувати при відповідному рівні професійних знань та навичок. Якщо для студентів 4 і 5 курсів це завдання в основному вже вирішено, то для студентів молодших курсів це складає певні труднощі. Пропонується метод організації тематики наукових досліджень студентів, що ґрунтується на сучасній методології розробки проектів нової техніки, яка передбачає використання об'єктно-орієнтованого підходу.

Об'єктно-орієнтований підхід передбачає побудову об'єктних моделей класів об'єктів дослідження (проекування). Вони надають інформацію про склад об'єктів-примітивів різних рівнів ієрархії. Розробка об'єктних моделей класів технологічних або інформаційних систем може бути тематико наукових робіт студентів, які студенти молодших курсів здатні виконувати з використанням літературних джерел та матеріалів виробничої практики. Для об'єктів-примітивів нижнього рівня ієрархії в об'єктних моделях суперкласів технологічних систем можуть розроблятися об'єктні моделі, діаграми діяльності та структурно-алгоритмічні базиси систем управління. Ці предмети дослідження потребують ще більших інтелектуальних зусиль з боку студента і викладача-керівника наукової роботи, однак для студентів 3-4 курсів виконання таких робіт цілком можливо.

Подальший розвиток наукових досліджень можливий на базі розроблених структурно-алгоритмічних базисів систем управління об'єктів-примітивів. Предметом дослідження може бути технічне виконання систем управління та їхнє програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання динамічних процесів. Найкращим варіантом організації наукової діяльності студентів є послідовне виконання завдань у трьох описаних напрямках.

СЕКЦІЯ 4

«ПРИКЛАДНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

О НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ, РАЗВИВАЕМЫХ НА КАФЕДРЕ ПРИКЛАДНОЙ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Фильштинский Л.А., профессор

На кафедре ПОМ развивается математическая теория взаимодействия сопряженных физических полей в деформируемых твердых телах по следующим направлениям.

1. Взаимодействие полей в структурированных телах. Математическая теория композитных материалов с изотропными, анизотропными, пьезокерамическими, ферромагнитными, пьезомагнитными и вязкоупругими компонентами структуры. Решение проблемы осреднения физико-механических свойств таких структур.

2. Решение статических и динамических задач теории упругости и электроупругости для двумерных и трехмерных тел, содержащих концентраторы физических полей. Приложение комплексного анализа и техники сингулярных и гиперсингулярных интегральных уравнений к решению граничных задач теории потенциала.

3. Граничные задачи механики разрушения изотропных, анизотропных, электроупругих тел. Определение параметров разрушения, потоков энергии в вершину трещины. Формулирование критериев разрушения тел.

4. Проблемы тепло(массо)переноса с учетом связанности тепловых и механических полей, а также в рамках гиперболической модели теплопроводности (с учетом конечной скорости распространения тепловых импульсов). Тепло(массо)перенос во фрактальных средах. Решение начально – краевых задач для дифференциальных уравнений с дробными производными.

5. Обобщенные эллиптические функции и их приложения в математической физике.

1. D.I. Bardzokas, M.L. Filshinsky, L.A. Filshinsky (Eds.), *Mathematical Methods in Electro-Magneto-Elasticity*. (Springer: Berlin Heidelberg New York: 2007).
2. Э.И. Григолюк, Л.А. Фильштинский, *Регулярные кусочно-однородные структуры с дефектами*. (М.: Изд-во «ФМЛ»: 1994).

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Бондар О.В., *доцент*; Лазаренко Т.С., *студент*; Моїсеєнко С.М.,
студент; Гураль Р.Р., *студент*

В умовах болонської системи вищої освіти, що останніми роками активно впроваджується у вищих навчальних закладах України, велике значення набуває саме процес перевірки якості знань студентів. Викладач постійно постає перед необхідністю проводити письмові модульні контролю та підсумкову атестацію, що призводить до значного морально-фізичного навантаження та до втрати великої кількості часу викладачем на виконання суто механічної роботи. Вочевидь, процес перевірки знань можна автоматизувати, для чого існує декілька добре відомих шляхів, найбільш прийнятним з яких є процес проведення тестових перевірок. Перевагою методу тестування є можливість швидкісної перевірки робіт студентів, однак серед його недоліків можна вказати значні труднощі при створенні великої кількості однотипних завдань однакового рівня складності, забезпечення «таємності» розташування правильних відповідей у тестових бланках, необхідність безперервної модернізації завдань.

Для створення і подальшого проведення тестового оцінювання з миттєвим отриманням результату тестування у світі існує велика кількість програмного забезпечення, однак практично все воно офіційно розповсюджується лише на комерційних засадах. Також у ньому не передбачена можливість адекватного відображення формул та графічної інформації на моніторі комп'ютера, у більшості випадків відсутній будь-який захист від підробки результатів тестування та від несанкціонованого доступу до правильних відповідей.

У зв'язку з вищесказаним, за допомогою середовища Delphi 10 [1] автори створили власне програмне забезпечення, що дозволяє коректно відображати математичні формули та графічну інформацію, шифрувати вхідні та вихідні дані, тестові питання та відповіді, динамічно формувати перелік питань у рамках однієї тестової сесії, блокувати можливості несанкціонованого виходу з програми.

1. М.Е. Фленов, *Программирование в Delphi глазами хакера* (СПб: БХВ-Петербург: 2003).

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОСЕРЕДНЕНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДІЕЛЕКТРИЧНОГО ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИТУ ЗА НАЯВНОСТІ МІЖФАЗНОГО ШАРУ

Заскока А.М., студент; Шрамко Ю.В., ст. викл.

Досліджуються властивості діелектриків, регулярно-армованих однаковими циліндричними волокнами за наявності міжфазного шару матриця-волокно. Припускається, що в структурі задані середні значення компонент вектора електричної індукції.

Загальні представлення розв'язку розшукувались в класі квазіперіодичних функцій і описувались за допомогою дзета-функції Вейерштраса. Гранична задача електростатики зведена до системи регулярних інтегральних рівнянь, яка реалізована чисельно за схемою механічних квадратур.

Метод регулярних структур, розроблений Фильштинськими Л.А. та Григлюком Е.І., узагальнений на регулярно-армоване діелектричне середовище за наявності міжфазного шару і побудований алгоритм для визначення макроскопічних параметрів структури.

Як слідує із приведених результатів, у випадку коли в модельованому діелектричному середовищі діє однорідне електричне поле, в структурі композиту електричне поле неоднорідне: мають місце градієнти в околі включень. При цьому максимальні за величиною компоненти вектора електричної індукції діють у випадку армування трикутними волокнами. Наявність міжфазного шару, осереднена електрична проникність якого менша електричної проникності матриці і волокна, призводить до зменшення значень компонент вектора електричної індукції в структурі композита. Якщо ж матеріал міжфазного шару має діелектричну проникність більшу, ніж матриця, то значення компонент вектора не змінюються.

Встановлено, що наявність міжфазного шару приводить до суттєвої зміни приведених характеристик композиту: зменшенню, у випадку моделювання міжфазного шару, як пористого композиту, матриця якого – матеріал матриці вихідного композиту, збільшенню – якщо матеріал матриці шару є матеріал волокна.

1. Э.И. Григлюк, Л.А. Фильштинский, *Перфорированные пластинки и оболочки* (М.: Наука: 1970)

МЕТОД ДОДАТКОВОЇ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ У ПОБУДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ІМІТАЦІЙНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Брацихін В.М., *доцент*; Брацихіна Л.І., *доцент*;
Оглобліна О.І., *ст. викл.*

У сучасному навчальному процесі, де значною ваговою складовою є складова самоосвіти студента, важливу роль відіграють автоматизовані системи навчання. Зокрема комп'ютерні лабораторні роботи з природничих дисциплін.

Наочність та дидактична повнота комп'ютерної лабораторної роботи для будь якої навчальної дисципліни суттєво залежать від якості її математичної моделі. Шляхом розширення спектра керуючих параметрів математичної моделі експерименту можна врахувати вплив навіть мало суттєвих факторів на процес, що моделюється.

Наприклад, класична задача про рух кульки, яка кинута під кутом до горизонту. Процес моделюється відомою системою диференціальних рівнянь. Найбільш впливові фактори процесу – це кут і величина первинної швидкості кульки, середнє значення опору повітря, швидкість та напрямок вітру. Перелічені параметри, враховані в математичній моделі як керуючі, дозволяють отримати на екрані комп'ютера аксонометричну картину: траєкторія та точка падіння кульки наочно змінюються при варіюванні цих параметрів.

Однак, в такій моделі не береться до уваги вплив другорядних факторів, які поглиблюють фізичне розуміння процесу. Такими факторами є тиск, молекулярна вага та температура газового середовища, в якому рухається кулька, її розміри, залежність опору руху кульки від її швидкості та ін. Вплив цих незначних факторів візуально на екрані практично не фіксується. Але введення в математичну модель даних факторів за додаткові керуючі параметри і моделювання кінцевого результату на екрані у вигляді траєкторії кульки та координат точки падіння дозволяють дослідити навіть незначну зміну цих факторів.

Відповідна система диференціальних рівнянь, яка моделює рух кульки у тривимірному просторі, досить складна і тому потребує чисельного розв'язку.

РОЗВ'ЯЗОК ФРАКТАЛЬНОГО РІВНЯННЯ ДИФУЗІЇ ПРИ ЗОСЕРЕДЖЕНІЙ ДІЇ

Мукомел Т. В., *аспірант*

У даній роботі, в рамках моделі аномальної дифузії, розглядається фундаментальний розв'язок для двомірного рівняння дифузії з дробовими похідними за часом та просторовими змінними:

$$a^2 (-\Delta)^{\beta/2} T + \frac{\partial^\alpha T}{\partial t^\alpha} = \delta(x, t), \quad (1)$$

де T – розподіл температури, a^2 – коефіцієнт теплопровідності; $0 < \alpha, \beta \leq 2$; $t > 0$; $x = (x_1, x_2)$; $\partial^\alpha / \partial t^\alpha$ – дробова похідна Капуто [1]; $(-\Delta)^{\beta/2}$ – дробова похідна Рісса [1]; $\delta(x, t)$ – дельта-функція Дірака.

Застосуємо до рівняння (1) інтегральне перетворення Фур'є за змінною x та інтегральне перетворення Лапласа за часом [2]. Будемо вважати, що початкові умови однорідні. Розв'язок рівняння (1) з урахуванням отриманого після інтегральних перетворень рівняння представимо у вигляді

$$T(x, t) = \frac{1}{2a^2 \pi i} \int_{\gamma - i\infty}^{\gamma + i\infty} e^{st} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\rho J_0(\rho|x|)}{\rho^\beta + \frac{s^\alpha}{a^2}} d\rho \right\} ds; \quad (2)$$

де J_0 – функція Бесселя.

Подальший аналіз полягає в обчисленні внутрішнього інтегралу рівняння (2) та подальшого обернення перетворення Лапласа [3].

Керівник: Фильштинський Л. А., *професор*

1. A. Kilbas, H.M. Srivastava, et al., *Theory and applications of fractional differential equations* (North-Holland: Math. studies: 2006).
2. Y. Povstenko, *Мат. Методы и физ.-мех. поля* **51** No 2, 239 (2008).
3. J. Ahn, S. Kang, et al. *Computing* **71** No 2, 115 (2003).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОУПРУГОГО СОСТОЯНИЯ ИЗОТРОПНОГО ЦИЛИНДРА КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Ковалев Ю.Д., *доцент*, Бондарь Н.В., *студент*

В работе построено точное решение осесимметричной задачи теории температурных напряжений для сплошного изотропного цилиндра конечной длины при скользящей заделке его торцов (кососимметричный случай). Торцы цилиндра предполагаются термоизолированными. Решение получено методом рядов [1]. Результатом теоретического алгоритма является аналитическое выражение для «характеристического» окружного напряжения на цилиндрической поверхности цилиндра. Полученное аналитическое выражение позволяет исследовать изменение окружного напряжения вдоль высоты цилиндра в зависимости от приложенной тепловой нагрузки, геометрических параметров рассматриваемого объекта.

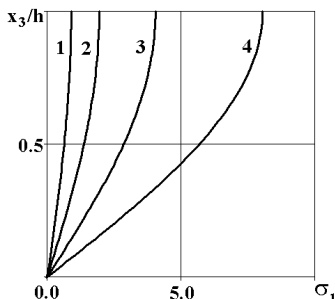


Рисунок 1

На рис. 1 представлено распределение окружного напряжения $\sigma_1 = \sigma_{\theta\theta}/2G$ вдоль полувысоты однородного изотропного цилиндра. Кривые 1, 2, 3, 4 построены при $R = 1$ и $h = 0.5$; 1; 2 и 4 соответственно. Значение коэффициента Пуассона $\nu = 0.11$.

1. Л.А. Фильштинский, в кн.: *Теоретическая и прикладная механика* **21**, 13 (1990).

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ К
МОДЕЛИРОВАНИЮ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Фильштинский Л.А., *профессор*; Москаленко Е.И., *ассистент*

В данной работе рассматривается однонаправленный структурированный волокнистый композит (рис. 1), в котором армирующие волокна образуют двоякопериодическую структуру в бесконечной матрице. Основные периоды структуры – ω_1 и ω_2 .

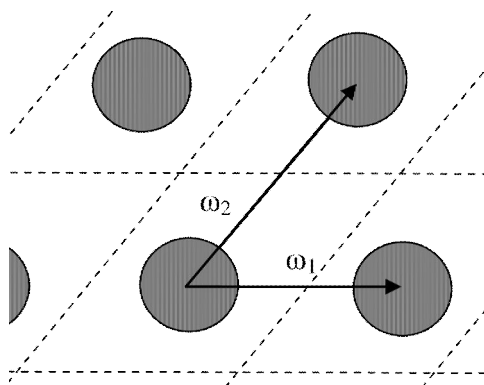


Рисунок 1 – Волокнистый композит двоякопериодической структуры

Для исследования напряженно-деформированного состояния данного материала используется модель антиплоской деформации для анизотропного тела в плоскости x_1Ox_2 [1]. С применением комплексного анализа, граничная задача на ячейке сводится к интегральному уравнению. Используя основную идею о подобии однородной и регулярной среды [2], получаем макромодель структуры, механические характеристики которой есть определенные функционалы на решениях полученного интегрального уравнения.

1. С.Г. Лехницкий, *Теория упругости анизотропного тела (2-е изд.)* (М.: Наука, 1977).
2. Э.И. Григолюк, Л. А. Фильштинский, *Регулярные кусочно-однородные структуры с дефектами* (М.: Физматлит: 1994).

ПОШИРЕННЯ ТЕРМОПРУЖНОГО ІМПУЛЬСУ У НЕОБМЕЖЕНОМУ ЦИЛІНДРИЧНОМУ ТІЛІ

Кірічок Т.А., асистент

У роботі досліджується термонапружений стан необмеженого середовища з отвором у вигляді довгого циліндра, що знаходиться під дією опромінення короткочасним імпульсом. Подібні процеси є основою технологічної обробки деталей у приповерхневих зонах [1, 2].

Математична модель задачі описується рівняннями узагальненої термопружності у двовимірному наближенні (плоска деформація). Для розв'язку відповідної крайової задачі було застосовано інтегральні перетворення Лапласа та Фур'є, а також метод сингулярних інтегральних рівнянь [3, 4].

Як приклад, було досліджено розповсюдження механічного та теплового трапецієподібного імпульсу, заданого на поверхні кругового циліндричного отвору необмеженого термопружного середовища. Час дії імпульсу – 0,9 нс, радіус отвору – 1 мкм. Показано, що у випадку механічних навантажень ефект термомеханічної зв'язаності проявляється у вигляді згладжування напружень. Теплова релаксація дуже мало впливає на поведінку напружень.

У випадку теплового імпульсного збурення врахування зв'язаності теплового та пружного полів призводить до зменшення нормального колового напруження, а врахування релаксації теплового потоку частково нівелює ефект зв'язаності.

Керівник: Фильштинський Л.А., професор

1. T. Furukawa, N. Noda, F. Ashida, *JSME Int. J.* **31**, 26 (1990).
2. S.K. Bhullar, *Nonlinear Dynam. Syst. Theor.* **6** No 3, 245 (2006).
3. D.I. Bardzokas, L.A. Filshtinsky, M.L. Filshtinsky, *Mathematical Methods in Electro-Magneto-Elasticity* (Springer: 2007)
4. J. Ahn, S. Kang, Y. Kwon, *Computing*, **71** No 2, 115 (2003).

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АТАКИ НА КЛАССИЧЕСКИЕ АССИМЕТРИЧНЫЕ ШИФРЫ

Бережный А.В., *аспирант*, Коломеец А.В., *студент*

На современном этапе развития технологий передачи данных достаточно актуальным является вопрос защиты передаваемых данных. Целью данной работы является обзор существующих систем сбора и криптографического анализа данных, а так же реализация собственной системы атаки на классические асимметричные шифры.

Особенностью данной работы является отказ от традиционной последовательной модели обработки данных и переход к параллельной модели.

В целом работа должна быть выполнена с учетом следующих требований:

- реализация параллельной модели обработки данных;
- использование легко портируемых языков программирования, напр. Python.

В ходе выполнения работы был выполнен обзор архитектуры комплекса криптоанализа Pyrit. Данный комплекс вызвал интерес тем, что позволяет создавать и обрабатывать массивные базы данных предвычислительной части IEEE 802.11 WPA/WPA2-PSK фазы аутентификации. Используя вычислительную мощностъмногоядерных других платформ через ATI-Stream, Nvidia CUDA, OpenCL and VIA Padlock, это - в настоящий момент, безусловно, самая мощная атака против одного из наиболее используемых протоколов системы защиты в мире.[1]

Анализ архитектуры комплекса дал подоснову для разработки вычислительной части атаки на асимметричные шифры. В перспективе необходимо внедрение системы распределения и балансировки нагрузки между вычислительными узлами.

1. <http://pyrit.wordpress.com/about/>

СТАТИЧЕСКАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ ТРЕХСЛОЙНОЙ КОНСТРУКЦИИ ТИПА «SANDWICH»

Кушнир Д.В., *асистент*; Фильштинский Л.А., *профессор*

Рассматривается трехслойная пластина, составленная из двух внешних слоев и среднего слоя, непрерывно скрепленного с внешними пластинами (рис. 1). Ставится задача об определении однородного решения для такой конструкции при двух типах граничных условий: 1) внешние основания жестко закреплены, 2) они свободны от сил. Для каждой из пластин построены однородные решения, и далее выполняются условия сопряжения на границах раздела слоев. В результате приходим к однородной системе из четырех дифференциальных уравнений относительно четырех неизвестных функций. Таким образом получаем задачу типа Штурма-Лиувилля относительно собственных функций и собственных чисел системы. Из решения этой задачи получается трансцендентное уравнение относительно собственных чисел. Далее рассматривается предельный случай, когда толщины внешних слоев стремятся к нулю, и одновременно модуль Юнга этих слоев стремится к бесконечности. Предполагается, что в результате предельных переходов получится трехмерная задача для слоя при смешанных граничных условиях на его основаниях [1].

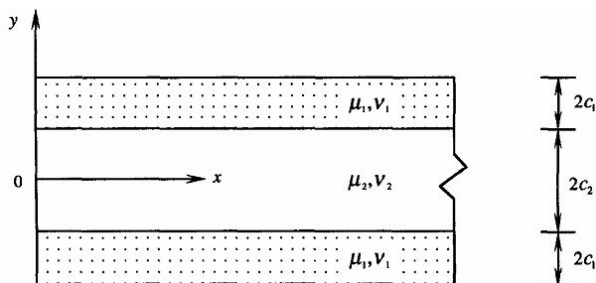


Рисунок 1 – Трехслойная конструкция типа «sandwich»

1. Д.И. Бардкокас, Л.А. Фильштинский, М.Л. Фильштинский, *Актуальные проблемы связанных физических полей в деформируемых телах* (М.– Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»: 2010).

СЕКЦІЯ 5

«КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ В ЕКОНОМІЦІ»

МОДЕЛЮВАННЯ МІЖКОМПОНЕНТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ БАГАТОВИМІРНОЇ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ТИПУ ФЕРХЮЛЬСТА

Чабаненко А.М., *аспірант*

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси

Пропонуються результати дослідження багатовимірного аналогу моделі Ферхюльста, заданої наступним чином:

$$x_i^{(n+1)} = \begin{cases} x_i^{(n)} \left(1 + \alpha_i + \alpha_i \sum_{j=1}^m \beta_{ij} x_j^{(n)} \right) - \gamma_i, & \text{якщо } x_i^{(n+1)} \geq 0 \\ 0, & \text{якщо } x_i^{(n+1)} < 0, \end{cases} \quad (1)$$

де $x_i^{(n)} > 0$ – значення компонентів (показників) системи ($1 \leq i \leq m$; $1 \leq j \leq m$), n – дискретний час, $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m)$ – коефіцієнти мультиплікації, $\mathbf{B} = \{\beta_{ij}\}$ – матриця міжкомпонентних взаємодій, γ_i – транзакційні витрати. Матриця \mathbf{B} може бути представлена у вигляді орієнтованого графу міжкомпонентних взаємодій, на основі чого можна виокремити класи систем виду (1) як класи ізоморфних графів.

Окремими випадками даної моделі є відома модель Ферхюльста для $m = 1$, модель Вольєрра-Лотки для $m = 2$ та модель Лоренца для $m = 3$. Ціллю даного дослідження є виявлення динамічних властивостей моделі (1) у просторі можливих значень параметрів (α , \mathbf{B} , γ) в критичних точках. При таких значеннях параметрів спостерігається хаотична динаміка, але на значення компонентів накладаються умови додатності та обмеженості значень, що дозволяє використовувати властивості моделі для дослідження реальних фінансово-економічних систем під час кризових явищ. Досліджується життєздатність певних структур міжкомпонентної взаємодії в реальних системах.

1. В.Д. Дербенцев, О.А. Сердюк, В.М. Соловійов, О.Д. Шарапов, *Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем: Монографія* (Черкаси: Брама-Україна: 2010).

**КОМБІНОВАНОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТИЦІЙ НА ОСНОВІ
ПРОГНОЗНИХ ОЦІНОК**

Карпуша М.В., студент

Засновником сучасної теорії портфельів є Гаррі Марковіц, який в 1990 році за свою працю отримав Нобелівську премію з економіки. Згідно його теорії, будь-який портфель можна описати двома показниками: математичним сподіванням та дисперсією, які відображають в собі надії та побоювання інвесторів [1]. На практиці такий підхід має недоліки. По-перше, грубим припущенням є те, що майбутнє значення доходностей формується на основі усереднених значень в минулому. По-друге, хоча Марковіц і ввів ідею диверсифікації портфеля як методу боротьби з ризиком, сама його модель дозволяє сформулювати портфель лише з однорідних активів. Тому актуальним є розробка математичного апарату обґрунтування інвестиційних рішень, що є стійкими до реальних ризиків і не суперечить ідеї диверсифікації.

Для вирішення перелічених проблем розроблено підхід, який представляє багатоваріантність розвитку динаміки ринку. За його допомогою можна побудувати прогностні образи майбутнього, які представлені як випадкові величини з відомими законами розподілу. Тобто на відміну від моделі Марковіца використовуються умовно зважені доходності, що визначаються відповідними ймовірностями реальних варіантів прогностного образу майбутнього. При цьому багатоваріантність прогностного образу визначається за допомогою функціональної форми, що є комбінацію лінійного тренду (або авторегресії – в залежності від часового ряду, що досліджується) та фіктивних змінних. Для побудови відповідних ймовірностей використовується логіт-модель.

Апробація побудованих алгоритмів проведена на основі статистичної інформації функціонування українського ринку акцій. Отримана модель демонструє високі імітаційні та прогностні властивості.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

1. М.А. Мартынова, *Инвестиционные решения в пространстве риск-устойчивых стратегий* (Воронеж: 2009).

МУЛЬТИКРИТЕРІАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ СОЛОУ ДЛЯ БАГАТОСЕКТОРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Манько Н.М., студент

Макроекономічні процеси є досить складними, тому для їх аналізу використовують моделі економічної динаміки. Побудова неперервної динамічної моделі Солоу дозволяє дослідити зв'язок між внутрішнім валовим продуктом (ВВП) і обсягом основних фондів певної країни. В рамках цієї моделі динаміка основних фондів системи залежить від амортизації та інвестицій [1]. Нехай інвестиційні потоки системи є сталою частиною ВВП, а лінеаризована залежність приросту основних фондів від ВВП та основних фондів системи має вигляд:

$$\dot{x} = \Lambda x + \mathbf{B}y + \mathbf{a}_0, \quad (1)$$

де y – вектор-функція ВВП, x – вектор-функція основних фондів, Λ – матриця амортизації.

Основною проблемою на етапі побудови моделі є специфікація вектор-функції входу $y(t)$ та оцінювання невідомих коефіцієнтів. У даній роботі пропонується проводити специфікацію функції $y(t)$ методом розкладання траєкторії руху на трендову та періодичну складові. Якщо функція входу $y(t)$ оцінена, то регресійна модель для фазового вектору $x(t)$ отримується за допомогою інтегрування моделі (1).

Апробація моделі проводилася на реальних статичних даних макроекономічної динаміки ряду західноєвропейських країн. У ході чисельної реалізації побудованих алгоритмів оптимальні значення параметрів керування і елементів діагональної матриці Λ вибиралися за допомогою оберненого зв'язку між динамічною моделлю і мультикритеріальним регулятором, який діє за принципом максимізації значень коефіцієнтів детермінації, мінімізації довжин довірчих інтервалів прогнозу та мінімізації індексів обумовленості МНК-матриць.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

1. В.А. Колемаев, *Математические методы в экономике* (М.: Юнити Дана: 2005).

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ

Поляков П.Ю., *студент*

Одним з основних завдань математичного моделювання в галузі економіки є аналіз статистичних даних і наступна ідентифікація моделі (визначення структури та параметрів моделі за даними спостереженнями) з метою імітації, прогнозування або оптимізації майбутніх станів системи. Моделювання економічних процесів є одним із основних інструментів аналізу економічних зв'язків, прогнозування та керування економічними об'єктами.

Однією з найбільш важливих економічних проблем, які привертають пильну увагу вчених останнім часом, є проблема циклічних коливань економічних показників. Періодичне виникнення криз у країнах, змушує дослідників виявляти ті причини, які обумовлюють їх появу.

З практики відомо, що для розвинених макроекономічних систем характерними є наявність середньострокових циклів (цикли Жюгляра), у рамках яких система по черзі перебуває у наступних фазах: спад, депресія, поживлення та зростання. Проходячи через точки піка й дна, система переживає якісні зміни. У контексті моделі такі зміни означають, що вона повинна налаштуватися на новий режим роботи, що, в свою чергу, супроводжується стрибкоподібною зміною параметрів системи. Таким чином, наявність циклічності в процесах може свідчити про необхідність перевірки параметрів моделі, що описує даний процес, на змінюваність, причому в межах одного циклу параметри системи можна вважати сталими.

Дана робота присвячена побудові такої моделі, яка б могла ефективно описувати процеси, що мають циклічний характер. Для цього послідовно вирішуються проблеми специфікації, ідентифікації моделей слабоформалізованих систем та апробації побудованих алгоритмів на реальній динаміці. Можливість зміни параметрів моделі перевіряється за допомогою статистичних тестів, а ефективність моделі зі змінною структурою встановлюється порівнянням з альтернативною моделлю зі сталою структурою.

Керівник: Назаренко О.М., *доцент*

МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТІВ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГНУЧКИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ФОРМ

Мартинов О.С., студент

Як відомо, моделі, добре вивчені в економетриці, такі, як лінійна, Кобба-Дугласа (лінійно-логарифмічна), Канторовича (аналізу способів виробничої діяльності), Леонтьєва (витрат-випуску), при аналізі економічних процесів не дають можливості оцінювати ефекти другого порядку, такі, як еластичність заміщення, закон Госсена теорії споживання і закон Тьонена теорії виробництва. Наприклад, еластичність заміщення, яка в цих формах дорівнює постійній величині, на практиці виявляється змінною величиною. Іноді саме це веде до зменшення адекватності моделі.

Тому в даній роботі розглянуто гнучкі функціональні форми, або форми зі змінною еластичністю заміщення, що враховують ефекти не тільки першого, але й другого порядків. Простежено, як впливають ефекти другого порядку при побудові моделі, наприклад, при побудові залежності внутрішнього валового продукту від основних фондів країни та кількості безробітних. У цьому випадку розглянуто економічний зміст та досліджені ефекти другого порядку.

Апробація розглянутих моделей у даному дослідженні проводилася на прикладі крос-секційних даних реальних макроекономічних систем.

Проведено порівняльний аналіз гнучких функціональних форм з функціональними формами з постійною еластичністю заміщення у ситуаціях, коли мають місце ефекти другого порядку. Детально розглянуто деякі з цих ефектів. Тим самим було показано значення оцінки ефектів другого порядку, наприклад, для характеристики виробничих функцій.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

1. В.А. Колемаев, *Математические методы в экономике* (М.: Юнити Дана: 2005).
2. О.М. Назаренко, М.В. Карпуша, *Вісник Запор. нац. ун-ту. Збірн. наук. статей. Фіз.-мат. науки* No 1, 146 (2008).

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОГО ЗАЛУ ВАТ «ОЩАДБАНК»

Котенко М.М, студент

Згідно з [1], операційний зал ВАТ «Ощадбанк» можна розглядати як складну систему S , в якій протікає марківський випадок процесу $X(t)$, $t \geq 0$ з дискретною множиною станів і неперервним часом.

Тоді [1] функціонування такої системи моделюється n -канальною системою масового обслуговування (СМО) без обмеження на довжину черги, але з обмеженням на час очікування.

Занумеруємо стани СМО по числу клієнтів, які знаходяться в системі (під обслуговуванням і в черзі).

S_k ($k = 1, 2, \dots, n$) – k заявок під обслуговуванням (k каналів зайнято, черги немає).

S_{n+m} ($m = 1, 2, \dots$) – усі n каналів (операторів) зайняті і m клієнтів у черзі.

Тоді для ймовірності станів системи $P_k = P\{X(t) = k\}$ має місце наступна система диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} P'_0(t) = -\lambda P_0(t) + \mu P_1(t), \\ P'_k(t) = \lambda P_{k-1}(t) + (\lambda + k\mu)P_k(t) + (k+1)\mu P_{k+1}(t), & 1 \leq k \leq n-1, \\ P'_k(t) = \lambda P_{k-1}(t) + (\lambda + n\mu + (k-n)\omega)P_k(t) + (n\mu + \\ \quad + (k+1-n)\omega)P_{k+1}(t), & k \geq n. \end{cases}$$

Розв'язок цієї системи диференціальних рівнянь знайдено для випадку стаціонарного режиму функціонування і, виходячи з його розв'язку і статистичних даних, досліджені такі показники функціонування операційного залу ВАТ «Ощадбанк», як ймовірність того, що всі n операторів вільні від обслуговування, середнє число клієнтів в черзі, середнє число зайнятих операторів, середнє число клієнтів в системі, ймовірність того, що клієнт буде обслугований.

Керівник: Супрун В.М., доцент

1. Е.С. Венцель, *Исследование операций* (М: Советское радио: 1942).

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СМЕРТНОСТІ В УКРАЇНІ: РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ

Ярмош Є.Г., студент; Фільченко Д.В., асистент

Безперечно, спроможність прожити довготривале та здорове життя є одним з базових факторів розвитку людства в цілому. Незважаючи на суттєве збільшення в тривалості життя за останні десятиріччя, проблема смертності є досить важливою й актуальною в наш час, адже й досі спостерігаються значні регіональні відмінності. Вони пов'язані з неоднаковими можливостями доступу до їжі, безпечної питної води, санітарними умовами, медичним обслуговуванням та з іншими основними людськими потребами. Ці відмінності також відображають фактори ризику, поведінкові та соціальні аспекти [1]. Проблема смертності є темою багатьох дискусій, статей та дослідницьких робіт.

Припустивши, що загальна проблема смертності в Україні певним чином пов'язана з регіональними проблемами смертності, дана робота досліджує та аналізує ряд факторів, що можуть впливати на рівень смертності в областях України.

Для аналізу була взята статистична інформація за період з 1995 по 2009 рік. Джерелами даних були Web сайти всіх регіональних управлінь статистики (24 області України та Автономна Республіка Крим).

В ході дослідження за допомогою програмного пакету Maple 12 було побудовано попарні регресії з лаговими змінними для сформованих груп факторів [2]. В результаті цього були відібрані найбільш значимі фактори та групи факторів, що впливають на смертність кожного регіону України та проаналізовані регіональні відмінності у факторах та групах факторів, що виявилися домінуючими для кожної з областей. Також отримані результати були зіставлені з регіональними рівнями смертності та були зроблені висновки, що пояснюють отримані результати.

1. *World Mortality 2009. Wallchart* (United Nations publication, Sales No. E.09.XIII.4).
2. Г.А. Касьян, *Скачок смертності в Росії: результати аналізу міжнародних панельних даних* (М: РЭШ: 2002).

МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ГРОШОВО-КРЕДИТНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ

Маринич Т.О., *асистент*; Пижова К.М., *студент*

Моделювання механізмів грошово-кредитної політики держави вимагає у першу чергу встановлення причинно-наслідкових зв'язків між параметрами, які визначають фінансову стабільність держави. Їх значення подаються часовими рядами. Розглядаються поквартальні дані реального ефективного валютного курсу (reer), облікової ставки (r), сальдо валютних інтервенцій (int), забезпеченості банківських кредитів депозитами (dep/kr), рівня монетизації (m2/gdp), рівня доларизації (dep_fc), відношення валового зовнішнього боргу до ВВП (debt), достатності золотовалютних резервів (rez/imp), рівня інфляції (isc) та реального ВВП (gdp) за 2000-2010 роки [1]. Вигляд моделей залежить від стаціонарності та коінтегрованості рядів. Перевірка на стаціонарність за розширеним тестом Дікі-Фулера показала, що всі вони є нестаціонарними з рівнем інтеграції I(1). Казуальний зв'язок між факторами досліджено за тестом Грейнджера [2]. Він передбачає побудову двовимірних авторегресійних моделей:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + \dots + a_p Y_{t-p} + b_1 X_t + \dots + b_p X_{t-p},$$

$$X_t = a_0 + a_1 X_{t-1} + \dots + a_p X_{t-p} + b_1 Y_t + \dots + b_p Y_{t-p},$$

де p – порядок авторегресії для кожної пари часових рядів X_t , Y_t . Результати тестування дали наступні результати: reer→gdp, dep/kr; reer↔debt; int→debt, gdp, dep/kr; m2/gdp→gdp; dep_fc→gdp, debt.

Аналіз свідчить, що облікова ставка НБУ (r) не впливає на макроекономічну стабільність країни. Одночасно жоден інструмент грошово-кредитної політики не впливає на рівень інфляції (isc), який виступає індикатором внутрішньої фінансової стабільності та основним таргетом монетарної політики.

Отримані результати є підґрунтям для короткострокового і довгострокового прогнозування на базі VAR і VEC моделей.

1. <http://www.bank.gov.ua> – офіційний сайт НБУ.
2. Я.Р. Магнус, П.К. Катyšев, А.А. Пересецький, *Економетрика* (М.: Дело: 2004).

МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ З ЕФЕКТОМ КЛАСТЕРНОСТІ

Дедик Д.А., студент

З емпіричних спостережень за поведінкою таких статистичних даних, як часових рядів за курсами валют, акціями, біржовими індексами, ставками по кредитах і т.д., було відмічено, що спостереження з великими та малими відхиленнями від середніх мають тенденцію до утворення кластерів. Тобто на ринку чергуються періоди «спокійного» та «збуреного» станів [1].

Одним із засобів аналізу та прогнозування часових рядів такого типу є побудова моделей, які включають у себе умовну гетероскедастичність (ARCH та її похідні моделі). Виникнення гетероскедастичності пояснюється тим, що в умовах високої мінливості значень різних показників має місце мінливість дисперсії на різних часових проміжках спостереження. В таких умовах звичайні лінійні регресійні моделі виявляються досить грубими та непридатними [2].

Основною ідеєю ARCH моделі є ідея відмінності між умовними та безумовними моментами другого порядку. У випадку, коли безумовні варіації та коваріації не змінюються з часом, умовні моменти нетривіально залежать від минулих станів та постійно змінюються в часі.

Моделі, в основі яких лежить ARCH модель, запропоновані Р. Енглем (1982) та широко використовуються для моделювання прибутку та волатильності в економіці різних країн. До цього класу можна віднести такі моделі: GARCH, HARCH, EGARCH, MARCH, NARCH і т.д.

Усі моделі, використані у дослідженні, апробовані на статистичних даних реальних часових рядів.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

1. T. Bollerslev, R. Chou, et al., *J. Econometrics* **52**, 122 (1992).
2. T. Bollerslev, R.F.Engle, D.B.Nelson, *ARCH models. Handbook of Econometrics* (Amsterdam: North-Holland: Elsevier Science: 1994).

**ВЭБОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГРУППЕ НА ОСНОВЕ ЦЕПЕЙ МАРКОВА**Фильченко Д.В., *ассистент*; Быков Д.В., *студент*

Вэбометрическое моделирование является современным методом анализа, прогнозирования и оптимизации web-сайтов на основе вэбометрической статистики. С точки зрения web-маркетинга, важной характеристикой функционирования web-сайтов является их взаимодействие с другими участниками заданного тематического сегмента web. Одним из показателей такого взаимодействия часто считают количество входящих (inlinks) и исходящих ссылок (outlinks) для каждого web-сайта внутри тематической группы.

Основываясь на работах [1, 2], Web предлагается моделировать с помощью цепи Маркова: $M = (S, T)$, где S – множество Web сайтов (состояний) группы ($|S| = m$), T – множество гиперссылок между Web сайтами (переходов), каждой из которых соответствует некоторая вероятность. Тогда интегрированным показателем взаимодействия участников группы можно считать вектор $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, координаты которого также называют рангом Web сайта [1]:

$$\mathbf{p} = \mathbf{A}'\mathbf{p}, \quad \mathbf{A} = \{a_{ij}\}_{i,j=1}^m : a_{ij} = \begin{cases} 1/O_j, & (i, j) \in T, \\ 0, & (i, j) \notin T, \end{cases} \quad (1)$$

где O_j – количество outlinks j -го участника группы.

Применение модели (1) на практике, когда число m достаточно велико, сопряжено со следующими трудностями. Во-первых, идентификация матрицы \mathbf{A} требует автоматизации. Во-вторых, система (1) для единственности решения требует регуляризации: согласно теореме эргодичности, матрица \mathbf{A} быть стохастической, а цепь M – неприводимой и аperiodичной. В-третьих, стоит вопрос выбора эффективного метода решения системы (1). В данной работе предложены способы решения этих проблем и проведена апробация описанного подхода на реальных вэбометрических данных.

1. B. Liu, et al., *Web Data Mining* (N.Y.: Springer: 2006).
2. G. Xu, et al., *Web Mining and Social Networking: Techniques and Applications* (N.Y.: Springer: 2011).

ПРИМЕНЕНИЕ МНК-ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДОСТОВЕРНОСТИ ДОПУЩЕНИЙ В МОДЕЛИ ЛЕОНТЬЕВА

Билоус Т.В., студент

Проблема создания эффективной межотраслевой экономики является актуальной, и в свое время Василий Леонтьев разработал межотраслевой равновесный баланс, позволяющий анализировать национальную экономику с последующим использованием полученных результатов для выработки оптимальной экономической стратегии.

Статический межотраслевой баланс Леонтьева [1] был получен приравниванием чистых выпусков отраслей к конечному спросу на продукцию отраслей: $x - Ax = y$, где x , y – вектор-столбцы годовых валовых выпусков и годовых конечных спросов отраслей соответственно, A – матрица прямых затрат. Однако здесь элементы матрицы A не зависят ни от времени, ни от масштаба производства. В связи с этим мы сталкиваемся с одним из допущений, ставящим под сомнение достоверность модели.

Если рассмотреть модель динамического межотраслевого баланса [2], получим еще и матрицы приростных фондоемкостей с вектор-столбцами конечного (непроизводственного) потребления. Им также характерны допущения, каждое из которых отдаляет модель от действительности. В модели Леонтьева экономика рассматривается в виде, укрупненном до уровня отраслей. Предполагается, что каждая отрасль является «чистой», т.е. выпускает только один продукт. Это допущение и ряд других упрощений (постоянство технологии производства, отсутствие инвестиций, игнорирование невоспроизводимых ресурсов и прочее), так или иначе, касаются исходной модели.

Цель работы – анализ достоверности указанных допущений с помощью метода наименьших квадратов (МНК). Критерием качества был выбран коэффициент детерминации. Численный эксперимент проводился на статистических данных макроэкономической динамики.

Керівник: Назаренко А.М., доцент

1. В.В. Леонтьев, *Межотраслевая экономика* (М.: Экономика: 1997).
2. В.А. Колемаев, *Математические методы в экономике* (М.: Юнити Дана: 2005).

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ З ОБМЕЖЕНОЮ ДОВЖИНОЮ ЧЕРГИ

Мещек С.Й., студент

Нехай система масового обслуговування (СМО) має n обслуговуючих апаратів. Кожний апарат може обслуговувати одночасно лише одну заявку. Якщо в момент надходження чергового замовлення є вільні апарати, то один із них терміново починає його обслуговувати. Вхідний потік заявок є пуассонівським з параметром λ і обмеженим, тобто в системі не може перебувати більше m замовлень ($m > n$). Час обслуговування одного замовлення є випадковою величиною, розподіленою за показниковим законом із параметром μ .

Математична модель цього процесу приймає вигляд:

$$\begin{cases} \dot{p}_0(t) = -\lambda p_0(t) + \mu p_1(t), \\ \dot{p}_i(t) = \lambda p_{i-1}(t) - (\lambda + i\mu)p_i(t) + (i+1)\mu p_{i+1}(t), & 1 \leq i \leq n-1, \\ \dot{p}_i(t) = \lambda p_{i-1}(t) - (\lambda + n\mu)p_i(t) + n\mu p_{i+1}(t), & n \leq i \leq m-1, \\ \dot{p}_m(t) = \lambda p_{m-1}(t) - n\mu p_m(t), & p_k(0) = 1, p_i(0) = 0, i \neq k. \end{cases} \quad (1)$$

Фінальні ймовірності стаціонарного режиму не залежать від початкового стану і визначаються із системи лінійних рівнянь (1), якщо в ній ліву частину прирівняти до нуля. В результаті розв'язання цієї системи отримуємо фінальні ймовірності, які характеризують ймовірності станів у стаціонарному режимі.

У даній роботі розглянуто конкретну СМО, яка характеризує роботу автозаправної станції. Розглядаючи дану систему як СМО з обмеженою чергою, розраховані такі показники ефективності функціонування системи у стаціонарному режимі: ймовірність відмови в обслуговуванні, середнє число зайнятих апаратів і коефіцієнт зайнятості, середнє число вільних апаратів і коефіцієнт простою та середня довжина черги.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити корисні рекомендації щодо удосконалення роботи даної СМО з обмеженою чергою.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЭБОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Концевич В.В., студент; Фильченко Д.В., ассистент

Интеллектуальный анализ вэбометрических данных (Web Mining) – процесс обнаружения в информации о Web ресурсах ранее неизвестных, практически полезных знаний, необходимых для принятия экономически эффективных решений для поддержки и развития Web ресурсов [1]. Одной из главных задач Web Mining является анализ и прогнозирование на основе временных рядов.

Анализ временных рядов позволяет сделать более качественную оценку влияния неслучайных факторов на исследуемый объект и сделать прогноз о его поведении в будущем. Представляют интерес следующие неслучайные факторы: долговременные (А), сезонные (В) и циклические (С) [2]. В данном случае цель анализа временного ряда состоит в построении модели, которая адекватно описывает поведение исследуемых вэбометрических показателей. Тогда построение модели заключается в определении неслучайных функций, описывающих поведение неслучайных факторов:

$$x(t) = \chi(A)f_{\text{тp}}(t) + \chi(B)\varphi(t) + \chi(C)\psi(t) + \varepsilon(t), \quad t = 1, 2, \dots, N,$$

где

$$\chi(i) = \begin{cases} 1, & \text{если факторы типа } i \text{ участвуют в формировании } x(t), \\ 0 & \text{– в противном случае; } i = \{A, B, C\}. \end{cases}$$

Анализ агрегированно предлагается проводить в пять этапов: проверка на наличие автокорреляции и гомоскедастичность, проверка на стационарность, построение лаговых моделей, построение модели временного ряда, прогнозирование при помощи этой модели.

Ожидается, что применение временных рядов как достаточно простого математического аппарата позволит повысить эффективность анализа вэбометрической информации, поскольку для Web Mining использование временных рядов является наилучшим способ качественного прогнозирования.

1. В. Liu, *Web Data Mining* (Berlin: Springer: 2007).
2. С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян, *Прикладная статистика и основы эконометрики* (М.: Юнити: 1998).

ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТИЦІЙ

Васильєва О.А., студент

На сьогодні, фінансова система України, як і національна економіка в цілому, знаходиться в посткризовому періоді. Тому для успішної фінансової та економічної стабілізації необхідно здійснювати зважене грошово-кредитне регулювання.

Фондовий ринок є ключовим елементом процентного каналу трансмісійного механізму грошово-кредитної політики держави, і є елементом стійкості фінансового ринку. У зв'язку з цим проводиться активізація діяльності на фондовому ринку, а отже набуває актуальності проблема прийняття ефективних рішень. У роботі на прикладі моделі Марковіца, головною перевагою якої є можливість отримання кількісної міри диверсифікації, був сформований ефективний портфель інвестицій з прогнозованим рівнем доходності (математичним сподіванням) і мінімальним ризиком (дисперсією).

Наступна модель використовує припущення про те, що інвестор володіє портфелем з N активів та діє за правилом розумної поведінки:

$$\begin{cases} \delta^2 = \mathbf{x}' \Sigma \mathbf{x} \rightarrow \min, \\ \mathbf{x}' \boldsymbol{\mu} = m, \sum_{i=1}^N x_i = 1, \end{cases}$$

де $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_N)'$ – вектор, що визначає структуру портфеля, $\boldsymbol{\mu} = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N)'$ – вектор, що характеризує доходність кожного активу, m – задане значення доходності портфеля.

Далі, за допомогою методу множників Лагранжа, була знайдена ефективна множина портфелів і сформований оптимальний портфель інвестиції. Апробація моделі проводилася на результатах аналізу статистичних даних (біржових курсів акцій) п'яти компаній України, що діють на Українській біржі в період з 1 вересня 2010 року до 23 січня 2011 року. В ході роботи було досліджено зміну границі ефективної множини портфелів при додаванні фінансового активу.

Керівник: Назаренко О.М., доцент

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ ФІНАНСОВОГО ЛЕВЕРИДЖУ

Забіяка А.М., студент; Шовкопляс О.А., ст. викладач

У сучасних умовах ринкової економіки в діяльності будь-якого суб'єкта господарювання найважливішим є оптимальне управління наявним ресурсним потенціалом. Основним завданням фінансового менеджменту залишається пошук і оптимізація фінансових ресурсів для підтримки конкурентних позицій на ринку.

Деякі підприємства намагаються в своїй діяльності задовольняти фінансові потреби лише за рахунок власних коштів, інші ж використовують постійне кредитування. Але інколи суб'єкти підприємництва втрачають можливість підвищити ефективність своєї діяльності за рахунок позикових коштів.

Додаткове збільшення рентабельності власного капіталу за рахунок залучення кредиту, незважаючи на платність останнього, характеризує ефект фінансового важеля (левериджу):

$$ЕФВ = (1 - t)(ЕР - СРСП)ПК/ВК \quad (1)$$

де ЕФВ – ефект фінансового важеля, t – ставка податку на прибуток, ЕР – економічна рентабельність сукупного капіталу, СРСП – середньо розрахункова ставка процента за позиковими коштами, ПК – обсяг позикових коштів підприємства, ВК – обсяг власного капіталу підприємства [1].

Використовуючи фінансові звіти за 2004-2010 рр. ТОВ "СИЛУМІН", визначена оптимальна структура капіталу, проведений аналіз і надані практичні рекомендації щодо граничної межі використання позикових коштів. Розрахований ЕФВ становить 0,34·ЕР, що компенсує податкові вилучення і забезпечує віддачу власним коштам, не нижчу за ЕР. Враховуючи отримані висновки про вплив диференціала фінансового важеля (ЕР – СРСП) та плеча фінансового важеля (ПК/ВК) на рівень ЕФВ, підприємство може забезпечити оптимальну політику управління позиковими ресурсами як вагому складову ефективного економічного механізму.

1. Б.М. Литвин, М.В. Стельмах, *Фінансовий аналіз* (Київ: Хай-Тек Прес: 2008).

ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД

Чалая А.В., студент

Финансовая пирамида (ФП) – это специфический способ обеспечения дохода за счёт постоянного привлечения денежных средств от новых участников пирамиды. Выявление незаконной деятельности ФП ставит вопрос об определении источника финансирования, который бы возмещал финансовые потери обманутых клиентов. В первую очередь при этом следует выяснить, сможет ли ФП за счет собственных средств погасить долговые обязательства или же необходимо привлечение сторонних средств.

Приведенная модель позволяет проанализировать динамику получения дохода ФП и сделать необходимое заключение об ее платежеспособности. В данной модели описывается только период существования ФП до её краха. Прирост суммарного дохода ФП рассчитывается по формуле:

$$\frac{dV}{dt} = \begin{cases} c_g(t)g(t), t < \varphi \\ c_g(t)g(t) - g(t - \varphi), t \geq \varphi \end{cases}, \text{ при } V(0) = 0,$$

где V – доход ФП; t – период времени; φ – срок выполнения обязательства; $c_g(t)$ – цена продажи ценных бумаг (ЦБ), в частях от номинала, $c_g(t) \in [0, 1]$; $g(t)$ – объем проданных ЦБ; $g(t - \varphi)$ – объем погашенных долговых обязательств по ЦБ [1].

Проведенное исследование показало, что наиболее существенным фактором доходности ФП является характер роста числа клиентов. К примеру, если доходность ФП за 6 месяцев ($\varphi=6$ мес.) составляет 10%, $c_g(t) = 0,9$ и при условии окончания жизни ФП $dV/dt = 0$, при линейном росте вкладчиков $g(t) = \alpha t$, ФП проживет 60 месяцев и $V(t) = 162$ ден. ед, при квадратичном – 117 мес., и $V(t) = 24610$ ден. ед.

Руководитель: Могиленец Т.В., аспирант

1. Г.Г. Димитриади, *Модели финансовых пирамид: детерминированный подход* (М.: Едиториал УРСС: 2002).

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ ФАКТОРІВ НА ЗРОСТАННЯ РІВНЯ ДИТЯЧОЇ ПРАЦІ

Цегельникова Д.М., студент

Протягом останніх років існує тенденція до збільшення досліджень, які вивчають економіку дитячої праці та причини її виникнення в країнах, що розвиваються. Вивчаючи залежність рівня дитячої праці, ми використали двовимірну ймовірнісну модель [1]. У даній моделі розглядається трудова ринкова участь матері і дітей як окремі, але залежні процеси. Залучення матері та/або дитини i -ї родини до праці визначається моделлю латентного процесу:

$$y_{Mi}^* = \mathbf{x}_{Mi} \boldsymbol{\beta}_M + u_{Mi} \quad (1)$$

$$y_{Ci}^* = \mathbf{x}_{Ci} \boldsymbol{\beta}_C + u_{Ci} \quad (2)$$

де M і C – індекси посилання на матір і дитину відповідно, \mathbf{x} – вектор-рядок пояснювальних змінних, $\boldsymbol{\beta}$ – вектор-стовпчик параметрів, u – умовна помилка, y^* – аналітичний показник (якщо дитина працює, то $y_C^* > 0$), i – індекс родини. Умовні помилки, які є потенційно узгодженими між матір'ю та її дітьми, характеризуються нормальним двовимірним розподілом:

$$\begin{pmatrix} u_{Mi} \\ u_{Ci} \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right) \quad (3)$$

де ρ – коефіцієнт кореляції між параметрами матері та дитини.

Результати застосування моделі дозволяють зробити висновок про більш високу ймовірність працевлаштування хлопчиків, яка прямо залежить від віку та рангу дитини (наприклад, молодший або старший брат), та зворотно залежна від наявності чоловіків в сім'ї (не враховуючи батька), рівня освіти матері, її працевлаштованості. Присутність маленьких дітей і домашньої власності зменшують ймовірність трудової зайнятості матері. Погане здоров'я батьків або їх нещодавнє лікування збільшують ймовірність появи дитячої праці.

Керівник: Могиленець Т.В., аспірант

1. S. Vazen, *Economics Bulletin* **30**, 2549 (2010).

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЩОДО
ВКЛАДАННЯ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ**

Терещенко І.В., студент

Глобалізація фінансово-економічних відносин визначає актуальність задачі визначення економічної ефективності господарської діяльності фірми по наступним напрямам: експорт деякої продукції на іноземний ринок та вкладення прямих іноземних інвестицій з метою виробництва цієї ж продукції на території іноземної держави.

Припустимо, що на ринку існує іноземна фірма-монополіст, метою якої є продаж власної продукції на ринку приймаючої країни. Дана фірма може освоїти ринок шляхом експорту продукції або шляхом вкладання прямих іноземних інвестицій.

Аналіз та оптимізація теоретичної моделі, яка ґрунтується на максимізації обсягу реалізації продукції з урахуванням додаткових вихідних умов (витрати на транспортування, існуючий попит), дозволив визначити наступний інтегральний критерій доцільності вибору напрямку підприємницької діяльності

$$F^* = \frac{(a-L)^2}{4} - \frac{(a(1-t)-L)^2}{4(1-t)^2}, \quad (1)$$

де L – вкладена праця, t – транспортні витрати, a – коефіцієнт, що визначає попит на продукцію. F^* демонструє більшу вигоду фірми при виборі шляху прямого іноземного інвестування.

Аналіз теоретичної моделі при заданих припущеннях дозволяє зробити висновок про пріоритетність використання іноземного інвестування над звичайним експортом продукції. Але слід відмітити, що зміна даних умов буде обумовлювати виникнення значної невизначеності у оцінках, урахування якої є предметом подальших досліджень.

Керівник: Горобченко Д.В., асистент

1. E. Helpman, *The American Economic Review* **94**, 300 (2004).

МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТУ ПРОСОЧУВАННЯ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

Маленко М.Ю., студент

Теорія просочування досліджує феномен, коли зниження податків для заможних верств населення призводить до використання зекономленого капіталу на користь менш забезпечених верств за рахунок інвестицій, нагромадження капіталу, зростання зайнятості тощо [1].

Найбільш розповсюдженим методом чисельної оцінки ефекту просочування є метод Джині, що полягає у використанні відповідного коефіцієнта Джині (КД). КД може бути представлений як середнє відхилення кожної доходної одиниці у вибірці від всіх інших дохідних одиниць, виражене щодо середнього доходу [1]. Лінійний характер КД не враховує відносної ваги відхилень. Для зменшення питомої ваги малих відхилень і збільшення питомої ваги великих відхилень в інтегральному показнику у даній роботі пропонується удосконалити КД стандартним квадратичним відхиленням:

$$Gini^2 = \frac{1}{2n^2 \mu} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (y_i - y_j)^2 \quad (1)$$

де n – число прибуткових пар, μ – середній дохід у згадуваному дохідному розподілі, y_i – деякий показник добробуту, значення якого зведено за групами залежно від рівня доходу.

Актуальність теорії просочування полягає в тому, що в даний момент в Україні існує величезна проблема безробіття, а також досить чітка межа між людьми з високими доходами і незаможними. У той же час ця теорія є достатньо актуальною і може дати нові погляди на поточні питання, які постають в контексті прийняття нового податкового і пенсійного кодексу, інших запланованих реформ, і які обумовлюють соціальну напругу.

Керівник: Горобченко Д.В., асистент

1. P. Bolton, *The Review of Economic Studies* **64**, 151 (1997).

ВЕКТОР ШЕПЛИ ПРИ ОЦЕНКЕ КОАЛИЦИОННЫХ КОНФИГУРАЦИЙ

Дрозденко Д.А., студент

Коалиция представляет собой союз игроков для достижения общих целей. Различные перестановки в исходном множестве игроков при образовании коалиции представляют собой коалиционные конфигурации (КК). При анализе и принятии решений в условиях КК наиболее целесообразно использовать методы теории игр [1]. Мы считаем, что для определения оптимального распределения выигрыша между участниками следует применять вектор Шепли (ВШ).

Анализ возможных альтернатив с целью достижения ожидаемого результата учитывает количество игроков от каждой коалиции и возможные КК. ВШ представляет собой распределение, в котором выигрыш каждого игрока равен его среднему вкладу в благосостояние коалиции. Формула для вычисления ВШ:

$$\varphi_i(N, v) = \sum_{S \subseteq N, i \in S} \frac{(|S|-1)! (|N|-|S|)!}{|N|!} (v(S) - v(S/\{i\})), \quad (1)$$

где N – количество игроков, S – количество участников коалиции, $v(S)$ – характеристическая функция кооперативной игры (отображение, ставящее в соответствие любой допустимой коалиции величину выигрыша), $(v(S) - v(S/\{i\}))$ – прирост уверенного выигрыша, который приносит игрок i в коалицию S .

Более сильным игроком считается тот, значение ВШ которого наибольшее. Незначительное расхождение между результатами расчетов различными методами дает право говорить о достоверности метода Вектора Шепли.

Мы считаем, что в условиях социально-экономической ситуации Украины, данный метод эффективно применять по всей вертикали управления вплоть до локального.

Руководитель: Горобченко Д.В., ассистент

1. Н.Н. Воробьев, *Теория игр* (М: Наука: 1985).
2. S. Courtin, *Economics Bulletin* **31** No 1, 534 (2011).

ІНСТИТУЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Денисенко П.А., *аспірант*; Лавриненко А.С., *студент*

Для виміру інституціонального аспекту інноваційно спрямованого розвитку пропонується визначити взаємозв'язок між витратами на фундаментальні наукові та прикладні дослідження, агреговані до загальнодержавного рівня, та відповідними показниками інноваційної активності у певний період.

Для прикладу взято дані стосовно 34 Європейських країн, розраховані за методикою досліджень Світового банку. Для визначення взаємозв'язку обрана регресійна модель та застосований метод найменших квадратів. Серед варіантів функціонального вираження була обрана степенева функція через найбільше значення коефіцієнту детермінації:

$$I_{KEI} = a(E_{R\&D})^b \quad (1)$$

де I_{KEI} – коефіцієнт інноваційного компоненту індексу економіки знань [1], $E_{R\&D}$ – агреговані витрати на фундаментальні та прикладні дослідження в період 2000-2007 років (% від ВВП), a і b – невідомі коефіцієнти.

Отримана модель наступного вигляду з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,8046$, що дозволяє визнати наявність суттєвого взаємозв'язку:

$$I_{KEI} = 7,3761(E_{R\&D})^{0,2434} \quad (1)$$

Водночас, коефіцієнт $b = 0,2434$ свідчить про те, що при відсотковому збільшенні витрат на фундаментальні та прикладні дослідження на 1 % від теперішнього рівня, відповідне відсоткове збільшення коефіцієнта інноваційної активності складе лише 0,25 % навіть для відповідних показників через певний період часу.

Керівник: Шапочка М.К., *професор*

1. *World Development Indicators* (World Bank: 2010).
2. *Knowledge Economy Index and Knowledge Indexes* (KAM 2009) – http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp#c5.

СЕКЦІЯ 6

«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ»

НЕЛИНЕЙНАЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГРАНИЧНОГО ТРЕНИЯ

Чепульский С.Н., *студент*; Ляшенко Я.А., *ст. преп.*;
Хоменко А.В., *профессор*

В последние годы широко исследуется режим граничного трения, когда трущиеся поверхности разделены слоем смазочного материала (СМ) толщиной в несколько атомарных диаметров [1]. Актуальность проблемы обусловлена интенсивной миниатюризацией электронных накопителей информации, электромеханических и аэрокосмических систем, при проектировании которых минимальность трения между подвижными частями является одним из основных критериев. Для граничного трения характерно прерывистое движение (*stick-slip*), наблюдаемое обычно при сухом трении [1, 2].

В предлагаемой работе исследуется плавление ультратонкого слоя СМ, зажато между двумя атомарно-гладкими твердыми поверхностями. Введен параметр избыточного объема, характеризующий фазовые состояния СМ [3]. Путем минимизации свободной энергии получены кинетические уравнения типа Ландау-Халатникова. Также используется кинетическое уравнение для релаксации упругих деформаций, содержащее относительную скорость сдвига трущихся поверхностей. В динамическом случае обнаружены три режима трения: сухое, прерывистый режим и жидкостное трение. Показано, что смазочный материал плавится как при превышении скоростью критического значения, так и за счет повышения температуры. Рассмотрена зависимость силы трения от приложенного к поверхностям давления, температуры СМ и скорости сдвига. Показано, что рост давления приводит к вынужденному упорядочению и затвердеванию СМ.

1. B.N.J. Persson, *Sliding Friction. Physical Principles and Applications* (Berlin: Springer-Verlag: 2000).
2. Я.А. Ляшенко, ЖТФ **81**, 115 (2011).
3. Л.С. Метлов, А.В. Хоменко, Я.А. Ляшенко, С.Н. Чепульский, Ж. Нано-Электрон. Физ. **2** №2, 79 (2010).

**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ
СДВИГА НА ТРЕНИЕ Ni И Ag НАНОЧАСТИЦ**

Хоменко А.В., *проф.*; Проданов Н.В., *аспирант*;
Ляшенко Я.А., *ст. преп.*; Щербак Ю.В., *студент*

В последние годы довольно быстро развивается новая область нанотехнологии – нанотрибология, рассматривающая трение и износ поверхностей на атомарном уровне. При исследовании нанотрибологических явлений требуются атомарно-гладкие поверхности трения, поэтому в их качестве используется графит, который позволяет относительно легко получить атомарно-гладкие поверхности.

Работа посвящена компьютерному моделированию трения, возникающего при движении металлических наночастиц по поверхности графена, методом молекулярной динамики при периодических граничных условиях с использованием технологий параллельного вычисления NVIDIA® CUDA™. Рассмотрено движение Ni и Ag наночастиц по поверхности графена, представляющего один атомный слой графита.

Цель изучения – выявить влияние угла поворота на нанотрибологические свойства металлических наночастиц для углов сдвига 0, 22.5, 45, 67.5, 90 градусов.

Приближение модели к экспериментальным условиям обусловило использование реалистичных потенциалов для межатомных взаимодействий [1]. Ковалентные атомные связи в слое графена описываются гармоническим потенциалом, для металлических наночастиц используется потенциал, основанный на методе внедренного атома (embedded atom method, EAM). Взаимодействие между атомами графена и наночастицы металла описываются потенциалом Леннарда-Джонса.

Результаты проведенного компьютерного моделирования показывают, что при усреднении по времени, сила трения растет линейно с площадью взаимодействия для обоих металлов. При этом для Ni присущий больший разброс данных.

1. А.В. Хоменко, Н.В. Проданов, *Ж. Нано- Электрон. Физ.* **3** №2, 36 (2011).

АТОМИСТИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ Cu И Au НАНОКЛАСТЕРОВ, АДСОРБИРОВАННЫХ НА ГРАФЕНОВОМ СЛОЕ

Хоменко А.В., *проф.*; Проданов Н.В., *аспирант*;
Ляшенко Я.А., *ст. преп.*; Синько Д.О., *студент*

Работа представляет собой исследование трения Cu и Au нанокластеров по поверхности графена.

В основе модели лежат принципы молекулярной динамики: задав начальные условия и зная закон, с помощью которого можно смоделировать межатомное взаимодействие, становится возможным моделирование поведения всей системы. Визуально за поведением атомов можно следить в режиме реального времени с помощью специального пакета Visual Molecular Dynamics.

Для реализации подобных вычислений требуется много времени и вычислительных мощностей. Именно поэтому в данной работе используется технология NVIDIA® CUDA™, разработанная для использования GPU в научных целях.

В классической молекулярной динамике ключевую роль для моделирования материала играет потенциальная энергия взаимодействия атомов V . Для металлов используется эмпирический многочастичный потенциал, основанный на методе внедренного атома (embedded atom method, EAM). Потенциальная энергия V_C взаимодействия атомов углерода в слое графена описывается пружинным потенциалом. Для описания взаимодействия металл-углерод используется потенциал Леннарда-Джонса.

Были проведены измерения различных параметров системы: полного импульса системы, полной и потенциальной энергий системы, температуры, силы трения, действующей на частицу и скорости центра масс наночастиц. На основании этих данных построены зависимости силы трения от положения центра масс наночастицы, средние значения (по времени) силы трения, размеров наночастицы и силы сдвига, фиксация моментов, когда наночастица формируется, охлаждается, достигает граничного эффекта.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ КРАТКОВРЕМЕННОГО ВЫБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Долгих В.Н., *доцент*

Украинская академия банковского дела
Национального банка Украины, Сумы

При техногенных авариях, запусках ракет, взрывах боеприпасов, ёмкостей с горючими материалами и сжиженными газами за короткий промежуток времени в атмосферу поступает большое количество газообразных и твердых загрязняющих веществ. Эти вещества распространяются вместе с потоками воздуха, вступают между собой в реакции, образуя опасные химические соединения, осаждаются на подстилающую поверхность, загрязняя растительность, почву, воду.

Загрязняющие и токсические вещества воздействуют на биологические и небиологические объекты, вызывая их повреждение, зависящее как от состава и концентрации загрязняющих веществ, так и от продолжительности и последовательности воздействия.

В работе предложена математическая модель, позволяющая описать процессы распространения загрязнений в атмосфере и процессы повреждения ими объектов окружающей среды.

При описании процессов распространения загрязняющих веществ в атмосфере использовалось фундаментальное решение двумерного уравнения диффузии с переносом [1]. Воздействие загрязнений на объекты окружающей среды оценивалось с помощью кинетического уравнения поврежденности в интегральной форме [2, 3], позволяющего оценить уровень поврежденности объекта в зависимости от интенсивности, последовательности и длительности воздействия загрязнений, а также процессы самовосстановления биологических объектов после прекращения вредного воздействия.

1. Г.И. Марчук, *Математическое моделирование в проблеме окружающей среды* (М.: Наука: 1982).
2. В.Н. Долгих, Я.В. Долгих, *Вісник СумДУ №4*, 121 (1995).
3. В.Н. Долгих, Я.В. Долгих, *Вісник Укр. акад. банк. справи* **8** No1, 92 (2000).

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ УРАЖЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ БАТАРЕЇ САМОХІДНИХ НЕБРОНЬОВАНИХ ГАРМАТ

Заскока А.М., студент

На сучасному етапі розвитку військової науки особлива роль відводиться математичному моделюванню бойових дій між протидіючими угрупованнями військ [1]. Актуальність застосування аналітичних і стохастичних моделей у військовій справі полягає в широких можливостях досліджувати, прогнозувати і оптимізувати різноманітні процеси, які протікають у складних військових системах.

В даній роботі пропонується один із можливих підходів для оцінки ступеня ураження високоманеврової цілі – артилерійської батареї самохідних неброньованих гармат (*сабатр*). Формулюється задача і мета дослідження. В припущенні, що процес бойового функціонування *сабатр* описується марківським процесом з дискретною множиною станів і неперервним часом, побудована математична модель у вигляді системи лінійних диференціальних рівнянь Колмогорова. Застосовуючи метод операційного числення, розв'язок системи знайдено у явному вигляді, визначені ймовірності перебування артилерійської батареї у відповідних станах бойового функціонування і характеристичні параметри: щільності і ймовірності переходу сабатр із стану в стан. Для розрахунку ступеня ураження *сабатр* розроблена програма, яка реалізована за допомогою пакету Maple 7. Це дало можливість визначити показники ефективності ступеня ураження цілі. Показник розраховано з урахуванням часу підготовки на нанесення вогневого нальоту, ймовірності накриття цілі зоною рівномірного розсіювання снарядів і умовної ймовірності ураження *сабатр* за умови, що вона накрита зоною рівномірного розсіювання снарядів.

Керівник: Супрун В.М., доцент

1. А.Ф. Барковский, *Основы оценки эффективности и выработки рекомендаций по поражению целей огнем артиллерии* (П.: ВАУ: 2000).

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА С ПОМОЩЬЮ НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИИ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ВИДА

Быстрик Ю.С., студентка; Супрун В.Н., доцент

Рассматривается техническое устройство, которое состоит из n последовательно соединенных элементов. Надежность (вероятность безотказной работы в течение заданного промежутка времени) j -го элемента задана величиной $\varepsilon_j = 1 - \omega_j$.

Требуется распределить m единиц ресурса для повышения надежности отдельных элементов так, чтобы суммарная надежность устройства была наибольшей (т.е. необходимо оптимально зарезервировать элементы системы). Вероятность ω_j выхода j -го элемента из строя снижается по степенному закону $q_j^{y_j}$ в зависимости от количества y_j выделенных единиц ресурса.

Решение задачи сводится к необходимости максимизировать функцию $R(Y)$:

$$R(Y) = \sum_{j=1}^n \ln(1 - \omega_j q_j^{y_j})$$

при линейном ограничении:

$$\sum_{j=1}^n y_j \leq m$$

и при дополнительных условиях:

$$\begin{cases} y_j \in \{0, 1, \dots, m\}, \\ 0 \leq (q_j = 1 - p_j) \leq 1, \\ 0 \leq (\omega_j = 1 - \varepsilon_j) \leq 1, \end{cases} \quad j = 1, \dots, n.$$

1. Е.А. Берзин, *Оптимальное распределение ресурсов и элементы синтеза систем* (М.: Сов. радио: 1974).

ОДНА НЕЛИНЕЙНАЯ ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Быстрик Ю.С., студент; Супрун В.Н., доцент

Решение проблемы оптимального распределения ресурсов существенно продвинулось вперед с появлением метода динамического программирования [1]. Главное из его достоинств состоит в том, что решение задачи с большим числом переменных (n) сводится к решению n задач с одним переменным, это упрощает решение исходной задачи.

Постановка задачи заключается в том, что некоторый объект атакуют n активных единиц (целей) так, что j -я цель может уничтожить его с вероятностью ω_j . Требуется распределить m единиц однородного ресурса (средств) для воздействия по n целям так, чтобы обеспечить наибольшую вероятность сохранения объекта, который выражается функцией $f(Y)$. Вероятность уничтожения j -й цели каждым из назначенных средств равна $p_j = 1 - q_j$.

Решение задачи сводится к нахождению вектора $Y_0 = \{y_0^j\}_n$, доставляющего максимум функции $f(Y)$:

$$f(Y) = \prod_{j=1}^n (1 - \omega_j q_j^{y_j}) = \prod_{j=1}^n f_j(y_j)$$

при линейном ограничении на его компоненты:

$$\sum_{j=1}^n y_j \leq m$$

и при дополнительных условиях:

$$\begin{cases} y_j \in \{0, 1, \dots, m\}, j \in \{1, \dots, n\}, \\ 0 \leq (q_j = 1 - p_j) \leq 1, 0 \leq (\omega_j = 1 - \varepsilon_j) \leq 1. \end{cases}$$

1. Е.А. Берзин, *Оптимальное распределение ресурсов и элементы синтеза систем* (М.: Сов. радио: 1974).

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПА КВАЗИРЕГУЛЯРНОСТИ

Ткаченко Е.Н., студентка; Супрун В.Н., доцент

Пусть S – сложная система, которая описывает функционирование биологической системы, состоящей из неоднородных элементов двух видов: животные первого вида (A) – хищные и животные второго вида (B) – травоядные.

С использованием принципа квазирегулярности [1] показано, что в среде обитания зависимость между средними численностями животных вида (A) и (B) удовлетворяет следующей системе дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dm_1^A}{dt} = h(m_1^B)m_1^A, \\ \frac{dm_1^B}{dt} = l(x_0^A - m_1^A)m_1^B, \end{cases}$$

где m_1^A , m_1^B – математические ожидания средних численностей животных вида (A) и (B); $h(x)$ – функция, задающая относительный прирост численности хищников в единицу времени в зависимости от числа травоядных (B);

l и x_0^A – константы.

Значение константы x_0^A определяет критическую численность хищников, при которой число травоядных животных в среднем остаётся неизменным.

Решение системы уравнений найдено численно методом Рунге-Кутты [2]. Исследована зависимость средних численностей хищников (m_1^A) и травоядных (m_1^B) в зависимости от времени t .

1. Е.С. Вентцель, *Исследование операций* (Москва: Сов. радио: 1972).
2. Н.Н. Калиткин, *Численные методы* (Москва: Наука: 1978).

ОДИН ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ДУБЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С ВОСТАНОВЛЕНИЕМ

Давыдова Н.О., студентка; Супрун В.Н., доцент

В работе рассматривается задача теории надежности [1], о распределении времени безотказной работы дублированной системы с восстановлением (облегченный резерв), с помощью процесса гибели и размножения. Длительность безотказной работы прибора имеет показательную плотность распределения $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$, а длительность восстановления случайна с функцией плотности $g(x) = \nu e^{-\nu x}$. Следуя [2] и, обозначая $P_k(x)$ вероятность того, что система в момент времени t находится в состоянии $S_k (k = 0, 1, 2)$ получена система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} dp_0(t)/dt = -(\lambda + \lambda_1) p_0(t) + \nu p_1(t), \\ dp_1(t)/dt = -(\lambda + \nu) p_1(t) + (\lambda + \lambda_1) p_0(t), \\ dp_2(t)/dt = \lambda p_1(t). \end{cases}$$

С учетом начальных условий: $P_0(0) = 1, P_1(0) = P_2(0) = 0$ вероятность безотказной работы дублированной системы вычисляется по формуле:

$$R(t) = \exp \left[- \left(\lambda + \frac{\nu + \lambda_1}{2} \right) t \right] \left[\operatorname{ch}(tZ/2) + (2\lambda + \nu + \lambda_1) Z^{-1} \operatorname{sh}(tZ/2) \right],$$

$$\text{где } Z = \sqrt{\nu^2 + 2\nu(2\lambda + \lambda_1) + \lambda_1^2}.$$

Предлагаемый подход построения модели позволяет найти вероятностные характеристики в случае дублирования с восстановлением для облегченного резерва.

1. Р. Барлоу, Ф. Прошан, *Математическая теория надежности* (М.: Сов. радио: 1969).
2. С. Карлин, *Основы теории случайных процессов* (М.: Мир: 1971).

NOISE-INDUCED PHASE TRANSITIONS IN SPATIALLY EXTENDED SYSTEM

Golchenko A., *student*; Kurash V., *student*; Knyaz' I., *senior teacher*

We investigate the noise-induced phase transitions in the model:

$$\frac{\partial}{\partial t} x(\mathbf{r}, t) = ax - x^3 + D \frac{\partial^2}{\partial \mathbf{r}^2} x(\mathbf{r}, t) + x\zeta_1(t) + \zeta_2(t),$$

where D is the coupling constant, a – control parameter. Stochastic terms ζ_1 and ζ_2 account external and internal fluctuations accordingly which are Gaussian distributed with exponential correlations:

$$C_{i,j}(t, t') = \frac{\sigma_i \sigma_j}{\tau_{i,j}} \exp\left(-\frac{|t-t'|}{\tau_{i,j}}\right), \quad i, j = \{1, 2\},$$

where σ_i , τ_i – intensities and correlations times.

A procedure for deriving the effective Fokker-Planck equation to consider phase transitions in the framework of Curie-Weiss-like mean-field approximation is shown. The result of analytical approach was confirmed by the numeric simulations.

To find an effect of cross-correlation we, firstly, investigate the picture of two noises without cross correlation and, secondly, explore an effect of the cross correlation. In the first case we get the standard synergetic picture of phase transition in the presence of external force: a change of the intensity of external force (at small values of control parameter) stipulates the ordering process in the system. Here the noise induced phase transition is of the soft character and can be classified as a second order phase transition. In the second case a chain of reentrant phase transitions is observed; internal fluctuations promote the reconstruction of the noise induced phase transition if the cross-correlations between them are existed. It was shown that the reentrance is a result of the collaboration/competition between the character of the noises and the spatial coupling.

РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНУ ОБЛАДНАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ СІТОК: НАВЧАННЯ БЕЗ ВИКЛАДАЧА

Прихожай К., студентка; Кураш В., студентка; Князь І., ст. викл.

У роботі пропонується система контролю за станом обладнання, яка у якості вихідного критерію використовує певний узагальнений показник. В основі даної системи лежить нейронна сітка, яка здатна до самоорганізації та самонавчання без використання набору заздалегідь правильних відповідей. Це надає можливість застосувати дану систему до вирішення практичних задач аналізу без прив'язки до конкретних систем.

У роботі побудована нейронна сітка, що складається з одного шару нейронів. Задача зводиться до класифікації вхідних сигналів, що належать n -вимірному гіперпростору, на певну кількість класів. Робота сітки починається з визначення необхідної кількості критеріїв або класів KR_i . У якості тестового варіанту (аналіз стану жорсткого диску НЖМД ПК) у даній роботі було обрано п'ять критеріїв (час розкручування шпинделя НЖМД, кількість помилок read/write, температура, процент bad-секторів, час зчитування-запису). Далі визначається кількість ознак O_i , за якими буде проводитися класифікація стану обладнання: O_1 – зношеність 10 %, O_2 – 20 % ... O_5 – аварійний стан. У якості методу навчання був обраний відомий алгоритм Кохонена. Процес навчання сітки припиняється після того, як кількість вдалих класифікацій для кожного нейрона перевищує певне значення. Задача навчання – навчити сітку видавати найбільше значення на одному і тому самому нейроні для схожих вхідних векторів. Який клас буде відповідати конкретному нейрону на етапі навчання сказати не можна, це визначається у процесі роботи сітки.

У якості тестового прикладу було обрано декілька НЖМД з різним ступенем зношеності. Параметри НЖМД визначалися за допомогою утиліти SMART. У результаті роботи сітки була отримана оцінка зношеності кожного зразка, яка добре узгоджується із оцінкою SMART.

ВИДІЛЕННЯ КВАЗІСТАЦІОНАРНИХ ДІЛЯНОК НЕСТАЦІОНАРНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗУ

Кураш В., *студентка*; Прихожай К., *студентка*; Князь І., *ст. викл.*

Цікавою задачею теорії нелінійних систем є аналіз часових рядів, що генеруються системами, математична модель яких є апіорі невідомою. Головною метою такого аналізу є реконструкція модельних рівнянь або окремих параметрів моделі. У контексті цієї проблеми виникає задача виділення в отриманому експериментально нестационарному сигналі, квазістационарних сегментів. Якщо динаміка системи є складною або, навіть, хаотичною, візуальний аналіз не дає коректних результатів. У такому випадку застосовують спеціальні методи, серед яких усе більшої популярності набуває вейвлет-аналіз.

Вейвлет-перетворення сигналу складається у його розкладанні по базису, що є сконструйованим із певної функції (вейвлета) шляхом масштабних змін та перенесень (розтягування та стискання уздовж осі часу). Вейвлет-перетворення забезпечує двовимірне представлення сигналу, при цьому частота та координата розглядаються як незалежні змінні. Це дає змогу, на відміну від Фур'є-аналізу, аналізувати сигнал одночасно у часовому і частотному просторі.

У даній роботі ми застосували вейвлет-аналіз для визначення часових моментів зміни параметрів системи і, відповідно, моментів часу перемикання між різними динамічними режимами. У якості генератора нестационарного сигналу було обрано систему Лоренца, що складається з трьох нелінійних рівнянь і характеризується трьома незалежними параметрами. Параметри були підібрані таким чином, що отримана часова залежність представляла собою квазіперіодичний сигнал. Один з параметрів у певний момент часу міняє своє значення, при цьому у системі відбувається зміна динамічного режиму і перехід до хаотичної динаміки. У результаті проведеного комп'ютерного аналізу з використанням DOG-вейвлету, були отримані відповідні частотно-часові діаграми, які дозволили коректно виявити моменти переходу до нового динамічного режиму.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРИВКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН

Дейнека В.М., студент

Останнім часом значна увага приділяється сучасним біофізичним дослідженням кісткової тканини. Особливе місце посідає вивчення міцності компактної кісткової тканини. Актуальним залишається можливість побудови математичної моделі тривкісних характеристик кісток скелету та комп'ютерна візуалізація експерименту з урахуванням медичних аспектів.

Метою даної роботи було створення моделі плечової кістки щурів різного віку та визначення процесу її руйнування в умовах статичного навантаження на базі програмного забезпечення *PRO/Engineer*.

Задачі дослідження: 1) Виконання експерименту та визначення тривкісних характеристик плечових кісток щурів. 2) Отримання математичної моделі розрахунку міцності кісток скелета дрібних тварин на основі теорії опору матеріалів. 3) Створення тривимірної моделі плечової кістки лабораторного щура зі збереженням анатомічної структури за допомогою «відцифрування» фізичного прототипу.

Після руйнації дослідної кістки та проведених геометричних вимірювань відцифроване зображення передавалося в графічний редактор *Компас 3D*, де вимірювалася площа поперечного перетину, що дозволило обчислити тривкісті. Середні значення досліджуваних величин визначені з використанням програми *ATESTAT* для *MS Excel*. За вихідними значеннями сили руйнації зразка та площею перетину кістки в різних ділянках з інтервалом 1 мм в програмному середовищі *PRO/Engineer* отримана тривимірна модель тривкості плечової кістки.

В роботі представлена математична модель, підтверджена експериментальними дослідженнями, з урахуванням індивідуальної просторової геометрії плечової кістки. Запропонована методика комп'ютерної побудови розрахункової моделі може бути використана для визначення біомеханічних і тривкісних характеристик кісток скелету.

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РОЗРОБКИ JAVA-ТРЕНАЖЕРІВ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Бахлов Е.В., *студент*; Шовкопляс О.А., *ст. викладач*

Робота присвячена проектуванню системи розробки комп'ютерних тренажерів з альтернативним підходом до обчислень. Розробка та впровадження програмних продуктів з використанням новітніх інформаційних технологій, подання навчально-методичних матеріалів в різноманітних електронних формах забезпечують якісний рівень дистанційної освіти.

Створення тренажерів для задач, що мають чітку послідовність розв'язання, полягає у написанні сценарію (алгоритму), його програмної реалізації та апробації. Нагромадження обчислювальної похибки в результаті округлень значень, отриманих на кожному етапі розрахунків, може привести до незадовільних результатів. Аналіз існуючих підходів до створення тренажерів в системі дистанційного навчання доводить необхідність моделювання принципово нового середовища розробки java-тренажерів на основі аналітичних обчислень.

Правильність виконання дій відбувається на рівні перевірки коректності формул. Користувач вводить математичний вираз за допомогою текстових змінних та знаків арифметичних операцій, розміщених на панелі інструментів. Кожній змінній відповідає числове значення, яке підставляється у вираз на етапі розрахунку. Для досягнення інваріантності відносно способу подання формули паралельно обчислюється значення виразу програмним способом і отримані результати порівнюються із заданою точністю.

Для реалізації проекту передбачено створення базових компонентів, що використовуються при розробці тренажерів та спеціальних підсистем: парсингу xml-розмітки та генерування візуальних компонентів; локалізації тренажерів; стильового оформлення тренажерів; математичної бібліотеки; оброблення математичних величин; графічного вводу формульних величин; відправлення даних на сервер; складних компонентів.

Ефективність експлуатації нової системи обумовлена можливістю постійного її розвитку та поповнення, зокрема, типовими шаблонами тренажерів.

АВТОМАТИЗОВАНА ПІДСИСТЕМА СТВОРЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ

Шовкопляс О.А., *ст. викладач*; Возна І.В., *пров. фахівець*

Інформаційно-навчальне середовище (ІНС) вищої школи являє собою інтеграцію змістовного аспекту та інформаційних технологій в системі викладач – студент. Особливо актуальним питання ефективного функціонування та розвитку ІНС постає в дистанційній формі навчання, де воно утворює цілий віртуальний університет.

Автоматизована система дистанційного навчання СумДУ забезпечує продуктивну взаємодію різних груп користувачів, які відрізняються правами доступу, встановленими через типові ролі. Поряд з модулем управління навчальним контентом і навчальним процесом виникла необхідність створення середовища для інтеграції зусиль цілого комплексу спеціалістів по створенню електронних навчальних матеріалів. Підсистема "Розроблення" призначена для забезпечення методичної та технічної підтримки викладачів, які виступають тут у ролі студентів. Роль викладачів виконують експерти з організації процесу розроблення й супроводження дистанційних курсів (ДК) економічного, гуманітарного, фізико-математичного та технічного напрямів.

На даний момент вже сформовані і успішно функціонують такі структурні складові підсистеми:

- курс для викладачів "Розроблення ДК", як засіб взаємодії всіх учасників процесу створення навчальних матеріалів;
- процедура зарахування звітів (на першому етапі надіслані викладачем матеріали перевіряються експертом, відповідальним за даний ДК; на другому, у разі позитивної оцінки експерта – провідними фахівцями відділу розроблення ДК на відповідність їх внутрішнім нормативним вимогам);
- програмно-технічна реалізація дистанційного курсу;
- попередній перегляд та розміщення матеріалів в системі дистанційного навчання, на SVN.

В процесі розробки знаходиться модуль для організації проведення експертною групою внутрішньої атестації та встановлення категорії ДК за рівнем їх відповідності Внутрішнім стандартним вимогам до навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання.

НЕКОТОРЫЕ АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Василенко Е.И., *студент*; Демченко А.Н., *студент*;
Шапошников Д.А., *студент*; Бугрик Д.Е., *студент*

При теоретических исследованиях колебаний механических систем в областях машиностроительной, авиационной и ракетно-космической техники возникает задача построения математических моделей элементов, узлов, блоков конструкций. Для построения математических моделей эффективным является метод идентификации систем – процедура построения математической модели исследуемого объекта.

Идентифицированные математические модели в дальнейшем находят применение для теоретического исследования динамики механических систем при различных видах возмущающих воздействий, решения задач оптимизации параметров, диагностики конструкций, машин и оборудования, построения упрощённых моделей сложных объектов в системах управления.

В качестве математических моделей механических систем находят применение дифференциальные уравнения с сосредоточенными или распределёнными параметрами, интегральные уравнения, интегродифференциальные уравнения, аналитические выражения частотных характеристик, передаточных или импульсных переходных функций.

Решение задач идентификации машин, оборудования, конструкций связано с обработкой и анализом больших информационных массивов данных, что предполагает необходимость применения компьютерного моделирования.

Параметрическая идентификация нелинейных колебательных систем в известных исследованиях основана на сложных математических построениях, что усложняет её применение в практике инженерных исследований.

В наших исследованиях предложен новый метод определения и оценки параметров нелинейных колебательных систем, основанный на применении асимптотического метода теории нелинейных колебаний – метода КБМ (Крылова-Боголюбова-Митропольского).

Руководители: Кузнецов Э.Г., *ассистент*, Пузько И.Д., *доцент*

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Рудик А.В., *студент*; Сыч А.В., *студент*; Зинченко Н., *студент*;
Малиношевский М., *студент*; Котляров Р., *студент*

При разработке, проектировании и изготовлении новых образцов конструкций, элементов, узлов объектов машиностроительной, авиастроительной и приборостроительной промышленности и ракетно-космической техники необходимо проводить вибрационные испытания в лабораторных условиях.

Для уменьшения материальных и энергетических расходов и для ускорения процесса создания новой техники, а также проведения диагностики используемого оборудования и конструкций находят применение методы компьютерного моделирования.

Метод компьютерного моделирования применяют для предварительной апробации предлагаемых алгоритмов идентификации.

В наших исследованиях формирование алгоритмов идентификации основано на применении нелинейных математических моделей для колебательных систем с сосредоточенными параметрами при реализации режимов свободных колебаний. Нами применён новый интервальный метод при определении значений параметров и спектрально-интервальный метод при учёте случайных погрешностей измерений множества временных интервалов. Рассмотрены варианты различных значений коэффициентов сопротивления (малых, средних, больших) и разных погрешностей измерений длительности временных интервалов.

Получены регрессионные зависимости и методом наименьших квадратов получены алгебраические уравнения для частот свободных колебаний линейной порождающей колебательной системы без изменения и при изменении инерционности.

Компьютерным моделированием получены информационные массивы множества временных интервалов и чисел циклов колебаний и найдены оценки параметров колебательной системы с учётом погрешностей измерений временных интервалов.

Руководители: Кузнецов Э.Г., *ассистент*, Пузько И.Д., *доцент*

Наукове видання

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
МЕХАНІКА

ІММ - 2011

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18-22 квітня 2011 року)

Відповідальний за випуск
декан ф-ту ЕлІТ доцент **С.І. Проценко**

Комп'ютерне верстання доцента **Т.В. Лютого**
Дизайн обкладинки доцента **Т.В. Лютого**

Відповідальний редактор доцент **Т.В. Лютий**

Стиль та орфографія авторів збережені.

Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 10,46 Обл.-вид. арк. 7,13 Тираж 80 пр.

Зам. №

Видавець та виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Р.-Корсакова, 2, м. Суми, 40007,
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи ДК №3062 від 17.12.2007 р.

