

Практичне заняття 3

Метод варіювання зваженої суми критеріїв (лінійна згортка)

Мета заняття: ознайомитись із змістом методу варіювання зваженої суми критеріїв та закріпити теоретичний матеріал шляхом розв'язування задачі за варіантом індивідуального завдання.

3.1. Короткі теоретичні положення

Метод *варіювання зваженої суми критеріїв* (або метод *лінійної згортки*) дає змогу структурувати множину альтернатив з використанням їх критеріїв.

Іноді цей метод називають *мультиплікативною згорткою* (мультиплікативною лінійною згорткою).

Нехай задано:

- множина допустимих альтернатив $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n\}$, які оцінюються за m критеріями, кожній альтернативі $a_i \in A$ визначено у відповідність m числових показників:

$$x_{i1} = X_1(a_i), \dots, x_{im} = X_m(a_i),$$

де $X_j(a_i)$ – функція або механізм перетворення у числовий показник x_{ij} значення оцінки a_i альтернативи за j -им критерієм у межах вибраної числової шкали;

- набір m чисел $(\omega_1, \dots, \omega_m)$, які відповідають критеріям оцінки альтернатив і визначають за кожним критерієм переваги особи, що приймає рішення (ОПР) (надалі це j -ий ваговий коефіцієнт важливості критеріїв ω_j).

Тоді завдання ОПР – вибрати альтернативу $a_i \in A$ так, щоб максимізувати *функцію цінності* V_i , представлену таким виразом:

$$V_i = \sum_{j=1}^m \omega_j x_{ij}; \quad (3.1)$$

$$\sum_{j=1}^m \omega_j = 1; \quad (3.2)$$

$$i = 1, \dots, n; \quad 0 < \omega_j. \quad (3.3)$$

Водночас виконання основної властивості функції цінності V_i залежить від підходів в отриманні аналітичних (скалярних) значень за кожним критерієм, тобто у способах визначення значень $X_j(a_i)$.

Важливим аспектом у процесах прийняття рішення є вибір шкали оцінки критеріїв. Необхідною умовою ефективності оцінки альтернатив є порівнянність значень оцінки їх критеріїв за одиницями вимірювань.

Наприклад, порівняння альтернатив характеристик ноутбуків, критеріями оцінки яких є зовнішня («вінчестер») і внутрішня (оперативна) пам'ять. Незважаючи на значення вагових коефіцієнтів важливості критеріїв ω_j , значення функції цінності V_i буде насамперед визначатися значенням розміру зовнішньої пам'яті, і тільки при відносній рівності зовнішньої пам'яті на оцінку ноутбуків буде впливати внутрішня пам'ять.

Нижче розглянуто конкретні приклади порівняння.

3.2. Приклади, що ілюструють порівняння

Приклад 3.1.

Нехай:

1) ваговий коефіцієнт важливості критерія «зовнішня пам'ять» $\omega_1 = 0,1$,
а ваговий коефіцієнт важливості критерія «внутрішня пам'ять» $\omega_2 = 0,9$.

Тобто:

- виконується умова за виразом (3.2): $\sum_{j=1}^2 \omega_j = 0,1 + 0,9 = 1$;
- для ОНР показники ноутбука за внутрішньою пам'яттю ($\omega_2 = 0,9$) суттєво важливіші за показники зовнішньої пам'яті ($\omega_1 = 0,1$);

2) дано множину альтернатив $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ (пам'ять вимірюється у гігабайтах, хоча це й не впливає на наведені розрахунки):

♣ $a_1 (x_{11} = 500, x_{12} = 32)$;

♣ $a_2 (x_{21} = 1000, x_{22} = 16)$;

♣ $a_3 (x_{31} = 1000, x_{32} = 32)$;

♣ $a_4 (x_{41} = 1500, x_{42} = 2)$.

Розрахуємо для даного прикладу (3.1) значення оцінки за функцією цінності:

♣ $V_1 = \sum_{j=1}^2 \omega_j x_{1j} = \omega_1 x_{11} + \omega_2 x_{12} = 0,1 \cdot 500 + 0,9 \cdot 32 = 78,8$;

далі аналогічно для кожної альтернативи:

$$\clubsuit V_2 = 0,1 \cdot 1000 + 0,9 \cdot 16 = 114,4;$$

$$\clubsuit V_3 = 0,1 \cdot 1000 + 0,9 \cdot 32 = 128,8;$$

$$\clubsuit V_4 = 0,1 \cdot 1500 + 0,9 \cdot 2 = 151,8.$$

Зважаючи на результати розрахунків, альтернатива ***a*₄** має найкращі показники функції цінності ***V*₄** = 151,8 .

Але імовірніше, ***a*₃** є кращою за ***a*₄**, оскільки для ОПР показники ноутбука за внутрішньою пам'яттю значно важливіші за показники зовнішньої пам'яті. Також суттєвим обмеженням застосування функції цінності є необхідність «прямої» залежності показників ***x*_{ij}** від переваг ОПР, тобто чим більше значення показника ***x*_{ij}**, тим краща ***i***-та альтернатива.

Таке обмеження потребує додаткової обробки значень за критеріями оцінки альтернатив, наприклад:

- вага вантажу під час перевезення;
- ціна при покупці товару.

Одним з підходів до отримання порівнянних числових показників за критеріями, які характеризують альтернативи, є нормалізація значень (зведення до єдиної шкали значень).

Розглянемо один із таких підходів щодо нормалізації значень.

Нехай дано ***x*_{ij}** – числове значення ***i***-ої альтернативи за ***j***-им критерієм.

Позначимо:

$$x_{max\ j} = \text{Max} (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj});$$

$$x_{min\ j} = \text{Min} (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}).$$

Тоді в загальному вигляді нормалізоване значення ***p*_{ij}** за критеріями буде розраховуватися за наступною формулою:

$$p_{ij} = (x_{ij} - x_{min\ j}) / (x_{max\ j} - x_{min\ j}). \quad (3.4)$$

Це відомий критерій лінійної нормалізації Вайтендорфа – WLN, використовується для корисного критерію (*beneficial*).

Але застосування формули (3.4) доцільне тільки при виконанні «прямої» залежності величини значення показника і привабливості i -ої альтернативи за j -им критерієм для ОПР:

«чим більше значення x_{ij} , тим краща альтернатива» (наприклад, вартість товару для особи, яка продає товар).

Водночас для особи, яка купує товар, застосування формули (3.4) не є раціональним.

Приклад 3.2.

Нехай під час покупки відома ціна 4 альтернатив:

$$x_{11} = 1000 \text{ грн};$$

$$x_{21} = 2000 \text{ грн};$$

$$x_{31} = 5000 \text{ грн};$$

$$x_{41} = 6000 \text{ грн}.$$

Тоді застосування описаного методу нормалізації дає можливість отримати такі показники:

$$x_{\max 1} = 6000,$$

$$x_{\min 1} = 1000;$$

$$p_{11} = (x_{11} - x_{\min 1}) / (x_{\max 1} - x_{\min 1}) = (1000 - 1000) / (6000 - 1000) = 0.$$

Аналогічно проводяться інші розрахунки:

$$p_{21} = (2000 - 1000) / (6000 - 1000) = 0,2;$$

$$p_{31} = (5000 - 1000) / (6000 - 1000) = 0,8;$$

$$p_{41} = (6000 - 1000) / (6000 - 1000) = 1.$$

Показник $p_{41}=1$ найкращий (максимальний), але це найдорожча альтернатива, що вводить нас у протиріччя та спонукає до нераціональної поведінки: «купити найдорожче».

Отже, застосування підходів у розрахунку нормалізованих значень показників p_{ij} вимагає розгляду випадку «зворотної» залежності між величиною значення показника і привабливістю альтернативи за критерієм для ОПР:

«чим менше значення x_{ij} , тим краща альтернатива».

Розрахунок значення нормалізованої оцінки для таких критеріїв буде здійснюватися за наступним виразом:

$$p_{ij} = (x_{max\ j} - x_{ij}) / (x_{max\ j} - x_{min\ j}). \quad (3.5)$$

Як і (3.4), це відомий критерій лінійної нормалізації Вайтендорфа – WLN, але використовується для некорисного критерію (*non-beneficial*).

Застосуємо нормалізацію (3.5) до раніше описаних даних із прикладу 3.2:

$$p_{11} = (x_{max\ 1} - x_{11}) / (x_{max\ 1} - x_{min\ 1}) = (6000 - 1000) / (6000 - 1000) = 1.$$

Аналогічно проводяться інші розрахунки:

$$p_{21} = (6000 - 2000) / (6000 - 1000) = 0,8;$$

$$p_{31} = (6000 - 5000) / (6000 - 1000) = 0,2;$$

$$p_{41} = (6000 - 6000) / (6000 - 1000) = 0.$$

Отримані нормалізовані показники за критерієм p_{ij} відображають раціональні переваги ОПП.

З урахуванням застосування нормалізації значення показників оцінки альтернатив за критеріями за формулами (3.4) і (3.5) зміняться і формули оцінки альтернатив:

$$V_i = \sum_{j=1}^m \omega_j p_{ij}; \quad (3.6)$$

$$\sum_{j=1}^m \omega_j = 1; \quad (3.7)$$

$$i = 1, \dots, n; \ 0 \leq p_{ij} \leq 1; \ 0 < \omega_j. \quad (3.8)$$

Застосуємо нормалізацію за формулою (3.4) до даних прикладу 3.1:

$$x_{max\ 1} = 1500,$$

$$x_{min\ 1} = 500;$$

$$x_{max\ 2} = 32,$$

$$x_{min\ 2} = 2;$$

$$\clubsuit \ a_1 (p_{11} = (x_{11} - x_{min\ 1}) / (x_{max\ 1} - x_{min\ 1}) = (500 - 500) / (1500 - 500) = 0;$$

$$p_{12} = (x_{12} - x_{min\ 2}) / (x_{max\ 2} - x_{min\ 2}) = (32 - 2) / (32 - 2) = 1);$$

$$\clubsuit \ a_2 (p_{21} = 0.5; \ p_{22} = 0.4667);$$

♣ $a_3 (p_{31} = 0.5; p_{32} = 1);$

♣ $a_4 (p_{41} = 1.0; p_{42} = 0).$

Розрахуємо значення оцінки за функцією цінності (3.6):

♣ $V_1 = \sum_{j=1}^2 \omega_j \cdot p_{1j} = \omega_1 \cdot p_{11} + \omega_2 \cdot p_{12} = 0.1 \cdot 0 + 0.9 \cdot 1 = 0.9;$

♣ $V_2 = 0.1 \cdot 0.5 + 0.9 \cdot 0.4667 = 0.47;$

♣ $V_3 = 0.1 \cdot 0.5 + 0.9 \cdot 1 = 0.95;$

♣ $V_4 = 0.1 \cdot 1 + 0.9 \cdot 0 = 0.1.$

Зважаючи на результати розрахунків за виразом (3.6), альтернатива a_3 має найкращі показники функції цінності $V_3 = 0.95$, що пояснюється перевагами ОПР, максимальний показник за внутрішньою пам'яттю та достатньо високий показник зовнішньої пам'яті.

Лінійна згортка базується на неявному постулаті:

«низька оцінка хоча б за одним критерієм тягне за собою низьке значення функції корисності».

Водночас цей метод має використовуватися тільки для задач, що задовольняють таке припущення:

«низька оцінка за одним критерієм може бути компенсована високою оцінкою за іншим».

Наприклад, для задачі порівняльної оцінки деяких «якостей» телевізорів він буде некоректним, оскільки зображення телевізора не може бути компенсоване поліпшенням якості його звуку.

3.3. Зміст звіту

1. Назва, мета виконання практичного завдання.
2. Короткі теоретичні відомості щодо методу варіювання зваженої суми критеріїв (методу лінійної згортки).
3. Розв'язування індивідуального завдання за варіантом пп. 3.4, 3.5 із врахуванням розв'язування прикладів 3.1. та 3.2 (див. п. 3.2).
4. Короткі висновки по роботі.

3.4. Варіанти індивідуальних завдань

ЗАВДАННЯ, є загальним для усіх варіантів. А саме (див. табл. 3.1):

Дано характеристики ноутбуків у вигляді множини альтернатив

$A = \{a_1, a_2, a_3\}$, показники за критеріями яких наведено нижче.

Визначити найкращу альтернативу для покупки ноутбука.

Примітки щодо виконання завдання.

1. Під час розв'язування завдання (зокрема при використанні формул нормалізації) необхідно використовувати максимум та мінімум тільки ті, які можливо визначити у вхідних даних.
2. Студент може самостійно обрати конкретну, важливу для нього (студента) задачу. Її розмірність та параметри повинна відповідати наведеним в п. 3.4.
3. Загалом розв'язування студентом задач, умови яких обумовлені змістом індивідуальних завдань, наведених в п. 3.4, повинне обов'язково узгоджуватись з викладачем.
4. Жеребкування щодо варіантів виконання практичного заняття 3 проведено 17.03.2025 р.

Таблиця 3.1

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант 1

w	0.1	0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	21	14,1	1,45	Windows 10 Home	25000
a_2	Asus	HDD	500	4	15,6	1,86	DOS	30000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,9	Endless	27000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	30	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10 Home	90
Prestigio	30				

Варіант 2

w	0.1	0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	27100
a_2	Lenovo	HDD	256	8	15,6	2,2	DOS	18000
a_3	Prestigio	SSD	128	8	15,6	2,2	macOS	27000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	30	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	HDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10 Home	90
Prestigio	30				

Варіант 3

w	0.1	0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.25
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	21	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a_2	Asus	HDD	500	4	15,6	1,86	DOS	25000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,9	Endless	16000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	HDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 4

w	0.1	0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.25
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,86	DOS	25000
a_2	Lenovo	HDD	500	4	15,6	1,86	DOS	33000
a_3	Prestigio	HDD	500	4	13,3	1,9	macOS	40000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	HDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	100			Home	

Варіант 5

w	0.1	0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.25
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	21	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a_2	Lenovo	Asus	1000	4	17,1	2,1	Endless	28000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,9	Endless	20000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10 Home	90
Prestigio	30				

Варіант 6

w	0.1	0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.25
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,86	DOS	24000
a_2	Lenovo	SSD	1000	4	15,6	2,2	DOS	33000
a_3	Prestigio	SSD	500	4	13,3	2,2	macOS	42000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 7

w	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.05	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio HP	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,1	Endless	26000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,9	Endless	17000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 8

w	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.05	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	45000
a₂	Lenovo	SSD	256	8	15,6	2,20	DOS	36000
a₃	Prestigio	SSD	128	8	13,3	2,20	macOS	50000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 9

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	16000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	25000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	20000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 10

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	50000
a_2	Lenovo	SSD	256	8	15,6	2,20	DOS	37000
a_3	Apple	SSD	128	8	13,3	1,35	macOS	45000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 11

w	0.15	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	16000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	26000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	20000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	50
Asus	50	HDD	0	Endless	100
HP	90	SSD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	30				

Варіант 12

w	0.15	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	51000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	38000
a₃	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	48000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	50
Asus	50	HDD	0	Endless	100
HP	90	SSD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 13

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	16000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	25000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	18000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 14

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Apple	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	52000
a_2	HP	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	38000
a_3	Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	Endless	30000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	30				

Варіант 15

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a_2	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	49000
a_3	HP	HDD	256	4	15,6	1,90	Endless	20000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 16

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,86	Endless	50000
a_2	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	36000
a_3	Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	Endless	30000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 17

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	Endless	30000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	25000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	18000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	30				

Варіант 18

w	0.15	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	52000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	32000
a₃	Apple	SDD	500	8	13,3	1,40	macOS	40000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 19

w	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.05	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., В(умовна)
a_1	HP Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	Endless	52000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	38000
a_3	HP	HDD	500	4	13,3	1,90	Endless	44000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 20

w	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.05	0.05	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	Endless	54000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	38000
a₃	HP	HDD	500	4	13,3	1,90	Endless	46000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 21

w	0.10	0.05	0.10	0.15	0.10	0.05	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	28000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	22000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 22

w	0.10	0.05	0.10	0.15	0.10	0.05	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Lenovo	SDD	1000	8	15,6	1,86	DOS	40000
a_2	Apple	HDD	256	8	15,6	2,20	DOS	30000
a_3	HP	HDD	500	8	13,3	1,35	macOS	50000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 23

w	0.15	0.10	0.10	0.15	0.15	0.05	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	35000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,20	Endless	35000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,35	Endless	20000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значення	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10 Home	90
Prestigio	50				

Варіант 24

w	0.15	0.10	0.10	0.15	0.15	0.05	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	HDD	1000	8	15,6	1,45	Windows 10 Home	32000
a_2	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	Endless	38000
a_3	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	Endless	48000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 25

w	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.05	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	16000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,20	DOS	28000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,35	Endless	22000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	30	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	50			Home	

Варіант 26

w	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.05	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	52000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	39000
a₃	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	45000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	30	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 27

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна))
a₁	Apple	SDD	129	16	13,3	1,25	macOS	58000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	35000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,95	macOS	20000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 28

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	51000
a_2	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	38000
a_3	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	45000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 29

w	0.15	0.10	0.05	0.15	0.5	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Asus	SDD	128	4	13,3	1,30	DOS	33000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,20	Endless	25000
a₃	Apple	SDD	128	16	13,3	1,35	macOS	56000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	70	eMMC	50	DOS	50
Asus	90	HDD	0	Endless	100
HP	100	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 30

w	0.15	0.10	0.05	0.15	0.5	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	DOS	51000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	Endless	40000
a₃	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	45000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значення	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	70	eMMC	50	DOS	50
Asus	90	HDD	0	Endless	100
HP	100	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 31

w	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.05	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	500	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	20000
a_2	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,20	DOS	30000
a_3	HP	SDD	500	4	15,6	1,35	Endless	25000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значення	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	30	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 32

w	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.05	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	16	15,6	1,96	Endless	52000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	38000
a₃	Apple	HDD	128	16	13,3	1,35	macOS	48000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	30	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 33

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Apple	SDD	129	16	13,3	1,25	macOS	48000
a₂	Asus	eMMC	1000	4	17,1	2,10	Endless	45000
a₃	HP	HDD	500	8	15,6	1,95	macOS	38000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 34

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	16	15,6	1,96	Endless	52000
a_2	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	40000
a_3	Apple	HDD	128	4	13,3	1,35	macOS	48000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 35

w	0.15	0.10	0.05	0.15	0.5	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Lenovo	SDD	128	4	13,3	1,30	DOS	45000
a₂	Asus	HDD	1000	8	17,1	2,20	Endless	35000
a₃	Apple	SDD	500	16	17,1	1,35	macOS	55000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	70	eMMC	50	DOS	50
Asus	90	HDD	0	Endless	100
HP	100	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	50				

Варіант 36

w	0.1	0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.25
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	eMMC	32	21	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a₂	Asus	HDD	500	4	15,6	1,86	DOS	25000
a₃	Prestigio HI	HDD	500	4	15,6	1,9	Endless	16000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	HDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 37

w	0.1		0.15	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05	0.2
j	1		2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник		Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн (умовно)
a_1	HP		SSD	256	8	15,6	1,86	DOS	240
a_2	Lenovo		SSD HDD	1000	4	15,6	2,2	DOS	330
a_3	Prestigio		SSD	500	4	13,3	2,2	macOS	420

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	30			Home	

Варіант 38

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Prestigio	eMMC	32	2	12,5	1,45	Windows 10 Home	16000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	25000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	20000

Переваги ОНР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SSD	100	macOS	50
Lenovo	40			Windows 10 Home	90
Prestigio	30				

Варіант 39

w	0.15	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	51000
a₂	Lenovo	HDD	256	8	15,6	2,20	DOS	38000
a₃	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	48000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	50
Asus	50	HDD	0	Endless	90
HP	90	SSD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 40

w	0.15	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a_2	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	49000
a_3	HP	HDD	256	4	15,6	1,90	Endless	20000

реваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	30			Home	

Варіант 41

w	0.15	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	Endless	52000
a₂	Lenovo	SDD	256	8	15,6	2,20	DOS	32000
a₃	Apple	HDD	500	8	13,3	1,40	macOS	40000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	50	eMMC	50	DOS	50
Asus	100	HDD	0	Endless	100
HP	90	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10 Home	50
Prestigio	30				

Варіант 42

w	0.10	0.05	0.10	0.15	0.10	0.05	0.10	0.35
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a₁	Prestigio	eMMC	32	2	14,1	1,45	Windows 10 Home	18000
a₂	Asus	HDD	1000	4	17,1	2,10	Endless	30000
a₃	HP	HDD	500	4	15,6	1,90	Endless	22000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 43

w	0.15	0.10	0.10	0.15	0.15	0.05	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Prestigio	HDD	1000	8	15,6	1,45	Windows 10 Home	32000
a_2	Lenovo	SDD	256	4	15,6	2,20	Endless	33000
a_3	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	Endless	48000

Переваги ОПР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	30	HDD	0	Endless	50
HP	30	SDD	100	macOS	100
Lenovo	0			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

Варіант 44

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна))
a_1	Apple	SDD	129	16	13,3	1,25	macOS	50000
a_2	Asus	HDD	1000	8	17,1	2,10	Endless	35000
a_3	HP	HDD	500	4	15,6	1,95	macOS	20000

Переваги ОІР щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	60	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	40
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	50			Windows 10 Home	90
Prestigio	50				

Варіант 45

w	0.15	0.10	0.05	0.15	0.5	0.10	0.10	0.30
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутрішн. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	HP	HDD	1000	8	15,6	1,96	DOS	51000
a_2	Lenovo	SDD	256	6	15,6	2,20	Endless	40000
a_3	Apple	SDD	128	8	13,3	1,35	macOS	45000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	70	eMMC	50	DOS	50
Asus	90	HDD	0	Endless	100
HP	100	SDD	100	macOS	0
Lenovo	40			Windows 10	50
Prestigio	50			Home	

Варіант 46

w	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20
j	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер альтернативи	Виробник	Тип зовнішн. пам'яті	Ємність зовнішн. пам'яті, Гб	Ємність внутріш. пам'яті, Гб	Діагональ, дюйм	Вага, Кг	Операційна система	Ціна, грн., (умовна)
a_1	Apple	SDD	129	16	13,3	1,25	macOS	48000
a_2	Asus	eMMC	1000	4	17,1	2,10	Endless	45000
a_3	HP	HDD	500	8	15,6	1,95	macOS	38000

Переваги ОПП щодо критеріїв, заданих нечисловою шкалою:

Виробник		Тип зовн. пам'яті		Операційна система	
Значення	Оцінка	Значенн	Оцінка	Значення	Оцінка
Apple	100	eMMC	50	DOS	0
Asus	50	HDD	0	Endless	50
HP	50	SDD	100	macOS	100
Lenovo	40			Windows 10	90
Prestigio	50			Home	

**3.5. Персоніфіковані варіанти індивідуальних завдань
для виконання практичних занять П1...П4 студентами
груп АТ-29м, ПМ-141м, ААГ-22м, МБ-9м, ІВТ-3м**

№ з/п	Група	ПІБ студента	№ варіанта П:			
			П1	П2	П3	П4
1	АТ-29м	Бакулін Андрій Андрійович	41	41	41	
2		Власюк Богдан Васильович	46	46	46	
3		Дорошенко Павло Олександрович	1	1	1	
4		Ільїнський Артем Юрійович	3	3	3	
5		Карнижицький Артем Іванович	25	25	25	
6		Коротя Євгеній Юрійович	32	32	32	
7		Кучинський Антон Леонідович	28	28	28	
8		Луцков Максим Олегович	34	34	34	
9		Опаляра Анатолій Віталійович	24	24	24	
10		Павлюк	4	4	4	

		Владислав Віталійович				
11		Перцов Антон Андрійович	33	33	33	
12		Примаченко Артем В'ячеславович	15	15	15	
13	староста	Примаченко Денис В'ячеславович	12	12	12	
14		Стакаевич Іван Володимирович	7	7	7	
15		Тарадай Микола Михайлович	23	23	12	
16/16		Фіранський В'ячеслав В'ячеславович	36	36	36	
1/17	ПМ-141м	Ананченко Віталій Володимирович	21	21	21	
2/18		Андрусенко Станіслав Миколайович	39	39	39	
3/19		Вайднер Ілля В'ячеславович	29	29	29	
4/20		Грева Димитрій Володимирович	9	9	9	
5/21		Дьошев Сергій	22	22	22	

		Віталійович				
6/22		Свінціцький Максим Анатолійович	27	27	27	
7/23/7		Цмех Денис Сергійович	6	6	6	
1/24	ААГ-22м	Безверхий Ярослав Романович	37	37	37	
2/25		Літинський Максим Вікторович	13	13	13	
3/26	староста	Манзик Олександр Віталійович	19	19	19	
4/27		Машошин Назарій Віталійович	20	20	20	
5/28		Машталяр Дмитро Петрович	16	16	16	
6/29		Присяжнюк Олександр Олександрович	42	42	42	
7/30		Прокопчук Іван Васильович	26	26	26	
8/31		Стельмах Дмитро Володимирович	18	18	18	
9/32		Свірський Дмитро Олегович	31	31	31	

11/33/10		Кривіцький Юрій Костянтинович	38	38	39	
1/34	МБ-9м	Гайченя Артур Миколайович	14	14	14	
2/35		Копаниця Ілля Володимирович	11	11	11	
3/36		Кушнерук Микола Сергійович	40	40	40	
4/37		Лесів Андрій Михайлович	8	8	8	
5/38		Святецький Владислав Володимирович	2	2	2	
6/39/6		Сімонов Денис Сергійович	5	5	5	
1/40	ІВТ-3м	Андросович Сергій Сергійович	14	14	14	
2/41	староста	Волинець Юлія Григорівна	45	45	45	
3/42		Лук'яновець Владислав Олександрович	17	17	17	
4/43		Матвійчук Артем Сергійович	44	44	44	

5/44		Молнар Владислав Олексійович	35	35	35	
6/45		Сай Артем Анатолійович	43	43	43	
7/46/7		Сорочинський Дмитро Олександрович	23	23	23	