



1. Багатовимірне ранжування

● Тестові завдання

1. Інтегральну оцінку G_j інтерпретують як:

- 1) матрицю показників-стимуляторів;
- 2) вектор первинних значень ознак x_j ;
- 3) вектор стандартизованих значень z_j ;
- 4) точку у багатовимірному просторі, координати якої вказують на масштаб або позицію j -ї одиниці.

2. Якщо ознаки множини X мають однакову вагу, то багатовимірну середню визначають за такою формулою:

$$\begin{array}{ll} 1) G_j = \sum_{i=1}^m \frac{\bar{x}}{x_{ij}}; & 3) G_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{x_{ij}}{\bar{x}}; \\ 2) G_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{\bar{x}}{x_{ij}}; & 4) G_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}. \end{array}$$

3. При розрахунку таксономічного показника рівня розвитку певного явища стандартизація для показників-стимуляторів здійснюється за формулою:

$$\begin{array}{ll} 1) z_{ij} = \frac{x_{ij} - \sigma_i}{\bar{x}_i}; & 3) z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i}; \\ 2) z_{ij} = \frac{\bar{x}_i - x_{ij}}{\sigma_i}; & 4) z_{ij} = \frac{\bar{x}_i - x_{ij}}{\sigma_i^2}. \end{array}$$

4. При розрахунку таксономічного показника рівня розвитку певного явища стандартизація для показників-дестимуляторів здійснюється за формулою:

$$\begin{array}{ll} 1) z_{ij} = \frac{x_{ij} - \sigma_i}{\bar{x}_i}; & 3) z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i}; \\ 2) z_{ij} = \frac{\bar{x}_i - x_{ij}}{\sigma_i}; & 4) z_{ij} = \frac{\bar{x}_i - x_{ij}}{\sigma_i^2}. \end{array}$$

5. При розрахунку таксономічного показника рівня розвитку певного явища стандартний діапазон варіації $|C|$ обчислюють так (m - кількість значень ознаки, а z_0 - точка, взята за базу порівняння):

$$\begin{array}{ll} 1) |C| = 2\sqrt{m}; & 3) |C| = 2\sqrt{m + z_0}; \\ 2) |C| = 2z_0\sqrt{m}; & 4) |C| = 2z_0\sqrt{m^2}. \end{array}$$

6. Значення таксономічного показника рівня розвитку змінюється в межах:

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| 1) від 0 до 1; | 3) від $-\infty$ до $+\infty$; |
| 2) від -1 до 1; | 4) від $-\infty$ до 1. |



2. Багатовимірні класифікації. Кластерний аналіз.

● Тестові завдання

1. Показник, який обчислюється як відношення коефіцієнта асиметрії за модулем до середньоквадратичної похибки, слугує способом перевірки :

- 1) істотності параметрів рівняння регресії;
- 2) достовірності результатів кластерного аналізу;
- 3) достовірності статистичної інформації;
- 4) емпіричного розподілу характеру нормального.

2. Якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, то для оцінювання міри близькості між об'єктами використовують:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) коефіцієнт Рао ; | 3) евклідову віддаль; |
| 2) віддаль Мінковського; | 4) зважену евклідову віддаль. |

3. Кореляцію між значеннями матриці вхідної інформації та матриці віддалей називають:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) канонічною ; | 3) кофенетичною; |
| 2) ранговою; | 4) частковою. |

4. λ – статистику Уїлкса (λ_j – значення коваріаційної матриці) обчислюють затакою формулою:

- | | |
|--|--|
| 1) $\lambda = \sum_{j=1}^p \frac{1}{1 + \lambda_j}$; | 3) $\lambda = \sum_{j=1}^p \lambda_j$; |
| 2) $\lambda = \prod_{j=1}^p \frac{1}{1 + \lambda_j}$; | 4) $\lambda = \prod_{j=1}^p \lambda_j$. |

5. Віддаль між найближчими сусідами як міру близькості між кластерами обчислюють за такою формулою:

- | | |
|--|--|
| 1) $\rho(S_l, S_m) = \max_{x_i \in S_l, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j)$; | 3) $\rho(S_l, S_m) = \min_{x_i \in S_l, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j)$; |
| 2) $\rho(S_l, S_m) = \rho(\overline{x_i}, \overline{x_j})$; | 4) $\rho(S_l, S_m) = \max_{x_i \in S_l} \min_{x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j)$. |

6. Якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, причому значущими є лише одиничні ознаки, то для оцінювання міри близькості між об'єктами використовують таку формулу (a, b, c, d - частоти однакових і різних пар значень ознаки, поданих у тетрагоричній таблиці):

$$1) r_{ij} = \frac{a+d}{a+b+c+d}; \quad 3) r_{ij} = \frac{a+c}{a+b+c+d};$$

$$2) r_{ij} = \frac{2a+c}{2a+b+c}; \quad 4) r_{ij} = \frac{a}{a+b+c}.$$

7. Максимальна ордината кривої нормального розподілу дорівнює:

$$1) \frac{1}{\sqrt{2\pi}}; \quad 2) \frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}}; \quad 3) \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}; \quad 4) \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}}.$$

8. Теоретичні частоти розподілу можна визначити так ($\varphi(z)$ - диференціальна функція Лапласа; n - кількість одиниць сукупності; h - ширина інтервалу; σ - середньоквадратичне відхилення):

$$1) F_j = \varphi(z) \cdot \frac{h}{\sigma}; \quad 3) F_j = \varphi(z) \cdot \frac{h}{n \cdot \sigma};$$

$$2) F_j = \varphi(z) \cdot \frac{n \cdot h}{\sigma}; \quad 4) F_j = \varphi(z) \cdot \frac{n}{\sigma^2}.$$

9. Хеммінгову віддаль між i -тим та j -тим об'єктами визначають за такою формулою:

$$1) \rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{ik} - x_{jk})}; \quad 3) \rho(x_i, x_j) = \sqrt[k]{\sum_{k=1}^K (x_{ik} - x_{jk})^2};$$

$$2) \rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^K |(x_{ik} - x_{jk})|}; \quad 4) \rho(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^K |(x_{ik} - x_{jk})|.$$

10. Для симетричного, близького до нормального ряду розподілу справджується таке співвідношення (μ_4 - центральний момент 4-го порядку; σ - середньоквадратичне відхилення):

$$1) \frac{\mu_4}{\sigma^4} = 0; \quad 3) \frac{\mu_4}{\sigma^4} = 3;$$

$$2) \frac{\mu_4}{\sigma^4} = 1; \quad 4) \frac{\mu_4}{\sigma^4} \rightarrow \infty.$$

11. Диференціальну функція Лапласа $\varphi(z)$ визначають так:

$$1) \varphi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{z^2}{2}}; \quad 3) \varphi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{z^2}{2}};$$

$$2) \varphi(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{z^2}{2}};$$

$$4) \varphi(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\frac{z^2}{2}}.$$

12. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

Евклідова віддаль як міра близькості між об'єктами використовується, якщо:

- 1) генеральна сукупність підлягає закону нормальному розподілу з коваріаційною матрицею $\sigma^2 \varepsilon$;
- 2) компоненти вектора X є однорідні;
- 3) значення ознаки представлені двійковим кодом, причому значущими є лише одиничні ознаки;
- 4) компоненти вектора X є однаково важливі для класифікації.

13. Агломеративні та дивізимні типи кластеризації використовують за такого методу кластерного аналізу:

- 1) пошуку модальних значень;
- 2) згущень;
- 3) ітеративного;
- 4) ієрархічного.

14. Асиметрія вважається істотною, якщо виконується умова:

$$1) \frac{|As|}{\sigma_{As}} < 3; \quad 2) \frac{|As|}{\sigma_{As}} > 0; \quad 3) \frac{|As|}{\sigma_{As}} > 3; \quad 4) \frac{|As|}{\sigma_{As}} = 3.$$

15. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) критерій узгодження Пірсона χ^2 не рекомендується використовувати для малих вибірок;
- 2) критерій узгодження Ліллієфорса обчислюють при невідомому середньому та середньоквадратичному відхиленні;
- 3) якщо значення W - статистики за критерієм узгодження Шапіро-Уїлка є великі, то гіпотеза про нормальність закону розподілу відкидається;
- 4) статистичною характеристикою критерій узгодження Колмогорова – Смірнова є максимальне за моделювання відхилення між кумулятивними частками емпіричного та теоретичного розподілів.

16. Евклідову віддаль між i -тим та j -тим об'єктами визначають за такою формулою:

$$1) \rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{ik} - x_{jk})^2};$$

$$3) \rho(x_i, x_j) = \sqrt[k]{\sum_{k=1}^K (x_{ik} - x_{jk})^2};$$

$$2) \rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{ik} - x_{jk})^2};$$

$$4) \rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^K |(x_{ik} - x_{jk})|}.$$

17. Яке з нижченаведених тверджень є вірним?

Коефіцієнт подібності Дейка використовують:

- 1) лише для ознак метричної шкали;
- 2) якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, причому одиничні і нульові ознаки рівноважні;
- 3) якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, причому потрібно надати подвійну вагу лише одиничним ознакам;
- 4) якщо віддаль між кластерами є мінімальною.

18. Якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, то для оцінювання міри близькості між об'єктами використовують:

- 1) коефіцієнт Рао;
- 2) віддаль Мінковського;
- 3) евклідову віддаль;
- 4) зважену евклідову віддаль.

19. У симетричному, близькому до нормального розподілі коефіцієнт ексцесу:

- 1) менший від 3;
- 2) більший від 3;
- 3) дорівнює 3;
- 4) дорівнює 0.

20. Агломеративні та дивізімні типи кластеризації використовують за такого методу кластерного аналізу:

- 1) пошуку модальних значень;
- 2) згущень;
- 3) ітеративного;
- 4) ієрархічного.

21. Якщо значення ознаки представлені двійковим кодом, причому одиничні і нульові ознаки рівноважні, то для оцінювання міри близькості між об'єктами використовують таку формулу (a, b, c, d - частоти однакових і різних пар значень ознаки, поданих у тетрагоричній таблиці):

$$1) r_{ij} = \frac{a+d}{a+b+c+d};$$

$$3) r_{ij} = \frac{a}{a+b+c+d};$$

$$2) r_{ij} = \frac{2a}{2a+b+c};$$

$$4) r_{ij} = \frac{a}{a+b+c}.$$

22. Віддаль між найвіддаленішими сусідами як міру близькості між кластерами обчислюють за такою формулою:

$$1) \rho(S_l, S_m) = \max_{x_i \in S_l, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j); \quad 3) \rho(S_l, S_m) = \min_{x_i \in S_l, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j);$$

$$2) \rho(S_l, S_m) = \rho(\overline{x_i}, \overline{x_j}); \quad 4) \rho(S_l, S_m) = \max_{x_i \in S_l} \min_{x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j).$$

23. Середню квадратичну похибку асиметрії визначають за формулою:

$$1) \sigma_{As} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}; \quad 3) \sigma_{As} = \sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)(n+3)}};$$

$$2) \sigma_{As} = \sqrt{\frac{(n+1)}{(n+1)(n+3)}}; \quad 4) \sigma_{As} = \sqrt{\frac{6(n+1)}{(n+1)(n+3)}}.$$

24. Критерієм якості класифікації є можливість:

- 1) поділу на групи за різними ознаками;
- 2) змістовної інтерпретації знайдених груп;
- 3) конструювання багатовимірних інтегральних оцінок;
- 4) оцінювання подібності груп.



3. Дискримінантний аналіз.

● Тестові завдання

1. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) за допомогою дискримінантного аналізу виявляють різницю між існуючими класами об'єктів ;
- 2) дискримінантну функцію визначають для кожного класу;
- 3) кількість дискримінантних змінних не повинна перевищувати $n-4$, де n – загальна кількість об'єктів;
- 4) об'єкти, які початково складно віднести до певного класу класифікують за допомогою дискримінантних функцій.

2. Значення дискримінантних функцій для певної кількості класів називають:

- 1) дендрограмами;
- 2) межами дискримінації;
- 3) центроїдами;
- 4) незміщеними оцінками.

3. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

Основними вимогами до дискримінантних змінних є:

- 1) зв'язок між змінними повинен бути функціональним ;
- 2) кожна змінна підлягає нормальному закону розподілу при фіксованих інших змінних;
- 3) одна дискримінантна змінна не може бути лінійною комбінацією двох інших змінних;
- 4) коваріаційні матриці для генеральних сукупностей повинні бути приблизно рівні для різних класів.

4. Незміщену оцінку сумарної коваріаційної матриці у дискримінантному аналізі визначають за формулою:

$$\begin{aligned}
 1) S &= \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} (n_1 \cdot S_x + n_2 \cdot S_y); & 3) S &= \frac{1}{n_1 + n_2} (n_1 \cdot S_x + n_2 \cdot S_y); \\
 2) S &= \frac{1}{2} (n_1 \cdot S_x + n_2 \cdot S_y); & 4) S &= \frac{1}{n_1 + n_2} (n_1 \cdot S_x - n_2 \cdot S_y).
 \end{aligned}$$

5. Статистичний метод, який дає змогу вивчати розбіжності між групами об'єктів за декількома змінними одночасно, – це :

- 1) дискретний аналіз ;
- 2) дисперсійний аналіз;
- 3) дискримінантний аналіз;
- 4) дедуктивний метод.

6. Вектор оцінок коефіцієнтів дискримінантної функції визначають так (S – незміщена оцінка сумарної коваріаційної матриці, X, Y – матриці вхідних даних двох генеральних сукупностей):

$$1) A = S(\bar{X} - \bar{Y}); \quad 2) A = S^{-1}(\bar{X} - \bar{Y}); \quad 3) A = S^{-1}(\bar{X} \cdot \bar{Y}); \quad 4) A = S^{-1}(\bar{X} - \bar{YX}).$$

7. Межу дискримінації (константу дискримінантної функції) визначають за формулою:

$$\begin{aligned}
 1) a_0 &= \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y), \text{ де } \bar{u}_x = \sum_{i=1}^{n_1} \frac{1}{u_{x_i}}, \bar{u}_y = \sum_{i=1}^{n_2} \frac{1}{u_{y_i}}; \\
 2) a_0 &= \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y), \text{ де } \bar{u}_x = \frac{n_1}{\sum_{i=1}^{n_1} u_{x_i}}, \bar{u}_y = \frac{n_2}{\sum_{i=1}^{n_2} u_{y_i}}; \\
 3) a_0 &= \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y), \text{ де } \bar{u}_x = \frac{n_1}{\sum_{i=1}^{n_1} \frac{1}{u_{x_i}}}, \bar{u}_y = \frac{n_2}{\sum_{i=1}^{n_2} \frac{1}{u_{y_i}}}; \\
 4) a_0 &= \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y), \text{ де } \bar{u}_x = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} u_{x_i}}{n_1}, \bar{u}_y = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} u_{y_i}}{n_2}.
 \end{aligned}$$



4. Кореляційний аналіз

● Тестові завдання

1. Множинний коефіцієнт рангової кореляції (коефіцієнт конкордації) обчислюють за такою формулою (S_i – сума рангів, n – кількість чинників, m – кількість значень ознаки):

$$1) w = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \text{ де } S = \sum_{i=1}^n S_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n S_i)^2}{n};$$

$$2) w = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \text{ де } S = \sum_{i=1}^n S_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n S_i)^2}{n};$$

$$3) w = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \text{ де } S = \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{m} - \frac{(\sum_{i=1}^n S_i)^2}{n};$$

$$4) w = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \text{ де } S = \sum_{i=1}^n S_i - \frac{(\sum_{i=1}^n S_i)^2}{n}.$$

2. Якщо серед парних коефіцієнтів кореляції чинникових ознак є такі, рівень яких наближається до 1, то це означає:

- 1) можливість існування гетероскедастичності;
- 2) визначення критерію адекватності методом мінімакса;
- 3) можливість існування мультиколінеарності;
- 4) визначення критерію адекватності методом найменших модулів.

3. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) коефіцієнт Кендела як правило більший за коефіцієнт кореляції рангів Спірмена;
- 2) g - коефіцієнт Гудмана є несиметричним, тобто $g_{yx} \neq g_{xy}$;
- 3) Δ - коефіцієнт (для оцінки зв'язків між атрибутивними ознаками) змінюється в межах від 0 до 1;
- 4) точково-бісеріальний коефіцієнт кореляції використовується у випадку, якщо одна з ознак представлена у номінальній дихотомічній шкалі, а інша у метричній .

4. Яке з нижченаведених тверджень є вірним?

- 1) коефіцієнт Кендела як правило більший за коефіцієнт кореляції рангів Спірмена;
- 2) g - коефіцієнт Гудмана є несиметричним, тобто $g_{yx} \neq g_{xy}$;
- 3) Δ - коефіцієнт (для оцінки зв'язків між атрибутивними ознаками) змінюється в межах від -1 до 1;
- 4) точково-бісеріальний коефіцієнт кореляції використовується у випадку, якщо одна з ознак представлена у порядковій, а інша у метричній шкалі.

5. За умов лінійної залежності між результативною та двома чинниковими ознаками множинний коефіцієнт кореляції обчислюють так:

$$1) R = \sqrt{\frac{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - 2r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{r^2_{x_1x_2}}}; \quad 3) R = \sqrt{\frac{(r_{yx_1} - r_{yx_2})^2}{1 - r^2_{x_1x_2}}};$$

$$2) R = \sqrt{\frac{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - 2r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r^2_{x_1x_2}}}; \quad 4) R = \sqrt{\frac{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r^2_{x_1x_2}}}.$$

6. Точково-бісеріальний коефіцієнт кореляції використовують, якщо:

- 1) одна з ознак представлена у номінальній дихотомічній шкалі, а інша у метричній;
- 2) одна з ознак представлена у порядковій, а інша у метричній шкалі;
- 3) обидві ознаки представлені у метричній шкалі;
- 4) обидві ознаки представлені у номінальній шкалі.

7. Частинний коефіцієнт детермінації показує:

- 1) ретроспекцію;
- 2) на скільки відсотків варіація результативної ознаки пояснюється варіацією i -ї ознаки, що входить у множинне рівняння регресії;
- 3) тісноту зв'язку між стандартизованими значеннями ознаки;
- 4) істотність параметрів моделі.

8. Які з зазначених нижче коефіцієнтів не використовують для оцінки зв'язків між ознаками порядкової шкали?

- 1) конкордації;
- 2) контингенції;
- 3) кореляції рангів Спірмена;
- 4) Кендела.

9. Які з зазначених нижче коефіцієнтів використовують для оцінки зв'язків між ознаками номінальної шкали?

- 1) конкордації;
- 2) Фехнера;
- 3) Гудмана;
- 4) Кендела.

10. Скільки парних коефіцієнтів кореляції можна визначити за умов нормального розподілу сукупності з m ознаками?

- 1) m ;
- 2) $(m(m-1))/2$;
- 3) $2m + m(m-1)$;
- 4) $2m + (m(m-1))/2$.



5. Регресійний аналіз

● Тестові завдання

1. У процесі дослідження можна повертатись до специфікації моделі, однак здійснюють її після такого етапу регресійного аналізу:

- 1) оцінки параметрів моделі;
- 2) верифікації моделі;
- 3) оцінки та аналізу отриманих результатів ;
- 4) постановки задачі.

2. Побудова моделей множинної регресії не передбачає:

- 1) вибір форми зв'язку;
- 2) відбір чинникових ознак;
- 3) виокремлення та ідентифікацію рівнів компонент для окремих одиниць сукупності;
- 4) забезпечення достатньої кількості одиниць сукупності.

3. Використовуючи математичний апарат матричної алгебри параметри багатofакторної регресійної моделі можна визначити так:

- 1) $A = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot Y$;
- 2) $A = (X^T \cdot X)^T \cdot X^{-1} \cdot Y$;
- 3) $A = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$;
- 4) $A = (X^{-1} \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$.

4. Для визначення гетероскедастичності не використовують такий тест:

- 1) рангової кореляції Спірмена ;
- 2) Глейсера;
- 3) Гольдфельда-Квандта;

4) Бокса-Кокса .

5. Вільний член рівняння множинної лінійної регресії (за умов двох чинникових ознак) знаходять за такою формулою:

- 1) $a_0 = \bar{a_1 x_1} - a_2 \bar{x_2}$;
- 2) $a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x_1} - a_2 \bar{x_2}$;
- 3) $a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x_1} + a_2 \bar{x_2}$;
- 4) $a_0 = \bar{y} - a_1 \overline{x_1 x_2}$.

6. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) вибір рівняння регресії залежить від статистичної природи показника та результатів спостереження;
- 2) через мультиколінеарність не можна зробити коректні висновки про результати взаємозв'язку між ознаками ;
- 3) вибір рівняння регресії можна здійснити за допомогою тесту Гольдфельда-Квандта;
- 4) обернено пропорційний зв'язок між ознаками можна представити рівнянням гіперболи.

7. Система нормальних рівнянь для визначення параметрів рівняння регресії a_0 і a_1 (для згрупованих даних) виглядає так:

$$\begin{array}{l}
 1) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; \quad 3) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; \\
 2) \left\{ \begin{array}{l} a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; \quad 4) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. .
 \end{array}$$

8. Незмінність дисперсії залишків для усіх спостережень вихідної сукупності, - це:

- 1) мультиколінеарність;
- 2) гетероскедастичність;
- 3) гомоскедастичність;
- 4) стандартизація.

9. Явище, за якого дисперсія залишків є величиною змінною називають:

- 1) гомоскедастичність;
- 2) гетероскедастичність;
- 3) мультиколінеарність;
- 4) коваріація.

10. Використання критерію F -критерію за алгоритму Фаррара-Глобера дає можливість перевірити існування:

- 1) мультиколінеарності в усьому масиві пояснювальних змінних (чинникових ознак);
- 2) мультиколінеарності кожної чинникової ознаки з рештою ознак;
- 3) мультиколінеарності кожної пари чинникових ознак;
- 4) гетероскедастичності.

11. Степеневе рівняння регресії як правило зводять до лінійного шляхом:

- 1) диференціювання;
- 2) логарифмування;
- 3) інтегрування частинами;
- 4) послідовного аналізу.

12. Стандартна похибка залишків (стандартне відхилення) характеризує:

- 1) варіацію залишкових величин ;
- 2) варіацію значень ознаки;
- 3) варіацію стандартизованих значень ознаки;
- 4) коваріацію залишкових величин та значень ознаки.

13. Система нормальних рівнянь для визначення параметрів гіперболічної регресії a_0 і a_1 (для згрупованих даних) виглядає так:

$$\begin{array}{l}
 1) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i} + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i^2} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i \cdot f_i^y}{x_i} \end{array} \right. ; \quad
 3) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i} + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{f_i^x}{x_i^2} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i \cdot f_i^y}{x_i} \end{array} \right. ; \\
 2) \left\{ \begin{array}{l} a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^y \end{array} \right. ; \quad
 4) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^y \end{array} \right. .
 \end{array}$$

14. Стандартизований коефіцієнт регресії визначають за такою формулою:

$$\begin{array}{ll}
 1) \beta_i = a_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}; & 2) \beta_i = \frac{\sigma_{x_i}^2}{\sigma_y}; \\
 3) \beta_i = a_i \frac{\sigma_{x_i}^2}{\sigma_y^2}; & 4) \beta_i = \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}.
 \end{array}$$

15. Використання критерію χ^2 за алгоритму Фаррара-Глобера дає можливість перевірити існування:

- 1) мультиколінеарності в усьому масиві пояснювальних змінних (чинникових ознак);
- 2) мультиколінеарності кожної чинникової ознаки з рештою ознак;
- 3) мультиколінеарності кожної пари чинникових ознак;
- 4) гетероскедастичності.

16. Система нормальних рівнянь для визначення параметрів рівняння регресії a_0 і a_1 (для згрупованих даних) виглядає так:

$$\begin{array}{ll}
 1) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; & 3) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; \\
 2) \left\{ \begin{array}{l} a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. ; & 4) \left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_i^y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i^x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i^x = \sum_{i=1}^n x_i y_i \cdot f_i^{xy} \end{array} \right. .
 \end{array}$$

17. Середньоквадратична регресія – це регресія, за якої використовують такий критерій адекватності:

- 1) метод найменших квадратів
- 2) метод найменших модулів;
- 3) метод мінімакса;
- 4) методи мінімакса та найменших квадратів .

18. Середньоабсолютна регресія – це регресія, за якої використовують такий критерій адекватності:

- 1) метод найменших квадратів;
- 2) метод найменших модулів;
- 3) метод мінімакса;
- 4) методи мінімакса та найменших квадратів .

19. За умов перевірки параметрів рівняння множинної регресії на істотність фактичне значення t -критерію обчислюють як:

- 1) суму середньої похибки та коефіцієнта детермінації;
- 2) відношення коефіцієнтів регресії за модулем до середньої похибки ;
- 3) відношення коефіцієнтів регресії до середньої похибки;
- 4) суму середньої похибки за модулем та коефіцієнта детермінації.

20. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) вибір рівняння регресії не залежить від статистичної природи показника та результатів спостереження;
- 2) кореляційна таблиця – це таблиця взаємної спряженості, у якій обидві ознаки кількісні;
- 3) використання невідповідних математичних форм залежностей є однією з помилок специфікації;
- 4) обернено пропорційний зв'язок між ознаками можна представити рівнянням гіперболи.

21. Приписування кожній градації (шкалі найменувань) певного числа – це:

- 1) стандартизація;
- 2) оцифрування;
- 3) ранжування;
- 4) кластеризація.

22. Для аналізу взаємозв'язків за даними комбінаційних групувань використовується:

- 1) дискримінантний аналіз;
- 2) регресія на змішаних множинах;
- 3) покрокова регресія;
- 4) модель дисперсійного аналізу *Anova/Manova*.

23. Вибір рівняння регресії можна здійснити за допомогою такого тесту:

- 1) рангової кореляції Спірмена ;
- 2) Глейсера;
- 3) Гольдфельда-Квандта;
- 4) Бокса-Кокса .

24. Модель, у якій поєднуються регресія на факторних ознаках метричної шкали і модель дисперсійного аналізу міжкласових відмінностей, називають:

- 1) канонічною;

- 2) кофенетичною;
- 3) кореляційною;
- 4) коваріаційною.



Тема 6. Компонентний аналіз

● Тестові завдання

1. Метод головних компонент призначений для оцінювання параметрів моделей, до яких входять:

- 1) лише ознаки номінальної шкали;
- 2) лише ознаки порядкової шкали;
- 3) входять мультиколінеарні змінні;
- 4) лише змінні, отримані в результаті попереднього апріорного аналізу.

2. Статистичний метод, який полягає у виділенні лінійних комбінацій випадкових величин, які мають максимальну дисперсію та дає можливість зменшити розмірність, - це:

- 1) компонентний аналіз;
- 2) кореляційний аналіз;
- 3) регресійний аналіз;
- 4) дискримінантний аналіз.

3. Розрахунок матриці власних значень за використання методу головних компонент здійснюють з рівняння:

- 1) $|R - \lambda E| = 0$, R – матриця парних коефіцієнтів кореляції, λ – діагональна матриця власних значень ;
- 2) $|R + \lambda E| = 0$, R – матриця парних коефіцієнтів кореляції, λ – діагональна матриця власних значень ;
- 3) $|R - \lambda| = 0$, R – матриця парних коефіцієнтів кореляції, λ – діагональна матриця власних значень ;
- 4) $|R - \lambda E| = 1$, R – матриця парних коефіцієнтів кореляції, λ – діагональна матриця власних значень .

4. Згідно з алгоритмом методу головних компонент від матриці нормованих значень переходять до такого кроку:

- 1) матриці парних коефіцієнтів кореляції;
- 2) матриці значень головних компонент;
- 3) ортогональної матриці власних векторів;
- 4) діагональної матриці власних значень.

5. Згідно з алгоритмом методу головних компонент від матриці вагових коефіцієнтів переходять до такого кроку:

- 1) матриці парних коефіцієнтів кореляції;
- 2) матриці значень головних компонент;
- 3) ортогональної матриці власних векторів;
- 4) діагональної матриці власних значень.

6. Яке з нижченаведених тверджень є хибним?

- 1) метод головних компонент призначений для оцінювання параметрів моделей, до яких входять мультиколінеарні змінні;
- 2) компоненти у методі головних компонент є гіпотетичними величинами;
- 3) метод головних компонент був запропонований Карлом Пірсоном;
- 4) головними вважають компоненти, для яких повнота факторизації становить менше 30% .



Тема 7. Основи статистичного прогнозування. Моделі і методи прогнозування одновимірних процесів

1. Суть якого методу полягає у розрахунку прогнозу простим експоненційним згладжуванням, а згодом визначенні позитивного чи негативного лагу у тренді?

- 1) вибору коефіцієнтів згладжування за Брауном;
- 2) Ірвіна;
- 3) експоненційного згладжування з трендовим регулюванням;
- 4) експоненційного згладжування з декомпозицією часових рядів.

2. Для виявлення значень часового ряду, які не відповідають потенційним можливостям досліджуваної сукупності, але впливають на значення числових характеристик часового ряду, використовують метод:

- 1) Брауна;
- 2) Мейєра;
- 3) Ірвіна;
- 4) Пірсона.

3. Часовий горизонт прогнозу – це:

- 1) прогнозний результат;
- 2) система взаємопов'язаних динамічних рядів;
- 3) ретроспективне оцінювання прогнозу;

4) період упередження (період, на котрий розробляється прогноз).

4. Значення часового ряду, яке не відповідає потенційним можливостям досліджуваної сукупності, але впливає на значення числових характеристик часового ряду, - це:

- 1) рівень ряду;
- 2) цикл;
- 3) аномальний рівень;
- 4) тренд.

5. Методи зладжування часових рядів можна поділити на:

- 1) аналітичний та алгоритмічний;
- 2) аналітичний та сезонний;
- 3) алгоритмічний та сезонний;
- 4) алгоритмічний та покроковий.

6. Серія хвилеподібних коливань даних, що зустрічається періодично і відображає економічні підйоми та спади, -це:

- 1) цикл;
- 2) тренд;
- 3) випадкова компонента;
- 4) сезонність.

7. Яку з нижче зазначених компонент не віділяють при декомпозиції часового ряду?

- 1) тренд;
- 2) абсолютний приріст;
- 3) цикл;
- 4) сезонність.

8. Компонента, яка виділяється при декомпозиції часового ряду і характеризує тривалу тенденцію зміни динамічного явища, -це:

- 1) циклічна компонента;
- 2) системна компонента;
- 3) випадкова компонента;
- 4) сезонна компонента.

9. Коефіцієнт розбіжності Г. Тейла використовують для:

- 1) оцінювання точності прогнозів;
- 2) перевірки адекватності регресійної моделі;

- 3) розрахунку інтегральних оцінок;
- 4) перевірки якості кластеризації.

10. Компонента, яка виділяється при декомпозиції часового ряду і характеризує повторюваність даних через визначені проміжки часу, –це:

- 1) циклічна компонента;
- 2) системна компонента;
- 3) випадкова компонента;
- 4) сезонна компонента.

11. Якщо графічне зображення динамічного ряду нагадує пряму, то при згладжуванні часових рядів слід використати:

- 1) метод за допомогою ковзної середньої зваженої;
- 2) метод за допомогою ковзної середньої простої;
- 3) метод Ірвіна;
- 4) метод укрупнення інтервалів.



Тема 8. Евристичні методи наукових досліджень

● Тестові завдання

1. Характерною особливістю методу Дельфі є:

- 1) можливість доброзичливої критики висунутих учасниками конференції ідей у процесі їх висловлювання;
- 2) вимога щоденно протягом певного періоду записувати всі ідеї, що спали на думку експерта з приводу поставленої проблеми;
- 3) систематичне дослідження всіх теоретично можливих варіантів вирішення проблеми, які впливають із закономірностей будови досліджуваного об'єкту;
- 4) формулювання експертами своїх індивідуальних позицій анонімно, у декілька турів.

2. Основою морфологічного методу є:

- 1) генерація нових ідей на основі зіставлення з іншими аналогічними об'єктами;
- 2) економіко-математичне моделювання взаємозв'язків об'єкту із зовнішнім середовищем;
- 3) систематичне дослідження всіх варіантів вирішення проблеми, які впливають із закономірностей будови досліджуваного об'єкту;
- 4) вивчення об'єкту протягом тривалого періоду часу його функціонування.

3. Вимога записувати протягом певного періоду всі ідеї, що спали на думку експерта з приводу поставленої проблеми є характерною особливістю методу:

- 1) Дельфі;
- 2) асоціацій та аналогій;
- 3) колективного блокнота;
- 4) синектики.

4. Сутність методу асоціацій та аналогій полягає у:

- 1) зіставленні досліджуваного об'єкту з іншими більш-менш подібними об'єктами з метою генерації нових ідей та пропозицій.
- 2) економіко-математичному моделюванні взаємозв'язків об'єкту з зовнішнім середовищем;
- 3) аналітичному вираженні взаємозв'язків у структурі досліджуваного об'єкту;
- 4) вивчення об'єкту протягом тривалого періоду часу його функціонування.