

суспільстві та економіці, так званої, “Інтернет цивілізації” або в інших термінах – інформаційного суспільства.

Соціальні мережі є еволюцією людських відносин. Сучасні Інтернет-сервіси забезпечують користувачів усіма можливими інструментами для спілкування – відео, чати, зображення, музика, блоги, форуми тощо. Для бізнесу соціальні мережі виступають новим каналом комунікації із споживачем та інструментом дослідження уподобань аудиторії.

Матеріал дослідження з організації соціальних мереж може бути застосований у навчальному процесі під час викладання дисципліни «Інформаційні системи і технології в маркетингу».

Список літератури

1. Эйдман, И. В. Прорыв в будущее: Социология Интернет-революции [Текст] / И. В. Эйдман. – М. : ОГИ, 2007. – 384 с.
2. Градосельская, Г. В. Сетевые измерения в социологии [Текст] : учебное пособие / Г. В. Градосельская. – М. : Новый учебник, 2004.
3. Социальные сети и формирование групп [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.soobshestva.ru/news/?p=243>>.
4. Звіт про популярність соціальних мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://www.mediabusiness.com.ua/content/view/14276/42/lang.ru>>.
5. Огляд засобів міжособового спілкування в Інтернеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <<http://www.energochermet.com.ua/internethisoty.html>>.
6. Контури загальної теорії соціально-економічних мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <<http://ecsosman.edu.ru/db/msg/152598.html>>
7. Чеботарева Н. Д. Интернет-форум как виртуальный аналог психодинамической группы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.follow.ru/print.php?id=181&page=1>>
8. Соціальні мережі в Інтернеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <<http://forum.forua.org/index.php?topic=103.0>>

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© О.М. Тимофеева, О.В. Тимофеев, 2009.

УДК 004.942

В.М. Варганян, д-р техн. наук (НАКУ «ХАІ», Харків)

Д.С. Ревенко, асп. (НАКУ «ХАІ», Харків)

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ

Наведено огляд та аналіз інструментальних засобів систем комп'ютерної алгебри для реалізації інтервальних розрахунків. Зазначено, що

найцікавішими є системи комп'ютерної алгебри: Maple, Matlab, Mathematica. Багатокритеріальний аналіз систем показав, що найбільш «якісною» для проведення інтервальних розрахунків є система аналітичної інтегрованої математики – Maple та бібліотека інтервального аналізу *intrapX*.

Приведен обзор и анализ инструментальных средств систем компьютерной алгебры для реализации интервальных расчетов. Отмечено, что наибольший интерес представляют системы компьютерной алгебры: Maple, Matlab, Mathematica. Многокритериальный анализ систем показал, что наиболее «качественным» для проведения интервальных расчетов является система аналитической интегрированной математики – Maple и библиотека интервального анализа *intrapX*.

Here is resulted the review and the analysis of tool means of systems of computer algebra for realization the interval calculations . It is noticed, that the greatest interest is represented by such systems of computer algebra: Maple, Matlab, Mathematica. Multicriterion analysis of systems has shown, that the system of the analytical integrated mathematics - Maple and library of the interval analysis intrapX is most "qualitative" for carrying out of interval calculations.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Інтервальне представлення факторів невизначеності останнім часом зацікавлює все більше науковців та дослідників, як найбільш достовірне, та яке відповідає широкому класу практичних задач. В багатьох задачах за частую немає обґрунтування чи не вистачає інформації для того, щоб розглядати фактори невизначеності, як випадкові (наприклад, коли не можливо запропонувати багатократного проведення експерименту на об'єкті досліду при незмінній дії не зарахованих і некерованих факторів). Це призведе до необхідності урахування невизначеності нестатистичної природи, коли відносно факторів невизначеності нічого не відомо, крім їх властивості бути обмежувальними.

У таких умовах найбільш доречною моделлю опису факторів є їх представлення в інтервальній формі, коли задають діапазон можливих значень змінних чи залежностей. Треба зазначити, інтервальне представлення невизначеності – не потребує знання ймовірнісних характеристик факторів, котрі на практиці рідко бувають точно відомі. Фактично, замість них використовують їх статистичні оцінки. В цьому випадку треба крім положення центру розсіювання, все одне, вказувати двосторонні межі, одержуваних результатів.

Інтервал – це замкнутий числовий проміжок. Наприклад, інтервал між 2 та 3 містить усі числа між 2 та 3, включаючи їх самих та записується наступним чином [2; 3]. Тобто, інтервальна невизначеність – це стан неповного (часткового) знання про величину яка нас цікавить, коли ми можемо вказати її приналежність даному інтервалу. Іншими словами, ми можемо запропонувати тільки межі

можливих значень цієї величини, ширина одержаного інтервалу є мірою невизначеності. Математична дисципліна, котра вивчає задачі з інтервальною невизначеністю даних та методи їх вирішення називається – інтервальний аналіз.

Як зазначалось вище, проблема описання невизначеності приваблює науковців та дослідників з різних галузей знань, але інтервальний аналіз, який вивчає цю невизначеність, має комплексні (складні) операції розрахунків, рішення яких не уявляється без використання комп'ютерної техніки. У зв'язку з тим, що інтервальний аналіз має суто математичний апарат, представляє інтерес використовувати саме системи комп'ютерної математики (алгебри).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Народження інтервальної математики приходить на 70-80-ті роки минулого століття, коли з'являються багато робіт вітчизняних та зарубіжних авторів за тематикою інтервального аналізу, котрі викликали велику зацікавленість у спеціалістів у багатьох галузях. Перші основоположниками були наступні: Р. Мур, Г. Альфред та Ю. Херцбергер [1]. Серед вітчизняних робіт, на пострадянському просторі, слід зазначити роботи академіка Л.В. Канторовича, науковців: С.П. Шарого, А.В. Лакєєва. Запропоновані інтервальні підходи та методи знайшли використання в галузях управління та стабілізації, транспортних задачах, фінансовому аналізі та інвестознавстві, управлінні запасами, економетриці та прогнозуванні. Відомо, що інтервальна арифметика та інтервальні методи реалізовані у вигляді додаткових пакетів в таких добро відомих системах комп'ютерної математики як: Matlab та Maple, а в системі Mathematica (починаючи з версії 5.0) інтервальна арифметика реалізована прямо у ядрі.

Мета та завдання статті. Ця стаття – це спроба провести аналіз реалізації інтервальної арифметики в системах комп'ютерної алгебри: Matlab, Maple та Mathematica. Основа аналізу: порівняння синтаксису та семантичних аспектів: зручності використання та пристосованості до реалізації тих чи інших класів задач інтервальними методами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Системи комп'ютерної алгебри (СКА) знаходять все більш широке використання у багатьох галузях науки таких як: математика, фізика, хімія, інформатика, економіка, техніці, технології, освіти та інше. СКА типу Maple, Mathematica, Matlab, MuPAD, Derive, Magma, Reduce стають все більш популярними для вирішення задач викладання математично орієнтованих дисциплін, в наукових дослідках та

промисловості. Приведені вище системи є потужним інструментом для науковців, інженерів та педагогів. Дослідження на основі СКА-технологій, як правило, містять алгебраїчні методи з прогресивними обчислювальними методами. В цьому сенсі СКА – міждисциплінарна область математики та інформатики, в якій зосереджена розробка алгоритмів для символічних розрахунків, так і створені мов програмування.

В цій роботі детально розглянуті математичні пакети, які дають можливість проводити інтервальні розрахунки: Maple, Mathematica, Matlab. Далі детально зупинимось на кожному з них.

Найбільшу відомість получили три класи системи символічної математики: створені на базі мови штучного інтелекту Mu Lisp, одна з самих значущих Maple V (ядро написано на мові C) та Mathematica 1 та 2. Пізніше блок символічної математики на базі ядра Maple V був доданий до однієї з самих більших математичних систем – Matlab.

Wolfram Mathematica (починаючи з 5 версії) – є пакетом символічної математики. Має велику кількість функцій, а також є відкритим середовищем, дозволяє доповнювати пакет своїми власними розробками. Система має високу швидкість й практично безмежну точність розрахунків. При установці системи, вона займає 170 Мбайт пам'яті на жорсткому диску. Щодо вирішення інтервальних задач та алгоритмів, то система представлена вузьким набором базових функцій, в основному призначених для проведення точності розрахунків: додавання, віднімання, помноження, ділення, возведення в ступінь, пошук значення тригонометричної функції, процедури порівняння інтервалів, функції розрахунку знаходження числа чи інтервалу у заданому інтервалі, функції розрахунку області об'єднання інтервалів, розрахунку модуля інтервалу. В системі немає візуалізації інтервальних розрахунків. Щодо синтаксису системи, то він є прийнятним для більшості систем комп'ютерної алгебри, але написання спеціальних функцій проводиться повним словом, а в окремих випадках парою слів, що додає час при написанні вирішення задач.

Mathworks Matlab – (починаючи з версії 5.3) – технічна мова високого рівня програмування й середовище для розробки алгоритмів, візуалізації та аналізу даних, проведення розрахунків. Matlab використовується в таких галузях науки як обробка зображень, телекомунікації, розробка систем управління, фінансове моделювання та аналіз. Нажаль, в Україні не виправдано мало публікацій про систему Matlab. Основними проблемами системи є побудова на розширеному представленні й використанні матричних операцій,

система є дуже громіздкою, на жорсткому диску займає понад 1500 Мбайт пам'яті, але швидкість обчислень в 5-10 разів менше ніж в системі Mathematica, інтерфейс представлений тільки на англійській мові і частково на японській.

Інтервальна арифметика в СКА Matlab не реалізована в ядрі, така арифметика реалізована професором Гамбургського університету технологій (Німеччина) С. Румпом як бібліотека *Intlab*. Не дивлячись на широкі можливості цієї бібліотеки, в ній не передбачена робота з невірними інтервалами, які необхідні при вирішенні деяких задач автоматизованого управління, теорії прийняття рішень та інше.

Maplesoft Maple – це «патріарх» в сімействі сучасної символічної комп'ютерної алгебри. І до цього часу ця система залишається привабливою для багатьох науковців завдяки доброму інтерфейсу, великій базі довідника, простоти синтаксису, багатомовності, система має понад 3000 функцій й правил їх перетворень. Також захоплює математична графіка системи Maple. При розробці цієї системи в основу концепції були покладені два критерії – це швидкість та економне використання пам'яті, останні версії системи займають на жорсткому диску близько 400 Мбайт. Ще однією перевагою є спроможність працювати в багатьох операційних системах. Крім того, система Maple, одна з перших пройшла міжнародну сертифікацію.

Інтервальна арифметика та функції інтервального аналізу не закладені розробниками у ядрі системи. Інтервальна арифметика реалізована науковцями університету Вупперталя (Німеччина) професорами Ф. Крамером, И. Гелікам та Ф. Хофшустером як бібліотека *IntpakX* [2]. Ця бібліотека має всі базові арифметичні, тригонометричні, порівняльні та об'єднувальні операції, возведення в ступінь, пошук значення елементарних функцій, коли аргумент заданий інтервальним числом та інше. Також ця бібліотека містить метод інтервалів Ньютона для обчислення (локалізації) всіх нулів безперервно диференційованої дійсної функції, процедури для реальних інтервалів та комплексної арифметики інтервалів. Синтаксис для проведення інтервальних розрахунків є логічно зрозумілим і нічим не відрізняється від загального синтаксису системи, крім того що, перед арифметичною операцією ставиться знак «&».

Нижче приведена порівняльна оціночна таблиця основних «якісних» параметрів СКА: Maple, Mathematica, Matlab.

Проведення опитування спеціалістів в області математичного моделювання на предмет їх оцінки СКА за дев'ятьма «якісними» параметрами (швидкість системи, об'єм необхідної пам'яті на жорсткому диску, простота синтаксису (загальні та інтервальні

розрахунки), наповненість функціями, наявність міжнародних сертифікатів, популярність, надійність системи, простота інсталяції, зручність інтерфейсу) показав, що найбільш якісною СКА є система Maple. Нижче приведена таблиця прикладу розрахунку суми інтервалів в трьох, вище згаданих системах комп'ютерної алгебри.

Таблиця – Приклад інтервального синтаксису для різних СКА

Аналітичне рівняння	<i>Maple</i>	<i>Mathematica</i>	<i>Matlab</i>
$[a, b] + [c, d] =$ $= [a + c, b + d]$	$E := [1, 2] \& + [3, 4];$ <i>[4, 6]</i>	$In[1] := \text{Interval}\{1, 2\} +$ $\text{Interval}\{3, 4\}$ $Out[1] = \{4, 6\}$	$\gg A = \text{interval}([1, 2])$ $\gg B = \text{interval}([3, 4])$ $\gg A * B$ $\text{interval ans} =$ $[4, 6]$

Як видно з таблиці найбільш зручний синтаксис має система Maple (IntpakX).

Висновки. На основі проведеного аналізу систем комп'ютерної алгебри, котрі підтримують інтервальні розрахунки, найбільш ефективною та якісною є система Maple. Використання СКА Maple (IntpakX) представляє інтерес при вирішенні практичних задач зв'язаних з прогнозуванням динамічних процесів з невизначеними даними.

Список літератури

1. Прикладной интервальный анализ [Текст] / Л. Жолен [и др.]. – М. : Институт компьютерных исследований, 2007. – 468 с.
2. Kramer W. Interval calculus in Maple: the extension intpakX, to the package intpakX, of the share-library [Text] / W. Kramer, I. Geullig – Bergische University, 2001. – P. 43.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.
 © В.М. Варганян, Д.С. Ревенко, 2009.