

**Варіанти завдань
з дисципліни
«Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень»
для студентів PhD**

Варіант 1

1. Метод «лінія» парних порівнянь.
2. Описати метод Transitiv пошуку найбільш неузгодженого елементу МПП.
3. Задача полягає у виборі оптимальної моделі альянсу між банком і страховими компаніями за критерієм «майбутні економії у зв'язку із зростанням портфеля послуг». Результати парних порівнянь трьох моделей наступні: перша ненабагато краща за другу і така ж як і третя, друга модель значно гірша за третю.
Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод RGMM парних порівнянь. Розрахувати GCI. Чи є оцінки експертів допустимо неузгодженими ?
4. Розрахувати глобальні ваги чотирьох методів діагностування за критеріями «якість діагностування», «витрати» і «ступінь інтегрованості методу». Ваги кожного методу діагностування за вказаними критеріями наведені в таблиці.
Використати метод ідеального синтезу.
Коефіцієнти відносної важливості критеріїв дорівнюють 0.3, 0.5 і 0.2.

Методи діагностування	Критерії		
	Якість діагностування	Витрати	Ступінь інтегрованості методу
Метод 1	0.3	0.2	0.3
Метод 2	0.1	0.4	0.2
Метод 3	0.5	0.1	0.2
Метод 4	0.1	0.3	0.3

Варіант 2

1. Функції та аксіоми методу аналізу ієрархій. Етапи цього методу.
2. Описати алгоритм автоматичного (без участі експерта) коригування МПП, навести критерії ефективності підвищення узгодженості.
3. Задача прийняття рішення полягає в оцінюванні чотирьох варіантів деякого інноваційного товару за критерієм «технологічна складність». Результати парних порівнянь варіантів товару наступні: перший варіант має ненабагато більшу технологічну складність в порівнянні з другим варіантом і менш технологічно складний за третій варіант (ненабагато), складність першого і четвертого варіантів однакова; другий варіант суттєво кращий за третій і практично такий самий як і четвертий варіант; третій варіант суттєво гірший за четвертий.

Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод RGMM парних порівнянь. Як можна оцінити допустимість неузгодженості експертних оцінок?

4. Розрахувати глобальні ваги трьох варіантів деякого інноваційного товару. Оцінювання товарів здійснюється за критеріями «економічна ефективність», «конкурентоспроможність», «перспективність попиту» і «технологічна складність». Ваги критеріїв: 0.35, 0.25, 0.25 і 0.15. За результатами експертного оцінювання встановлено, що перший товар має найбільшу економічну ефективність серед усіх трьох варіантів, але технологічно складний для виробництва і має невелику конкурентоспроможність. Найменш технологічно складним є третій товар, але його економічна ефективність та перспективність попиту – найнижчі.

Використати дистрибутивний метод агрегування.

Ваги варіантів товарів за критеріями наведені в таблиці.

Інноваційний товар	Критерії			
	Економічна ефективність	Конкурентоспроможність	Перспективність попиту	Технологічна складність
Товар 1	0.5	0.25	0.4	0.25
Товар 2	0.3	0.50	0.4	0.25
Товар 3	0.2	0.25	0.2	0.50

Варіант 3

1. Означення і властивості узгодженої та слабо узгодженої МПП.
2. Які методи використовуються для розрахунку локальних ваг на основі МПП? Коротко описати кожний з цих методів.
3. Задача полягає у розрахунку рейтингів журналів за критерієм «вплив». Експерти попарно порівняли п'ять журналів і встановили, що за вказаним критерієм перший журнал має практично такий же вплив на аудиторію, як і другий, суттєво більший вплив в порівнянні з третім, суттєво менший за вплив четвертого і однаковий вплив з п'ятим журналом; другий журнал кращий за третій, ступінь переваги між слабою і суттєвою, суттєво гірший за четвертий журнал і ненабагато гірший за п'ятий; вплив третього значно менший за вплив четвертого і однаковий з п'ятим; вплив четвертого ненабагато менший за п'ятого.
Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод RGMM парних порівнянь. Як можна оцінити допустимість неузгодженості експертних оцінок?
4. Розрахувати глобальні ваги каналів для розміщення реклами на телебаченні. Використати метод дистрибутивного синтезу. Ваги каналів за критеріями «ціна розміщення», «популярність каналу», «відповідність аудиторії рекламованому товару» наведені в таблиці. Ваги критеріїв дорівнюють 0.5, 0.3 і 0.2.

Канали	Критерії		
	Ціна розміщення*	Популярність каналу	Відповідність аудиторії
Канал 1	0.25	0.22	0.36
Канал 2	0.25	0.32	0.26
Канал 3	0.40	0.09	0.10
Канал 4	0.10	0.37	0.28

* Критерій «Ціна» потребує мінімізації в тому розумінні, що вибирати слід канал з найменшою ціною, на відміну від критеріїв «популярність» та «відповідність аудиторії», які необхідно максимізувати. У зв'язку з цим, ваги каналів за критерієм «ціна» інтерпретуються наступним чином: ціна четвертого каналу є найбільшою (тому його вага – найменша за цим критерієм), ціна третього каналу є найменшою (тому його вага – найбільша). Ціни розміщення реклами на першому і другому каналах знаходяться десь посередині між цінами попередніх двох каналів.

Варіант 4

1. МПП як матриці інтенсивності-інцидентності графів певної структури. Загальні інтенсивності k -маршрутів між вузлами. Відносна перевага однієї альтернативи над іншою в термінах теорії графів. Загальний індекс переваги альтернативи над усіма іншими в термінах теорії графів.
2. Описати алгоритм автоматичного (без участі експерта) коригування МПП, навести критерії ефективності підвищення узгодженості.
3. Необхідно прийняти рішення щодо придбання деякого обладнання за критерієм «надійність». Результати парних порівнянь трьох варіантів обладнання наступні: перший варіант кращий за другий і третій варіант, інтенсивність переваги в обох випадках – слабка, другий варіант також ненабагато кращий за третій.
Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив обладнань, використовуючи метод RGMM парних порівнянь. Розрахувати індекс GCI. Чи є оцінки допустимо неузгодженими?
4. Розрахувати глобальні ваги альтернатив за критеріями «вартість», «надійність» і «продуктивність», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до максимуму. Ваги критеріїв дорівнюють 0.25, 0.45 і 0.30. Ваги варіантів обладнання за трьома критеріями наступні:

Обладнання	Критерії		
	Вартість	Надійність	Продуктивність
Обладнання 1	0.15	0.6	0.20
Обладнання 2	0.25	0.2	0.40
Обладнання 3	0.30	0.2	0.40

Варіант 5

1. Метод головного власного вектору. Побудова індексу CI та відношення узгодженості CR.
2. Формалізація ієрархії як частково впорядкованої множини. Властивість покриття. Повні і неповні ієрархії. Навести приклади.

3. Необхідно прийняти рішення щодо придбання деякого обладнання за критерієм «надійність». Результати парних порівнянь трьох варіантів обладнання наступні: перший варіант кращий за другий і третій варіант, інтенсивність переваги в обох випадках – слабка, другий варіант також ненабагато кращий за третій.

Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив обладнань, використовуючи метод арифметичної нормалізації (AN) парних порівнянь. Розрахувати індекс HCI та відношення узгодженості HCR. Чи є оцінки допустимо неузгодженими?

4. Розрахувати глобальні ваги чотирьох кандидатів на вакантну посаду за критеріями «освіта», «досвід роботи» та «особисті якості», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до суми. Відомо, що досвід роботи є більш вагомим за освіту, ступінь переваги – слабкий, особисті якості важливіші за освіту та досвід, ступінь переваги – слабкий. Оцінювання ваг критеріїв виконано у фундаментальній шкалі. Ненормовані ваги кожного кандидата за критеріями наступні:

Кандидати	Критерії		
	Освіта	Досвід роботи	Особисті якості
Кандидат 1	3	4	1
Кандидат 2	1	3	2
Кандидат 3	2	2	4
Кандидат 4	4	1	3

Примітка: ваги критеріїв треба розраховувати.

Варіант 6

1. Метод арифметичної нормалізації AN. Гармонічний індекс HCI та відношення узгодженості HCR.
2. Методи Transitive і OutFlow пошуку найбільш неузгодженого елементу матриці парних порівнянь.
3. Побудувати граф, який відповідає наступній матриці парних порівнянь альтернатив рішень:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 & 8 \\ 1/2 & 1 & 3 & 4 \\ 1/6 & 1/3 & 1 & 1/2 \\ 1/8 & 1/4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Знайти для даного графу загальні інтенсивності k-маршрутів між вузлами i та j, якщо k=2, i=1, j=3.

4. Розрахувати глобальні ваги чотирьох кандидатів на вакантну посаду за критеріями «освіта», і «досвід роботи», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до максимуму. Відомо, що досвід роботи є більш вагомим за освіту, ступінь переваги – між сильним і дуже сильним. Оцінювання ваг критеріїв виконано у фундаментальній шкалі.

Ненормовані ваги кожного кандидата за критеріями наступні:

Кандидати	Критерії	
	Освіта	Досвід роботи
Кандидат 1	1	2
Кандидат 2	2	1
Кандидат 3	2	3
Кандидат 4	4	2

Примітка: ваги критеріїв треба розраховувати.

Варіант 7

1. Метод геометричної середньої RGMM. Індекс GCI. Як оцінити допустимість неузгодженості?
2. Алгоритм підвищення узгодженості матриці парних порівнянь без участі експерта. Збіжність цього алгоритму.
3. Побудувати граф, який відповідає наступній матриці парних порівнянь альтернатив рішень:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1/3 & 5 & 1/7 \\ 3 & 1 & 9 & 1 \\ 1/5 & 1/9 & 1 & 1/2 \\ 7 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Знайти для даного графу загальні інтенсивності k-маршрутів між вузлами i та j, якщо k=2, i=1, j=3.

4. Розрахувати глобальні ваги чотирьох кандидатів на вакантну посаду за критеріями «освіта», і «досвід роботи», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до максимуму. Відомо, що досвід роботи є більш вагомим за освіту, ступінь переваги – між сильним і дуже сильним. Оцінювання ваг критеріїв виконано у фундаментальній шкалі. Ненормовані ваги кожного кандидата за критеріями наступні:

Кандидати	Критерії	
	Освіта	Досвід роботи
Кандидат 1	4	1
Кандидат 2	1	7
Кандидат 3	2	3
Кандидат 4	5	2

Примітка: ваги критеріїв треба розраховувати.

Варіант 8

1. Метод групового врахування бінарних відношень переваг для агрегування на ієрархії з двома рівнями.

2. Етапи методу аналізу ієрархій. Які методи використовуються на кожному з етапів?

3. Необхідно вибрати оптимальний канал для розміщення реклами на телебаченні. Експерт виконав порівняння каналів у фундаментальній шкалі. В результаті отримано наступні оцінки: перший канал однаковий з другим і четвертим каналами і суттєво кращий за третій; другий канал слабо переважає і третій і четвертий канал. Третій ненабагато гірший за четвертий.

Побудувати мультиплікативну матрицю парних порівнянь (МПП). Встановити, чи є МПП допустимо узгодженою за означенням. Чи є ця МПП слабо узгодженою?

4. Необхідно вибрати одного з чотирьох кандидатів на вакантну посаду за критеріями «освіта» і «досвід роботи». Відомо, що досвід роботи є більш вагомим за освіту, ступінь переваги – між слабким і сильним. Оцінювання ваг критеріїв виконано у фундаментальній шкалі. Ненормовані ваги кожного кандидата за критеріями наступні:

Кандидати	Критерії	
	Освіта	Досвід роботи
Кандидат 1	2	1
Кандидат 2	1	5
Кандидат 3	2	3
Кандидат 4	4	2

Використати *мультиплікативний синтез*.

Примітка. Ваги критеріїв треба розрахувати.

Варіант 9

1. Які показники використовуються для оцінювання узгодженості експертних оцінок парних порівнянь? Наведіть розрахункові формули.
2. Ієрархія як частково впорядкована множина. Повні та неповні ієрархії. Навести приклади.
3. Нехай потрібно порівняти начальників чотирьох відділів деякої фірми за узагальненим критерієм «якість роботи» з метою розподілу премії між ними. В результаті порівняння першого з усіма іншими виявилось, що якість його роботи значно краща за якість другого і третього і однакова з четвертим. Другий ненабагато кращий за третього і четвертого; третій ненабагато кращий за четвертого.

Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод арифметичної нормалізації (AN) парних порівнянь. Розрахувати індекс HCI та відношення узгодженості HCR. Чи є оцінки допустимо узгодженими?

4. Розрахувати глобальні ваги альтернатив за критеріями «вартість», «надійність» і «продуктивність», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до максимуму. Ваги критеріїв дорівнюють 0.25, 0.45 і 0.30. Ваги варіантів обладнання за трьома критеріями наступні:

Обладнання	Критерії		
	Вартість	Надійність	Продуктивність
Обладнання 1	0.15	0.6	0.20
Обладнання 2	0.25	0.2	0.40
Обладнання 3	0.30	0.2	0.40

Варіант 10

1. МПП як матриці інтенсивності-інцидентності графів певної структури. Загальні інтенсивності k-маршрутів між вузлами. Відносна перевага однієї альтернативи над іншою в термінах теорії графів. Загальний індекс переваги альтернативи над усіма іншими в термінах теорії графів.
2. Сформулювати алгоритм коригування МПП без участі експерта. Збіжність цього алгоритму.
3. Нехай задача полягає в оцінюванні наступних чотирьох варіантів вкладення коштів: придбання акцій, оформлення депозиту, придбання облігацій, придбання дорогоцінних металів за критерієм «надійність вкладення коштів». За результатами парних порівнянь цих варіантів встановлено, що другий варіант ненабагато кращий за перший і третій варіанти і суттєво кращий за четвертий, перший варіант має однакову надійність, що і третій, і ненабагато кращий за четвертий варіант, перевага третього варіанту над четвертим – між слабкою і суттєвою.
Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод АН парних порівнянь. Розрахувати індекси HCI і HCR. Чи є оцінки допустимо неузгодженими?
4. Розрахувати глобальні ваги альтернатив за критеріями «вартість», «надійність» і «продуктивність», використовуючи метод лінійної згортки з нормуванням до максимуму. Ваги критеріїв дорівнюють 0.25, 0.45 і 0.30. Ваги варіантів обладнання за трьома критеріями наступні:

Обладнання	Критерії		
	Вартість	Надійність	Продуктивність
Обладнання 1	5	1	0.20
Обладнання 2	3	6	0.40
Обладнання 3	2	4	0.40

Варіант 11

1. Сформулюйте відомі вам задачі математичного програмування розрахунку ваг на основі МПП.
2. Методи CI та Corr пошуку найбільш неузгоджених елементів МПП.
3. Задача прийняття рішення полягає в оцінюванні чотирьох варіантів деякого інноваційного товару за критерієм «ризик». Результати парних порівнянь варіантів товару наступні: другий варіант суттєво кращий за перший і третій варіанти і слабо переважає четвертий, перший варіант однаковий з третім і практично такий самий як і четвертий варіант, третій варіант несуттєво гірший за четвертий варіант.

Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод арифметичної нормалізації (AN) парних порівнянь. Розрахувати індекс HCI та відношення узгодженості HCR. Чи є оцінки допустимо неузгодженими?

4. Розрахувати глобальні ваги альтернатив устаткування для медичного підприємства за критеріями «безпека» (вага 0.3), «клінічні фактори» (вага 0.2), «біомедична інженерія» (0.1) і «витрати» (вага 0.4). Використати дистрибутивний метод агрегування. Ваги альтернатив устаткування за критеріями наступні:

Варіанти устаткування	Критерії			
	безпека	клінічні фактори	біомедична інженерія	витрати
1	0.50	0.25	0.4	0.20
2	0.15	0.50	0.4	0.45
3	0.35	0.25	0.2	0.35

Варіант 12

1. Означення та властивості неприводимої матриці. Сформулюйте теорему Перрона-Фробеніуса.
2. Описати метод розрахунку коефіцієнтів кореляції та метод на основі критерію Хі-квадрат для пошуку найбільш неузгоджених елементів МПП.
3. Задача полягає у виборі оптимального каналу для розміщення реклами на телебаченні за критерієм «відповідність аудиторії рекламованому товару». Результати парних порівнянь чотирьох каналів наступні: перший канал однаковий з другим і ненабагато кращий за третій і четвертий канали; другий канал суттєво гірший за третій і однаковий з четвертим каналом. Третій суттєво кращий за четвертий.
Розрахувати коефіцієнти відносних важливостей альтернатив, використовуючи метод RGMM парних порівнянь. Як можна оцінити допустимість неузгодженості експертних оцінок?
4. Розрахувати глобальні ваги альтернатив моделей альянсу між банком і страховими компаніями за критеріями «співвідношення доходи/витрати», «управління зв'язками з клієнтами», «джерела конфліктів» і «майбутні економії у зв'язку із зростанням портфеля послуг». Ваги критеріїв: 0.50, 0.20, 0.10 і 0.20. Використати дистрибутивний метод агрегування.

Ненормовані ваги кожної моделі альянсу за вказаними критеріями наведені нижче.

Модель альянсу	Критерії			
	Співвідно-шення доходи/витрати	Управління зв'язками з клієнтами	Джерела конфліктів	Майбутні економії у зв'язку із зростанням портфеля послуг
М 1	1	4	5	4
М 2	3	2	3	3
М 3	6	2	2	1