



Черкаський державний технологічний університет

“Сучасні методи і засоби роз’в’язування економічних оптимізаційних задач”

Доповідає: проф. Триус Ю.В.

**Друга Міжнародна науково-практична
конференція “Інформаційні технології та
моделювання в економіці”**

м. Черкаси, 19-21.05.2010



Основні питання:



- 1. Актуальність розробки методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.**
- 2. Основні класи оптимізаційних задач.**
- 3. Сучасні методи розв'язування оптимізаційних задач.**
- 4. Сучасні засоби розв'язування оптимізаційних задач.**
- 5. Досвід навчання методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.**

1. Актуальність розробки методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.



Ейлер Леонард

(1707-1783)

Видатний швейцарський і німецький вчений у галузі математики, механіки, фізики, астрономії.

«У світі не відбувається нічого, в чому не було б видно суть якого-небудь максимуму чи мінімуму».

Леонард Ейлер

1. Актуальність розробки методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.

Задачі на відшукання максимуму чи мінімуму певних величин за наявності, або відсутності обмежень на параметри, від яких вони залежать, називають ***оптимізаційними задачами***.

Optimum (лат.) - найкращий, досконалий

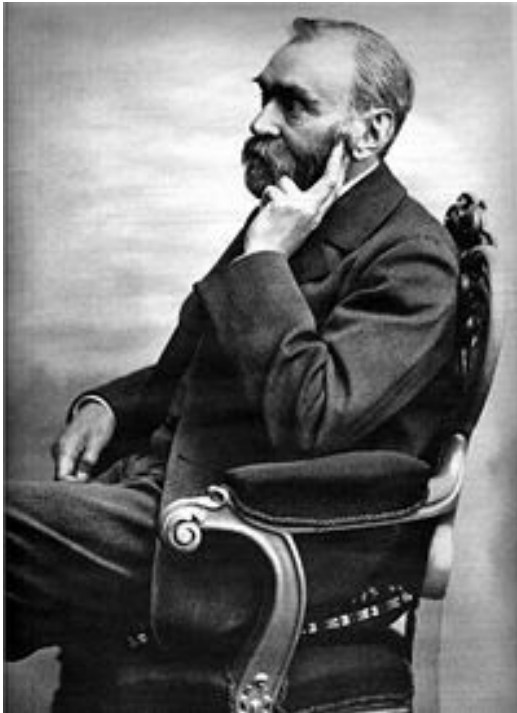
Extremum (лат.) - крайній

Maximum (лат.) - найбільший

Minimum (лат.) - найменший



1. Актуальність розробки методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.



Альфред Нобель
(1833-1896)

Шведський хімік, інженер,
винахідник динаміту.

З **65** лауреатів нобелівської премії в галузі економіки з 1969 по 2009 роки **33** отримали її або безпосередньо за розробку методів розв'язування оптимізаційних економічних задач, або за їх використання для прийняття рішень у галузі економіки.

Лауреати Нобелівської премії в галузі економіки

Рік	Прізвище, ім'я	Тема досліджень
2007	Леонід Гурвіц, Ерік Мескін, Роджер Майєрсон	За створення основ теорії оптимальних механізмів у галузі економіки
2005	Роберт Ауманн, Томас Шеллінг	За поглиблення нашого розуміння суті конфлікту і співпраці шляхом аналізу теорії ігор
2003	Роберт Енгл	За розробку методу аналізу тимчасових рядів в економіці на основі математичної моделі з авторегресійною умовною гетероскедастичністю (ARCH)
	Клайв Гренджер	За розробку методу коінтеграції для аналізу часових рядів в економіці
2002	Деніел Канеман, Вернон Сміт	За дослідження в галузі прийняття рішень і механізмів альтернативних ринків
2000	Джеймс Хекман, Деніел Макфадден	За розвиток теорії і методів аналізу дискретного вибору

Лауреати Нобелівської премії в галузі економіки

Рік	Прізвище, ім'я	Тема досліджень
1994	Джон Харсані, Джон Неш, Райнхард Зелтен	За аналіз рівноваги в теорії некоаліційних ігор
1990	Гарри Марковиц, Мертон Миллер, Уильям Шарп	За внесок у теорію формування ціни фінансових активів
1987	Роберт Солоу	За внесок в теорію економічного зростання
1981	Джеймс Тобін	За аналіз стану фінансових ринків і їх впливу на політику прийняття рішень у галузі витрат, на становище з безробіттям, виробництвом і цінами
1980	Лоренс Клейн	За створення економічних моделей і їх застосування до аналізу коливань економіки і економічної політики

Лауреати Нобелівської премії в галузі економіки

Рік	Прізвище, ім'я	Тема досліджень
1978	Герберт Саймон	За новаторські дослідження процесу прийняття рішень у межах економічних організацій
1975	Леонід Віталійович Канторович, Гьяллінг Купманс	За внесок в теорію оптимального розподілу ресурсів
1973	Василь Леонт'єв	За розвиток методу „витрати-випуск“ і за його застосування до важливих економічних проблем
1972	Джон Хікс, Кеннет Ерроу	За новаторський внесок в загальну теорію рівноваги і теорію добробуту
1970	Пол Самуельсон	За наукову роботу, що розвинула статичну і динамічну економічну теорію
1969	Рагнар Фріш, Ян Тінберген	За створення і застосування динамічних моделей до аналізу економічних процесів

http://ru.wikipedia.org/wiki/Нобелевская_премия_по_экономике

Першочергові проблеми, для вирішення яких доцільно застосовувати економіко-математичне моделювання і методи оптимізації:



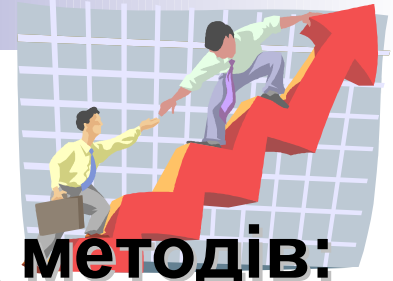
- визначення номенклатури продукції (або видів послуг), а також оптимізація обсягів виробництва на певний перспективний період;
- розподіл наявних матеріальних та фінансових ресурсів за видами діяльності;
- визначення розмірів асигнувань на придбання обладнання та його комплектацію;
- визначення ціни, яка забезпечуватиме необхідний (або оптимальний) рівень прибутку;
- нагромадження власних фінансових коштів для розвитку виробничої діяльності;
- визначення потреб у кредитах, що залучатимуться;
- визначення впливу змін вартісних показників (наприклад, цін на виробничі ресурси), на економічну ефективність підприємства тощо.

Використання математики в економіці надає можливість:



- виділити і формально описати найбільш суттєві зв'язки між економічними об'єктами, використовуючи високий рівень абстракції в силу складності досліджуваних процесів і явищ;
- на основі структурованих вхідних даних і чітко сформульованих співвідношень методами дедукції можна одержати висновки, які адекватні об'єкту, що досліджується, в тій же самій мірі, що й зроблені припущення;
- методи математики і статистики дозволяють індуктивним шляхом одержати нові знання про об'єкт дослідження;
- використання мови математики надає можливість точно і компактно викладати положення економічної теорії, формулювати її основні поняття і висновки.

Основні задачі, які розв'язуються за допомогою економіко-математичних методів:



- управління діяльністю підприємств;
- розподіл ресурсів;
- вибір найкращого варіанту розвитку підприємства;
- вивчення ринкової кон'юнктури;
- прогнозування;
- планування;
- питання фінансування і кредитування об'єктів економічної діяльності;
- складання матеріальних, трудових і фінансових балансів;
- відшукування найкращих способів вкладання капіталу та його рух в процесі виробництва.

Основні етапи розв'язування задач оптимізації



Недоліки класичної оптимізації:

Детерміновані оптимізаційні моделі часто неадекватно описують реальні виробничі, технічні, економічні, соціальні та інші процеси.

Це пов'язано з:

- **негладкістю, багатоекстремальністю, яристістю цільових функцій;**
- **багатокритеріальністю реальних задач;**
- **з неточністю та ймовірнісним характером показників і параметрів, які характеризують реальні процеси і явища.**

Тому актуальною є проблема розробки та удосконалення методів прийняття рішень в умовах **часткової або повної невизначеності, ризику, неточності і випадковості вхідної інформації.**

Деякі класи негладких функцій

Негладкі функції

Опуклі (вгнуті) функції

Опукло-вгнуті функції

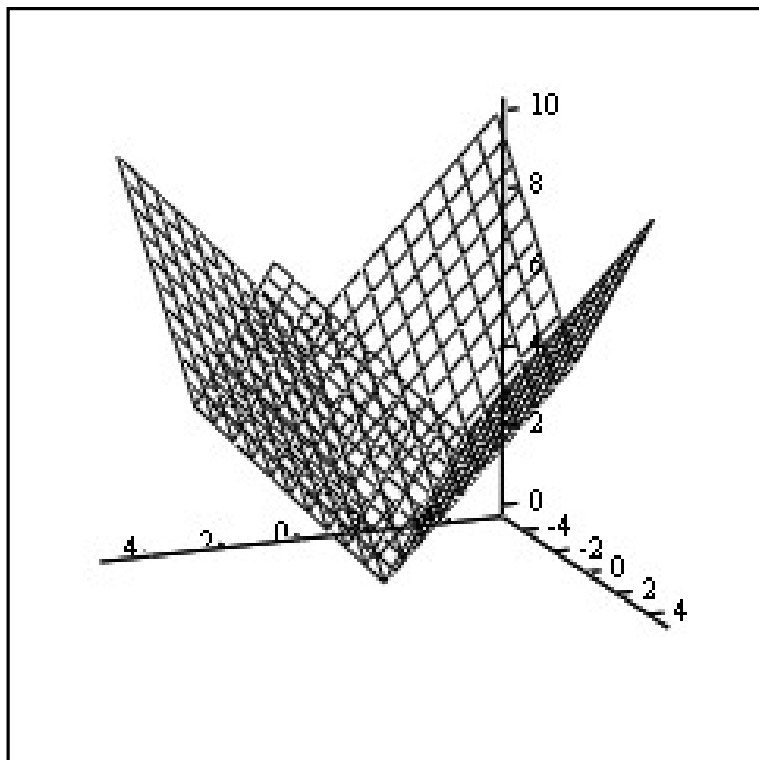
Квазіопуклі функції

Квазидиференційовні функції

Напівгладкі (диференційовні за Кларком)

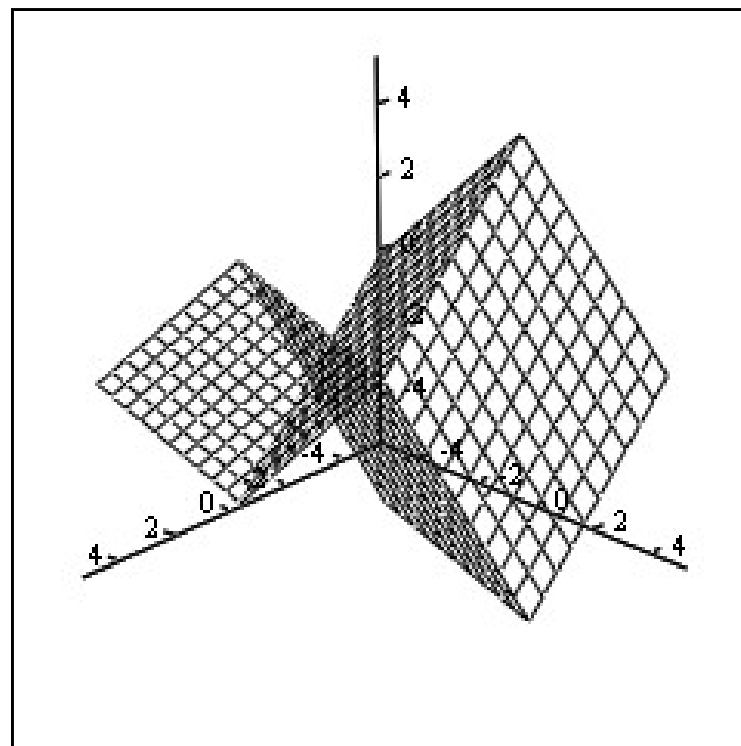
Узагальнено диференційовні функції

Деякі класи негладких функцій



f

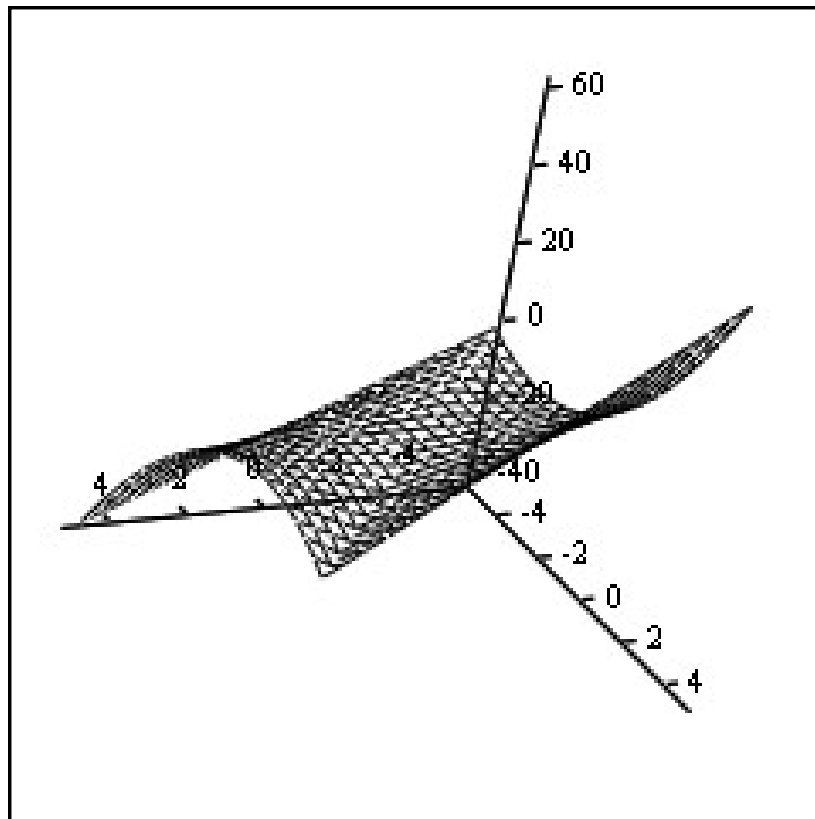
Опуклі (вгнуті) функції



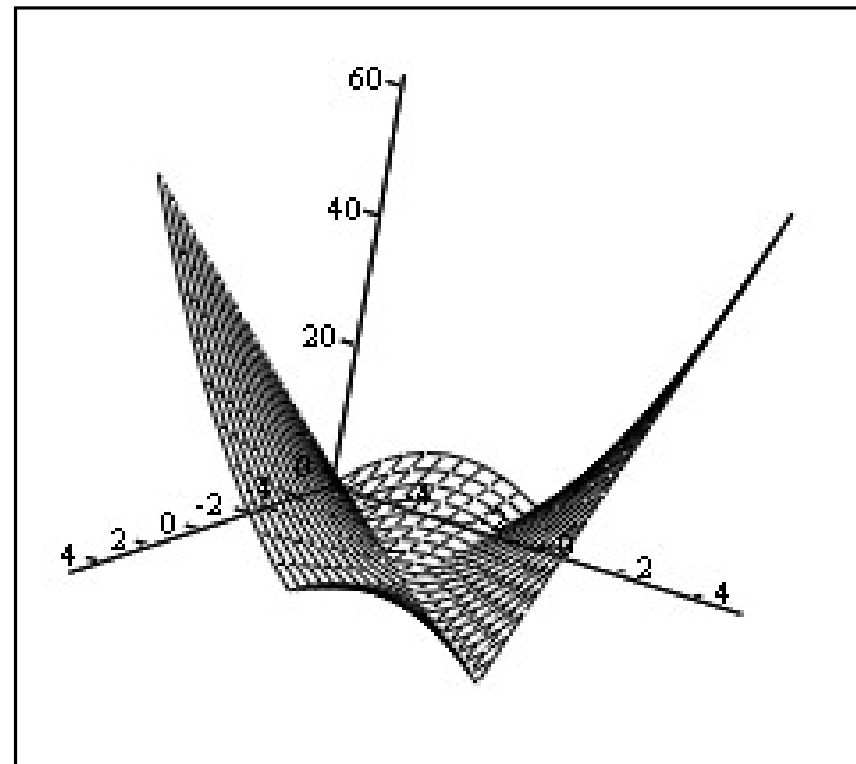
f

Опукло-вгнуті функції

Деякі класи негладких функцій



f



f

Квазідиференційовні функції

Основні типи економіко-математичних моделей



Економіко-математичні моделі

Лінійні, нелінійні

Статичні, динамічні

Детерміновані, стохастичні

Неперервні, дискретні

Чіткі, нечіткі

2. Основні класи оптимізаційних задач

- задачі математичного програмування: лінійні, нелінійні (квадратичні, опуклі, вгнуті),
- задачі дискретної оптимізації,
- задачі динамічного програмування,
- задачі теорії ігор,
- задачі багатокритеріальної оптимізації,
- задачі стохастичної оптимізації,
- задачі нечіткої оптимізації.

3. Сучасні методи розв'язування оптимізаційних задач.



Сааті Томас Л.

(18.07.1926)

Американський математик, професор Пенсильванського університету. Основні праці відносяться до теорії графів, масового обслуговування, оптимізації.

«Дослідження операцій – це «мистецтво» давати погані відповіді на такі практичні запитання, на які інші методи дають ще гірші відповіді».

Томас Сааті

3. Сучасні методи розв'язування оптимізаційних задач.



**Дем'янов Володимир
Федорович
(1944)**

Відомий російський математик,
д.ф.-м.н., професор Санкт-
Петербурзького університету.
Основні праці відносяться до
теорії негладкої оптимізації і
оптимального управління.

**«У дракона
оптимізації багато
голів і проти кожної
з них потрібен свій
меч»**

В.Ф. Дем'янов

Методи багатокритеріальної оптимізації:

- методи, що зводять багатокритеріальну задачу до однокритеріальної:
 - метод вагових множників;
 - метод епсілон-обмежень.
- методи, які не зводять локальні критерії у скалярні суперкритерії, зокрема:
 - метод справедливого компромісу;
 - метод наближення до ідеального рішення;
 - метод послідовних поступок.

Методи розв'язування задач стохастичного програмування

- **непрямі методи стохастичного програмування** – це методи, в яких задана задача замінюється деякою еквівалентною їй детермінованою задачею (в загальному випадку задачею нелінійного програмування), яку потім розв'язують за відомими методами математичного програмування;
- **прямі методи стохастичного програмування** – це методи, в яких розв'язок знаходиться лише з використанням даних про цільову функцію та обмеження самої задачі:
 - метод стохастичних квазіградієнтів,
 - стохастичний метод скорочення нев'язок,
 - метод стохастичної апроксимації.

Підходи до розв'язування задач нечіткого математичного програмування

- Задача НМП формулюється як **задача виконання нечіткої цілі при нечітких обмеженнях**, при цьому розв'язок задається перетином нечітких множин цілі та обмежень (Р. Беллман, Л. Заде);
- Розв'язки обираються подібно до того, як це робиться у **задачах багатокритеріальної оптимізації**, при цьому розглядаються лише такі розв'язки (альтернативи), які не домінуються строго ніякими іншими альтернативами, тобто обираються ефективні альтернативи за Парето.

Підходи до розв'язування задач нечіткого математичного програмування

В основі зазначених підходів лежить **теорія нечітких множин і відношень**, а також **нечітка логіка**.

Нечітка логіка (fuzzy logic) – один з різновидів неklasичних логік, у якій допускається неперервна множина значень істинності висловлень і використовуються спеціальні логічні операції або зв'язки.

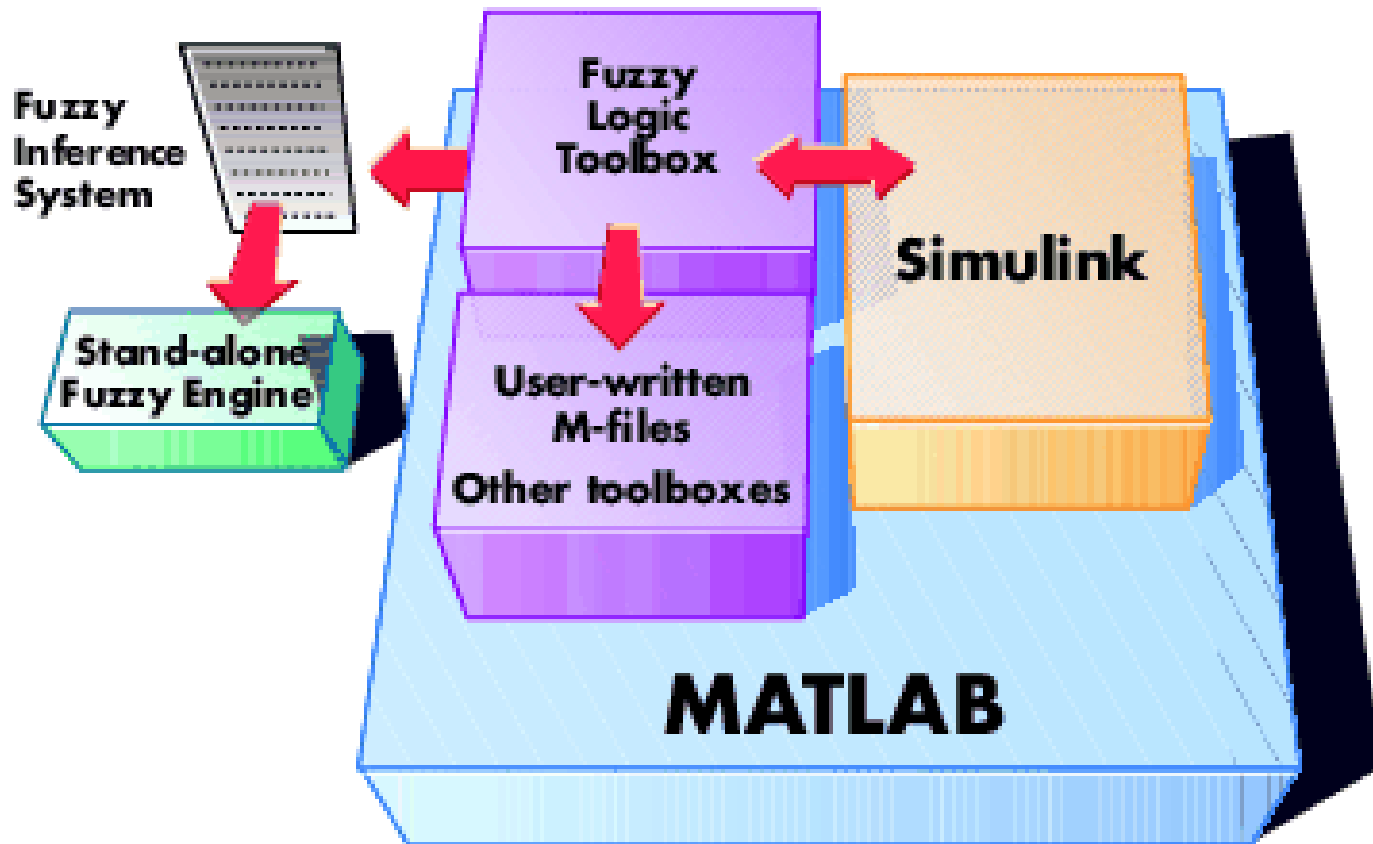
Теорема (Fuzzy Approximation Theorem, В. Kosko, 1993).

Будь-яка математична система може бути апроксимована системою, заснованою на нечіткій логіці.

Підходи до розв'язування задач нечіткого математичного програмування

- Математичний апарат нечітких множин і нечіткої логіки лежить в основі так званої *Fuzzy-технології* для прийняття рішень в умовах невизначеності.
- Одним з доступних програмних продуктів, що надає можливість здійснювати моделювання на основі *Fuzzy-технології* для прийняття рішень в умовах невизначеності, є пакет **Fuzzy Logic Toolbox** у системі комп'ютерної математики **MATLAB**.

Підходи до розв'язування задач нечіткого математичного програмування

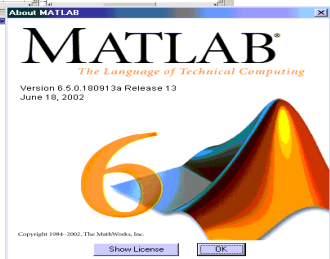
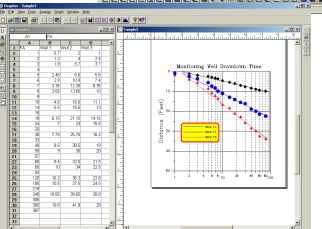
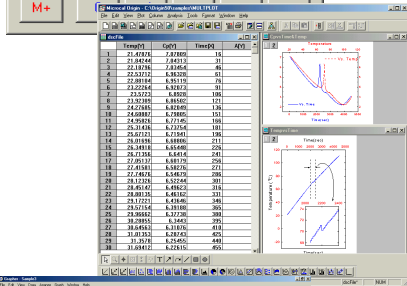
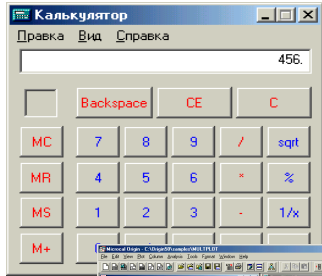


Взаємодія пакету Fuzzy Logic Toolbox з системою MATLAB

4. Сучасні засоби для розв'язування економічних оптимізаційних задач

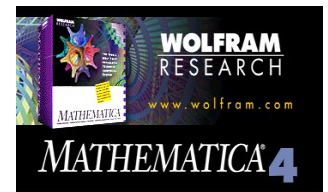
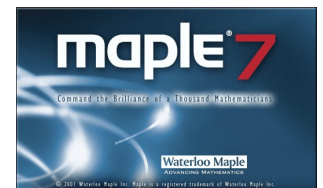
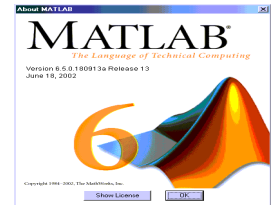
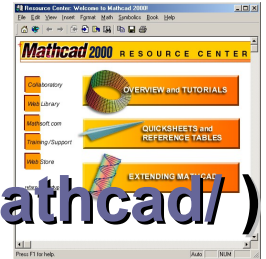


- Системи для чисельних розрахунків;
- Табличні процесори;
- Системи для статистичних обчислень;
- Системи для спеціальних обчислень;
- Системи комп'ютерної алгебри;
- Універсальні математичні системи (системи комп'ютерної математики).

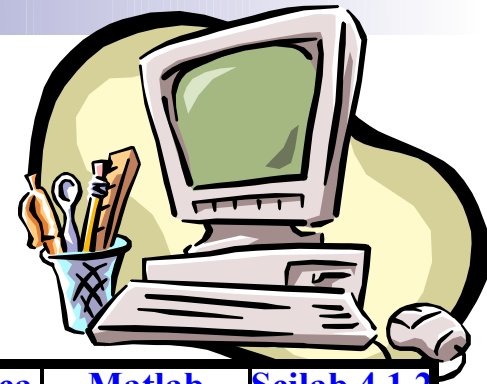


Універсальні математичні пакети

- **Mathcad** (<http://www.ptc.com/products/mathcad/>)
- **Matlab** (www.mathworks.com)
- **Maple** (www.maplesoft.com)
- **Mathematica** (www.wolfram.com)



Результати тестування СКМ



Програма (версія)	GAUSS 8.0	Maple V11	Mathematica 6.0	Matlab 2008a	Scilab 4.1.2
Категорія порівняння	%	%	%	%	%
Математичні операції (38%)	69.56	55.10	76.04	68.79	43.88
Графічні операції (10%)	60.86	60.88	84.63	88.49	51.32
Засоби програмування (9%)	62.70	50.81	64.86	72.43	62.16
Управління даними (5%)	62.43	64.06	76.03	72.77	53.71
Доступні операційні платформи (2%)	76.92	69.23	100.00	76.92	46.15
Швидкість обчислень (36%)	21.85	11.16	39.07	54.68	24.51
Інсталяція, зручність у навчанні і використанні (15%)	35.41	87.54	96.27	76.52	35.41
Загальний результат	52.11	51.13	71.05	69.58	42.28
Рейтинг	3	4	1	2	7

Результати тестування СКМ



Програма (версія)	GAUSS 8.0	Maple V11	Mathematica 6.0	Matlab 2008a	Scilab 4.1.2
Категорія порівняння	%	%	%	%	%
Стандартні математичні функції (5%)	77.27	100.0	100.00	98.18	81.82
Алгебра (15%)	76.97	87.88	84.85	93.94	78.79
Аналіз (10%)	84.62	100.0	100.00	100.00	84.62
Чисельна математика (10%)	53.33	75.00	100.00	85.00	41.67
Стохастика, розподіли (20%)	63.78	64.44	92.00	46.89	33.89
Статистика (20%)	64.17	9.57	34.96	53.39	31.30
Інші математичні функції (20%)	73.85	23.08	64.62	56.15	11.54
Загальний результат	69.56	55.10	76.04	68.79	43.88
Рейтинг	2	4	1	3	6

Засоби СКМ для розв'язування оптимізаційних задач

Задачі оптимізації	Задачі одновимірної оптимізації	Задачі безумовної оптимізації функції багатьох змінних	Задачі математичного програмування
СКМ			
Mathcad	Minimize, Maximize	Minimize, Maximize	Minimize, Maximize
Matlab	Fminbnd (пакет Optimization Toolbox)	Fminsearch, Fminunc (Optimization Toolbox)	linprog, quadprog, fmincon, bintprog, patternsearch, fgoalattain, fminimax, ga (gatool)
Mathematica	FindMinimum	FindMinimum	ConstrainedMax, ConstrainedMin, LinearProgramming
Maple	Minimize, Maximize, Extrema	Minimize, Maximize, Extrema	Extrema, Пакет розширення Simplex

4. Досвід навчання методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач

Перелік дисциплін з підготовки фахівців у галузі ІТ в економіці і бізнесі (ЧДТУ):

Бакалаврат

1.2. Цикл природничо-наукової підготовки

- Вища математика (1-3 семестри);
- Основи дискретної математики (3 семестр);
- Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика (4 семестр)

1.3 Цикл професійної та практичної підготовки

- Чисельні методи в інформатиці (4 семестр)

4. Досвід навчання методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач

Перелік дисциплін з підготовки фахівців у галузі ІТ в економіці і бізнесі (ЧДТУ):

2.2. Цикл дисциплін самостійного вибору навчального закладу

- Інформаційні технології математичного аналізу систем (*1 семестр*);
- Методи оптимізації і дослідження операцій (*5 семестр*);
- Моделі та методи прийняття рішень (*6 семестр*);

2.2.2. Цикл дисциплін вільного вибору студента

- Оптимізація динамічних процесів (*6 семестр*)
- Сучасні методи розв'язання задач дискретної оптимізації (*8 семестр*)

4. Досвід навчання методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач

Перелік дисциплін з підготовки фахівців у галузі ІТ в економіці і бізнесі (ЧДТУ):

Магістратура

- **Методи еволюційного моделювання та біокібернетичної оптимізації** (9 семестр)
- **Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень** (9 семестр)

Система електронного навчання

СДН MOODLE: www.moodle.org

Система електронного навчання ЧДТУ

Ви зашли під ім'ям Триус Юрій Васильович (Вихід)
Українська (uk)

Система електронного навчання ЧДТУ

Головне меню
Новини сайту

Керування сайтом

- Повідомлення
- Користувачі
- Курси
- Журнал оцінок
- Локалізація
- Мова інтерфейсу
- Модулі
- Безпека
- Сторінки сайту
- Головна сторінка
- Сервер
- Мережа
- Звіти
- Різне

Знайти

Система електронного навчання кафедри комп'ютерних технологій Черкаського державного технологічного університету

Редагувати

Система електронного навчання пропонує курси для студентів, які навчаються на різних формах (денна, заочна, екстернат, дистанційна) за комп'ютерними спеціальностями ВНЗ і бажають за допомогою технологій дистанційного навчання здобути глибокі знання з циклу дисциплін науково-природничої підготовки і циклу дисциплін професійно-практичної підготовки.

Календар
грудня 2009

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Категорії курсів

Напрямок підготовки "Комп'ютерні науки"

- Дисципліни природничо-наукової підготовки
 - Об'єктно-орієнтоване програмування
- Дисципліни професійно-практичної підготовки
 - Оптимізація динамічних процесів
 - Програмування в візуальних середовищах
 - Теорія і методи захисту інформації
 - Організація баз даних и знаній
 - Моделювання систем
 - Методи еволюційного моделювання та біокібернетичної оптимізації
- Дисципліни самостійного вибору ВНЗ

Електронний курс “Методи оптимізації і дослідження операцій”

http://www.moodle.tryus.iі.pru.edu.ua - Курс: Методи оптимізації та дослідження операцій - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Система електронного навчання кафедри комп'ютерних технологій ЧДТУ

Курси МОДО ? Перемикнути на роль...

Люди

- Учасники

Діяльності

- Завдання
- Ресурси
- Форуми

Пошук по форумах

Розширений пошук ?

Керування

- Редагувати
- Параметри
- Призначати ролі
- Журнал оцінок
- Групи
- Резервна копія
- Відновити
- Імпорт
- Вихідний стан
- Звіти
- Банк питань

Структура за темами

Загальна характеристика курсу

- Новини
- Мета і завдання курсу
- Програма курсу
- Структура курсу
- Список джерел для курсу
- Програмне забезпечення курсу

- Тема 1.** Проблематика, особливості та сфери застосування дослідження операцій.
 - Лекція №1. Проблематика, особливості та сфери застосування дослідження операцій.
- Тема 2.** Задачі лінійного програмування і методи їх розв'язування.
 - Лекція №2. Загальна задача лінійного програмування і методи їх розв'язування.
 - Лабораторна робота №1. Геометричний метод розв'язування задачі лінійного програмування.
 - Звіт про виконання лабораторної роботи №1. Геометричний метод розв'язування задачі лінійного програмування.
 - Лекції №3. Симплексний метод розв'язування задачі лінійного програмування

Останні новини

Додати нову тему...

4 тра 23:06
Триус Юрій Васильович
Про участь у конференції ІТОНТ-2010 ще...

9 бер 23:16
Триус Юрій Васильович
Самостійна робота і тематичний диктант з теми "Задача лінійного програмування і методи її розв'язування" ще...

2 бер 20:24
Триус Юрій Васильович
Звіт про виконання лабораторної роботи №1. ще...

16 лют 22:51
Триус Юрій Васильович
Початок навчального курсу "Методи оптимізації та дослідження операцій" ще...

Старі гілки ...

Незабаром

- Звіт про виконання

Інтернет

4. Досвід навчання методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач

Навчально-інструментальний комплекс для розв'язування задач оптимізації:

- **Xtremum** - задачі одновимірної оптимізації
- **XtremumND** – задачі багатовимірної безумовної оптимізації
- **Extremum** – графічний метод для ЗЛП і ЗКП
- **ASimplex** – задачі ЛП
- **Transport** – транспортна задача
- **MSimplex** – багатокритеріальні задачі ЛП
- **Dynamic** – деякі задачі ДП

НІП Xtremum - задачі одновимірної оптимізації

Змінити вираз

$x^6 - 3x^2 + 5x + 1$

← C

7	8	9	/	()	^	X
4	5	6	*	Ln	Lg	Exp	Sqrt
1	2	3	-	Sin	Cos	Tg	Ctg
0	+/-	.	+	Arc	Abs	E	

Прийняти Відмінити

Параметри

Інтервал (по X)

Від до

Границі (по Y)

Від до

Прийняти

Відмінити

Метод

Тільки графік

Метод

Золотого перерізу

Фібоначчі

Дихотомії

Парабол

Ламаних K=

Статистика

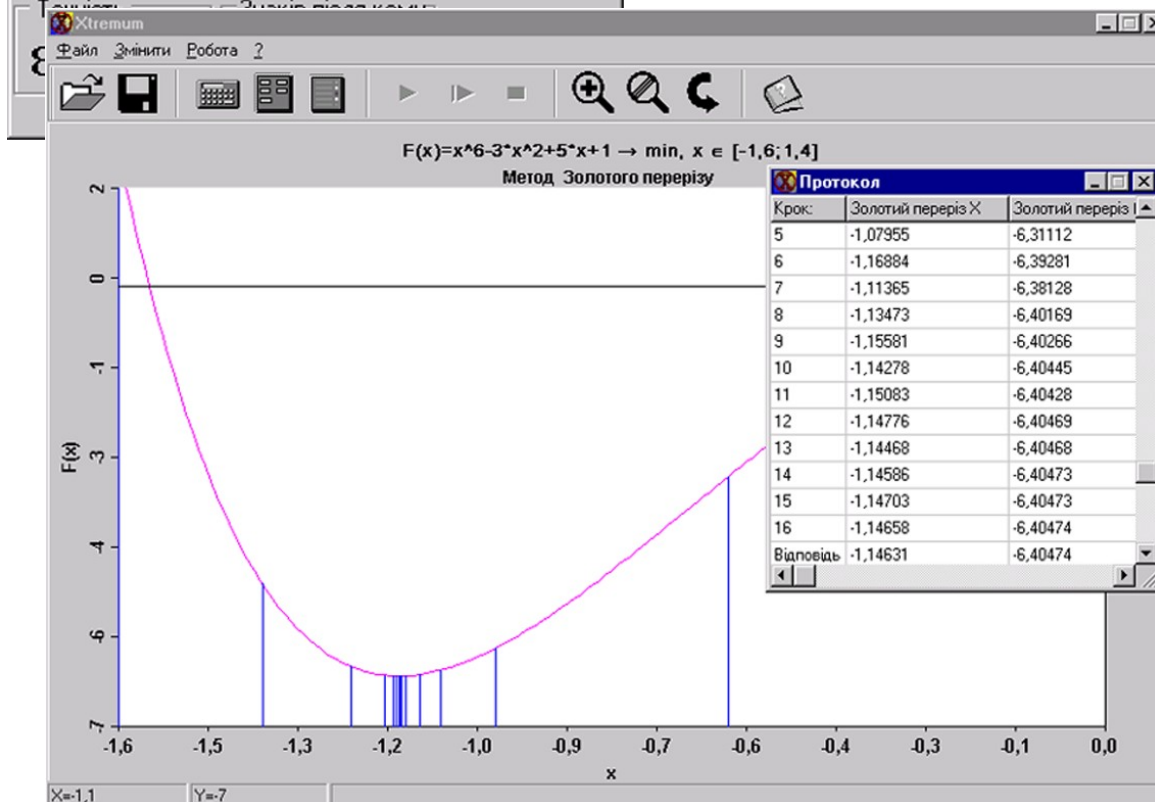
Шукати

Мінімум

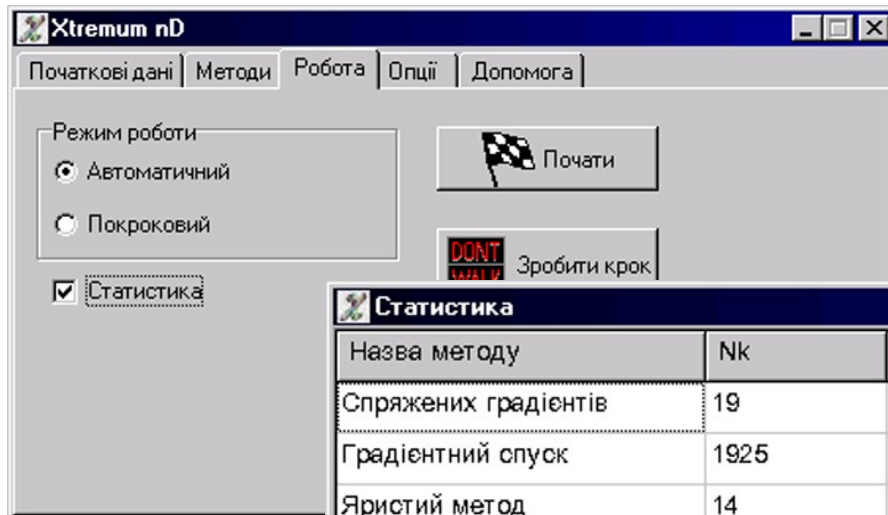
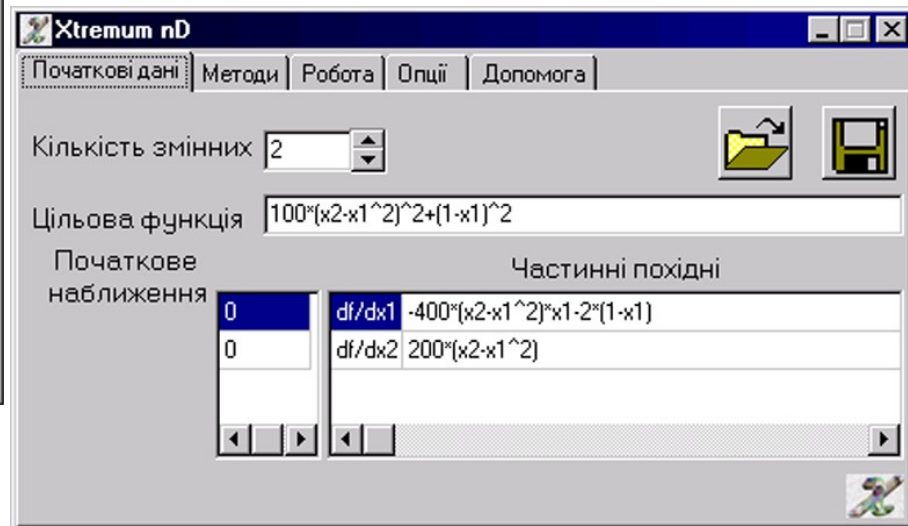
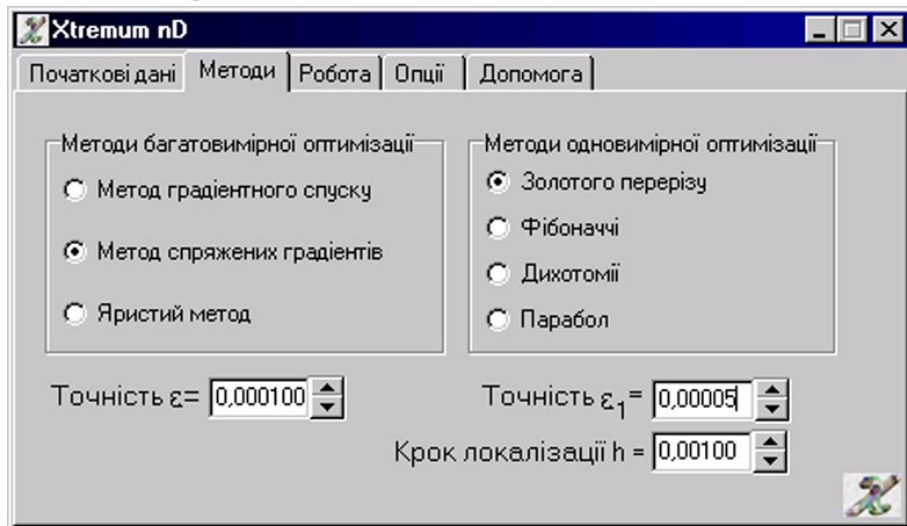
Максимум

Прийняти

Відмінити

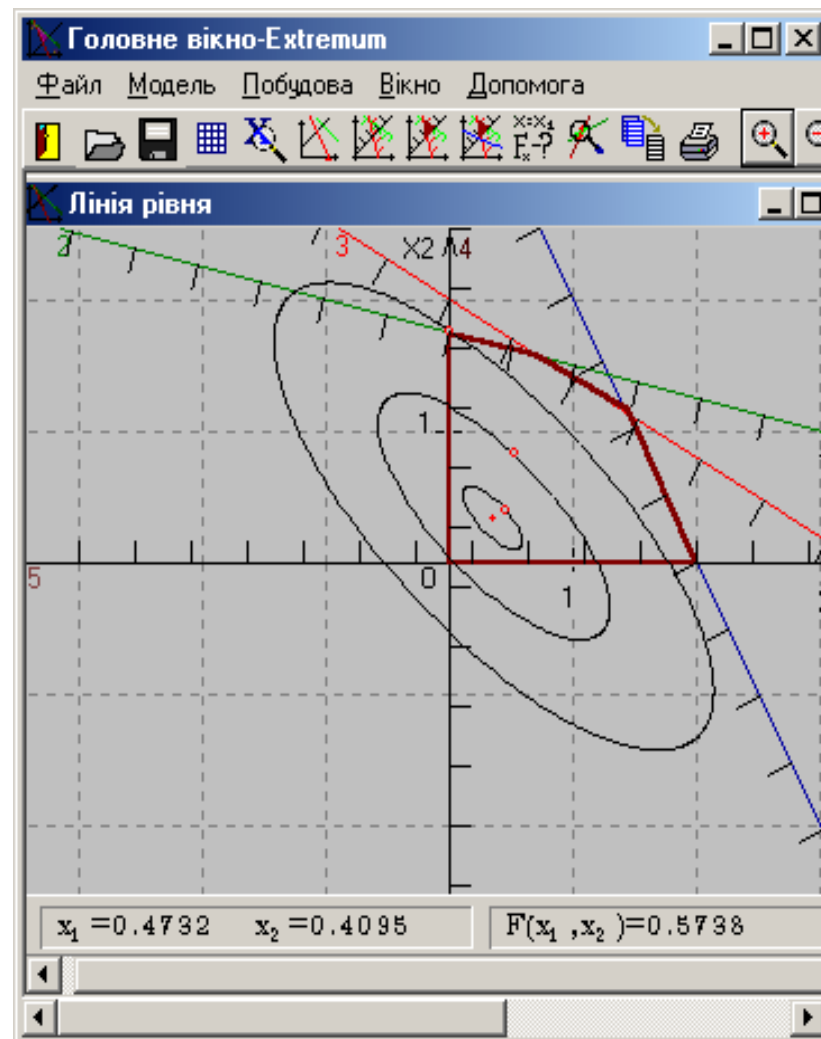
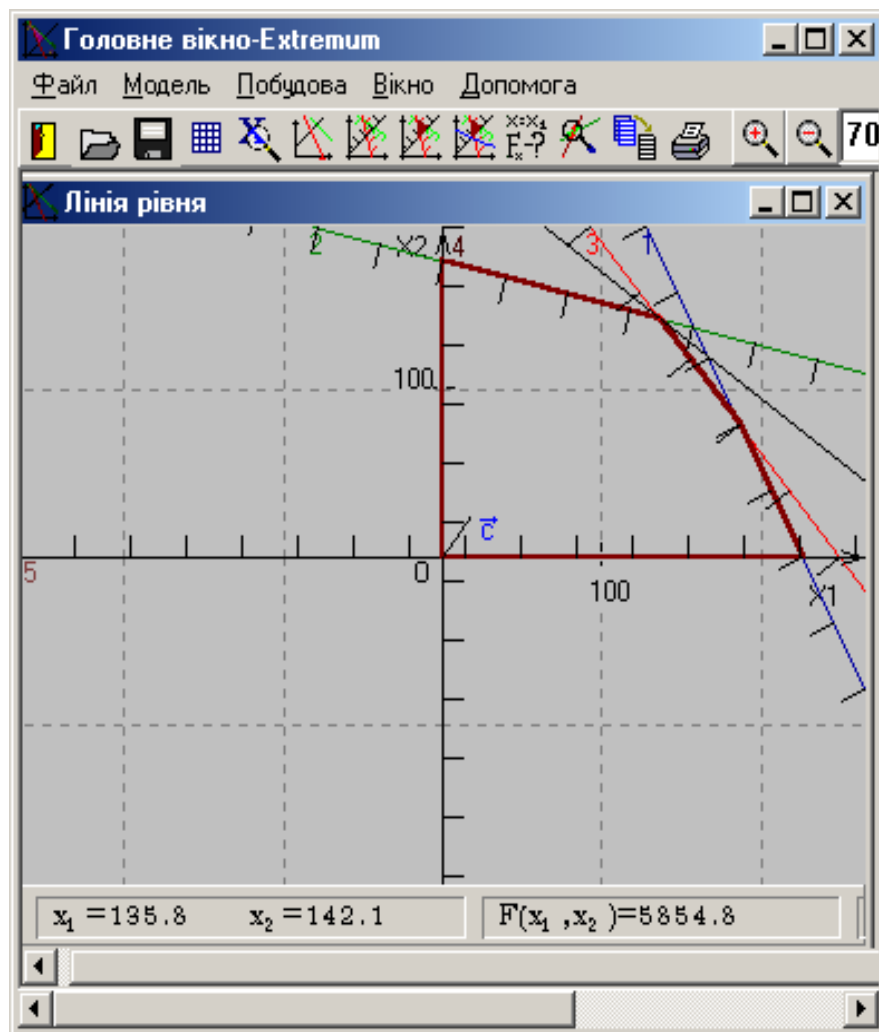


НІП XtremumND - задачі багатовимірної безумовної оптимізації



Назва методу	Nk	Nf	x^*	f^*	ε	Однов. опт.
Спряжених градієнтів	19	677	(1,00016; 1,00032)	0,00000	0,000100	Золотого пере
Градієнтний спуск	1925	49643	(0,96290; 0,92694)	0,00138	0,000100	Золотого пере
Яристий метод	14	830	(1,00001; 1,00001)	0,00000	0,000100	Золотого пере

НІП Extremum – графічний метод для ЗЛП і ЗКП



НІП ASimplex – задачі ЛП

Розв'язок задач лінійного програмування - (D:\Disk_Trius\TRIUS\EXTREMUM\Simplex\A...

Файл Параметри середовища Допомога

Задача лінійного програмування | Математична модель | Канонічна форма | Двоїста задача | Пошук розв'язку

Умова задачі:

Задача E.4.1. Підприємство виготовляє продукцію, яка досить швидко псується. Виготовлену продукцію можна одразу відправити споживачеві (стратегія A1), відправити на склад для зберігання (стратегія A2) або застосувати до виготовленої продукції додаткову обробку для продовження терміну придатності (стратегія A3). Споживач може придбати продукцію одразу або через певний час.

Параметри:

Кількість змінних: 3

Цільова функція:

	c ₁	c ₂	c ₃
C=	1	1	1

Обмеження задачі:

i	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	Знак	b _i
1	12	6	3	≤	1
2	8	10	5	≤	1
3	6	8	10	≤	1

Розв'язок задач лінійного програмування - (D:\Disk_Trius\TRIUS\EXTREMUM\Simplex...

Файл Параметри середовища Допомога

Задача лінійного програмування | Математична модель | Канонічна форма | Двоїста задача | Пошук розв'язку

Цільова функція:

$$f(x) = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Функціональні обмеження:

$$12x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 1$$
$$8x_1 + 10x_2 + 5x_3 \leq 1$$
$$6x_1 + 8x_2 + 10x_3 \leq 1$$

Прямі обмеження:

$$x_1 \geq 0$$
$$x_2 \geq 0$$
$$x_3 \geq 0$$

НІП ASimplex – задачі ЛП

Розв'язок задач лінійного програмування - (D:\Disk_Trius\TRIUS\EXTREMUM\Simple...

Файл Параметри середовища Допомога

Задача лінійного програмування | Математична модель | Канонічна форма | Двоїста задача | Пошук розв'язку

Цільова функція :

$$f(x) = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Функціональні обмеження :

$$\begin{aligned} 12x_1 + 6x_2 + 3x_3 + x_4 &= 1 \\ 8x_1 + 10x_2 + 5x_3 + x_5 &= 1 \\ 6x_1 + 8x_2 + 10x_3 + x_6 &= 1 \end{aligned}$$

Розв'язок задач лінійного програмування - (D:\Disk_Trius\TRIUS\EXTREMUM\Simple...

Файл Параметри середовища Допомога

Задача лінійного програмування | Математична модель | Канонічна форма | Двоїста задача | Пошук розв'язку

Цільова функція :

$$f^*(y) = y_1 + y_2 + y_3 \rightarrow \min$$

Функціональні обмеження :

$$\begin{aligned} 12y_1 + 8y_2 + 6y_3 &\geq 1 \\ 6y_1 + 10y_2 + 8y_3 &\geq 1 \\ 3y_1 + 5y_2 + 10y_3 &\geq 1 \end{aligned}$$

Прямі обмеження :

$$\begin{aligned} y_1 &\geq 0 \\ y_2 &\geq 0 \\ y_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

НІП ASimplex – задачі ЛП

Розв'язок задач лінійного програмування - (D:\Disk_Trius\TRIUS\EXTREMUM\Simplex\D... - [] [X]

Файл Параметри середовища Допомога

Задача лінійного програмування | Математична модель | Канонічна форма | Двоїста задача | Пошук розв'язку

				1	1	1	0	0	0	
i	Баазис	сб	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	
1	P ₁	1	7/102	1	6/17	0	5/51	0	-1/34	
2	P ₅	0	8/51	0	72/17	0	-25/51	1	-6/17	
3	P ₃	1	1/17	0	10/17	1	-1/17	0	2/17	
			13/102	0	-1/17	0	2/51	0	3/34	

				1	1	1	0	0	0	
i	Баазис	сб	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	
1	P ₁	1	1/18	1	0	0	5/36	-1/12	0	
2	P ₂	1	1/27	0	1	0	-25/216	17/72	-1/12	
3	P ₃	1	1/27	0	0	1	1/108	-5/36	1/6	
			7/54	0	0	0	7/216	1/72	1/12	

Поточний опорний план : 3 f(X₃) = 7/54

	X1	X2	X3	X4	X5	X ₆
X ₃ =	1/18	1/27	1/27	0	0	0
Розв'язок двоїстої задачі	7/216	1/72	1/12	0	0	

Коментарі

X₀=(0,0,0,1,1,1)
 f(X₀)=0
 План X₀ не є оптимальним.
 Серед дельт є від'ємні: -1, -1, -1.
 За направляючий стовпчик візьмемо P₁, оскільки max(|-1|, |-1|, |-1|)=1.
 За направляючий візьмемо 1-й рядок, оскільки min(1/12, 1/8, 1/6)=1/12
 X₁=(1/12,0,0,0,1/3,1/2)
 f(X₁)=1/12
 План X₁ не є оптимальним.
 Серед дельт є від'ємні: -1/2, -3/4.
 За направляючий стовпчик візьмемо P₃, оскільки max(|-1/2|, |-3/4|)=3/4.
 За направляючий візьмемо 3-й рядок, оскільки min(1/12 / 1/4, 1/3 / 3, 1/2 / 17/2)=1/2 / 17/2
 X₂=(7/102,0,1/17,0,8/51,0)
 f(X₂)=13/102
 План X₂ не є оптимальним.
 Серед дельт є від'ємні: -1/17.
 За направляючий стовпчик візьмемо P₂, оскільки max(|-1/17|)=1/17.
 За направляючий візьмемо 2-й рядок, оскільки min(7/102 / 6/17, 8/51 / 72/17, 1/17 / 10/17)=8/51 / 72/17
 X₃=(1/18,1/27,1/27,0,0,0)
 f(X₃)=7/54
 Цей план оптимальний! Пошук закінчено!

Dynamic – пакет для розв'язування задач ДП



Задача про оптимальний розподіл коштів

Задача про заміну обладнання

Файл Обрахунки Допомога

Період експлуатації обладнання: 5 років

Середня вартість нового обладнання $E = 4000$

Ліквідна вартість після t років експлуатації обладнання $g(t) = E \cdot 2^{-(t)}$

Витрати на утримання протягом року $r(t) = 600 \cdot (t+1)$

Розв'язок задачі:

Оптимальний план використання обладнання:

- Рік 1: залишити старе обладнання
- Рік 2: залишити старе обладнання
- Рік 3: залишити старе обладнання
- Рік 4: замінити обладнання
- Рік 5: залишити старе обладнання

Мінімальні сумарні витрати: 11900,00

Хід розв'язування задачі:

5-й рік експлуатації обладнання

Вік обладнання (років)	Значення цільвої функції	Умовно-оптимальний розв'язок
1	200,00	залишити
2	1300,00	залишити
3	2100,00	замінити
4	2350,00	замінити

4-й рік експлуатації обладнання

Задача про заміну обладнання

Динамічне програмування

Файл Обрахунки Допомога

Введіть кількість фірм:

Введіть максимальну суму вкладу:

Введіть кратність вкладень:

Введіть функції прибутку для кожного підприємства

	1	2	3	4
1000	8000	6000	3000	4000
2000	10000	9000	4000	6000
3000	11000	11000	7000	8000
4000	12000	13000	11000	13000

Здійснювати інтерполяцію для нульових значень

Розміри вкладень в підприємства:

№ підприємства	1	2	3	4
Сума вкладу	1000	2000	1000	1000

Максимальний прибуток:

Задача про азартну гра

Азартна гра

Файл Обрахунки Допомога

Кількість етапів: 6

Кількість станів: 8

Функціональна залежність значень станів

$f(x) = 2^x$

(x - означає номер стану)

Оптимальний розв'язок

Очікуваний прибуток: 13,38

Етап 1 - Початок. Тільки продовжувати.

Етап - 2

- Якщо отримали значення 2,00 то продовжувати
- Якщо отримали значення 4,00 то продовжувати
- Якщо отримали значення 6,00 то продовжувати
- Якщо отримали значення 8,00 то продовжувати
- Якщо отримали значення 10,00 то продовжувати
- Якщо отримали значення 12,00 то продовжувати

Стани

Номер	Значення	Ймовірність
1	2,00	0,125
2	4,00	0,125
3	6,00	0,125
4	8,00	0,125
5	10,00	0,125
6	12,00	0,125
7	14,00	0,125
8	16,00	0,125

Задача про максимізацію ймовірності досягнення цілі

Максимізація ймовірності досягнення цілі

Файл Обрахунки Допомога

Кількість етапів: 3

Кількість станів: 2

Початковий внесок: 1

Крок внеску: 1

Мета: 4

Стани	
Ефективність прибутку	Ймовірність
2	0,3333
-1	0,6666

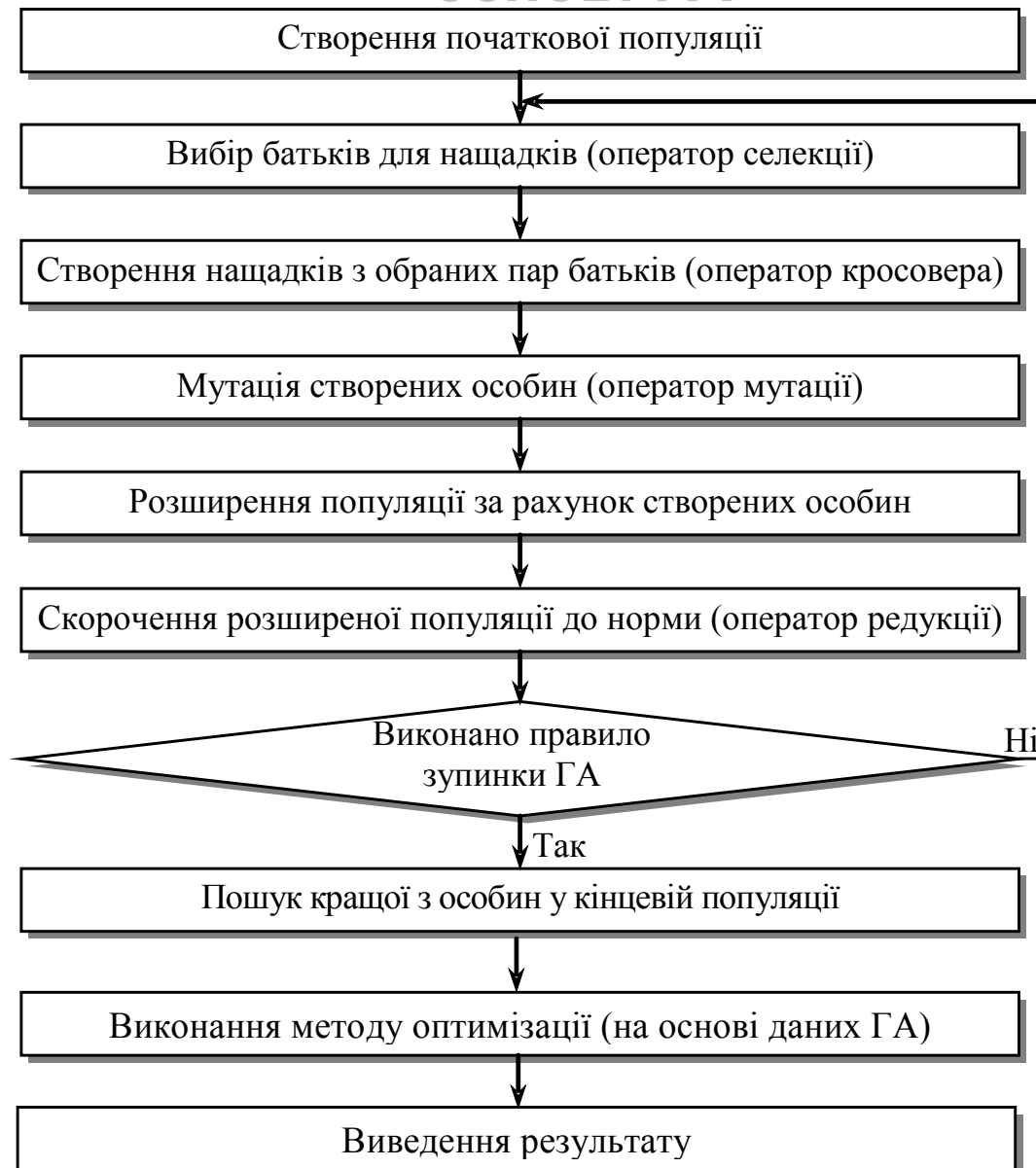
Розв'язок

Ймовірність досягнення цілі: 0,1851

Етап - 1

Доступний внесок	Внесок який потрібно зробити
1	1

Узагальнена схема реалізації гібридного методу на основі ГА



Задача оптимізації виробничої програми фірми

$$z = \sum_{j=1}^n (p_j - c_j)x_j - \sum_{i=1}^m q_i y_i + \sum_{i=1}^m q_i w_i \rightarrow \max,$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - y_i = 0, \quad i = \overline{1, m},$$

$$y_i - v_i + w_i = b_i \quad i = \overline{1, m},$$

$$x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, \quad j = \overline{1, n}, \quad y_j^{\min} \leq y_j \leq y_j^{\max}, \quad i = \overline{1, m},$$

$$v_i^{\min} \leq v_i \leq v_i^{\max}, \quad i = \overline{1, m}, \quad w_i^{\min} \leq w_i \leq w_i^{\max}, \quad i = \overline{1, m}.$$

Ь
П
П
П
П
П
П
Э
П
П
П
П
П

Економіко-математична модель задачі

Задача оптимізації виробничої програми фірми

Figure 1

File Edit View Insert Tools Desktop Window Help

Математичний опис задачі Інструкція користувача Інформація про розробників

Задача оптимізації виробничої програми фірми

Кількість видів продукції: 5 Кількість видів виробничих ресурсів: 5 Внести

Введіть ринкові ціни одиниць продукції: Введіть собівартість одиниць продукції без спожитих ресурсів: Введіть ринкові ціни одиниць вир. ресурсів: Витрати i-го вир. ресурсу на виготовлення од. j-ї продукції аij:

48	7	4	2	2	1	2	3
72	13	3	3	6	2	2	2
39	6	5	1	2	1	1	4
27	6	7	2	2	1	1	2
64	10	1	3	0	5	2	3

Максимальна кількість кожної з продукції: Мінімальна кількість кожної з продукції: Максимальна кількість кожного з вир. рес.: Мінімальна кількість кожного з вир. рес.:

150	20	1500	150
120	15	1600	120
230	30	1400	140
250	25	1000	100
170	22	2000	200

Розрахунок традиційними методами
Розрахунок за допомогою ГА
Розрахунок гбридним алгоритмом

Коефіцієнти при xj: 5 3 7 -7 0

Кількість продукції: Кількість вир. рес.: Прибуток:

150	120	230	25	96	1228	1530	1125	987	1948	2545
-----	-----	-----	----	----	------	------	------	-----	------	------

Задача оптимізації кредитного портфеля

$$D_{\Sigma} = \sum_{j=1}^n D_j x_j \rightarrow \max, \quad \text{б}$$
$$\sum_{j=1}^n Q_j x_j \leq R, \quad \text{п}$$
$$x_j \in \{0; 1\}, \quad j = \overline{1, n}, \quad \text{п}$$

п
э
п
п
п
ю

Економіко-математична модель задачі

Задача оптимізації кредитного портфеля

Figure 2

File Edit View Insert Tools Desktop Window Help

Математичний опис задачі Інструкція користувача Інформація про розробників

Задача оптимізації кредитного портфеля

Кількість кредитних запитів:

Введіть розміри позик за кожним із запитів: Введіть чистий зведений дохід за кожним із запитів: Введіть об'єм кредитних ресурсів

<input type="text" value="250"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="1300"/>
<input type="text" value="400"/>	<input type="text" value="45"/>	
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="30"/>	
<input type="text" value="600"/>	<input type="text" value="55"/>	
<input type="text" value="480"/>	<input type="text" value="40"/>	

Значення x_j (1-запит прийнято, 0-запит відхилено) Прибуток:

<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="130"/>
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Висновки

1. «Ніяка математика не може замінити людський розум і досвід інтерпретації реального світу. Незалежно від того, наскільки складною може бути математика, вона все ж не буде відображати всі ті елементи в проблемі, які явно є істотними для нас».

Томас Сааті

2. “Вивчення методів і засобів розв’язування оптимізаційних задач – це шлях до успіху в житті і бізнесі!”

Юрій Триус

Ваші запитання



(0472) 730271



tryusyv@gmail.com

Дякую за увагу!