

ДОДАТОК А

Звіт «Data Usage Report»

Звіт «Data Usage Report», що було сформовано засобами інтегрованого програмного пакету AllFusion Process Modeler наведено на рисунку А1.

Activity Name	Arrow Type	Arrow Name	Entity Name
Конвертація розділу "Навчальна робота"	I	Навчальне навантаження викладача на навчальний рік	Academic
			Academic_load
			Department
	O	Інформація з розділу ІП "Навчальна робота"	Academic
			Academic_load
			Academic_section
Формування вихідного документу ІП	I	Інформація з розділу ІП "Методична робота"	Academic
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
		Інформація з розділу ІП "Навчальна робота"	Type_of_work
			Academic
			Academic_load
			Academic_section

Рисунок А.1 – Структура індивідуального робочого плану викладача

	Academic_year
	Individual_plan
Інформація з розділу ІП "Наукова робота"	Academic
	Academic_load
	Academic_year
	Individual_plan
	Recommended_works
	Section
	Type_of_work
Інформація з розділу ІП "Організаційна та виховна робота"	Academic
	Academic_year
	Individual_plan
	Recommended_works
	Section
	Type_of_work
Інформація з розділу ІП "Перелік посад та довготермінових доручень"	Academic
	Academic_year
	Individual_plan

Рисунок А.1, аркуш 2

			PositionsAssignments
			Section
			Section_Pos_Assign_Dept
	0	Індивідуальний план (ІП)	Academic
			Academic_load
			Academic_section
			Academic_year
			Individual_plan
			PositionsAssignments
			Recommended_works
			Section
			Section_Pos_Assign_Dept
			Type_of_work
Формування зведеної таблиці на навчальний рік	I	Інформація з розділу ІП "Методична робота"	Academic
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work
		Інформація з розділу ІП "Навчальна робота"	Academic

Рисунок А.1, аркуш 3

		Academic_load
		Academic_section
		Academic_year
		Individual_plan
	Інформація з розділу ІП "Наукова робота"	Academic
		Academic_load
		Academic_year
		Individual_plan
		Recommended_works
		Section
		Type_of_work
	Інформація з розділу ІП "Організаційна та виховна робота"	Academic
		Academic_year
		Individual_plan
		Recommended_works
		Section
		Type_of_work
0	Інформація про кількість годин за розділами ІП	Academic
		Academic_load

Рисунок А.1, аркуш 4

			Academic_section
			Academic_year
			Individual_plan
			Section
Формування КРІ викладача та частки від КРІ кафедри	I	Інформація з розділу ІП "Наукова робота"	Academic
			Academic_load
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work
	O	Інформація про КРІ викладача та частку від КРІ кафедри	Academic
			Academic_load
			Academic_section
			Academic_year
			Individual_plan
			KPI
			Section
Формування переліку посад та довготермінових	I	Інформація з розділу ІП "Перелік посад та	Academic

Рисунок А.1, аркуш 5

доручень

довготермінових
доручень"

Academic_year

Individual_plan

PositionsAssignments

Section

Section_Pos_Assign_Dept

Інформація про посади та
довготермінові доручення

Academic

Academic_year

Individual_plan

PositionsAssignments

Section

Section_Pos_Assign_Dept

0 Інформація з розділу ІП
"Перелік посад та
довготермінових
доручень"

Academic

Academic_year

Individual_plan

PositionsAssignments

Section

Section_Pos_Assign_Dept

Формування переліку

І Інформація про

Recommended_works

Рисунок А.1, аркуш 6

рекомендованих до виконання робіт	рекомендовані до виконання роботи	
		Type_of_work
	0	Інформація про рекомендовані до виконання роботи
		Recommended_works
		Type_of_work
Формування розділу "Методична робота"	I	Залишок годин
		Academic
		Academic_load
		Academic_section
		Academic_year
		Individual_plan
		Section
		Інформація з розділу ІП "Методична робота"
		Academic
		Academic_year
		Individual_plan
		Recommended_works
		Section
		Type_of_work
		Інформація про викладача
		Academic
		Department
		Інформація про
		Academic

Рисунок А.1, аркуш 7

		заплановані до виконання роботи	Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work
		Інформація про рекомендовані до виконання роботи	Recommended_works
			Type_of_work
	0	Інформація з розділу ІП "Методична робота"	Academic
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work
Формування розділу "Наукова робота"	I	Залишок годин	Academic
			Academic_load
			Academic_section
			Academic_year
			Individual_plan

Рисунок А.1, аркуш 8

	Section
Інформація з розділу ІП "Наукова робота"	Academic
	Academic_load
	Academic_year
	Individual_plan
	Recommended_works
	Section
	Type_of_work
Інформація про викладача	Academic
	Department
Інформація про заплановані до виконання роботи	Academic
	Academic_year
	Individual_plan
	Recommended_works
	Section
	Type_of_work
Інформація про рекомендовані до виконання роботи	Recommended_works
	Type_of_work
0	Інформація з розділу ІП Academic

Рисунок А.1, аркуш 9

"Наукова робота"			Academic_load
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work
Формування розділу "Організаційна та виховна робота"	I	Залишок годин	Academic
			Academic_load
			Academic_section
			Academic_year
			Individual_plan
			Section
		Інформація з розділу ІП "Організаційна та виховна робота"	Academic
			Academic_year
			Individual_plan
			Recommended_works
			Section
			Type_of_work

Рисунок А.1, аркуш 10

		Інформація про викладача	Academic Department
		Інформація про заплановані до виконання роботи	Academic Academic_year Individual_plan Recommended_works Section Type_of_work
		Інформація про рекомендовані до виконання роботи	Recommended_works Type_of_work
	0	Інформація з розділу ІП "Організаційна та виховна робота"	Academic Academic_year Individual_plan Recommended_works Section Type_of_work
Формування та ведення НДІ по ключовим КРІ	I	Інформація про ключові КРІ кафедри	KPI
	0	Інформація про ключові	KPI

Рисунок А.1, аркуш 11

ДОДАТОК Б

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи на тему
«Дослідження моделей і методів аналізу конфігурації ІТ-продукту»

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)
Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ

Дослідження моделей і методів аналізу конфігурації ІТ-продукту
(тема роботи)

Студент гр. УПГІТм-20-1
(шифр групи)

(підпис)

Кузьма Є. А.
(прізвище, ініціали)

Науковий керівник роботи

(підпис)

проф. М. В. Євланов
(посада, ініціали, прізвище)

2021р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Таблиця Б.1 – Загальна характеристика роботи

Тема КР	Дослідження моделей і методів аналізу конфігурації ІТ-продукту
Актуальність	Актуальність роботи визначається тим, що хоча аналіз конфігурації ІТ-продукту й виділяється багатьма стандартами як важливий, практичних рекомендацій щодо його реалізації та впровадження немає.
Об'єкт дослідження	Конфігурації ІТ-продукту.
Мета досліджень	Побудова моделей і методів, що описують результати вирішення задачі кластеризації для розподілу опису архітектури ІТ-продукту як окремих завдань між членами команди виконавців.
Задачі досліджень	<ul style="list-style-type: none"> – провести аналіз предметної галузі та сучасного стану проблеми; – провести пошук та виділення критерію (чи критеріїв) за яким (якими) буде відбуватися розподіл завдань, як окремих частин ІТ-продукту, між членами команди виконавців; – дослідити особливості використання математичного апарату задачі кластеризації для вирішення задачі аналізу конфігурації ІТ-продукту; – провести апробацію результатів та порівняти ефективність автоматизованого розподілу завдань з ручним.

Кінець таблиці Б.1

Нові наукові результати	Розроблено метод аналізу конфігурації ІТ-продукту для вирішення задачі дивизимної кластеризації. Пропонується підготовчий та основний етапи для формування та кодування вхідних даних та кластеризації відповідно. Для визначення мір подібності елементів кластерів пропонується три міри: модифікована відстань Хеммінга, де порівняння елементів здійснюється за сумою за модулем 2; відстань Чебишева з отриманих відстаней Хеммінга, що розраховується до виділення першого елемента в окремий кластер; середня відстань Чебишева, що розраховується окремо для елемента й інших елементів цього ж кластеру та нововиділеного кластеру. Різниця цих середніх відстаней дозволяє визначити до якого з кластерів елемент, що розглядається, розташований ближче.
Практична значимість роботи	Результат виконання методу формує дендрограму, що відображає всі можливі варіанти розбиття опису архітектури на окремі елементи конфігурації, тобто завдання, що можуть бути виділеними до розробки. Завдяки чому значно скорочуються витрати часу на формування всіх можливих варіантів пакетів робіт, що передаються у вигляді набору завдань (беклогу продукту) для конкретних команд виконавців.

СХЕМА ОСНОВНИХ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ТА ЇХ ГОЛОВНИХ ПРОЦЕСІВ

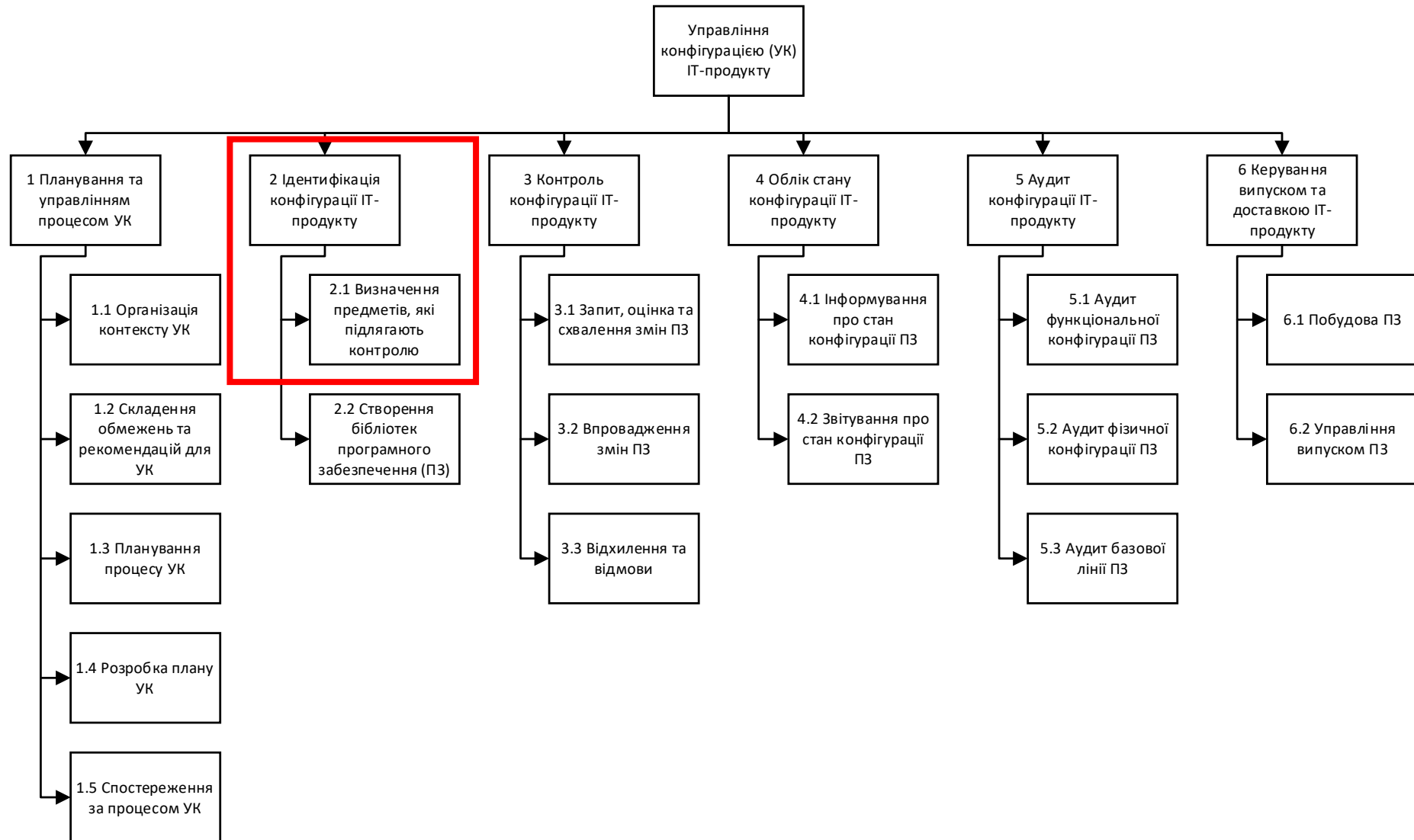


Рисунок Б.1 – Схема основних задач управління конфігурацією та їх головних процесів

МЕТОД АНАЛІЗУ КОНФІГУРАЦІЇ ІТ-ПРОДУКТУ

Підготовчий етап – спрямований на отримання та попередню обробку вхідних даних (описів обраного варіанту конфігурації ІТ-продукту) з метою приведення їх до формату, що відповідає вимогам основних методів вирішення задачі кластеризації;

Основний етап – спрямований на вирішення задачі кластеризації для підготовленого на попередньому етапі масиву вхідних даних з метою отримання усіх можливих варіантів розподілення конфігурації ІТ-продукту на окремі пакети робіт ІТ-проекту.

ОПИС ПІДГОТОВЧОГО ЕТАПУ (ФОРМАЛЬНІ ВИЗНАЧЕННЯ)

Нехай існують операційний опис архітектури ІТ-продукту у вигляді візуальної моделі $Arch_{Op}$ та структурний опис – у вигляді схеми БД ІТ-продукту $Arch_{DB}$. Тоді, базовий опис архітектури можна подати як:

$$Arch_{base} = Arch_{Op} + Arch_{DB}.$$

Розглядаючи опис архітектури ІТ-продукту як об'єднання CI – CI_i , то його можна описати так:

$$Arch_{config} = \bigcup_{i=0}^m CI_i,$$

де m – кількість CI .

CI складається з множини описів робіт та пов'язаних з ними описів потоків вхідних та вихідних даних та формується згідно з виразом:

$$CI_i = \{W_i, X_i, Y_i\},$$

де W_i – підмножина описів робіт як наборів сутностей зі структурного опису архітектури ІТ-продукту, з якими безпосередньо взаємодіють конкретні роботи;

X_i – підмножина описів потоків вхідних даних роботи W_i ;

Y_i – підмножина описів потоків вихідних даних роботи W_i .

ОПИС ПІДГОТОВЧОГО ЕТАПУ (КРОКИ ВИКОНАННЯ)

Крок 1. Сформуванати множини описів всіх робіт, вхідних та вихідних потоків W , X , Y з $Arch_{Op}$.

Крок 2. Сформуванати множини описів всіх сутностей S з $Arch_{DB}$.

Крок 3. Закодувати атрибути множин W , X , Y , S використовуючи простий цифровий код.

Крок 4. Поєднати кожен опис роботи з $Arch_{Op}$ з описами сутностей з $Arch_{DB}$, з якими взаємодіє кожна робота.

Крок 5. Сформуванати опис $Arch_{config}$, для цього представити описи робіт та пов'язаних з ними описи потоки вхідних та вихідних даних у вигляді СІ.

МОДИФІКОВАНА ВІДСТАНЬ ХЕММІНГА

Відстань Хеммінга (класичний варіант):

$$d_H(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^n |x_{il} - x_{jl}|$$

Модифікована відстань Хеммінга:

$$d_{Hz}(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^n x_{il} \oplus x_{jl},$$

де z – ідентифікатор підмножини (W, X, Y) .

Модифікована відстань Хеммінга задовольняє чотирьом базовим умовам існування відстані для задач кластеризації:

- $d_{Hz}(x_i, x_j) \geq 0$, оскільки операція \oplus має лише два можливі результати – 0 або 1;
- $d_{Hz}(x_i, x_j) = 0$ лише коли $x \equiv y$, оскільки операція \oplus дає 0 коли два операнда рівні, відповідно $d_{Hz}(x_i, x_j) = 0$ буде тільки за умови, коли $x \equiv y$, інакше завжди буде 1;
- $d_{Hz}(x_i, x_j) = d_{Hz}(x_j, x_i)$, оскільки $x_i \oplus x_j = x_j \oplus x_i$;
- $d_{Hz}(x_i, x_j) \leq d_{Hz}(x_i, x_k) + d_{Hz}(x_k, x_j)$, для будь-яких x_i, x_k, x_j .

ОПИС ОСНОВНОГО ЭТАПУ (КРОКИ ВИКОНАННЯ)

Крок 1. Сформуванати кластер C_1 з усіх елементів множини $Arch_{config}$.

Крок 2. Розрахувати відстані між кожним елементом кластеру C_1 за кожною з трьох підмножин окремо використовуючи модифіковану відстань Хеммінга:

$$d_{Hz}(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^n x_{il} \oplus x_{jl},$$

де z – ідентифікатор підмножини (W, X, Y).

Крок 3. Розрахувати загальну відстань між кожним елементом кластеру C_1 за розрахованими відстанями по кожній з трьох підмножин використовуючи відстань Чебишева:

$$D(d_{HW}, d_{HX}, d_{HY}) = \max(d_{HW}, d_{HX}, d_{HY}).$$

Крок 4. Обрати елемент кластера C_1 , у якого найбільша відстань Чебишева D , видалити його з кластера та сформувати новий кластер C_2 з цим елементом. Для двох чи більше елементів з однаковими відстанями обрати той, у котрого сума відстаней Чебишева буде більшою.

Крок 5. Обрати з елементів, що залишилися та не розглядалися, перший за порядком.

Крок 6. Визначити середню відстань Чебишева від обраного елемента до всіх елементів, що залишилися в кластері C_1 . Середня відстань Чебишева визначається за наступною формулою:

$$D_{C1} = \frac{1}{N_{C1}-1} \times \sum_{l=1}^{N_{C1}-1} (\max(|w_{C1} - w_{C2l}|, |x_{C1} - x_{C2l}|, |y_{C1} - y_{C2l}|)).$$

Крок 7. Для обраного елемента визначити середню відстань Чебишева від нього до всіх елементів, що перейшли в кластер C_2 .

Крок 8. Відняти від середньої відстані Чебишева, отриманої на Кроці 9, середню відстань Чебишева, отриману на Кроці 9.

Крок 9. Якщо результат виконання Кроку 8 негативний, то залишити обраний елемент в кластері C_1 , інакше перенести елемент в новий кластер C_2 .

Крок 10. Повторювати виконання Кроків 5-9 до тих пір, поки всі елементи кластера C_1 не будуть розглянуті.

Крок 11. Виконувати кроки 1-10 для кожної пари отриманих кластерів до тих пір, поки кожен кластер не буде складатися лише з одного елемента множини $Arch_{config}$, після чого завершити виконання алгоритму.

ПЕРЕЛІК ОПЕРАЦІЙ ПРОЕКТУ

Уровень	Код	Код WBS	Название	Начало	Окончание	Длительность, Дни	Длительность, Часы
1	IP	0	Розробка задачі "Формування та ведення індивідуального плану ро	01.09.21 08:00	15.10.21 16:00	33.00	264.00
2	1	1	Ініціація	01.09.21 08:00	13.09.21 16:00	9.00	72.00
1	1.1		Аналіз предметної області	01.09.21 08:00	02.09.21 16:00	2.00	16.00
2	1.2		Збір та формування вимог правовласників	03.09.21 08:00	07.09.21 16:00	3.00	24.00
3	1.3		Постановка задачі	08.09.21 08:00	08.09.21 16:00	1.00	8.00
4	1.4		Розробка та затвердження технічного завдання	09.09.21 08:00	10.09.21 16:00	2.00	16.00
5	1.5		Оформлення договору про розробку ІТ-продукту	13.09.21 08:00	13.09.21 16:00	1.00	8.00
2	2	2	Планування	14.09.21 08:00	24.09.21 16:00	9.00	72.00
3	6	2.1	Розробка варіантів архітектури ІТ-продукту	14.09.21 08:00	15.09.21 16:00	2.00	16.00
6	2.1.1		Розробка варіантів архітектури ІТ-продукту	14.09.21 08:00	15.09.21 16:00	2.00	16.00
3	7	2.2	Вибір та опис архітектури ІТ-продукту	16.09.21 08:00	22.09.21 16:00	5.00	40.00
7	2.2.1		Вибір та узгодження обраного варіанту архітектури ІТ-продукту	16.09.21 08:00	16.09.21 16:00	1.00	8.00
8	2.2.2		Розробка операційного опису архітектури ІТ-продукту	17.09.21 08:00	20.09.21 16:00	2.00	16.00
9	2.2.3		Розробка структурного опису архітектури ІТ-продукту	21.09.21 08:00	22.09.21 16:00	2.00	16.00
3	8	2.3	Ідентифікація конфігурації ІТ-продукту	23.09.21 08:00	24.09.21 16:00	2.00	16.00
10	2.3.1		Аналіз конфігурації ІТ-продукту	23.09.21 08:00	23.09.21 16:00	1.00	8.00
11	2.3.2		Розробка плану управління конфігурацією	24.09.21 08:00	24.09.21 16:00	1.00	8.00
2	3	3	Виконання та контроль	27.09.21 08:00	14.10.21 16:00	14.00	112.00
12	3.1		Створення бази даних ІТ-продукту	27.09.21 08:00	01.10.21 16:00	5.00	40.00
13	3.2		Формування базової лінії ІТ-продукту	04.10.21 08:00	04.10.21 16:00	1.00	8.00
14	3.3		Реалізація завдань згідно з базовою лінією ІТ-продукту (кодування)	05.10.21 08:00	11.10.21 16:00	5.00	40.00
15	3.4		Створення/доповнення робочої документації	05.10.21 08:00	05.10.21 16:00	1.00	8.00
16	3.5		Контроль якості виконаних завдань (тестування)	12.10.21 08:00	13.10.21 16:00	2.00	16.00
17	3.6		Випуск базової лінії ІТ-продукту	14.10.21 08:00	14.10.21 16:00	1.00	8.00
2	4	4	Завершення	15.10.21 08:00	15.10.21 16:00	1.00	8.00
18	4.1		Оформлення договору про завершення	15.10.21 08:00	15.10.21 16:00	1.00	8.00

Рисунок Б.2 – Робоча структура проекту

ДІАГРАМА ГАНТТА РОБІТ ПРОЕКТУ

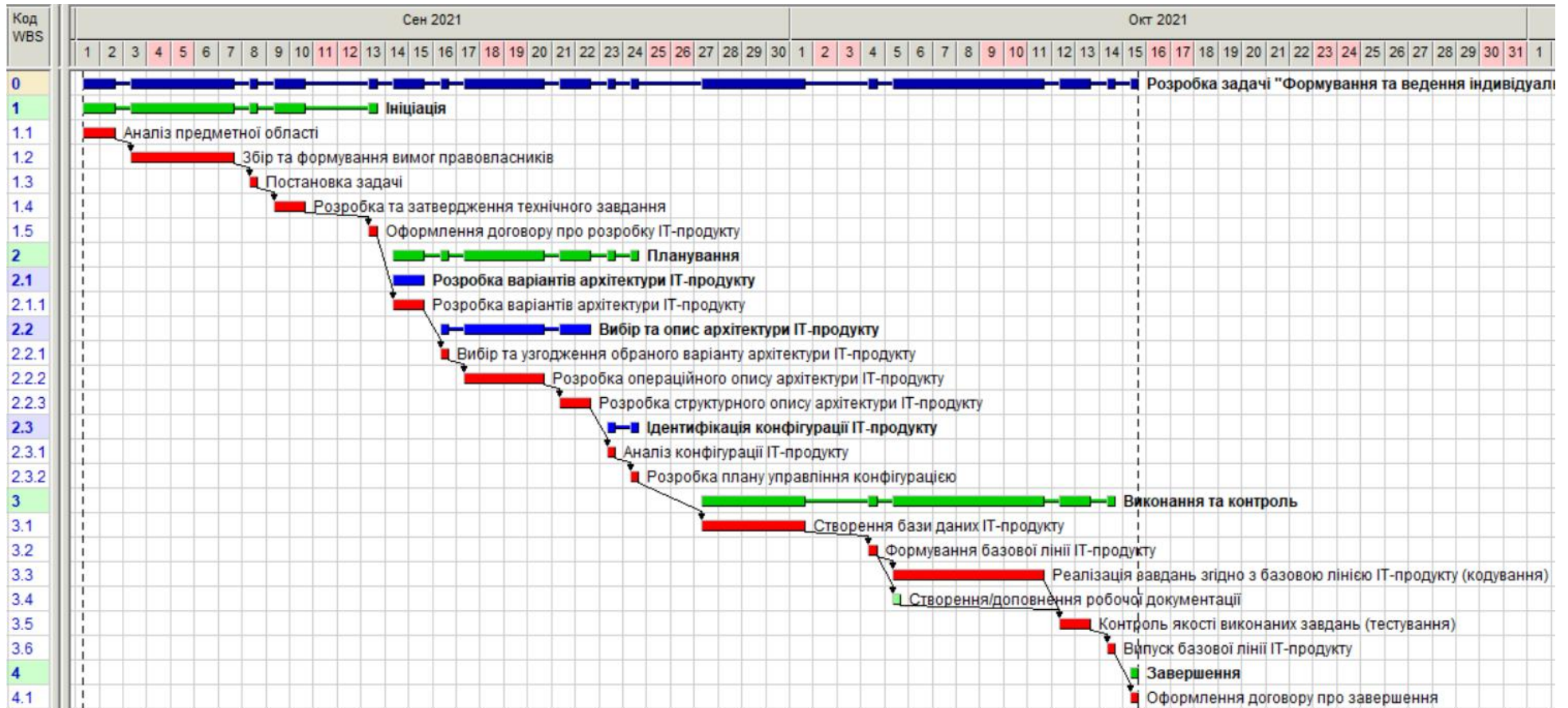


Рисунок Б.3 – Діаграма Гантта робіт проекту

ДІАГРАМА ГАНТТА РЕСУРСІВ ПРОЕКТУ

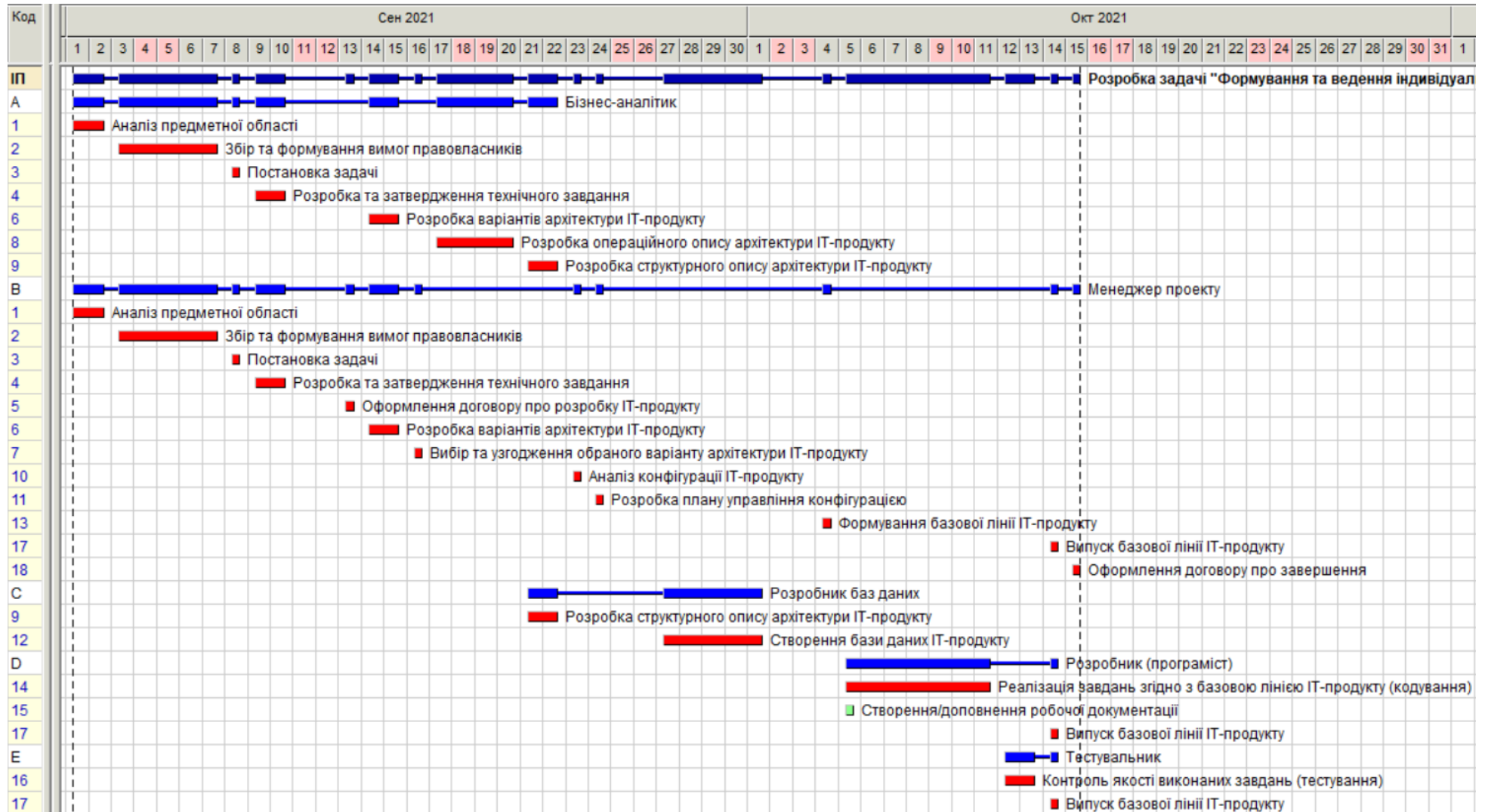


Рисунок Б.4 – Діаграма Гантта ресурсів проекту

ОПЕРАЦІЙНИЙ ОПИС АРХІТЕКТУРИ ІТ-ПРОДУКТУ У ВИГЛЯДІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІТ-ПРОДУКТУ

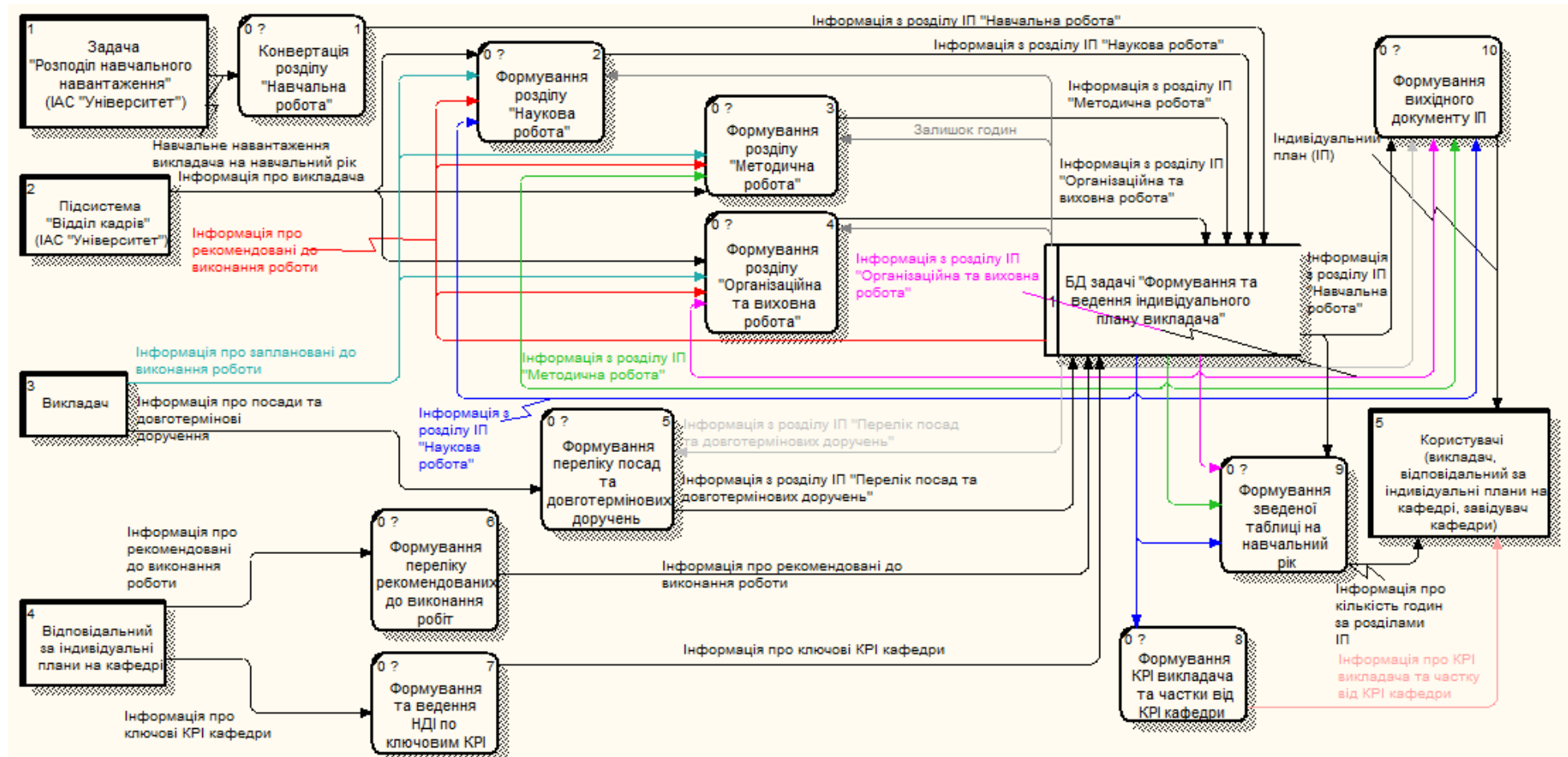


Рисунок Б.5 – Операційний опис архітектури ІТ-продукту у вигляді функціональної структури ІТ-продукту

СТРУКТУРНИЙ ОПИС АРХІТЕКТУРИ ІТ-ПРОДУКТУ У ВИГЛЯДІ СХЕМИ ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ

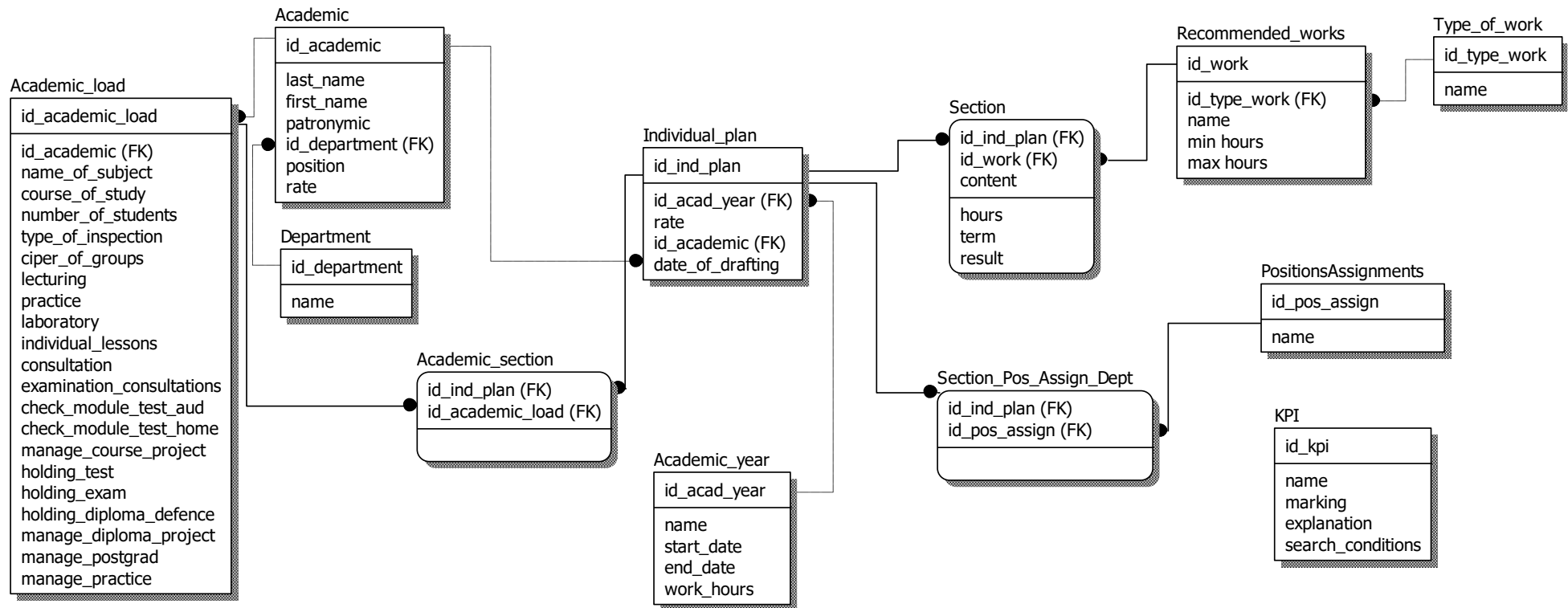


Рисунок Б.6 – Структурний опис архітектури ІТ-продукту у вигляді схеми логічної структури бази даних

ВИКОНАННЯ ПІДГОТОВЧОГО ЕТАПУ МЕТОДУ АНАЛІЗУ КОНФІГУРАЦІЇ ІТ-ПРОДУКТУ

Крок 1

Таблиця Б.2 – Множина всіх описів робіт W

Код	Елемент множини
1	Конвертація розділу «Навчальна робота»
2	Формування розділу «Наукова робота»
3	Формування розділу «Методична робота»
4	Формування розділу «Організаційна та виховна робота»
5	Формування переліку посад та довготермінових доручень
6	Формування переліку рекомендованих до виконання робіт
7	Формування та ведення НДІ по ключовим КРІ
8	Формування КРІ викладача та частки від КРІ кафедри
9	Формування зведеної таблиці на навчальний рік
10	Формування вихідного документу ІІІ

Крок 1

Таблиця Б.3 – Множина описів вхідних потоків даних X

Код	Елемент множини
1	Навчальне навантаження викладача на навчальний рік
2	Інформація про викладача
3	Інформація про заплановані до виконання роботи
4	Інформація про посади та довготермінові доручення
5	Інформація про рекомендовані до виконання роботи
6	Інформація про ключові КРІ кафедри
7	Інформація з розділу ІІІ «Навчальна робота»
8	Інформація з розділу ІІІ «Наукова робота»
9	Інформація з розділу ІІІ «Методична робота»
10	Інформація з розділу ІІІ «Організаційна та виховна робота»
11	Інформація з розділу ІІІ «Переліку посад та довготермінових доручень»
12	Залишок годин

Крок 1

Таблиця Б.4 – Множина описів вихідних потоків даних Y

Код	Елемент множини
1	Інформація про рекомендовані до виконання роботи
2	Інформація з розділу ІІІ «Навчальна робота»
3	Інформація з розділу ІІІ «Наукова робота»
4	Інформація з розділу ІІІ «Методична робота»
5	Інформація з розділу ІІІ «Організаційна та виховна робота»
6	Інформація з розділу ІІІ «Переліку посад та довготермінових доручень»
7	Інформація про ключові КРІ кафедри
8	Інформація про кількість годин за розділами ІІІ
9	Інформація про КРІ викладача та частку від КРІ кафедри
10	Індивідуальний план (ІІІ)

Крок 2

Таблиця Б.5 – Множина всіх описів сутностей S

Код	Елемент множини
1	Academic_load
2	Academic
3	Department
4	Individual_plan
5	Academic_section
6	Academic_year
7	Section
8	Recommended_works
9	Type_of_work
10	Section_Pos_Assign_Dept
11	PositionsAssignments
12	KPI

ВИКОНАННЯ ОСНОВНОГО ЕТАПУ МЕТОДУ АНАЛІЗУ КОНФІГУРАЦІЇ ІТ-ПРОДУКТУ

Крок 1

C1	
1	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6}, {1}, {2} }
2	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 8, 12}, {3} }
3	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 9, 12}, {4} }
4	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 10, 12}, {5} }
5	{ {2, 4, 6, 7, 10, 11}, {4, 11}, {6} }
6	{ {8, 9}, {5}, {1} }
7	{ {12}, {6}, {7} }
8	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12}, {8}, {9} }
9	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {7, 8, 9, 10}, {8} }
10	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}, {7, 8, 9, 10, 11}, {10} }

Рисунок Б.7 – Елементи кластеру C₁

Крок 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		3 6 2	3 6 2	3 6 2	6 3 2	8 2 2	7 2 2	5 2 2	4 5 2	6 6 2
2			0 2 2	0 2 2	6 7 2	6 4 2	10 6 2	2 4 2	1 7 2	3 8 2
3				0 2 2	7 7 2	8 4 2	10 6 2	2 6 2	1 7 2	3 8 2
4					7 7 2	7 4 2	10 6 2	2 6 2	1 7 2	3 8 2
5						8 3 2	7 3 2	7 3 2	6 6 2	4 5 2
6							3 2 2	8 2 2	7 5 2	9 6 2
7								8 2 2	9 5 2	11 6 2
8									1 3 2	3 4 2
9										2 1 2
10										

Рисунок Б.8 – Результати розрахунку модифікованої відстані Хеммінга по кожній підмножині

Крок 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		3 6 2	3 6 2	3 6 2	6 3 2	8 2 2	7 2 2	5 2 2	4 5 2	6 6 2
2			0 2 2	0 2 2	6 7 2	6 4 2	10 6 2	2 4 2	1 7 2	3 8 2
3				0 2 2	7 7 2	8 4 2	10 6 2	2 6 2	1 7 2	3 8 2
4					7 7 2	7 4 2	10 6 2	2 6 2	1 7 2	3 8 2
5						8 3 2	7 3 2	7 3 2	6 6 2	4 5 2
6							3 2 2	8 2 2	7 5 2	9 6 2
7								8 2 2	9 5 2	11 6 2
8									1 3 2	3 4 2
9										2 1 2
10										

Рисунок Б.9 – Результати розрахунку відстані Чебишева

Крок 4

C1	
1	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6}, {1}, {2} }
2	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 8, 12}, {3} }
3	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 9, 12}, {4} }
4	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 10, 12}, {5} }
5	{ {2, 4, 6, 7, 10, 11}, {4, 11}, {6} }
6	{ {8, 9}, {5}, {1} }
8	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12}, {8}, {9} }
9	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {7, 8, 9, 10}, {8} }
10	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}, {7, 8, 9, 10, 11}, {10} }
C2	
7	{ {12}, {6}, {7} }

Рисунок Б.10 – Елементи кластеру C₁ та нового кластеру C₂

Кроки 5-9

Ел. C1	Відстань Чебишева		Різниця
	до ел-тів C1	до ел-тів C2	
1	6	7	-1
2	5,25	10	-4,75
3	5,75	10	-4,25
4	5,625	10	-4,375
5	6,625	7	-0,375
6	7,625	3	4,625

Рисунок Б.11 – Результати розрахунків відстаней Чебишева та їхньої різниці до першої додатної різниці

Крок 9

C1	
1	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6}, {1}, {2} }
2	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 8, 12}, {3} }
3	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 9, 12}, {4} }
4	{ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {2, 3, 5, 10, 12}, {5} }
5	{ {2, 4, 6, 7, 10, 11}, {4, 11}, {6} }
8	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12}, {8}, {9} }
9	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, {7, 8, 9, 10}, {8} }
10	{ {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}, {7, 8, 9, 10, 11}, {10} }
C2	
7	{ {12}, {6}, {7} }
6	{ {8, 9}, {5}, {1} }

Рисунок Б.12 – Вигляд розподілу елементів кластеру C₁ та нового кластеру C₂

Крок 10

Ел. C1	Відстань Чебишева		Різниця
	до ел-тів C1	до ел-тів C2	
1	5,714285714	7,5	-1,78571429
2	5,142857143	8	-2,85714286
3	5,428571429	9	-3,57142857
4	5,428571429	8,5	-3,07142857
5	6,428571429	7,5	-1,07142857
8	5	8	-3
9	5,285714286	8	-2,71428571
10	5,857142857	10	-4,14285714

Рисунок Б.13 – Результати розрахунків відстаней Чебишева та їхньої різниці після винесення елемента 6 до кластеру C₂

ДЕНДРОГРАМА ПОВНОГО РОЗБИТТЯ КЛАСТЕРІВ

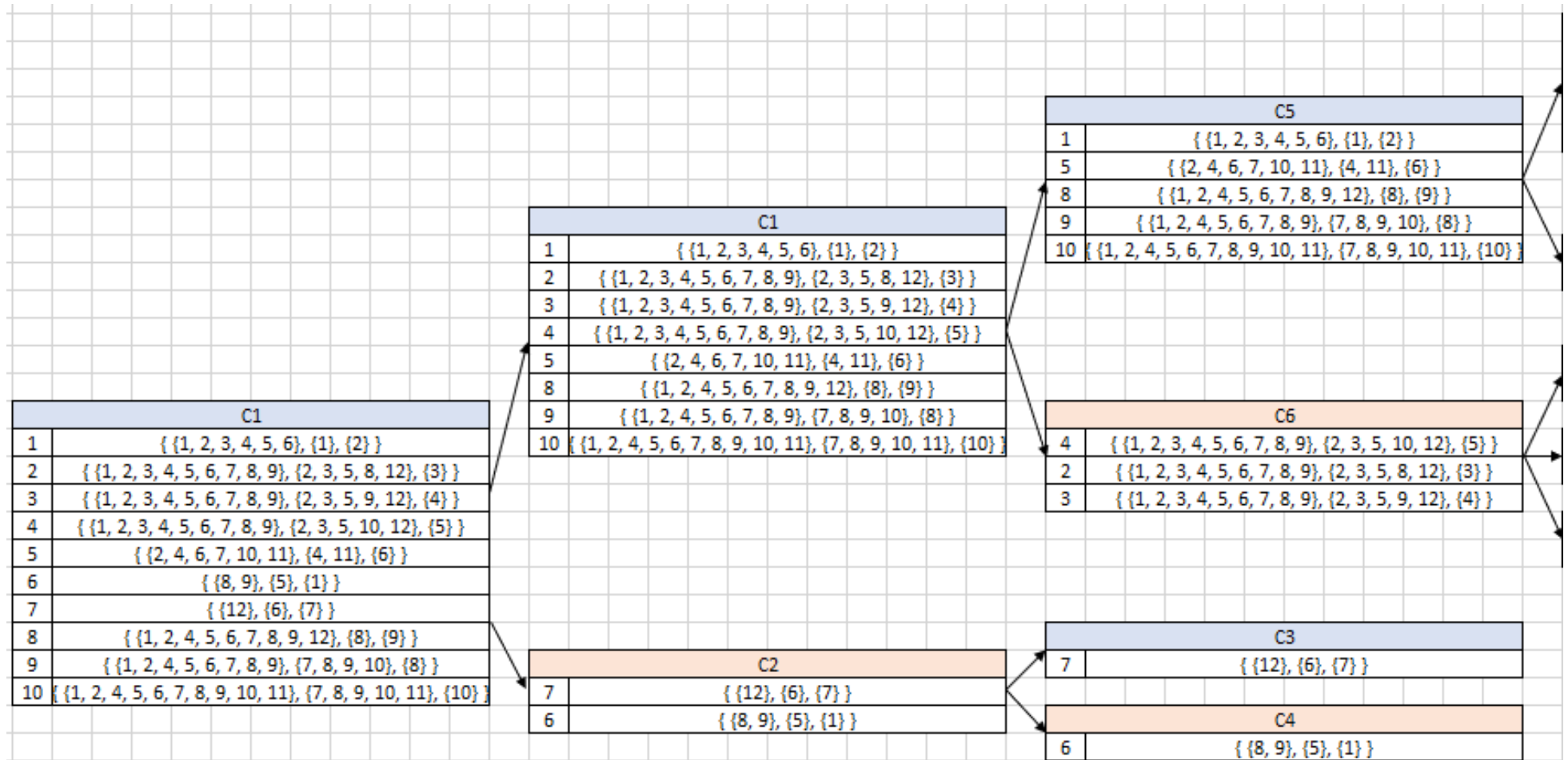


Рисунок Б.14 – Дендрограма повного розбиття кластерів

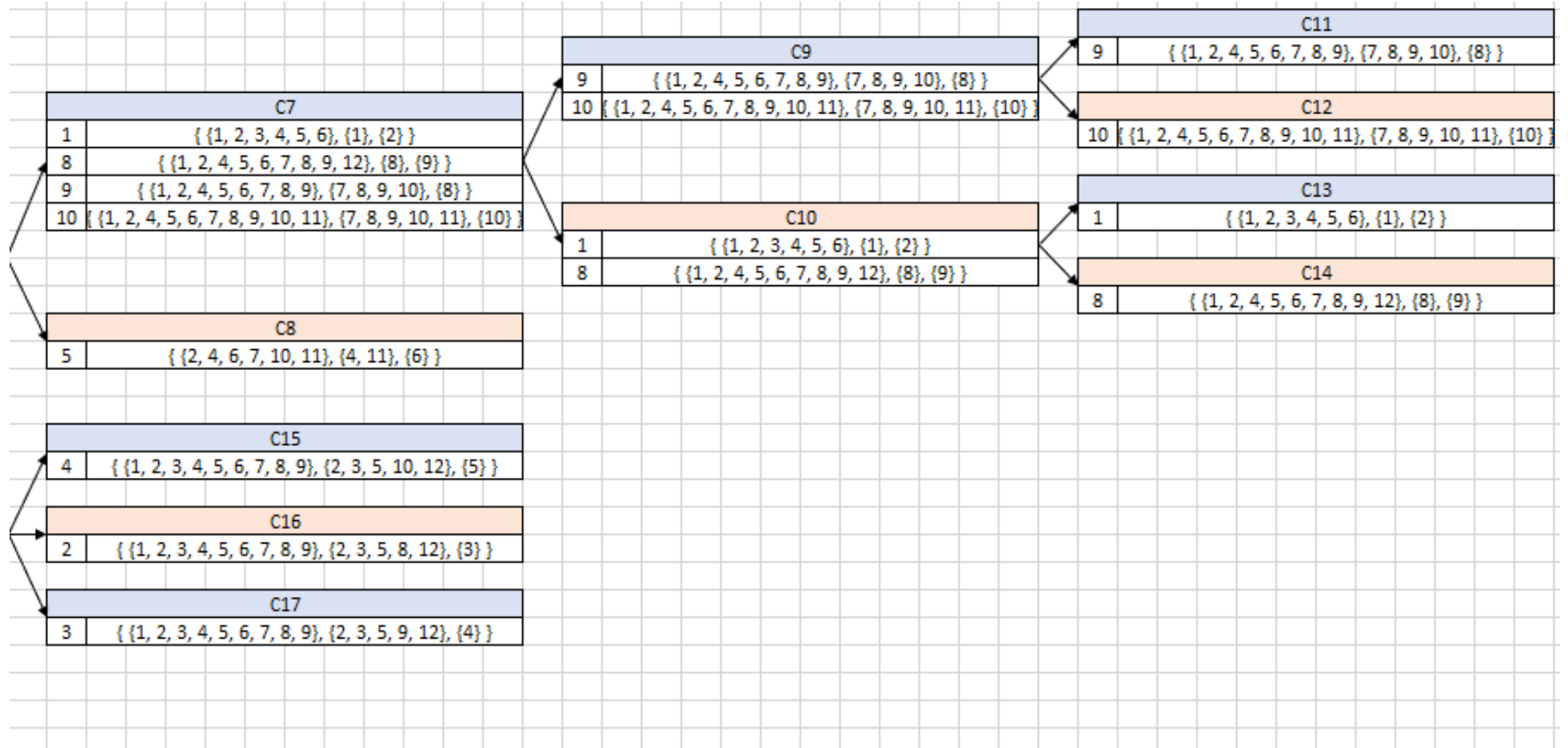


Рисунок Б.14, аркуш 2

ДЕКОДОВАНА ДЕНДРОГРАМА ПОВНОГО РОЗБИТТЯ КЛАСТЕРІВ

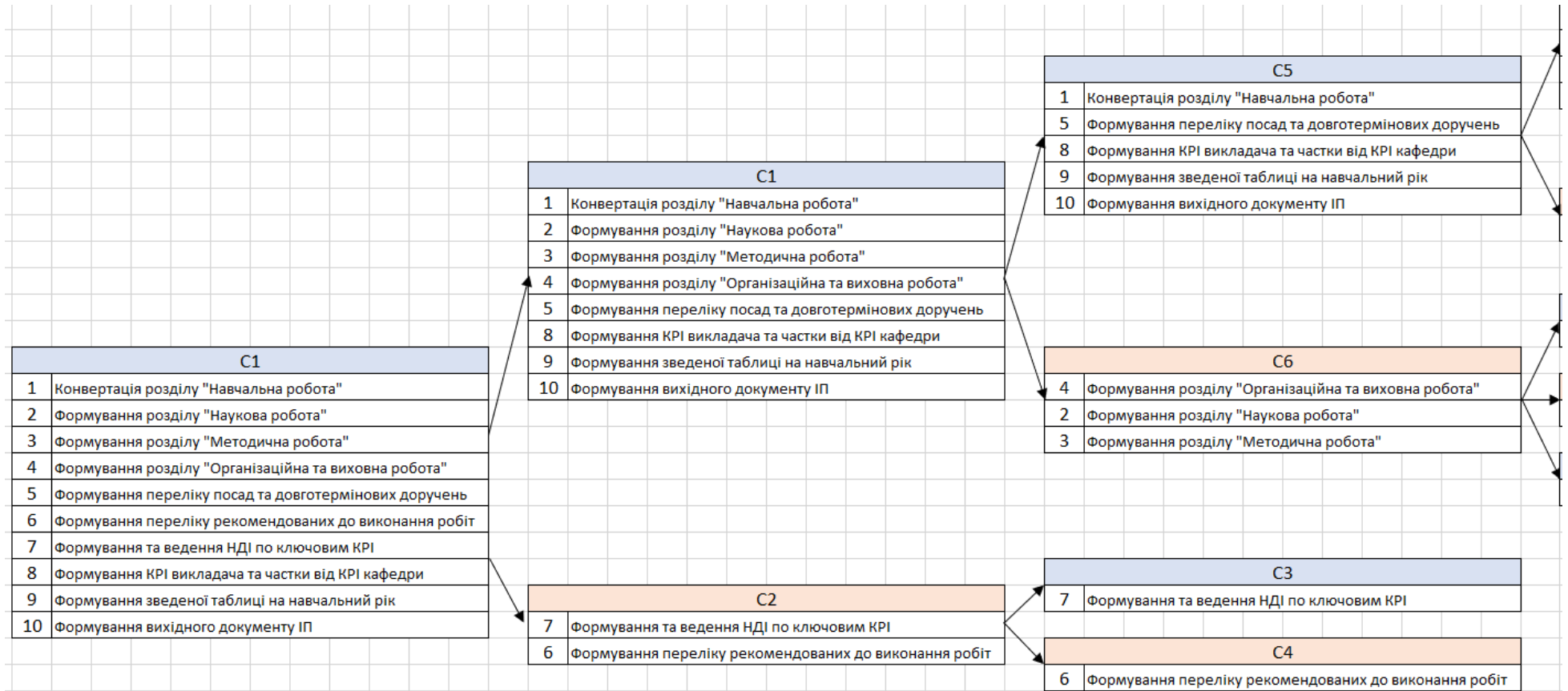


Рисунок Б.15 – Декодована дендрограма повного розбиття кластерів

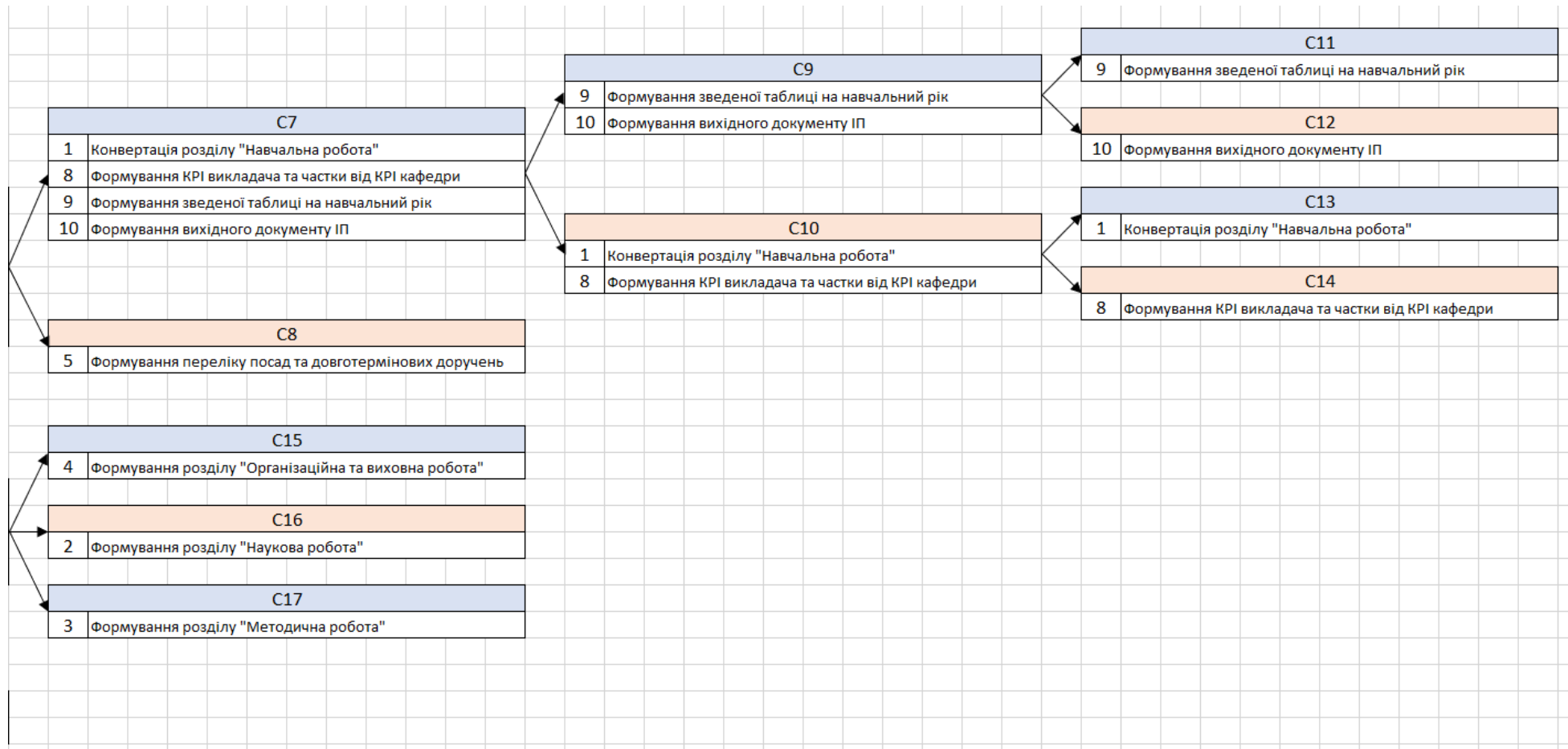


Рисунок Б.15, аркуш 2

ПУБЛІКАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кузьма Є. А. Дослідження моделі та методів аналізу конфігурації ІТ-продукту. 25-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 6. – Харків: ХНУРЕ. 2021. – С.76-77.