Ми використали значення, які визначили за допомогою розробленої моделі, адже найбільш зручними є моделі з псевдовипадковими послідовностями. Саме вони дозволяють зробити модель легкою для тестування та застосовувати повторний запуск.

Отримана імітаційна модель може слугувати як для визначення найбільшого і найменшого можливого результату (у нашому випадку – прибутку), так і для визначення найбільш ймовірних результатів економічних показників (рентабельності, ризиків, витрат тощо).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua.

2. Мельник Б.А. Яєчна індустрія України та необхідність її розвитку / Б. Мельник // Економіка АПК.- 2010. - N 12. - С.63-67.

3. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики [Електронний ресурс]: в 2 т./А.Н. Ширяев. - М.: ФАЗИС, 1998. - 276 с.

УДК 004.021:512.643.5

ГЕНЕРУВАННЯ ДІЙСНИХ СИМЕТРИЧНИХ МАТРИЦЬ ІЗ ЗАДАНИМИ ЦІЛОЧИСЕЛЬНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТА ВЛАСНИМИ ЧИСЛАМИ

Чорний Ю.І.

В останній час, у зв’язку з бурхливим розвитком апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки та появою програмних засобів, які полегшують аналіз і синтез складних систем, значно поширився перелік застосувань так званої оберненої проблеми власних значень, що є одним з напрямків лінійної алгебри, і головною метою якої є створення матриць, власні значення яких є заздалегідь заданими і володіють бажаними для дослідника властивостями. Існують дві основні компоненти, притаманні будь-якій конкретній задачі, пов’язаної з оберненою проблемою власних значень, а саме: розв’язуваність задачі та її обчислювальність. Попри ту обставину, що обернена проблема, в залежності від конкретних застосувань, проявляється у багатьох формах, пошук у літературних джерелах та засобами інтернету не виявив прикладів її вичерпного вирішення для навчального процесу, тобто відсутні конкретні настанови стосовно підготовки наборів зручних для проведення занять матриць, власні числа яких відповідають певним умовам [1, 3]. Зокрема, зручними для навчання є матриці (симетричні та несиметричні), всі елементи яких є цілими дійсними числами, і всі власні числа яких є цілими дійсними та/або (у випадку несиметричних матриць) комплексними числами.

Отже, на наш погляд, актуальним є вирішення низки практичних завдань, кінцевою метою яких є допомогти викладачу у створенні сукупностей симетричних заповнених матриць, чиї числа обумовленості мають прийнятно малі величини, з огляду на її практичне застосування у навчальному процесі.

Модифікований алгоритм Х’юверса. Для створення симетричних цілочислових матриць з цілочисловими власними числами неприйнятним є застосування простого алгоритму із використанням ортогональних перетворень подібності Гівенса або Хаусхолдера [1, 2].

Результатом дійсно буде симетрична матриця, власні значення якої дорівнюють заданим цілочисловим величинам, проте, оскільки на процес проведення ортогональних перетворень подібності не накладаються додаткові обмеження, сама матриця у загальному випадку не матиме виключно цілі елементи.

У зв'язку з вищевказаним для створення симетричних цілочислових матриць з цілочисловими власними числами за основу був взятий алгоритм Х'юверса [2], який було модифіковано, оскільки він покладається на застосування вже заздалегідь належним чином підібраних власних векторів.

1. Створити ортонормований базис у просторі вимірності n, використавши матрицю Хелмерта відповідних розмірів.

2. Нехай бажаними є власні числа з найбільшим власним числом **LambdaMax**,

а **t** – довільне ціле, за модулем менше, ніж **LambdaMax**.

3. Створити матрицю **B**, здійснюючи наступні кроки.

3.1 Розпочати з визначення **mu** через **LambdaMax** і **t** згідно

t= LambdaMax-(mu)^2

3.2 Тепер визначити кожний вектор-стовпець згідно

b=A'*diag(mu),

де A – матриця Хелмерта відповідних розмірів.

3.3 Створити матрицю **B**, використовуючи ці вектори-стовпці

B = [b1; b2; …;bn]

4. Зрештою, побудувати цільову матрицю **G** згідно формули **G=B*B'+t*eye(n)**,

де **eye(n)** – одинична матриця розміром n*x*n.

Нехай користувач має намір побудувати симетричну матрицю розміром *n*=11, задавши довільно максимальне власне значення LambdaMax=29.

>> n=11; LambdaMax=29;

>> Gsym = GenSymMat(n, LambdaMax)

Отримаємо матрицю з власними числами та числом обумовленості:

Lambda(G) = {-79 -75 -70 -69 -61 -51 -39 -25 -9 9 29}.

CondNumber = 8.7778.

Зрозуміло, що величина максимального за модулем власного числа дорівнює -79, оскільки спектр матриці виявився зміщеним в область від'ємних значень. Для запобігання таких випадків доцільно мати можливість отримання уявлення про бажаний спектр цільової матриці. Для цього пропонується наступний порядок дій:

1. Застосовуючи створену у середовищі *MatLab* функцію GetAllEVLNew(n), отримати значення власних чисел матриці визначеного розміру *n* для значень параметра *t* в діапазоні від -*n* до +*n*.

2. Застосовуючи створену MatLab функцію GenSymMat(n, LambdaMax), створити симетричну матрицю визначеного розміру *n*, задавши бажане максимальне власне число LambdaMax.

3. При виборі бажаного максимального власного числа LambdaMax доцільно врахувати те, що число обумовленості симетричної матриці безпосередньо залежить від значень власних чисел, тому з метою запобігання створювання матриці з неприйнятно великим для навчального процесу значенням числа обумовленості, доречно уникати таких значень LambdaMax, для яких найменше за модулем власне число дорівнює 0. Так, для матриць розміром від *n*=5 до *n*=12 розрахунки, отримані згідно розробленого *m*-скрипту GetAllEVLNew(n), дають наступні величини недоцільних значень LambdaMax:

n=5 LambdaMax=18; n=6 LambdaMax=28; n=7 LambdaMax=40; n=8 LambdaMax=54; n=9 LambdaMax=70; n=10 LambdaMax=88; n=11 LambdaMax=108; n=12 LambdaMax=130.

Висновки. Для випадків симетричних матриць модифіковано алгоритм Х'юверса, що дозволяє:

1. Отримувати значення власних чисел в діапазоні від *-n* до *+n* для матриці визначеного розміру *n*.
2. Створювати симетричну матрицю визначеного розміру n, задавши бажане максимальне власне число.
3. Забезпечена можливість при виборі бажаного максимального власного числа LambdaMax здійснювати їх відбір таким чином, щоб утворювані матриці мали прийнятну малу величину числа обумовленості.

Для навчального процесу створена колекція дійсних заповнених добре обумовлених симетричних цілочислових матриць розмірності від 5x5 до 12x12 з цілими власними числами, що дозволяє забезпечити якісну підготовку конкурентоспроможних фахівців у сфері інформаційних технологій.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Renaud J.-C. Matrices with Integer Entries and Integer Eigenvalues, The American Mathematical Monthly (The Teaching of Mathematics). — Vol. 90 (1983). — pp.202-203.
2. Konrad J. Heuvers Symmetric Matrices with Prescribed Eigenvalues and Eigenvectors, Mathematics Magazine. — Vol. 55, No. 2. (Mar., 1982). — pp.106-111.
3. Cronin T. M. The Construction of Matrices with Required Properties Over the Integers, The American Mathematical Monthly. — Vol.94, No. 7(Aug.-Sep., 1987) — pp.656-662.

УДК 004.9:338.432

ЗАСТОСУВАННЯ CALS-ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

Рогоза Н.А.

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин основою конкурентоспроможної стратегічної перспективи для будь-якого аграрного підприємства є його інноваційна активність. Завданнями використання інновацій є підвищення якості та конкурентоспроможності продукції за рахунок залучення інтелектуального потенціалу підприємства, що забезпечує постійну модернізацію продукції, що серійно випускається або розробки нових зразків, зниження собівартості продукції за рахунок постійного оновлення технологій виробництва.

Для ефективного використання інтелектуального потенціалу аграрного підприємства необхідне застосування комплексних методів оптимального управління на основі системного підходу, де основна діяльність розглядається як сукупність процесів аграрного виробництва. Системний підхід дає можливість здійснити комплексний аналіз процесів основної діяльності підприємства на основі інформаційно-аналітичної системи із залученням CALS-технологій. Термін CALS (Continuous Acquisition and life cycle Support) означає сукупність принципів і технологій інформаційної підтримки життєвого циклу продукції на всіх його стадіях

Інформаційна взаємодія всіх учасників життєвого циклу продукту має здійснюватися в єдиному інформаційному просторі, що використовує концепції відкритих архітектур, міжнародних стандартів та програм обміну даними. Перші кроки по організації такого простору пов'язані з CALS-технологіями. Ці технології