

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СОЦІАЛЬНО-  
ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**  
(назва навчальної дисципліни)

**ЗАВДАННЯ**  
для комплексної контрольної роботи  
з навчальної дисципліни  
підготовки докторів філософії  
зі спеціальності **ЕКОНОМІКА**  
(шифр і назва спеціальності)

2016 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

кафедрою статистики та економічного прогнозування, протокол .№ 10 від  
08.04.2016

## 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Метою проведення комплексних контрольних робіт (ККР) з навчальної дисципліни «Інтелектуальні методи обробки соціально-економічної інформації» є заміри залишкових знань здобувачів

Проведення ККР необхідне в наступних випадках:

- а) проведення самоаналізу ВНЗ (в т.ч. акредитаційного);
- б) проведення самоаналізу спеціальності (в т.ч. акредитаційного);
- в) проведення акредитаційної експертизи;
- г) формування акредитаційної справи.

ККР є обов'язковим елементом комплексу матеріалів навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни, яке входить до складу освітньо-наукової програми підготовки здобувачів ступеня доктора філософії по спеціальності «Економіка».

ККР є способом діагностики якості вищої освіти.

До виконання ККР залучаються всі здобувачі спеціальності «Економіка» всіх форм навчання, після завершення ними вивчення даної дисципліни. У цих заходах мають прийняти участь не менше 90% спискового складу здобувачів, які перевіряються.

ККР з навчальної дисципліни «Інтелектуальні методи обробки соціально-економічної інформації» розробляється у відповідності до програми навчальної дисципліни.

Пакет ККР з навчальної дисципліни «Інтелектуальні методи аналізу даних» включає мінімум 30 варіантів. Кожен варіант складається з п'яти практичних завдань для контролю теоретичних знань і практичних навичок здобувача. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач за виконання всіх завдань комплексної контрольної роботи, - 100. Розподіл балів за виконання кожного завдання ККР наведено у розділі 3. Тривалість виконання ККР з навчальної дисципліни «Інтелектуальні методи обробки соціально-економічної інформації» - 2 год.- 00 хвилин. Пакети ККР розроблено кафедрою статистики та економічного прогнозування.

До складу пакетів ККР входить:

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Анотація до комплексної контрольної роботи.
3. Комплексна контрольна робота з дисципліни.
4. Критерії оцінювання виконання завдань комплексної контрольної роботи.
5. Рецензія на комплексну контрольну роботу.
6. Перелік довідкової літератури, використання якої дозволяється при виконанні комплексної контрольної роботи.

Наслідки (результати) виконання ККР з навчальної дисципліни «Інтелектуальні методи аналізу даних» є предметом ретельного аналізу кафедрою статистики та економічного прогнозування з метою виявлення недоліків у підготовці здобувачів і розробки заходів по їх усуненню.

## 2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

### 2.1. Зразок ККР

#### Варіант 1

##### Стереотипне завдання 1.

1. Штучна нейронна мережа - це
  - А. паралельно розподілена структура обробки інформації, що складається з окремих елементів (нейронів), які з'єднані між собою зв'язками;
  - Б. функція приналежності, яка є описом складного стану, вихідні дані якої не змінюють її значення;
  - В. нелінійне значення вихідного значення суматора відповідно деякої функції від одного аргументу.
2. Для зв'язку нейронів між собою і множення вхідного сигналу на деяке постійне число призначені
  - А. Нейрони
  - Б. Суматори
  - В. Синапси
3. Сила зв'язку нейронів між собою називається
  - А. Вагою синапсу
  - Б. Вагою суматора
  - В. Вагою нейрона
4. Несупервизорное навчання застосовується в задачах
  - А. прогнозування і передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
5. супервизорного навчання застосовується в задачах
  - А. класифікації та передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
6. Для нелінійного зміни вихідного значення суматора відповідно до деякої функцією від одного аргументу призначений
  - А. Нелінійний перетворювач
  - Б. Синапс
  - В. Суматор
7. Нейронні мережі із зворотними зв'язками:
  - А. Мережі в яких інформація зі наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
  - Б. Мережі в яких інформація зі наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
  - В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;
8. Багатшарові нейронні мережі можуть бути наступних типів:

---

  9. Нейронні мережі без зворотних зв'язків:
    - А. Мережі в яких інформація з наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
    - Б. Мережі в яких інформація з наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
    - В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;
  10. Алгоритм зворотного поширення помилки є
    - А. ієрархічним
    - Б. агломеративним
    - В. ітеративним
  11. Що не є правилом навчання
    - А. Правило Хебба;
    - Б. Корекція помилок;
    - В. Повторення синапсів;
    - Г. Метод конкуренції;
    - Д. Машина Больцмана.
  12. Передумова правила після союзу «якщо» називається:
    - А. конседедент
    - Б. мінімум
    - В. антедедент
    - Г. композиція
  13. Продукційне правило складається з
    - А. фазифікації і дефазифікації

Б. антецедента і консеквенту  
 В. концентрації і розтягнення  
 14. Окремими випадками зведення  
 безлічі в ступінь є операції:

- А. доповнення та перетину;
- Б. асоціативності і комутативності;
- В. концентрації і розтягнення.

15. Операція концентрації дозволяє  
 зменшити ступінь приналежності  
 елементів безлічі:

- А. ні
- Б. так

16. Параметри функції приналежності  $a = 0,5$ ;  $b = 0,8$ ;  $c = 0,9$ :

- А. трикутної
- Б. нечіткої
- В. сигмоїдальної
- Г. трапецієподібної

17. Параметри функції приналежності  $a = 0$ ;  $b = 1$ ;  $c = 2$ ;  $d = 3$

- А. трикутної
- Б. нечіткої
- В. сигмоїдальної
- Г. трапецієподібної

18. Який з методів не запрограмований  
 для систем типу Мамдані:

- А. centroid - центр ваги;
- Б. bisector - медіана;
- В. lom - найбільший з максимумів;
- Г. kvartimax - максимізація квартиля;
- Д. som - найменший із максимумів;

19. Для оцінки якості навченої штучної  
 нейронної мережі можуть бути  
 використані:

- А. ефективність моделі, ефективність  
 роботи мережі, стійкість, стабільність.
- Б. ефективність моделі, ефективність  
 роботи мережі, монотонність,  
 робастність.
- С. ефективність моделі, ефективність  
 роботи мережі, функціонування, безпека.

20. Процес побудови або завдання  
 нечіткого безлічі на основі кількісних  
 значень вимірюваної ознаки називається:

- А. фазифікацією
- Б. дефазифікацією
- В. асоціативністю

**Діагностичне завдання 1.** Нехай експерт визначає товщину виробу, за допомогою поняття "мала товщина", "середня товщина" і "велика товщина", при цьому мінімальна товщина дорівнює 10 мм, а максимальна - 80 мм. Існує наступний розподіл

Значення, мм	Лінгвістична змінна	Значення функції приналежності
10	Мала товщина	1
20	Мала товщина	1
30	Мала товщина	0,5
40	Мала товщина, середня товщина	0,3      0,2
50	середня товщина	1
60	середня товщина, велика товщина	0,5      0,1
70	середня товщина, велика товщина	0,2      0,5
80	велика товщина	1

Необхідно

- 1) Графічно побудувати функції приналежності
- 2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення.

Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

Z=8  
D=16  
P=0,5

## Варіант 2

### Стереотипне завдання 1.

1. Діапазон зміни функції приналежності  
А. від -1 до 0  
Б. від -1 до +1  
В. від 0 до 1
2. Фаззифікація це приведення до  
А. чіткості  
Б. нечіткості
3. Яка ознака не відноситься до класифікації методів побудови функції приналежності нечіткої безлічі:  
А. тип використаної експертної інформації  
Б. імовірнісна ступінь фаззифікації  
В. передбачуваний вид області визначення нечіткої множини
4. За застосованим способом експертного опитування методи побудови функції приналежності нечіткої безлічі бувають  
А. індивідуальні та групові  
Б. порядкові і непрямі  
В. стохастичні і детерміновані
5. Для знаходження функції приналежності може бути використаний непрямий метод  
А. ні  
Б. так
6. Який метод не відноситься до методів знаходження функції приналежності  
А. непрямий;  
Б. прямий;  
В. метод імплікації;  
Г. типові форми;  
Д. за даними експерименту.
7. Якого виду функції приналежності не існує  
А. сигмоїдальної  
Б. трапецієподібної  
В. нечіткої  
Г. трикутної
8. Трикутна норма повинна задовольняти таким умовам:  
А. Обмеженість, монотонність, комутативність, асоціативність;  
Б. Обмеженість, монотонність, комунікативність, асоціативність;  
В. Обмеженість, однополярність, комутативність, асоціативність;  
9. Операція над нечіткими множинами розтягнення протилежна операції:  
А. асоціативності  
Б. комунікативності  
В. концентрації.
10. Дві нечітких безлічі еквівалентні, якщо їх функції приналежності  
А. не рівні  
Б. рівні  
В. залежать одна від іншої
11. Об'єднання двох нечітких множин відповідає логічній операції:  
А. НІ  
Б. І  
В. АБО
12. Перетин двох нечітких множин відповідає логічній операції:  
А. НІ  
Б. І  
В. АБО
13. Логічному запереченню НІ відповідає  
А. об'єднання;  
Б. доповнення;  
В. перетин.
14. Що не відноситься до логічних операцій  
А. включення;  
Б. вимикання  
В. доповнення  
Г. перетин
15. Нечітка змінна характеризується кортежем, що складається з:  
А. найменування змінної; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;  
Б. функції; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;  
В. найменування змінної; універсальної множини; лінгвістичної змінної;
16. Який алгоритм не відноситься до алгоритмів нечіткого виводу  
А. Мамдані  
Б. Цукамото

В. Соїеса

Г. Сугено

17. Основна відмінність алгоритму

Сугено від Мамдані полягає в:

А. проектуванні функцій приналежності

Б. проектуванні вихідних змінних

В. проектуванні ступеня приналежності

18. Який з методів не належить до методів дефазифікації:

А. метод центру ваги

Б. метод максимальної правдоподібності;

В. метод середнього максимуму

Г. метод найменшого максимуму

19. У чому полягає метод першого максимуму

А. вибирається найменший елемент нечіткої безлічі, при якому досягається

максимум значення функції приналежності;

Б. вибирається найбільший елемент

нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;

В. вибирається середній елемент

нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;

20. Нечіткий алгоритм це -

А. неврегульована безліч правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;

Б. упорядкована безліч функцій приналежності, в формалізації яких містяться нечіткі вказівки;

В. упорядкована безліч нечітких правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;

**Діагностичне завдання 1.** Нехай  $U = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ ,

$M = [0, 1]$ ,  $A$  – нечітка множина для якої виконується:  $\mu_A(x_1) = 0,3$ ,  $\mu_A(x_2) = 0$ ,  $\mu_A(x_3) = 1$ ,  $\mu_A(x_4) = 0,5$ ,  $\mu_A(x_5) = 0,9$ ,  $\mu_A(x_6) = 0,2$ ,  $\mu_A(x_7) = 0$ ,  $\mu_A(x_8) = 0$ . Для множини  $B$  виконується наступне

$\mu_B(x_1) = 0$ ,  $\mu_B(x_2) = 0$ ,  $\mu_B(x_3) = 0,2$ ,  $\mu_B(x_4) = 0,5$ ,  $\mu_B(x_5) = 1$ ,  $\mu_B(x_6) = 1$ ,  $\mu_B(x_7) = 0,5$ ,  $\mu_B(x_8) = 0$ . Для множини  $C$  виконується наступне  $\mu_C(x_1) = 0$ ,  $\mu_C(x_2) = 0$ ,  $\mu_C(x_3) = 0$ ,  $\mu_C(x_4) = 0,0$ ,  $\mu_C(x_5) = 0,2$ ,  $\mu_C(x_6) = 0,6$ ,  $\mu_C(x_7) = 1$ ,  $\mu_C(x_8) = 1$ .

Необхідно

1) Графічно побудувати функції приналежності

2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення. Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=7$

$D=15$

$P=0,4$

### Варіант 3

#### Стереотипне завдання 1.

1. Доповніть етап загального логічного висновку: приведення до нечіткості, логічний висновок, ..., приведення до чіткості:
  - А. композиція
  - Б. антецедент
  - В. фазифікація
2. За допомогою чого в теорії нечітких множин формалізується терм
  - А. нечіткою безліччю за допомогою функції приналежності
  - Б. нечітким правилом
  - В. нечітким виводом
3. Хто вважається основоположником теорії нечітких множин
  - А. А. Прада
  - Б. Л. Заде
  - В. Дж. Беждека
4. Функцією належності називається
  - А. функція, яка дозволяє обчислити ступінь деталізації безлічі в нечіткій безлічі
  - Б. функція, яка дозволяє обчислити ступінь приналежності довільного елемента універсальної множини до нечіткої множини
  - В. функція, яка дозволяє обчислити параметри нечіткої безлічі
5. Яка команда відкриває редактор функцій приналежностей в системі MATLAB
  - А. Membership Function ...
  - Б. Membership Rules ...
  - В. Remove Selected Variable
6. Лінгвістична змінна це -
  - А. змінна, значеннями якої можуть бути тільки дискретні величини
  - Б. змінна, значеннями якої можуть бути тільки інтервальні величини
  - В. змінна, значеннями якої можуть бути слова або словосполучення деякої природної або штучної мови
7. Команда Add MFs ... системи MATLAB
  - А. дозволяє виділити терми, використовувати для лінгвістичної оцінки поточної змінної
  - Б. дозволяє додати терми в терм-множину, що використовується для лінгвістичної оцінки поточної змінної
  - В. дозволяє додати лінгвістичні змінні в терм-множину
8. Для створення, збереження, завантаження і виведення на друк систем нечіткого логічного висновку в системі MATLAB призначений редактор
  - А. Формул
  - Б. FIS - редактор
  - В. FUZZY редактор
9. За допомогою команди Trimf системі MATLAB
  - А. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності
  - Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності
  - В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності
10. За допомогою команди Trapmf системі MATLAB
  - А. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності
  - Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності
  - В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності
11. Штучна нейронна мережа - це
  - А. паралельно розподілена структура обробки інформації, що складається з окремих елементів (нейронів), які з'єднані між собою зв'язками;
  - Б. функція приналежності, яка є описом складного стану, вихідні дані якої не змінюють її значення;
  - В. нелінійне значення вихідного значення суматора відповідно деякої функції від одного аргументу.
12. Для зв'язку нейронів між собою і множення вхідного сигналу на деяке постійне число призначені
  - А. Нейрони
  - Б. Суматори
  - В. Сінапси
13. Сила зв'язку нейронів між собою називається
  - А. Вагою синапсу
  - Б. Вагою суматора
  - В. Вагою нейрона
14. Несупервизорное навчання застосовується в задачах
  - А. прогнозування і передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
15. супервизорного навчання застосовується в задачах
  - А. класифікації та передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
16. Для нелінійного зміни вихідного значення суматора відповідно до деякої



функцією від одного аргументу  
призначений

- А. Нелінійний перетворювач
- Б. Синапс
- В. Суматор

17. Нейронні мережі із зворотними зв'язками:

- А. Мережі в яких інформація зі наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
- Б. Мережі в яких інформація зі наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
- В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;

18. Багатошарові нейронні мережі можуть бути наступних типів:

---

19. Нейронні мережі без зворотних зв'язків:

- А. Мережі в яких інформація з наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
- Б. Мережі в яких інформація з наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
- В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;

20. Алгоритм зворотного поширення помилки є

- А. ієрархічним
- Б. агломеративним
- В. ітеративним

**Діагностичне завдання 1.** Нехай ми маємо нечіткі множини  $A$  і  $B$

$A = \{0,1|1; 0,5|2; 1,0|3; 0,8|3,2\}$

$B = \{0,6|1; 0,1|2; 0,1|3\}$

Необхідно

- 1) Визначити висоту, нормальність, порожність,
- 2) побудувати графіки
- 3) здійснити операції доповнення, включення, об'єднання, перетинання, різниці

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно  
Початкові дані:  $N=3$   $Z=9$   $D=20$   $P=0,6$

## Варіант 4

### Стереотипне завдання 1.

1. Що не є правилом навчання
  - А. Правило Хебба;
  - Б. Корекція помилок;
  - В. Повторення синапсів;
  - Г. Метод конкуренції;
  - Д. Машина Больцмана.
2. Передумова правила після союзу «якщо» називається:
  - А. консеквент
  - Б. мінімум
  - В. антецедент
  - Г. композиція
3. Продукційне правило складається з
  - А. фазифікації і дефазифікації
  - Б. антецедента і консеквента
  - В. концентрації і розтягнення
4. Окремими випадками зведення безлічі в ступінь є операції:
  - А. доповнення та перетину;
  - Б. асоціативності і комутативності;
  - В. концентрації і розтягнення.
5. Операція концентрації дозволяє зменшити ступінь приналежності елементів безлічі:
  - А. ні
  - Б. так
6. Параметри функції приналежності  $a = 0,5$ ;  $b = 0,8$ ;  $c = 0,9$ :
  - А. трикутної
  - Б. нечіткої
  - В. сигмоїдальної
  - Г. трапецієподібної
7. Параметри функції приналежності  $a = 0$ ;  $b = 1$ ;  $c = 2$ ;  $d = 3$ 
  - А. трикутної
  - Б. нечіткої
  - В. сигмоїдальної
  - Г. трапецієподібної
8. Який з методів не запрограмований для систем типу Мамдані:
  - А. centroid - центр ваги;
  - Б. bisector - медіана;
  - В. lom - найбільший з максимумів;
  - Г. kvartimax - максимізація кватриля;
  - Д. som - найменший із максимумів;
9. Для оцінки якості навченої штучної нейронної мережі можуть бути використані:
  - А. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, стійкість, стабільність.
  - Б. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, монотонність, робастність.
  - С. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, функціонування, безпека.
10. Процес побудови або завдання нечіткого безлічі на основі кількісних значень вимірюваної ознаки називається:
  - А. фазифікацією
  - Б. дефазифікацією
  - В. асоціативністю
11. Діапазон зміни функції приналежності
  - А. від -1 до 0
  - Б. від -1 до +1
  - В. від 0 до 1
12. Фазифікація це приведення до
  - А. чіткості
  - Б. нечіткості
13. Яка ознака не відноситься до класифікації методів побудови функції приналежності нечіткої безлічі:
  - А. тип використаної експертної інформації
  - Б. імовірнісна ступінь фазифікації
  - В. передбачуваний вид області визначення нечіткої множини
14. За застосованим способом експертного опитування методи побудови функції приналежності нечіткої безлічі бувають
  - А. індивідуальні та групові
  - Б. порядкові і непрямі
  - В. стохастичні і детерміновані
15. Для знаходження функції приналежності може бути використаний непрямий метод
  - А. ні
  - Б. так
16. Який метод не відноситься до методів знаходження функції приналежності
  - А. непрямий;
  - Б. прямий;
  - В. метод імплікації;
  - Г. типові форми;
  - Д. за даними експерименту.
17. Якого виду функції приналежності не існує
  - А. сигмоїдальної
  - Б. трапецієподібної

В. нечіткої  
 Г. трикутної  
 18. Трикутна норма повинна задовольняти таким умовам:  
 А. Обмеженість, монотонність, коммутативність, асоціативність;  
 Б. Обмеженість, монотонність, комунікативність, асоціативність;  
 В. Обмеженість, однополярність, комутативність, асоціативність;

19. Операція над нечіткими множинами розтягнення протилежна операції:  
 А. асоціативності  
 Б. комунікативності  
 В. концентрації.  
 20. Дві нечітких безлічі еквівалентні, якщо їх функції приналежності  
 А. не рівні  
 Б. рівні  
 В. залежать одна від іншої

**Діагностичне завдання 1.** Нехай експерт визначає можливість банкрутства, за допомогою поняття "висока", "середня" і "низька", застосовую загальний показник схильності до банкрутства. Він змінюється від 0 до 1.

Значення показника	Лінгвістична змінна	Значення функції приналежності
0	Низька	1
0,1	Низька	1
0,2	Низька	1
0,3	Низька, середня	0,5    0,2
0,4	Низька, середня	0,3    0,5
0,5	Середня	0,9
0,6	Середня	1
0,7	Середня, висока	0,8    0,1
0,8	Висока	0,5
0,9	Висока	1
1	Висока	1

Необхідно

- 1) Графічно побудувати функції приналежності
- 2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення. Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з N слоїв, загальна кількість нейронів не менше Z, загальна кількість зв'язків не менша за D. Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає P, функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

N=3  
 Z=8  
 D=18  
 P=0,4

## Варіант 5

### Стереотипне завдання 1.

- Об'єднання двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - НІ
  - І
  - АБО
- Перетин двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - НІ
  - І
  - АБО
- Логічному запереченню НІ відповідає
  - об'єднання;
  - доповнення;
  - перетин.
- Що не відноситься до логічних операцій
  - включення;
  - вимикання
  - доповнення
  - перетин
- Нечітка змінна характеризується кортежем, що складається з:
  - найменування змінної; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - функції; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - найменування змінної; універсальної множини; лінгвістичної змінної;
- Який алгоритм не відноситься до алгоритмів нечіткого виводу
  - Мамдані
  - Цукамото
  - Сойеса
  - Сугено
- Основна відмінність алгоритму Сугено від Мамдані полягає в:
  - проектуванні функцій приналежності
  - проектуванні вихідних змінних
  - проектуванні ступеня приналежності
- Який з методів не належить до методів дефазифікації:
  - метод центру ваги
  - метод максимальної правдоподібності;
  - метод середнього максимуму
  - метод найменшого максимуму
- У чому полягає метод першого максимуму

- вибирається найменший елемент нечіткої безлічі, при якому досягається максимум значення функції приналежності;
  - вибирається найбільший елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;
  - вибирається середній елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;
10. Нечіткий алгоритм це -
- неврегульована безліч правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;
  - упорядкована безліч функцій приналежності, в формалізації яких містяться нечіткі вказівки;
  - упорядкована безліч нечітких правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;
11. Доповніть етап загального логічного висновку: приведення до нечіткості, логічний висновок, ..., приведення до чіткості:
- композиція
  - антецедент
  - фазифікація
12. За допомогою чого в теорії нечітких множин формалізується терм
- нечіткою безліччю за допомогою функції приналежності
  - нечітким правилом
  - нечітким виводом
13. Хто вважається основоположником теорії нечітких множин
- А. Прада
  - Л. Заде
  - Дж. Беждека
14. Функцією належності називається
- функція, яка дозволяє обчислити ступінь деталізації безлічі в нечіткій безлічі
  - функція, яка дозволяє обчислити ступінь приналежності довільного елемента універсальної множини до нечіткої множині
  - функція, яка дозволяє обчислити параметри нечіткої безлічі

15. Яка команда відкриває редактор функцій приналежностей в системі MATLAB

A. Membership Function ...

Б. Membership Rules ...

В. Remove Selected Variable

16. Лінгвістична змінна це -

A. змінна, значеннями якої можуть бути тільки дискретні величини

Б. змінна, значеннями якої можуть бути тільки інтервальні величини

В. змінна, значеннями якої можуть бути слова або словосполучення деякої природної або штучної мови

17. Команда Add MFs ... системи MATLAB

A. дозволяє виділити терми, використовувані для лінгвістичної оцінки поточної змінної

Б. дозволяє додати терми в терм-множину, що використовується для лінгвістичної оцінки поточної змінної

В. дозволяє додати лінгвістичні змінні в терм-множину

18. Для створення, збереження, завантаження і виведення на друк систем нечіткого логічного висновку в системі MATLAB призначений редактор

A. Формул

Б. FIS - редактор

В. FUZZY редактор

19. За допомогою команди Trimf системи MATLAB

A. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності

Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності

В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності

20. За допомогою команди Trapmf системи MATLAB

A. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності

Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності

В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності

**Діагностичне завдання 1.** Нехай  $U = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ ,

$M = [0, 1]$ ,  $A$  – нечітка множина для якої виконується:  $\mu_A(x_1) = 0, \mu_A(x_2) = 0,1, \mu_A(x_3) = 1, \mu_A(x_4) = 0,5, \mu_A(x_5) = 0,2, \mu_A(x_6) = 0,2, \mu_A(x_7) = 0, \mu_A(x_8) = 0$ . Для множини  $B$  виконується наступне

$\mu_A(x_1) = 0, \mu_A(x_2) = 0, \mu_A(x_3) = 0,2, \mu_A(x_4) = 0,4, \mu_A(x_5) = 0,6, \mu_A(x_6) = 1, \mu_A(x_7) = 0,5, \mu_A(x_8) = 0$ . Для множини  $C$  виконується наступне  $\mu_A(x_1) = 0, \mu_A(x_2) = 0, \mu_A(x_3) = 0, \mu_A(x_4) = 0, \mu_A(x_5) = 0,2, \mu_A(x_6) = 0,6, \mu_A(x_7) = 0,5, \mu_A(x_8) = 1$ .

Необхідно

1) Графічно побудувати функції приналежності

2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення. Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=10$

$D=18$

$P=0,5$

## Варіант 6

### Стереотипне завдання 1.

1. Штучна нейронна мережа - це
  - А. паралельно розподілена структура обробки інформації, що складається з окремих елементів (нейронів), які з'єднані між собою зв'язками;
  - Б. функція приналежності, яка є описом складного стану, вихідні дані якої не змінюють її значення;
  - В. нелінійне значення вихідного значення суматора відповідно деякої функції від одного аргументу.
2. Для зв'язку нейронів між собою і множення вхідного сигналу на деяке постійне число призначені
  - А. Нейрони
  - Б. Суматори
  - В. Синапси
3. Сила зв'язку нейронів між собою називається
  - А. Вагою синапсу
  - Б. Вагою суматора
  - В. Вагою нейрона
4. Несупервизорное навчання застосовується в задачах
  - А. прогнозування і передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
5. супервизорного навчання застосовується в задачах
  - А. класифікації та передбачення
  - Б. кластеризації та сегментації
  - В. оптимізації та адаптивного управління
6. Для нелінійного зміни вихідного значення суматора відповідно до деякої функцією від одного аргументу призначений
  - А. Нелінійний перетворювач
  - Б. Синапс
  - В. Суматор
7. Нейронні мережі із зворотними зв'язками:
  - А. Мережі в яких інформація зі наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
  - Б. Мережі в яких інформація зі наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
  - В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;
8. Багатошарові нейронні мережі можуть бути наступних типів:

---

  9. Нейронні мережі без зворотних зв'язків:
    - А. Мережі в яких інформація з наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;
    - Б. Мережі в яких інформація з наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;
    - В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;
  10. Алгоритм зворотного поширення помилки є
    - А. ієрархічним
    - Б. агломеративним
    - В. ітеративним
  11. Що не є правилом навчання
    - А. Правило Хебба;
    - Б. Корекція помилок;
    - В. Повторення синапсів;
    - Г. Метод конкуренції;
    - Д. Машина Больцмана.
  12. Передумова правила після союзу «якщо» називається:
    - А. консецедент
    - Б. мінімум
    - В. антецедент
    - Г. композиція
  13. Продукційне правило складається з
    - А. фазифікації і дефазифікації
    - Б. антецедента і консецедента
    - В. концентрації і розтяжіння
  14. Окремими випадками зведення безлічі в ступінь є операції:
    - А. доповнення та перетину;
    - Б. асоціативності і комутативності;
    - В. концентрації і розтяжіння.
  15. Операція концентрації дозволяє зменшити ступінь приналежності елементів безлічі:
    - А. ні
    - Б. так
  16. Параметри функції приналежності  $a = 0,5$ ;  $b = 0,8$ ;  $c = 0,9$ :
    - А. трикутної
    - Б. нечіткої

- В. сигмоїдальної  
 Г. трапецієподібної
17. Параметри функції приналежності  $a = 0$ ;  $b = 1$ ;  $c = 2$ ;  $d = 3$
- А. трикутної  
 Б. нечіткої  
 В. сигмоїдальної  
 Г. трапецієподібної
18. Який з методів не запрограмований для систем типу Мамдані:
- А. centroid - центр ваги;  
 Б. bisector - медіана;  
 В. lom - найбільший з максимумів;  
 Г. kvartimax - максимізація кuartиля;  
 Д. som - найменший із максимумів;

19. Для оцінки якості навченої штучної нейронної мережі можуть бути використані:
- А. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, стійкість, стабільність.  
 Б. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, монотонність, робастність.  
 С. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, функціонування, безпека.
20. Процес побудови або завдання нечіткого безлічі на основі кількісних значень вимірюваної ознаки називається:
- А. фазифікацією  
 Б. дефазифікацією  
 В. асоціативністю

**Діагностичне завдання 1.** Нехай ми маємо нечіткі множини  $A$  і  $B$

$A = \{0,3|1; 0,5|2; 1,0|3; 0,8|3,2\}$   
 $B = \{0,6|1; 0,5|2; 0,4|3\}$

Необхідно

- 1) Визначити висоту, нормальність, порожність,
- 2) побудувати графіки
- 3) здійснити операції доповнення, включення, об'єднання, перетинання, різниці

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$   
 $Z=6$   
 $D=15$   
 $P=0,5$

## Варіант 7

### Стереотипне завдання 1.

1. Діапазон зміни функції приналежності
  - А. від -1 до 0
  - Б. від -1 до +1
  - В. від 0 до 1
2. Фазифікація це приведення до
  - А. чіткості
  - Б. нечіткості
3. Яка ознака не відноситься до класифікації методів побудови функції приналежності нечіткої безлічі:
  - А. тип використаної експертної інформації
  - Б. імовірнісна ступінь фазифікації
  - В. передбачуваний вид області визначення нечіткої множини
4. За застосованим способом експертного опитування методи побудови функції приналежності нечіткої безлічі бувають
  - А. індивідуальні та групові
  - Б. порядкові і непрямі
  - В. стохастичні і детерміновані
5. Для знаходження функції приналежності може бути використаний непрямий метод
  - А. ні
  - Б. так
6. Який метод не відноситься до методів знаходження функції приналежності
  - А. непрямий;
  - Б. прямий;
  - В. метод імплікації;
  - Г. типові форми;
  - Д. за даними експерименту.
7. Якого виду функції приналежності не існує
  - А. сигмоидальної
  - Б. трапецієподібної
  - В. нечіткої
  - Г. трикутної
8. Трикутна норма повинна задовольняти таким умовам:
  - А. Обмеженість, монотонність, комутативність, асоціативність;
  - Б. Обмеженість, монотонність, комунікативність, асоціативність;
  - В. Обмеженість, однополярність, комутативність, асоціативність;
9. Операція над нечіткими множинами розтягнення протилежна операції:
  - А. асоціативності
  - Б. комунікативності
  - В. концентрації.
10. Дві нечітких безлічі еквівалентні, якщо їх функції приналежності
  - А. не рівні
  - Б. рівні
  - В. залежать одна від іншої
11. Об'єднання двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - А. НІ
  - Б. І
  - В. АБО
12. Перетин двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - А. НІ
  - Б. І
  - В. АБО
13. Логічному запереченню НІ відповідає
  - А. об'єднання;
  - Б. доповнення;
  - В. перетин.
14. Що не відноситься до логічних операцій
  - А. включення;
  - Б. вимикання
  - В. доповнення
  - Г. перетин
15. Нечітка змінна характеризується кортежем, що складається з:
  - А. найменування змінної; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - Б. функції; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - В. найменування змінної; універсальної множини; лінгвістичної змінної;
16. Який алгоритм не відноситься до алгоритмів нечіткого виводу
  - А. Мамдані
  - Б. Цукамото
  - В. Сойеса
  - Г. Сугено
17. Основна відмінність алгоритму Сугено від Мамдані полягає в:
  - А. проектуванні функцій приналежності
  - Б. проектуванні вихідних змінних
  - В. проектуванні ступеня приналежності
18. Який з методів не належить до методів дефазифікації:



- А. метод центру ваги  
 Б. метод максимальної правдоподібності;  
 В. метод середнього максимуму  
 Г. метод найменшого максимуму  
 19. У чому полягає метод першого максимуму  
 А. вибирається найменший елемент нечіткої безлічі, при якому досягається максимум значення функції приналежності;  
 Б. вибирається найбільший елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;

- В. вибирається середній елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;  
 20. Нечіткий алгоритм це -  
 А. неврегульована безліч правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;  
 Б. упорядкована безліч функцій приналежності, в формалізації яких містяться нечіткі вказівки;  
 В. упорядкована безліч нечітких правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;

**Діагностичне завдання 1.** Нехай експерт визначає товщину виробу, за допомогою поняття "мала товщина", "середня товщина" і "велика товщина", при цьому мінімальна товщина дорівнює 10 мм, а максимальна - 80 мм. Існує наступний розподіл

Значення, мм	Лінгвістична змінна	Значення функції приналежності
10	Мала товщина	1
20	Мала товщина	1
30	Мала товщина	0,5
40	Мала товщина, середня товщина	0,3      0,2
50	середня товщина	1
60	середня товщина, велика товщина	0,5      0,1
70	середня товщина, велика товщина	0,2      0,5
80	велика товщина	1

Необхідно

1) Графічно побудувати функції приналежності

2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення.

Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=7$

$D=15$

$P=0,3$

## Варіант 8

### Стереотипне завдання 1.

1. Доповніть етап загального логічного висновку: приведення до нечіткості, логічний висновок, ..., приведення до чіткості:
  - А. композиція
  - Б. антецедент
  - В. фазифікація
2. За допомогою чого в теорії нечітких множин формалізується терм
  - А. нечіткою безліччю за допомогою функції приналежності
  - Б. нечітким правилом
  - В. нечітким виводом
3. Хто вважається основоположником теорії нечітких множин
  - А. А. Прада
  - Б. Л. Заде
  - В. Дж. Беждека
4. Функцією належності називається
  - А. функція, яка дозволяє обчислити ступінь деталізації безлічі в нечіткій безлічі
  - Б. функція, яка дозволяє обчислити ступінь приналежності довільного елемента універсальної множини до нечіткої множині
  - В. функція, яка дозволяє обчислити параметри нечіткої безлічі
5. Яка команда відкриває редактор функцій приналежностей в системі MATLAB
  - А. Membership Function ...
  - Б. Membership Rules ...
  - В. Remove Selected Variable
6. Лінгвістична змінна це -
  - А. змінна, значеннями якої можуть бути тільки дискретні величини
  - Б. змінна, значеннями якої можуть бути тільки інтервальні величини
  - В. змінна, значеннями якої можуть бути слова або словосполучення деякої природної або штучної мови
7. Команда Add MFs ... системи MATLAB
  - А. дозволяє виділити терми, використовувані для лінгвістичної оцінки поточної змінної
  - Б. дозволяє додати терми в терм-множину, що використовується для лінгвістичної оцінки поточної змінної
  - В. дозволяє додати лінгвістичні змінні в терм-множину
  8. Для створення, збереження, завантаження і виведення на друк систем нечіткого логічного висновку в системі MATLAB призначений редактор
    - А. Формул
    - Б. FIS - редактор
    - В. FUZZY редактор
9. За допомогою команди Trimf системі MATLAB
  - А. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності
  - Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності
  - В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності
10. За допомогою команди Trapmf системі MATLAB
  - А. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності
  - Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності
  - В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності
11. Штучна нейронна мережа - це
  - А. паралельно розподілена структура обробки інформації, що складається з окремих елементів (нейронів), які з'єднані між собою зв'язками;
  - Б. функція приналежності, яка є описом складного стану, вихідні дані якої не змінюють її значення;
  - В. нелінійне значення вихідного значення суматора відповідно деякої функції від одного аргументу.
12. Для зв'язку нейронів між собою і множення вхідного сигналу на деяке постійне число призначені
  - А. Нейрони
  - Б. Суматори
  - В. Сінапси
13. Сила зв'язку нейронів між собою називається
  - А. Вагою синапсу
  - Б. Вагою суматора
  - В. Вагою нейрона
14. Несупервізорне навчання застосовується в задачах
  - А. прогнозування і передбачення

- Б. кластеризації та сегментації  
 В. оптимізації та адаптивного управління
15. супервизорного навчання застосовується в задачах  
 А. класифікації та передбачення  
 Б. кластеризації та сегментації  
 В. оптимізації та адаптивного управління
16. Для нелінійного зміни вихідного значення суматора відповідно до деякої функцією від одного аргументу призначений  
 А. Нелінійний перетворювач  
 Б. Синапс  
 В. Суматор
17. Нейронні мережі із зворотними зв'язками:  
 А. Мережі в яких інформація зі наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;  
 Б. Мережі в яких інформація зі наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;

- В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;  
 18. Багатошарові нейронні мережі можуть бути наступних типів:

- 
19. Нейронні мережі без зворотних зв'язків:  
 А. Мережі в яких інформація з наступних шарів не може передаватися на нейрони попередніх шарів;  
 Б. Мережі в яких інформація з наступних шарів може передаватися на нейрони попередніх шарів;  
 В. Мережі в яких інформація з попередніх шарів може передаватися на синапси наступних шарів;
20. Алгоритм зворотного поширення помилки є  
 А. ієрархічним  
 Б. агломеративним  
 В. ітеративним

**Діагностичне завдання 1.** Нехай  $U = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ ,  
 $M = [0, 1]$ ,  $A$  – нечітка множина для якої виконується:  $\mu_A(x_1) = 0,3$ ,  $\mu_A(x_2) = 0$ ,  $\mu_A(x_3) = 1$ ,  
 $\mu_A(x_4) = 0,5$ ,  $\mu_A(x_5) = 0,9$ ,  $\mu_A(x_6) = 0,2$ ,  $\mu_A(x_7) = 0$ ,  $\mu_A(x_8) = 0$ . Для множини  $B$  виконується наступне  
 $\mu_A(x_1) = 0$ ,  $\mu_A(x_2) = 0$ ,  $\mu_A(x_3) = 0,2$ ,  $\mu_A(x_4) = 0,5$ ,  $\mu_A(x_5) = 1$ ,  $\mu_A(x_6) = 1$ ,  $\mu_A(x_7) = 0,5$ ,  $\mu_A(x_8) = 0$ .  
 Для множини  $C$  виконується наступне  $\mu_A(x_1) = 0$ ,  $\mu_A(x_2) = 0$ ,  $\mu_A(x_3) = 0$ ,  $\mu_A(x_4) = 0,0$ ,  
 $\mu_A(x_5) = 0,2$ ,  $\mu_A(x_6) = 0,6$ ,  $\mu_A(x_7) = 1$ ,  $\mu_A(x_8) = 1$ .

Необхідно

- 1) Графічно побудувати функції приналежності
- 2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення. Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=8$

$D=16$

$P=0,6$

## Варіант 9

### Стереотипне завдання 1.

- Що не є правилом навчання
  - А. Правило Хебба;
  - Б. Корекція помилок;
  - В. Повторення синапсів;
  - Г. Метод конкуренції;
  - Д. Машина Больцмана.
- Передумова правила після союзу «якщо» називається:
  - А. консецедент
  - Б. мінімум
  - В. антецедент
  - Г. композиція
- Продукційне правило складається з
  - А. фазифікації і дефазифікації
  - Б. антецедента і консецедента
  - В. концентрації і розтягнення
- Окремими випадками зведення безлічі в ступінь є операції:
  - А. доповнення та перетину;
  - Б. асоціативності і комутативності;
  - В. концентрації і розтягнення.
- Операція концентрації дозволяє зменшити ступінь приналежності елементів безлічі:
  - А. ні
  - Б. так
- Параметри функції приналежності  $a = 0,5$ ;  $b = 0,8$ ;  $c = 0,9$ :
  - А. трикутної
  - Б. нечіткої
  - В. сигмоїдальної
  - Г. трапецієподібної
- Параметри функції приналежності  $a = 0$ ;  $b = 1$ ;  $c = 2$ ;  $d = 3$ 
  - А. трикутної
  - Б. нечіткої
  - В. сигмоїдальної
  - Г. трапецієподібної
- Який з методів не запрограмований для систем типу Мамдані:
  - А. centroid - центр ваги;
  - Б. bisector - медіана;
  - В. lom - найбільший з максимумів;
  - Г. kvartimax - максимізація квартиля;
  - Д. som - найменший із максимумів;
- Для оцінки якості навченої штучної нейронної мережі можуть бути використані:
  - А. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, стійкість, стабільність.
  - Б. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, монотонність, робастність.
  - С. ефективність моделі, ефективність роботи мережі, функціонування, безпека.
- Процес побудови або завдання нечіткого безлічі на основі кількісних значень вимірюваної ознаки називається:
  - А. фазифікацією
  - Б. дефазифікацією
  - В. асоціативністю
- Діапазон зміни функції приналежності
  - А. від -1 до 0
  - Б. від -1 до +1
  - В. від 0 до 1
- Фазифікація це приведення до
  - А. чіткості
  - Б. нечіткості
- Яка ознака не відноситься до класифікації методів побудови функції приналежності нечіткої безлічі:
  - А. тип використаної експертної інформації
  - Б. імовірнісна ступінь фазифікації
  - В. передбачуваний вид області визначення нечіткої множини
- За застосованим способом експертного опитування методи побудови функції приналежності нечіткої безлічі бувають
  - А. індивідуальні та групові
  - Б. порядкові і непрямі
  - В. стохастичні і детерміновані
- Для знаходження функції приналежності може бути використаний непрямий метод
  - А. ні
  - Б. так
- Який метод не відноситься до методів знаходження функції приналежності
  - А. непрямий;
  - Б. прямий;
  - В. метод імплікації;
  - Г. типові форми;
  - Д. за даними експерименту.
- Якого виду функції приналежності не існує
  - А. сигмоїдальної
  - Б. трапецієподібної

В. нечіткої  
Г. трикутної

18. Трикутна норма повинна задовольняти таким умовам:

- А. Обмеженість, монотонність, комутативність, асоціативність;
- Б. Обмеженість, монотонність, комунікативність, асоціативність;
- В. Обмеженість, однополярність, комутативність, асоціативність;

19. Операція над нечіткими множинами розтягнення протилежна операції:

- А. асоціативності
  - Б. комунікативності
  - В. концентрації.
20. Дві нечітких безлічі еквівалентні, якщо їх функції приналежності
- А. не рівні
  - Б. рівні
  - В. залежать одна від іншої

**Діагностичне завдання 1.** Нехай ми маємо нечіткі множини  $A$  і  $B$

$A = \{0,1|1; 0,5|2; 1,0|3; 0,8|3,2\}$

$B = \{0,6|1; 0,1|2; 0,1|3\}$

Необхідно

- 1) Визначити висоту, нормальність, порожність,
- 2) побудувати графіки
- 3) здійснити операції доповнення, включення, об'єднання, перетинання, різниці

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=7$

$D=18$

$P=0,5$

## Варіант10

### Стереотипне завдання 1.

- Об'єднання двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - НІ
  - І
  - АБО
- Перетин двох нечітких множин відповідає логічній операції:
  - НІ
  - І
  - АБО
- Логічному запереченню НІ відповідає
  - об'єднання;
  - доповнення;
  - перетин.
- Що не відноситься до логічних операцій
  - включення;
  - вимикання
  - доповнення
  - перетин
- Нечітка змінна характеризується кортежем, що складається з:
  - найменування змінної; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - функції; універсальної множини; нечіткої безлічі, що описує обмеження на значення нечіткої змінної;
  - найменування змінної; універсальної множини; лінгвістичної змінної;
- Який алгоритм не відноситься до алгоритмів нечіткого виводу
  - Мамдані
  - Цукамото
  - Сойеса
  - Сугено
- Основна відмінність алгоритму Сугено від Мамдані полягає в:
  - проектуванні функцій приналежності
  - проектуванні вихідних змінних
  - проектуванні ступеня приналежності
- Який з методів не належить до методів дефазифікації:
  - метод центру ваги
  - метод максимальної правдоподібності;
  - метод середнього максимуму
  - метод найменшого максимуму
- У чому полягає метод першого максимуму

- вибирається найменший елемент нечіткої безлічі, при якому досягається максимум значення функції приналежності;
  - вибирається найбільший елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;
  - вибирається середній елемент нечіткого безлічі, при якому досягається мінімум значення функції приналежності;
10. Нечіткий алгоритм це -
- неврегульована безліч правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;
  - упорядкована безліч функцій приналежності, в формалізації яких містяться нечіткі вказівки;
  - упорядкована безліч нечітких правил, в формулюванні яких містяться нечіткі вказівки;
11. Доповніть етап загального логічного висновку: приведення до нечіткості, логічний висновок, ..., приведення до чіткості:
- композиція
  - антецедент
  - фазифікація
12. За допомогою чого в теорії нечітких множин формалізується терм
- нечіткою безліччю за допомогою функції приналежності
  - нечітким правилом
  - нечітким виводом
13. Хто вважається основоположником теорії нечітких множин
- А. Прада
  - Л. Заде
  - Дж. Беждека
14. Функцією належності називається
- функція, яка дозволяє обчислити ступінь деталізації безлічі в нечіткій безлічі
  - функція, яка дозволяє обчислити ступінь приналежності довільного елемента універсальної множини до нечіткої множині
  - функція, яка дозволяє обчислити параметри нечіткої безлічі

15. Яка команда відкриває редактор функцій приналежностей в системі MATLAB

A. Membership Function ...

Б. Membership Rules ...

В. Remove Selected Variable

16. Лінгвістична змінна це -

A. змінна, значеннями якої можуть бути тільки дискретні величини

Б. змінна, значеннями якої можуть бути тільки інтервальні величини

В. змінна, значеннями якої можуть бути слова або словосполучення деякої природної або штучної мови

17. Команда Add MFs ... системи MATLAB

A. дозволяє виділити терми, використовувані для лінгвістичної оцінки поточної змінної

Б. дозволяє додати терми в термножину, що використовується для лінгвістичної оцінки поточної змінної

В. дозволяє додати лінгвістичні змінні в термножину

18. Для створення, збереження, завантаження і виведення на друк систем нечіткого логічного висновку в системі MATLAB призначений редактор

A. Формул

Б. FIS - редактор

В. FUZZY редактор

19. За допомогою команди Trimf системи MATLAB

A. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності

Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності

В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності

20. За допомогою команди Trapmf системи MATLAB

A. можливо побудувати синусоїдальну функцію приналежності

Б. можливо побудувати трапецієвидну функцію приналежності

В. можливо побудувати трикутну функцію приналежності

**Діагностичне завдання 1.** Нехай експерт визначає можливість банкрутства, за допомогою поняття "висока", "середня" і "низька", застосовую загальний показник схильності до банкрутства. Він змінюється від 0 до 1.

Значення показника	Лінгвістична змінна	Значення функції приналежності
0	Низька	1
0,1	Низька	1
0,2	Низька	1
0,3	Низька, середня	0,5    0,2
0,4	Низька, середня	0,3    0,5
0,5	Середня	0,9
0,6	Середня	1
0,7	Середня, висока	0,8    0,1
0,8	Висока	0,5
0,9	Висока	1
1	Висока	1

Необхідно

- 1) Графічно побудувати функції приналежності
- 2) здійснити такі операції як об'єднання, перетин та алгебраїчне множення. Побудувати відповідні графіки

**Евристичне завдання 1.** Побудувати самостійно нейронну мережу, що складається з  $N$  слоїв, загальна кількість нейронів не менше  $Z$ , загальна кількість зв'язків не менша за  $D$ . Існує два стани нейронів: 0 та 1. Межа активності складає  $P$ , функція переходу має вигляд моделі Маккалоха-Пітса. Здійснити три ітерації. Вагові коефіцієнти визначити самостійно

Початкові дані

$N=3$

$Z=7$

$D=16$

$P=0,5$



## 2.2. Перелік завдань, які включено до складу ККР

Кожна ККР складається з п'яти завдань трьох рівнів складності:

1 стереотипного завдання;

1 діагностичного завдання;

одного евристичного завдання.

В діагностичних та евристичному завданнях контролюються професійні компетентності та відповідні їм уміння, якими володіє студент. В евристичному завданні, крім того контролюється вміння студента грамотно провести аналіз вирішеною завдання, зробити вірні висновки і дати відповідні рекомендації.

## 3. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Виконання кожного завдання комплексної контрольної роботи оцінюється відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	не зараховано
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		

Розподіл балів за виконання завдань комплексної контрольної роботи наведено в табл. 3.2.

### Розподіл балів за завданнями для комплексних контрольних робіт

Завдання ККР (у кожному варіанті)	Комплексна контрольна робота			Сума балів
	ЗККР1	ЗККР2	ЗККР3	
Максимальна кількість балів	40	30	30	100

ЗККР – завдання для комплексної контрольної роботи.

При цьому, якщо при виконанні будь-якого ЗККР допущена незначні помилки, але вірний хід роботи, то максимальна оцінка за таке ЗККР зменшується на 1-2 бали, при наявності значних помилок, або виконання тільки частини певного ЗККР максимальна оцінка за таке ЗККР зменшується на 5-10 балів. У разі якщо завдання не вирішено, здобувач отримує за нього 0 балів.

Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей зрізу залишкових знань здобувачів та іншої академічної документації.

## 4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 4.1. Основна

1. Когнитивная бизнес-аналитика: Учебник / Под науч.ред. д.т.н., профессора Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 511с.
2. Раскин Л. Г., Серая О.В. Нечеткая математика. Основы теории. Приложения. – Х.: Парус, 2008. – 352 с.
3. Панченко Т. В. Генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие / под ред. Ю.Ю. Тарасевича. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. – 87 с.
4. Кричевский М. Л. Интеллектуальный анализ данных в менеджменте: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2005. – 208 с.

### 4.2. Додаткова

5. James, Witten, Hastie & Tibshirani An Introduction to Statistical Learning with Applications. [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/>.
6. Hastie, Tibshirani & Friedman The Elements of Statistical Learning [Електронний ресурс] Режим доступу <http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>
7. Ron Zacharski A Programmer's Guide to Data Mining [Електронний ресурс] Режим доступу <http://guidetodatamining.com>
8. Allen B. Downey Think Bayes, Bayesian Statistics Made Simple [Електронний ресурс] Режим доступу <http://greenteapress.com/wp/think-bayes/>

9. Data Mining and Analysis, Fundamental Concepts and Algorithms by Zaki & Meira [Електронний ресурс] Режим доступу  
<http://www.dataminingbook.info/pmwiki.php/Main/BookDownload>

10. Стрижиченко К.А., Гольцяєва Л.А., Дериховська В.І. Лабораторний практикум з навч. дисципліни "Економетрика і моделювання економічної динаміки" для студ. галузі знань 0305 "Економіка та підприємництво" денної форми навч. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 43 с.

11. Раєвнева О.В., Горохова О.І., Чанкіна І.В. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Економетрика II" для студентів напряму підготовки "Прикладна статистика" денної форми навчання. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2011. – 47 с.

12. Стрижиченко К.А., Гольцяєва Л.А. Завдання до самостійної роботи з навчальної дисципліни "Інтелектуальні методи прогнозування соціально-економічних процесів" для студентів спеціальності 8.03050601 "Прикладна статистика" денної форми навчання. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 40 с.

#### **4.3. Ресурси Інтернет**

13. [www.ukstat.gov.ua](http://www.ukstat.gov.ua)

14. [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua)

15. [www.minfin.com.ua](http://www.minfin.com.ua)

16. [www.smida.gov.ua](http://www.smida.gov.ua)