



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет менеджменту та маркетингу

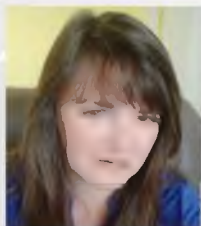
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ



ОСВІТНІЙ ПРОЄКТ ДЛЯ

ТОВ «МІДДЛВЕР ЄВРОПА»

Викладачами кафедри економічної кібернетики факультету менеджменту та маркетингу КПІ ім. Ігоря Сікорського проведено цикл лекцій для співробітників ТОВ «МІДДЛВЕР ЄВРОПА». Співпраця відбувалась на основі укладених договорів про співпрацю і надання освітніх послуг між КПІ ім. Ігоря Сікорського та ТОВ «МІДДЛВЕР ЄВРОПА».



Лектор: Жуковська Ольга Анатоліївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: прийняття колективних рішень, експертне оцінювання, прогнозування, економічне прогнозування. Член ГО «Прикладна математика в економіці»



Лектор: Капустян Володимир Омелянович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: моделювання, оптимальне керування, оптимальне обмежене керування сингулярно збуреними системами з розподіленими параметрами



Лектор: Лазаренко Ірина Сергіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: аналіз даних, інтелектуальний аналіз даних, машинне навчання, операційне числення, моделювання



Лектор: Мажара Гліб Анатолійович, доктор філософії з економіки, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: поведінкова економіка, прогнозування, моделювання



Лектор: Рисцов Ігор Костянтинівич, доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: моделювання, теорія систем, системи прийняття рішень



Лектор: Фартушний Іван Дмитрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: оптимальне керування, оптимізаційні методи та моделі в економіці, економічне моделювання. Член ГО «Прикладна математика в економіці»



Лектор: Черноусова Жанна Трохимівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: математична економіка, моделі прикладної економіки, моделі економічної динаміки, дослідження операцій. Член ГО «Прикладна математика в економіці»



Лектор: Шуміло Яна Миколаївна, кандидат економічних наук, кафедра економічної кібернетики, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Спеціалізація: рефлексивне управління поведінкою споживачів, маркетингова діяльність підприємств





ЛЕКЦІЯ: МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ (Математична модель чорного ящика)

Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики **ФАРТУШНИЙ Іван Дмитрович**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

1. Теорія нечітких множин. Основні операції над нечіткими множинами.
2. Нечіткі відношення. Операції над нечіткими відношеннями.
3. Нечіткий вхід та вихід. Модель чорного ящика.
4. Моделі чорних ящиків для систем: один вхід один вихід; два входи два виходи; для n входів та p виходів
5. Приклад чорного ящика.

Доповідач: доц., к.ф.-м. н. Іван Фартушний

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \cup B}(x)$.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \cap B}(x)$.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \setminus B}(x)$.

$$\mu_{A \setminus B}(x) = \max\{0, \mu_A(x) - \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \oplus B}(x)$.

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$$

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \otimes B}(x)$.

$$\mu_{A \otimes B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \oslash B}(x)$.

$$\mu_{A \oslash B}(x) = \frac{\mu_A(x)}{\mu_B(x)}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \div B}(x)$.

$$\mu_{A \div B}(x) = \frac{\mu_A(x)}{1 - \mu_B(x)}$$

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \oplus B}(x)$.

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \otimes B}(x)$.

$$\mu_{A \otimes B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \oplus B}(x)$.

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \otimes B}(x)$.

$$\mu_{A \otimes B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОРНОГО ЯЩИКА

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \oplus B}(x)$.

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$$

Нехай задано нечіткі множини A, B на універсальній множині X .
Необхідно знайти функцію належності $\mu_{A \otimes B}(x)$.

$$\mu_{A \otimes B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$




Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

13.02.2024



Факультет менеджменту та маркетингу

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

ЛЕКЦІЯ: МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ (Теорема Конанта – Ешбі. Функція невизначеності байесівської адаптивної системи управління)

Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики
ЧЕРНОУСОВА Жанна Трохимівна

The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a presentation slide is displayed with the following text:

Теорема Конанта – Ешбі.
Функція невизначеності байесівської адаптивної системи управління

Лектор: Черноусова Жанна Трохимівна,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

On the right, a grid of video feeds shows several participants, including Dena Melenteva, Serhil Zem, and Andrej Sychev.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a presentation slide is displayed with diagrams and text:

Figure 1: A diagram showing a control loop with blocks D, S, and R.

Figure 2: A diagram showing a control loop with blocks D, S, Z, and R.

Below the diagrams, there is a list of points:

- 1) Вектор невизначеності Z моделі, що впливає на вихідний сигнал, регулювання і керування, може бути визначено тільки в процесі роботи системи.
- 2) Матриця S управління Z , що залежить від параметрів моделі, має бути адаптивною.
- 3) Матриця R керування Z може бути визначена тільки в процесі роботи системи.
- 4) Матриця D керування Z може бути визначена тільки в процесі роботи системи.

Below the list, there is a paragraph:

Теорема 8. У системі керування (рис. 1) функція невизначеності Z може бути визначена тільки в процесі роботи системи.

On the right, a grid of video feeds shows several participants, including Vitalii Kirushkin and pavel.ahafonov.





Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

15.02.2024



Факультет менеджменту та маркетингу

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

ЛЕКЦІЯ: ТЕОРІЯ СИСТЕМ

(Теорія дискретних динамічних систем)

Лектор: доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
РИСЦОВ Ігор Костянтинович

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

I. К. Рисцов

Системологія

Participants: Tetiana Obelena, Secretary MiddleWare, Olexandr Bazuk, Katerina Semichaiivska, Daria Grek, pavelo.ahafonov

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

2. Основні поняття

Визначень терміну «система» існує багато. Відомий радеський системолог Садовський, наводить сорок різних визначень системи. Проте найцітніше є наступне означення.

Системою це сукупність елементів об'єднаних спільною поведінкою та метою функціонування.

Поведінка системи визначається функціональним середовищем, тобто сукупністю законів, способів та алгоритмів, за якими здійснюється взаємодія (обмін) між елементами системи. Підкреслимо також, що система знаходиться во взаємодії з зовнішнім середовищем, тобто під системою ми, як правило, будемо розуміти відкриту систему.

Прикладами систем можуть бути живі організми, людина, садовий океан, підприємство, міське господарство, цивілізація і т. д. Наголосимо, що категорія мети – важлива складова поняття системи. Дійсно, якщо приборати мету з визначення системи, то майже будь-який об'єкт можна розглядати як систему: виласонки, наприклад, камінь. Тоді систему можна розглядати як спосіб існування матерії, тобто всього, що нас оточує.

Дискретна операція має справу лише з добре структурованими проблемами, що допускають математичну формулізацію. Задачею мета операції формулюється у вигляді задачі максимізації (або мінімізації) цільової функції $f(x)$, яка залежить від вектору $x = (x_1, \dots, x_n)$, причому вектор x належить області допустимих значень D , яка задається набором нерівностей. Складність задачі залежить від виду цільової функції і функцій, які визначають допустиму область. Ці функції можуть бути лінійними або нелінійними, бути неперервними або набувати дискретних значень і т. д. Якщо ці функції лінійні, то ми маємо задачу лінійного програмування, частинним випадком якої є транспортна задача.

Задача оптимізації в одній цільовою функцією є найпростішим видом оптимізаційної задачі. Для неї, як правило, існують прості критерії, що гарантують існування оптимального розв'язку. Набагато частіше у реальному житті виникають задачі багатовимірної оптимізації, коли необхідно максимізувати декілька цільових функцій $f_1(x), \dots, f_k(x)$. Іншими словами, необхідно досягти максимумів одразу кількох цілей.

Participants: pavelo.ahafonov




ЛЕКЦІЯ: ТЕОРІЯ СИСТЕМ

(Теорія неперервних динамічних систем)

Лектор: доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
РИСЦОВ Ігор Костянтинович

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

І. К. Рисцов
Неперервні динамічні системи




Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

1. Вступ

Для опису динаміки систем, які рухаються в неперервному часі використовуються диференціальні рівняння. Теорія звичайних диференціальних рівнянь була і залишається одним із основних знарядь сучасного математичного природознавства. Вона вивчає еволюційні процеси, що мають властивості:

- детермінованості,
- скінченності,
- диференційованості.

Диференціальні рівняння з'явилися наприкінці XVII століття одночасно з математичним аналізом у роботах Ньютона та Лейбніца. Відома знаменита анаграма Ньютона, яка розшифровувалась як «Корисно вирішувати диференціальні рівняння».



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

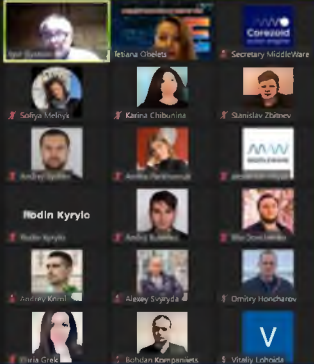
2. Неперервні системи

Нехай \mathbb{R} - множина дійсних чисел, а \mathbb{R}^d - d -вимірний евклідовий простір.

Означення 2.1. Локально неперервною динамічною системою назвемо набір $D = (S, T, f)$, де $S \subseteq \mathbb{R}^d$ - простір станів системи, T - системний час, а $f: S \times T \rightarrow S$ - диференційована за кожним аргументом функція переходів, яка стану s у нульовий момент часу ставить у відповідність стан $f(s, t)$, в який переходить система у час t .

Число d називається розмірністю динамічної системи. Таку динамічну систему називають також автономною. Функція переходів $f(s, t)$ задовольняє таким умовам (аксіомам) для всіх $s \in S, t, \tau \in T$:

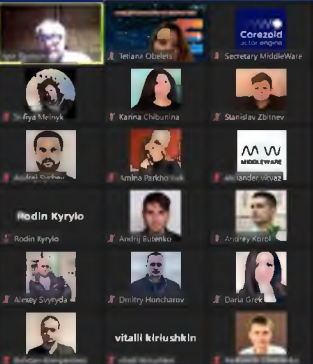
$$f(s, 0) = s, \quad (2.1)$$

$$f(s, t + \tau) = f(f(s, t), \tau). \quad (2.2)$$


Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

3. Неперервні системи і диференціальні рівняння

Перейдемо до зв'язку між неперервними динамічними системами та диференціальними рівняннями. Нехай для простоти задана одновимірна глобальна система $D_g = (S \times U, T, F)$, тоді її рух можна представити у вигляді $F_{s,u}(t) = (f_{s,u}(t), u + t)$, де $f_{s,u}(t) = f(s, u, t)$. Фазової швидкістю $v(s, u)$ руху системи D у точці (s, u) називається величина похідної в цій точці в початковий момент відносного часу:

$$v(s, u) = \left. \frac{df_{s,u}(t)}{dt} \right|_{t=0} \quad (3.1)$$





ЛЕКЦІЯ: ІСТОРІЯ КІБЕРНЕТИКИ

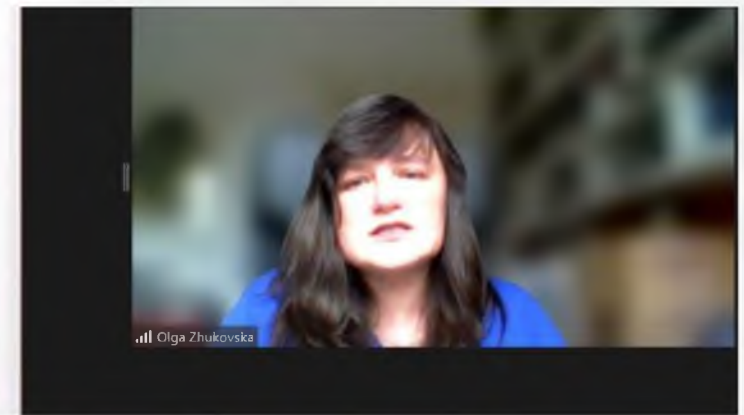
Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
ЖУКОВСЬКА Ольга Анатоліївна

Історія кібернетики

Лектор: к.ф.-м.н., доцент
Жуковська Ольга Анатоліївна

Слово «**кібернетика**» походить від давньогрецького **κυβερνητική**

- це слово, прийняте на початку у вузькому значенні для визначення мистецтва мореплавання, отримало використання в самих греків в неарівнянно ширшому значенні **мистецтва управління взагалі**.



У 1948 році вийшла праця норвезького філософа, яка розглядала зв'язок у галузі та мислення, в якій запропоновано розглядати як науку про загальні закономірності процесів управління і передачі інформації в системах, яким характерна ієрархія.

Структура кібернетики

Кібернетика – це не окрема наука, а сукупність наук і наукових дисциплін. До складу кібернетики входить:

Фундаментальні науки:	наукові дисципліни:
• теорія систем	• оптимізація систем
• теорія керування	• дослідження операцій
• теорія інформації	• теорія ігор
• моделювання	• теорія прийняття рішень
• штучний інтелект	• розкладання образів
	• теорія графів





ЛЕКЦІЯ: ТЕОРІЯ ІГОР І ТЕОРІЯ РЕФЛЕКСИВНИХ ІГОР (Теорія ігор та економічна поведінка)

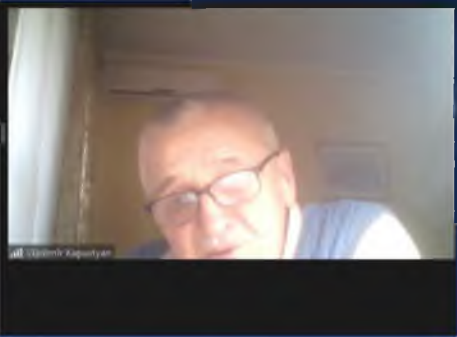
Лектор: доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики
КАПУСТЯН Володимир Омелянович

ний організаційний центр (рада директорів), який відповідає за дотриманням обраного плану кожним агентом. Той в якості моделі такого явища або системи слід розглядати векторну екстремальну задачу. Наведено основні визначення елементів багьокритеріальної (векторної) екстремальної задачі. Для виводу рівняннх критеріїв викладено теорію необхідних (достатніх) умов оптимальності, які дозволяють відшукувати оптимальні розв'язки в таких моделях.

Розглянемо таку задачу: $x \in X \subset R^n$,

$$f(x) = \begin{pmatrix} f_1(x) \\ \dots \\ f_m(x) \end{pmatrix} \rightarrow (\max), \quad (2.1)$$

де $f_i(x)$, $i = \overline{1, m}$ - одновимірні функції на Ω .

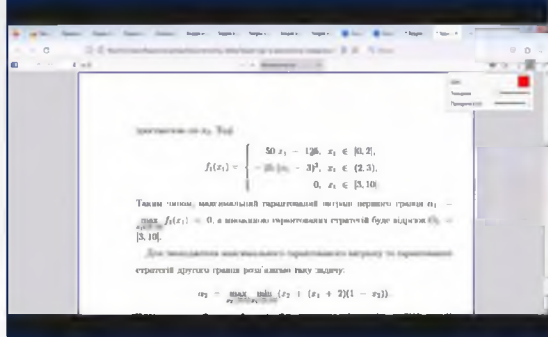
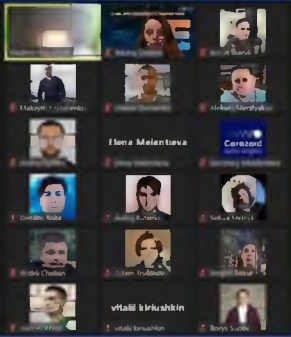


Розглянемо задачу: $x \in X \subset R^n$,

$$f(x) = \begin{cases} 50x_1 - 12x_2, & x_1 \in [0, 2], \\ -25x_1 - 3x_2^2, & x_2 \in (2, 3), \\ 0, & x_1 \in [3, 10]. \end{cases}$$

Такою чином, максимізацій парашовий ланцюг першого грана x_1 - $\max f_1(x) = 0$, а мінімізацій стратегічний стратегів буде віджеж $x_2 \in [3, 10]$.

Для визначення загальної оптимальної стратегії по першому грана стратегії другого грана розв'язати таку задачу:


$$x_2 = \max \min (x_2) = (x_2 + 2)(1 - x_2)$$



чується, зокрема, єдиністю точки максимуму $\varphi(x_1, \dots, x_m)$ на X .

Приклад 2.4. Нехай в задачі (2.1): $X = \{x \in R^2 : x_1 \in [0, 1], x_2 \in [0, 1]\}$; $f_1 = x_1 + x_2$, $f_2 = |x_1 - x_2|$.

Завдямо множини $Y = f(X)$ (див. Рис 2.5.) З цієї метою відобразимо грани множини X :

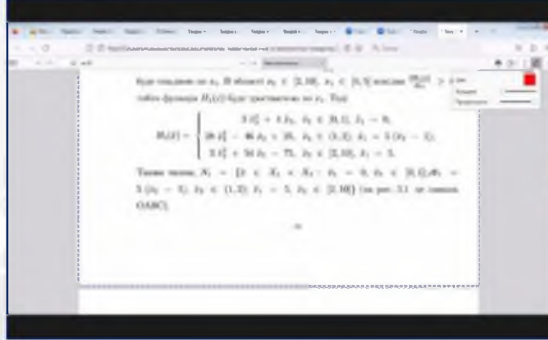

- $x_1 \in [0, 1], x_2 = 0 \Rightarrow y_1 = y_2, y_1 \in [0, 1];$
- $x_1 = 1, x_2 \in [0, 1] \Rightarrow y_1 + y_2 = 2, y_1 \in [0, 1];$
- $x_1 \in [0, 1], x_2 = 1 \Rightarrow y_1 + y_2 = 2, y_1 \in [0, 1];$
- $x_1 = 0, x_2 \in [0, 1] \Rightarrow y_1 = y_2, y_1 \in [0, 1].$



Для того щоб на x_2 в області $x_1 \in [0, 1], x_2 \in [0, 1]$ максимізувати $f(x)$ набуло функції $H(x)$ буде оптимально на x_2 . Тоді

$$H(x) = \begin{cases} 3x_2^2 + 3x_2, & x_2 \in [0, 1], x_1 = 0, \\ -25x_1 - 3x_2^2, & x_2 \in [0, 1], x_1 = 1, \\ 3x_2^2 + 3x_2 - 75, & x_2 \in [0, 1], x_1 = 2. \end{cases}$$

Такою чином, $X_1 = [1] \in X_1 \times X_2$; $x_1 = 0, x_2 \in [0, 1], x_1 = 1, x_2 \in [0, 1], x_1 = 2, x_2 \in [0, 1]$ (див. рис. 3.1 на слайді 3.10).




Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

29.02.2024



Факультет менеджменту та маркетингу

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

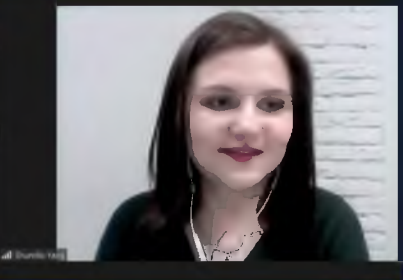
ЛЕКЦІЯ: ТЕОРІЯ ІГОР І ТЕОРІЯ РЕФЛЕКСИВНИХ ІГОР (Рефлексія та управління)

Лектор: кандидат економічних наук, кафедра економічної кібернетики
ШУМІЛО Яна Миколаївна

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Рефлексія та управління

к.в.н. Шуміло Яна Миколаївна
КПІ ім. Ігоря Сікорського



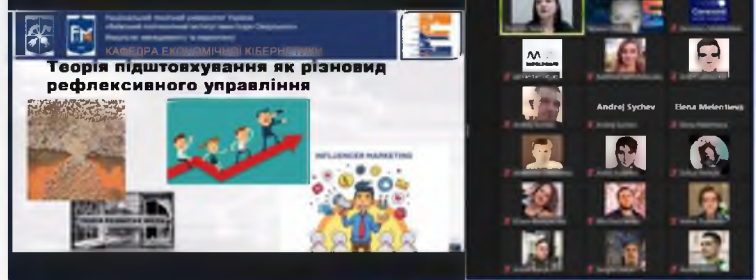
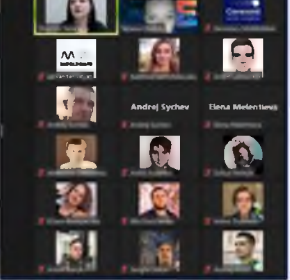
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Теорія підштовхування




Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Теорія підштовхування як різновид рефлексивного управління

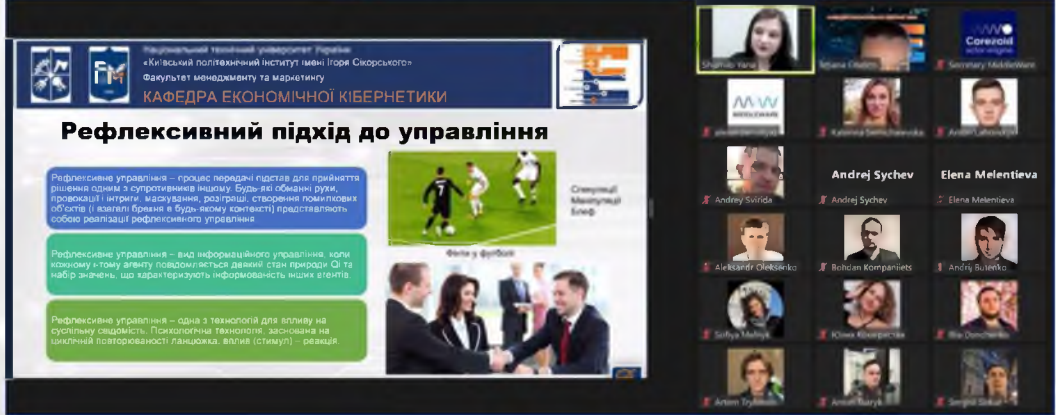
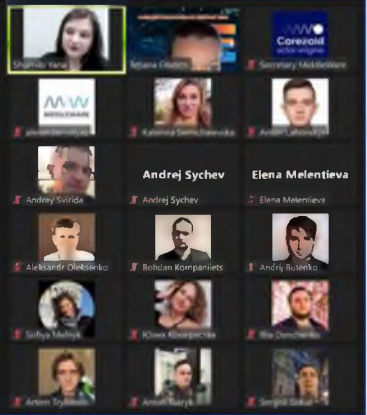
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Рефлексивний підхід до управління

Рефлексивне управління – це процес переосмислення підходів для прийняття рішення одним з супротивників націлу. Будь-які об'єктивні ризики, провокації і ігриги, масові дії, роз'їзди, створення помилкових об'єктів (кваліфікація бранів в футбольному крикеті) представляють собою реалізацію рефлексивного управління.

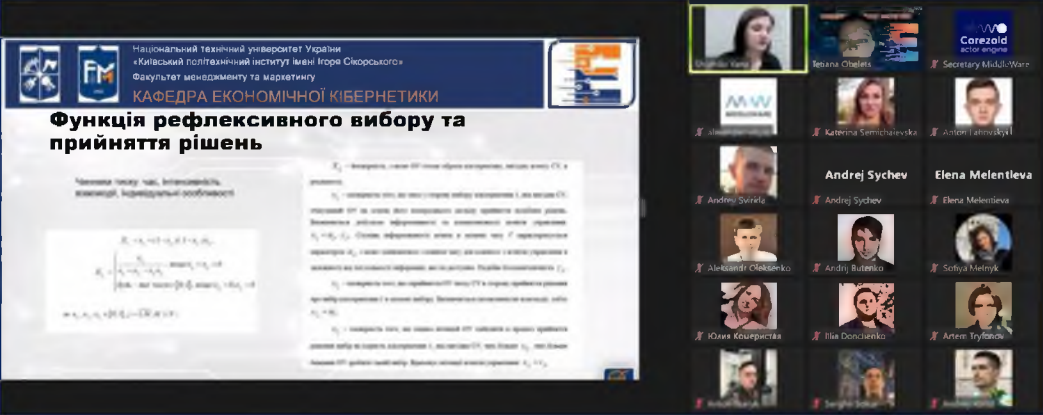
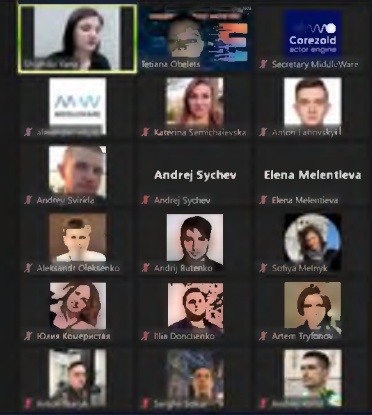
Рефлексивне управління – вид інформаційного управління, коли кожному з тому агенту повідомляється давній стан грироди. Оі та набір значень, що характеризують інформованість інших агентів.

Рефлексивне управління – одна з технологій для впливу на суспільну свідомість. Психологічні технології, заснована на циклічній повторюваності ланцюжка: вплив (стимул) – реакція.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Функція рефлексивного вибору та прийняття рішень




Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

05.03.2024



Факультет менеджменту та маркетингу

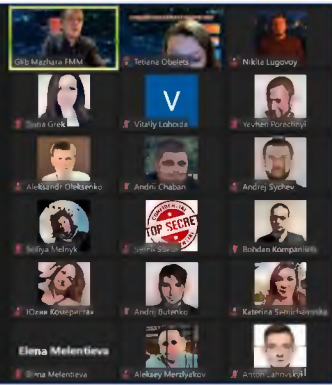
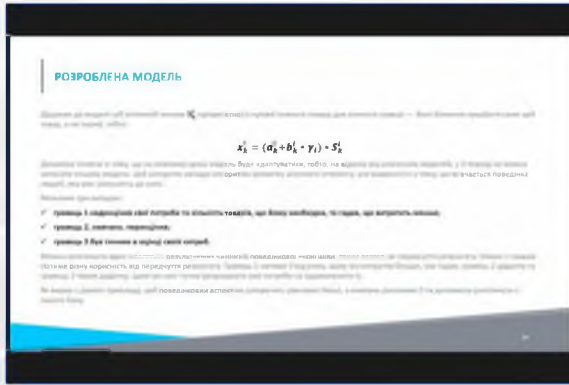
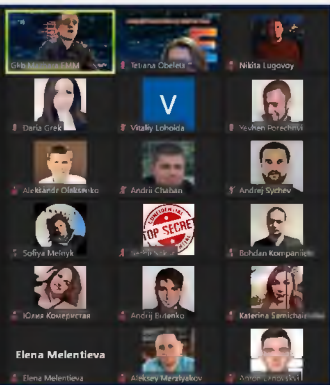
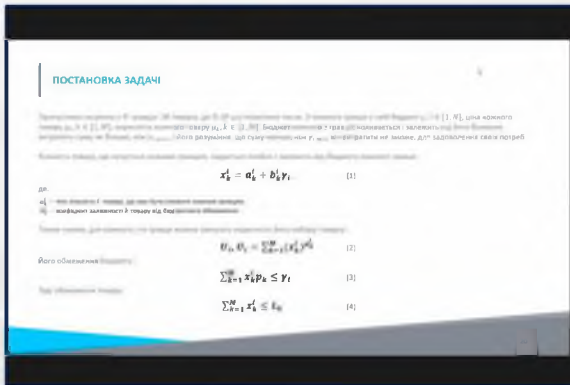
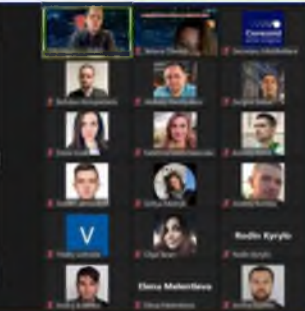
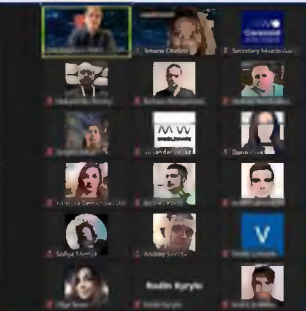
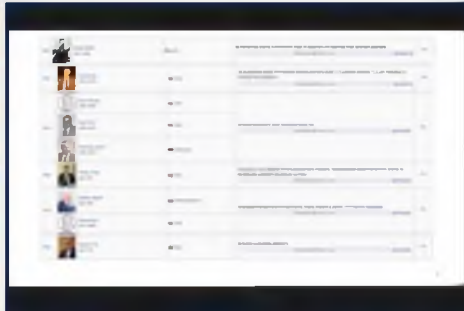
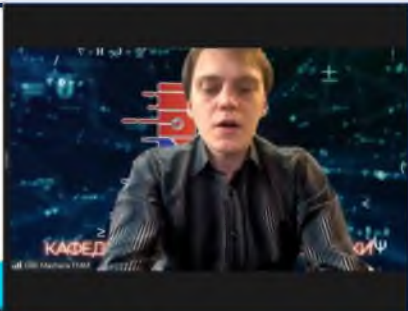
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

ЛЕКЦІЯ: МОДЕЛЮВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ (Моделювання ірраціональної поведінки)

Лектор: доктор філософії з економіки, доцент кафедри економічної кібернетики
МАЖАРА Гліб Анатолійович

МОДЕЛЮВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ

Мажара Гліб Анатолійович





ЛЕКЦІЯ: ТРЕНДИ ТА ПРОГНОЗИ

(Основні поняття аналізу та методів прогнозування часових рядів)

Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
ЖУКОВСЬКА Ольга Анатоліївна

- Основні методи прогнозування: класифікація прогнозів
 - Мета прогнозування
 - Класичні методи
 - Якісні методи
- Методи і моделі аналізу динаміки економічних процесів
 - Повітря економічних рядів динаміки
 - Основні характеристики динаміки розвитку соціально економічних процесів
 - Прогноз ек-рост

Таблиця 1. Методи економічного прогнозування

Метод	Опис
Класичні методи	...
Якісні методи	...
...	...

Основні методи прогнозування: класифікація прогнозів

Прогнозування - це діяльність, в якій використовуються як історичні дані, так і спеціальні професійні знання експертів.

Основні методи прогнозування класифікують за кількістю і якістю даних, які використовуються для прогнозування.

Мета прогнозування - отримання інформації про майбутній розвиток системи за певний період часу.

Трендова

Методи економічного прогнозування

Метод	Опис
...	...
...	...

Методи економічного прогнозування

Характерною рисою цього методу є використання часу між спостереженнями...

Метод	Опис
...	...
...	...





ЛЕКЦІЯ: ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ (Теорія керування)

Лектор: доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики
КАПУСТЯН Володимир Омелянович

1. Формалізація задач оптимального керування та принципи керування.

1.1. Рівняння еволюції системи. Нехай стан економічного процесу в момент часу $t \in [t_0, T]$ описується набором показників у вигляді вектора $x(t) = (x_1(t), \dots, x_n(t)) \in R^n$ та може змінюватись під впливом вектора керувань $u(t) = (u_1(t), \dots, u_r(t)) \in R^r$, тобто набору параметрів, на які впливає дослідник. Припустимо, що вектор $x(t)$ задовольняє систему звичайних диференціальних рівнянь

$$\dot{x}(t) = f_i(t, x_1, \dots, x_n(t), u_1(t), \dots, u_r(t)), \quad i = \overline{1, n} \quad (1)$$

В рівняннях (1) вектор керувань $u(t)$ при фіксованому $t \in [t_0, T]$ приймає значення із деякої відкритої чи замкнутої області $U \subseteq R^r$.

Часто систему (1) доповнюють початковими умовами

$$x_i(t_0) = x_i^0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Participants: Tetiana Obolets, Kateryna Semichayevska, Secretary MiddleWare, Aleksey Merzlyakov, Sofya Melnyk, Rodin Kyrilo, alexander.viyaz, Rodin Kyrilo, Serghii Sokur, Bohdan Kompaniets, Юлія Коуристая, Aleksandr Oleksenko, Andrey Korol, Elena Melentieva, Andrey Svirida, Anhelina Zahna, Maksym Kapturenko, Andriy Butenko

Використовуючи теорему 1, отримаємо для постійних $\alpha_i, i = \overline{1, n}$ систему лінійних алгебраїчних рівнянь вигляду

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j (h_{ij} - h_{ji}) = c_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (12)$$

де

$$(h_i, h_j) = \int_{t_0}^T \sum_{k=1}^n \alpha_k \dots$$

Повинник $\Delta = \det(h_{ij} - h_{ji})$ буде завжди нетривіальним як повинник Грама лінійно незалежних векторів.

Нехай керувана система має вигляд

$$\dot{x}(t) = A x(t) + B u(t), \quad (13)$$

де матриці A і B - постійні.

Тоді має місце

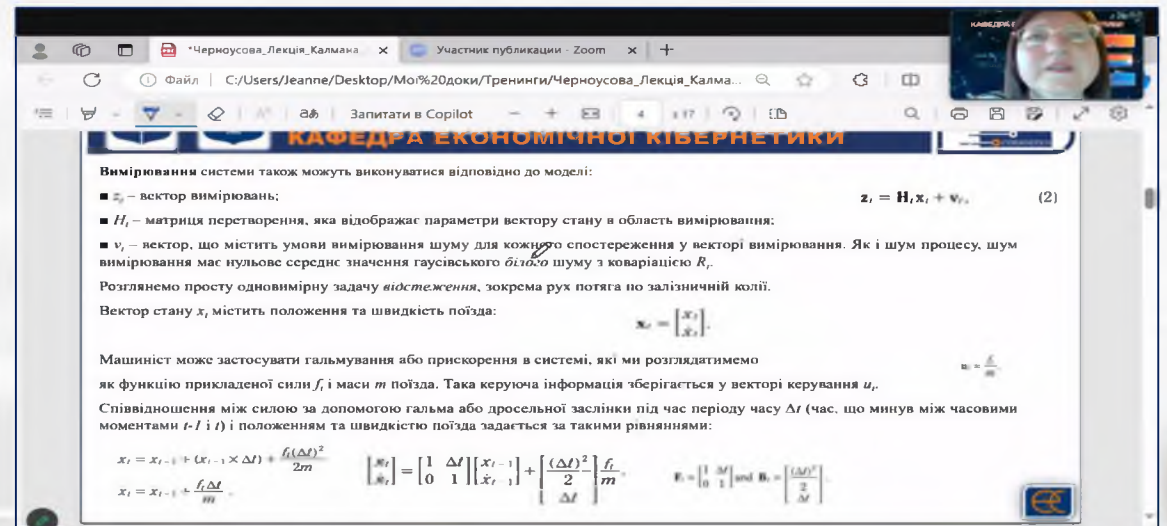
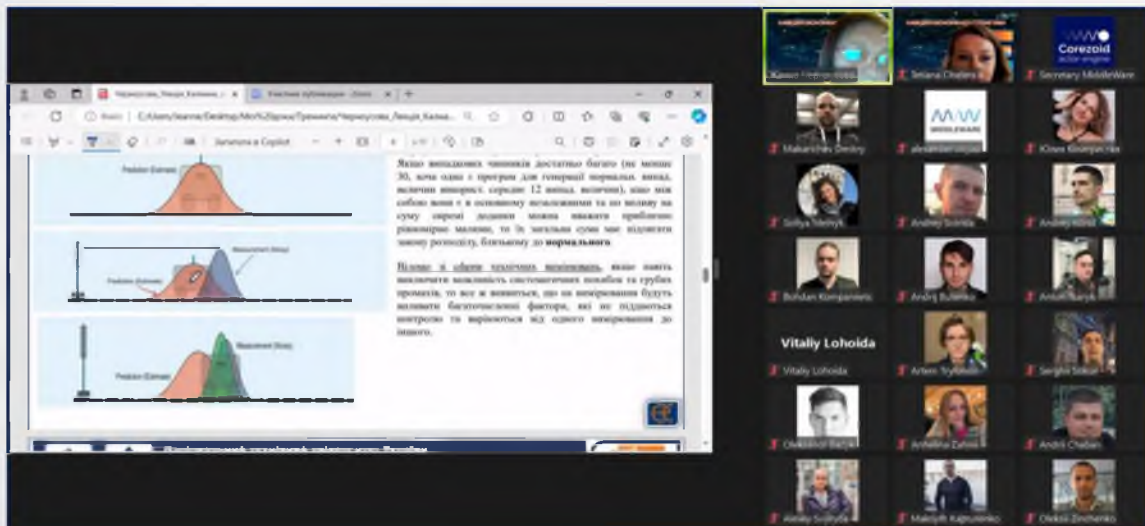
Participants: Tetiana Obolets, Kateryna Semichayevska, Secretary MiddleWare, Aleksey Merzlyakov, Sofya Melnyk, Rodin Kyrilo, alexander.viyaz, Rodin Kyrilo, Serghii Sokur, Bohdan Kompaniets, Aleksandr Oleksenko, Andrey Korol, Elena Melentieva, Anhelina Zahna, Maksym Kapturenko, Andriy Butenko, Vitaliy Lohoida, Artem Tryfonov





ЛЕКЦІЯ: ФІЛЬТР КАЛМАНА ТА ЛІНІЙНО-КВАДРАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР (Фільтр Калмана та лінійно-квадратичний регулятор – можливе вирішення більшості фундаментальних завдань у теорії управління)

Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики
ЧЕРНОУСОВА Жанна Трохимівна





ЛЕКЦІЯ: IMPLICANT (Булеві функції та імпліканти)

Лектор: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики
ЛАЗАРЕНКО Ірина Сергіївна

Булеві функції однієї та двох незалежних змінних прийнято позначати дзюмваріантами булевих функцій. Вони використовуються як логічні операції над булевыми змінними при побудові булевих функцій багатьох незалежних змінних. Алгебра і гамма логічних операціями називається алгебра Буля, а булеві функції на нійоваться дие функції алгебри Буля.

x_1	x_2	Φ_1	Φ_2	Φ_3	Φ_4	Φ_5	Φ_6	Φ_7	Φ_8	Φ_9	Φ_{10}	Φ_{11}	Φ_{12}	Φ_{13}	Φ_{14}
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Операції: \ominus , \oplus , \otimes , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus , \oplus

Булевою функцією в незалежних змінних називається функція $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $n \geq 1$, в якій кожна змінна і сама функція набувають власних значень з множини $\{0, 1\}$, тобто $x_i \in \{0, 1\}$, $i = \overline{1, n}$; $y \in \{0, 1\}$.

Кортеж (x_1, x_2, \dots, x_n) конкретних значень булевих змінних називається набором, або булевым вектором. Якщо незалежні змінні розміщено у певному порядку, тобто у вигляді $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, то набір називається словом, а якщо їх розміщено у зворотному порядку, тобто у вигляді $x = (x_n, x_{n-1}, \dots, x_1)$, то набір називається словом.

Обласною визначення булевої функції є сукупність 2^n булевих векторів. Число різних булевих функцій є скінченне і дорівнює 2^{2^n} . За $n = 1$ число булевих функцій дорівнює 4, а за $n = 2$ - 16.

ДОСКОНАЛІ НОРМАЛЬНІ ФОРМИ БУЛЕВИХ ФУНКЦІЙ

ДНФ (КНФ) називається досконалою і позначається ДНФ (КНФ), якщо в кожній її елементарній кон'юнкції (диз'юнкції) входить всі змінні.

Наприклад: $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 =$ ДНФ;
 $(x_1 + x_2) \cdot (x_1 + x_2 + x_3) =$ ДНФ.

Для того щоб привести формулу до ДНФ, потрібно:
 - за допомогою законів та властивостей булевої алгебри привести її до ДНФ;
 - якщо в елементарній кон'юнкції не міститься змінної x_i , її значення вважати змінним, які входить до даної формули, додати до цієї кон'юнкції сполучники $x_i + \bar{x}_i$ і розкрити дужки;
 - у відповідних елементарних кон'юнкціях видалити всі пари $x_i + \bar{x}_i$.

ОСНОВНІ ЗАКОНИ БУЛЕВИХ ОПЕРАЦІЙ

- констативний (для двох кон'юнкцій та кон'юнкції):
 $x_1 \cdot x_2 = x_1 \cdot x_2$
- асоціативний:
 $x_1 \cdot (x_2 \cdot x_3) = (x_1 \cdot x_2) \cdot x_3$; $x_1 + (x_2 + x_3) = (x_1 + x_2) + x_3$
- дистрибутивний:
 $x_1 \cdot (x_2 + x_3) = x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3$ - перший дистрибутивний закон;
 $x_1 + (x_2 \cdot x_3) = (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + x_3)$ - другий дистрибутивний закон;
- ідемпотентний:
 $x \cdot x = x$; $x + x = x$
- інверсний (формули де Моргана):
 $\overline{x \cdot y} = \bar{x} + \bar{y}$; $\overline{x + y} = \bar{x} \cdot \bar{y}$
- закон виключеного третього (для двох кон'юнкцій) і закон суперечності (для двох кон'юнкцій):
 $x + \bar{x} = 1$; $x \cdot \bar{x} = 0$

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

БУЛЕВА АЛГЕБРА. БУЛЕВІ ФУНКЦІЇ

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

