

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Методичні вказівки

до виконання лабораторних та практичних робіт
для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та
126 «Інформаційні системи і технології»

Київ 2024

УДК 004.2

П78

Укладач І.А. Саченко, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О.О. Терентьев, д-р техн. наук, професор

Відповідальна за випуск Т.А. Гончаренко, канд. техн. наук,
доцент

*Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій,
протокол № 6 від 19 січня 2021 року.*

В авторській редакції.

Проектування інформаційних систем : методичні вказівки до
П78 виконання лабораторних та практичних робіт / уклад. І.А. Саченко. –
Київ : КНУБА, 2024. – 24 с.

Містять зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання
окремих практичних та лабораторних робіт.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 126
«Інформаційні системи і технології».

© КНУБА, 2024

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Вибір теми навчального проєкту. Ідея start-up проєкту в галузі розробки з акцентом на teamwork – командну роботу групи.....	5
Лабораторна робота №1. Класифікація інформаційних систем. (Лекція №1).....	8
Лабораторна робота №2. Аналіз проблем інформаційної системи. (Лекція №3).....	9
Лабораторна робота №3. Моделі життєвого циклу інформаційної системи. (Лекція №5).....	10
Лабораторна робота №4. Технічне завдання / Завдання на проєктування. (Лекція №6).....	11
Лабораторна робота №5. Методології проєктування інформаційних систем. (Лекція №7).....	13
Лабораторна робота №6. Уніфікована мова візуального моделювання Unified Modeling Language. (Лекція №8).....	14
Практична робота №1.....	19
Практична робота №2.....	19
Додаток.....	22
Список літератури.....	23

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних робіт з дисципліни «Проектування інформаційних систем» призначені для проведення занять з основних розділів навчальної дисципліни відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи і технології».

Методичні вказівки містять рекомендації для вирішення задач, які безпосередньо, в практичному зрізі, відображають якість засвоєння здобувачами вивчення дисципліни, а саме:

- задачі, функції, види та класифікацію інформаційних систем (ІС);
- стандарти проектування ІС та оформлення проектної документації;
- системний підхід до проектування ІС, топології та архітектури інформаційних систем;
- методи аналізу, вимоги до ІС, формування вимог до ІС;
- методології і технології проектування ІС;
- основи структурного і об'єктно-орієнтованого підходу до аналізу і проектування ІС;
- основні етапи проектування ІС, визначення і сферу застосування CASE засобів і технологій ІС;
- інструментальні засоби технологій проектування ІС;
- реінжиніринг ІС.

Завершивши вивчення дисципліни, здобувач повинен бути здатним до проектної діяльності в професійній сфері за фахом, вміти будувати і використовувати моделі та методи для опису об'єктів та процесів, здійснювати їх якісний аналіз та декомпозицію, застосовувати їх під час розробки та впровадження систем.

Вибір теми навчального проєкту. Ідея start-up проєкту в галузі розробки з акцентом на teamwork – командну роботу групи

Практична частина дисципліни «Проектування інформаційних систем» складається з шести лабораторних та двох практичних робіт.

Беручи до уваги те, що здобувачами для навчання та здобуття вищої освіти було обрано профільний ЗВО в будівельній галузі – Київський національний університет будівництва та архітектури, – проектування майбутньої інформаційної системи обумовлене впровадженням її в об'єкт архітектури, а саме в житлову квартиру.

Ставлячи за мету максимальне наближення виконання навчального проєкту до реальної змодельованої роботи команди (групи) студентів зі створення проєкту, здобувачам запропоновано обрати одну з підсистем, які входять до складу системи «Автоматизації та диспетчеризації житлової квартири» (розумний будинок – smart home – інтернет речей). Задля максимального наближення до реальних умов виконання роботи прийнято рішення – визначити суб'єктність кожного з учасників навчального проєкту, а саме: Замовник проєкту – викладач, Виконавець проєкту – навчальна група (як окремий суб'єкт), до складу якої входять Головний інженер проєкту – староста групи та проєктувальники за напрямками – студенти групи.

Вибір студентом певної теми (підсистеми), в першу чергу, має бути обумовлений певними вподобаннями або ж зацікавленістю певним напрямом. Староста групи, як Головний інженер проєкту, – фахівець, який консолідує навколо себе всіх інших учасників проєктної групи, – розробляє проєкт «Системи автоматизації та диспетчеризації систем протипожежного захисту», зважаючи на те, що саме безпека Замовника (власника помешкання) визначена як основовизначаючий критерій ефективності роботи майбутньої системи.

Задачі поставлені перед здобувачами під час виконання лабораторних робіт, базуються на лекційному матеріалі дисципліни «Проектування інформаційних систем» та вибудовані й згруповані таким чином, що кожна лабораторна робота в практичному застосуванні закріплює знання, отримані здобувачам під час прослуховування лекції, що передувала лабораторній роботі.

№ п/п	Підсистема
1	Система протипожежного захисту (пожежна сигналізація, сплінкерне пожежогасіння, система оповіщення)
2	Система внутрішнього електропостачання та освітлення
3	Система внутрішнього теплопостачання
4	Система загального та аварійного освітлення
5	Система мікроклімату
6	Слабострумні мережі (Інтернет/Wi-Fi/IP телефонія)
7	Система відеоспостереження
8	Внутрішня охоронна система та контроль доступу
9	Система внутрішнього газопостачання та довибухової концентрації газів
10	Система вентиляції повітря
11	Система внутрішнього водопостачання та каналізування
12	Система енергозбереження
13	Система димовидалення та підпору повітря
14	Система кондиціонування
15	Система домашнього кінотеатру

Провівши зворотну декомпозицію (поділ системи на підсистеми) операцію – композицію, Замовник отримує повноцінну систему «Автоматизації та диспетчеризації житлової квартири» (розумний будинок – smart home – інтернет речей).

Вихідні дані

1. Замовником було придбано квартиру за адресою: м. Київ вул. Освіти, 7, кв. №12.
2. Квартира знаходиться в будинку старого житлового фонду. Рік побудови будинку 1978.
3. Загальнобудинкові та внутрішні інженерні мережі (системи) квартири не модернізувались і являють собою статичні складові (вертикальні та горизонтальні комунікації) змонтовані та введенні в експлуатацію в 1978 році.
4. Замовником зроблена технічна інвентаризація квартири на момент придбання її у власність. Технічний паспорт, що відображає архітектурно-планувальні характеристики квартири, – надається у складі вихідних даних на проектування (Додаток).
5. Замовник заключив договір на розробку проєкту «Система автоматизації та диспетчеризації житлової квартири за адресою: м. Київ вул. Освіти, 7, кв. №12» з проєктним підрозділом /Шифр групи/ – /номер групи/.
6. Основні критерії ефективності в роботі системи, які Замовник ставить перед Виконавцем, такі: безпека власника та відвідувачів, енергоефективність, комфорт.
7. Фінансування проєкту – власні ресурси Замовника у розмірі максимально можливої складової – 100 балів.
8. Термін реалізації проєкту – курс вивчення дисципліни.

Відповідно до обраних тем (підсистем) та прослуханого лекційного матеріалу і отриманих від Замовника вихідних даних здобувачу необхідно виконати шість лабораторних робіт та дві практичні роботи.

Лабораторна робота №1. Класифікація інформаційних систем. (Лекція №1)

Надати класифікацію інформаційної системи (Лекція №1).
Визначення типів систем за ознаками, в обов'язковому порядку, повинні містити обґрунтування, чому саме цей тип було обрано.

	Ознаки класифікації	Типи систем
1	За рівнем або сферою діяльності	– державні; – територіальні (регіональні); – галузеві; – об'єднань, підприємств або установ; – технологічних процесів.
2	Засоби вирішення інформаційної проблеми	– ручні; – механічні; – автоматизовані; – автоматичні.
3	За масштабом	– одиночні; – групові; – корпоративні; – глобальні.
4	За сферою обслуговування (за характером обробки інформації)	– інформаційно-довідкові; – інформаційно-вирішуючі (керуючі та радячі).
5	За характером збереженої інформації	БД поділяються на: – фактографічні; – документальні.
6	За способом організації	– системи на основі архітектури файл сервер; – системи на основі архітектури клієнт сервер; – системи на основі багаторівневої архітектури; – системи на основі Інтернет / інтернет-технологій.
7	За сферою застосування	– інтегровані (корпоративні); – АСУТП; – організаційного управління;

**Лабораторна робота №2. Аналіз проблем інформаційної системи.
(Лекція №3)**

1. Дати відповіді на запитання:

- Чи існує проблема?
- Точне формулювання проблеми.
- Аналіз логічної структури проблеми.
- Розвиток проблеми (у минулому і в майбутньому).
- Зовнішні зв'язки проблеми (з іншими проблемами).
- Принципова можливість розв'язання проблеми.

Відповідь має бути не ТАК чи НІ, а містити описову частину, в якій ви досліджуєте систему; обґрунтуйте свою точку зору, тим самим роблячи аналіз проблем інформаційної системи.

2. Визначте цілі, виходячи з отриманих формалізованих та слабо структурованих проблем інформаційної системи. Зведіть їх до вигляду, коли вони стають завданнями відшукування відповідних засобів для досягнення заданих цілей. Побудуйте дерево цілей системи (рис.1).

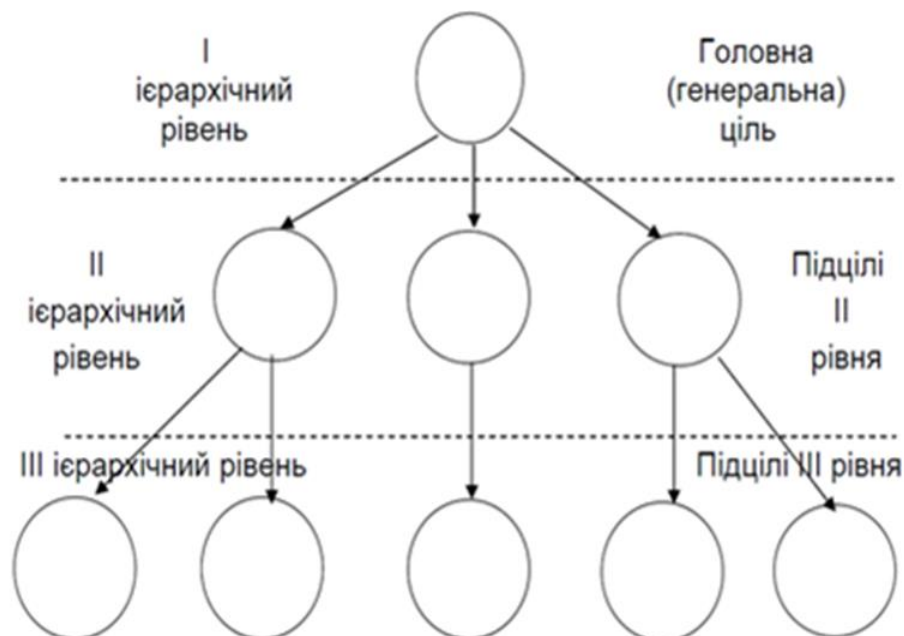


Рис. 1. Дерево цілей системи

Лабораторна робота №3. Моделі життєвого циклу інформаційної системи. (Лекція №5)

Визначте модель життєвого циклу інформаційної системи. Оберіть модель життєвого циклу, надавши обґрунтування, чому саме цю модель життєвого циклу інформаційної системи ви плануєте використовувати, враховуючи переваги та недоліки кожної з моделей (рис. 2 – 4).



Рис. 2. Каскадна модель життєвого циклу



Рис. 3 . Спіральна модель життєвого циклу

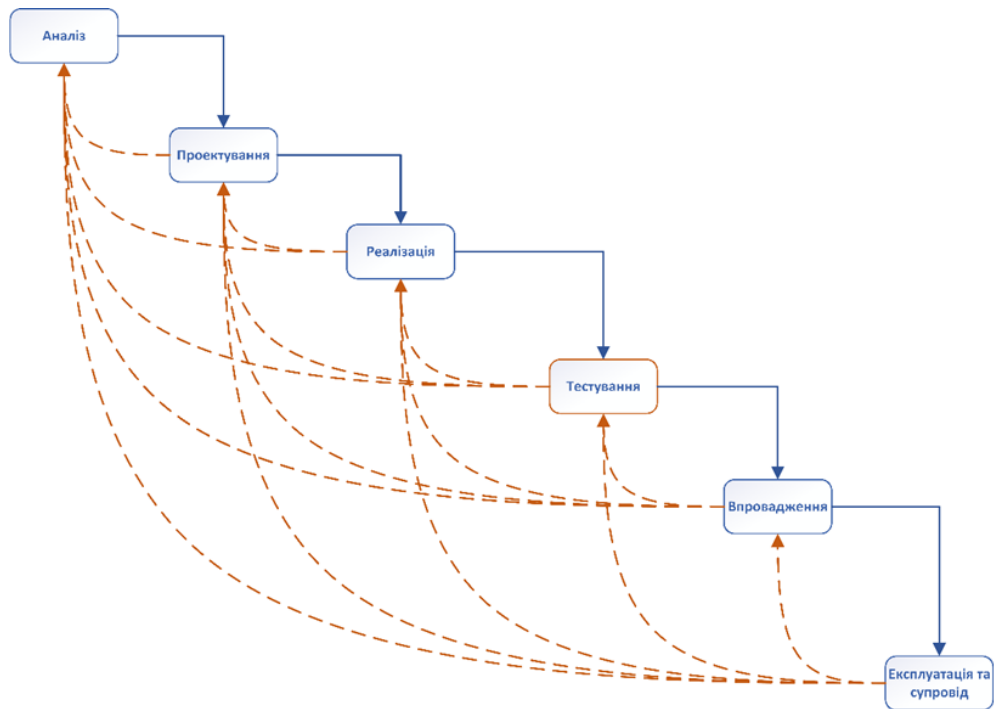


Рис. 4. Поетапна модель життєвого циклу

Лабораторна робота №4. Технічне завдання / Завдання на проєктування. (Лекція №6)

Відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 «СКЛАД ТА ЗМІСТ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА БУДІВНИЦТВО» та ДСТУ(ГОСТ 34.201-89) «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплектність і позначення документів при створенні автоматизованих систем. Зі зміною № 1» розробити Технічне завдання на проєктування / завдання на проєктування» вашої інформаційної системи, використовуючи матеріали Лекції №6.

1. Загальні відомості.

- 1.1. Повне найменування системи та її умовне позначення.
- 1.2. Шифр теми або шифр номер договору.
- 1.3. Найменування підприємств об'єднань розробника та замовника (користувача) системи та їх реквізити.
- 1.4. Перелік документів, на основі яких створюється система, ким і коли затверджені ці документи.

1.5. Планові терміни початку та закінчення роботи зі створення системи.

1.6. Відомості про джерела та порядок фінансування робіт.

1.7. Порядок оформлення та пред'явлення замовнику результатів робіт зі створення системи її частин), з виготовлення та наладки окремих засобів (технічних, програмних, інформаційних) та програмно-технічних комплексів системи.

2. Призначення та цілі створення розвитку системи.

2.1. Призначення системи.

2.2. Цілі створення системи.

3. Характеристика об'єкта автоматизації.

4. Вимоги до системи.

4.1. Вимоги до системи в цілому.

4.1.1. Вимоги до структури та функціонуванню системи.

4.1.2. Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу системи та режиму його роботи.

4.1.3. Показники призначення.

4.1.4. Вимоги до надійності.

4.1.5. Вимоги безпеки.

4.1.6. Вимоги до ергономіки та технічної естетики.

4.1.7. Вимоги до транспортабельності для пересувних АС.

4.1.8. Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та збереженню компонентів системи.

4.1.9. Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу.

4.1.10. Вимоги зі збереження інформації у разі аварій.

4.1.11. Вимоги до захисту від впливу зовнішніх дій.

4.1.12. Вимоги до патентної чистоти.

4.1.13. Вимоги зі стандартизації та уніфікації.

4.1.14. Додаткові вимоги.

4.2. Вимоги до функцій (задач), що виконуються системою.

4.2.1. Перелік функцій, задач або їх комплексів в тому числі тих, що забезпечують взаємодію частин системи, функціональних підсистем.

4.2.2. Часовий регламент реалізації кожної функції, задачі або комплексу задач.

4.2.3. Вимоги до якості реалізації кожної функції задачі або комплексу задач, до форми представлення вихідної інформації, характеристики

необхідної точності та часу виконання, вимоги одночасності виконання групи функцій, достовірності видачі результатів.

4.2.4. Перелік та критерії відмов для кожної функції, щодо якої задаються вимоги надійності.

4.3. Вимоги до видів забезпечення.

4.3.1. Вимоги до математичного забезпечення.

4.3.2. Вимоги до інформаційного забезпечення.

4.3.3. Вимоги до лінгвістичного забезпечення.

4.3.4. Вимоги до програмного забезпечення.

4.3.5. Вимоги до технічного забезпечення.

4.3.6. Вимоги до метрологічного забезпечення.

4.3.7. Вимоги до організаційного забезпечення.

4.3.8. Вимоги до методичного забезпечення.

4.3.9. Вимоги до інших видів забезпечення.

5. Склад та зміст робіт зі створення (розвитку) системи.

6. Порядок контролю та прийомки системи.

7. Вимоги до складу та змісту робіт з підготовки об'єкта автоматизації до вводу системи в дію.

8. Вимоги до документування.

9. Джерела розробки.

10. Додатки (за необхідності).

Лабораторна робота №5. Методології проєктування інформаційних систем. (Лекція №7)

Визначте методологію проєктування та надайте обґрунтовані доводи, чому саме цю методологію проєктування ви плануєте реалізувати, враховуючи переваги та недоліки, а також особливості використання кожної з методологій (зверніть увагу на те, що методологія проєктування та модель життєвого циклу, яку ви визначили та обрали в практичній №3, пов'язані між собою) (рис. 5 – 7).



Рис. 5 RAD

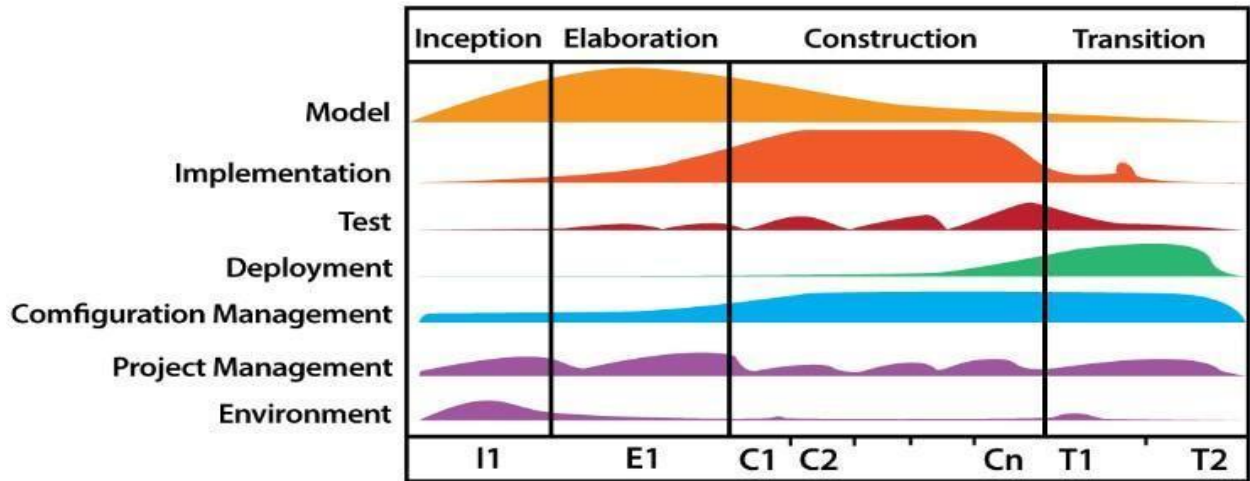


Рис. 6. RUP

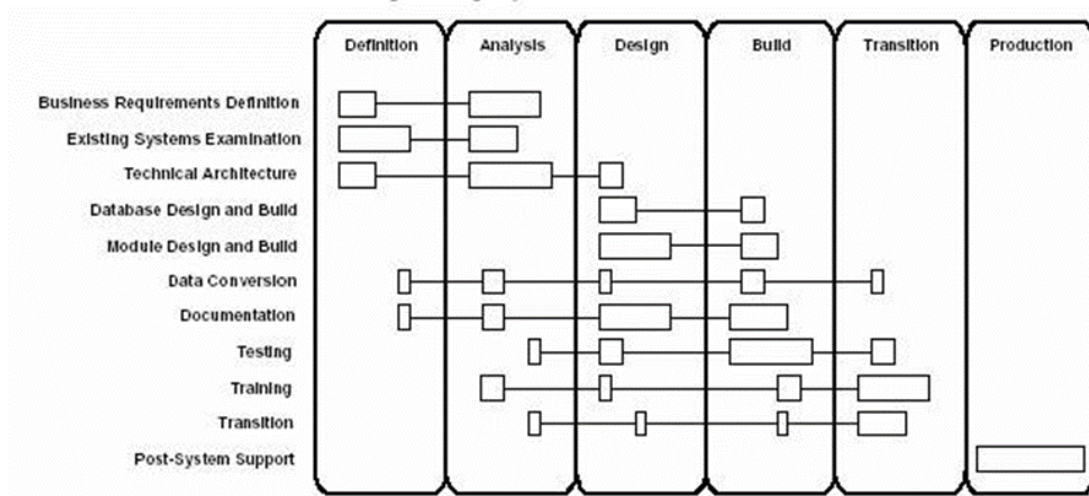


Рис. 7. CDM

Лабораторна робота №6. Уніфікована мова візуального моделювання Unified Modeling Language. (Лекція №8)

Розробіть п'ять UML діаграм, використовуючи матеріали Лекції №8, а також додаткову літературу і знання, отримані на попередніх курсах навчання. Представлені моделі повинні відображати склад (класи),

взаємодію, стани, функціональність, зв'язки тощо вашої системи (рис. 8 – 14).

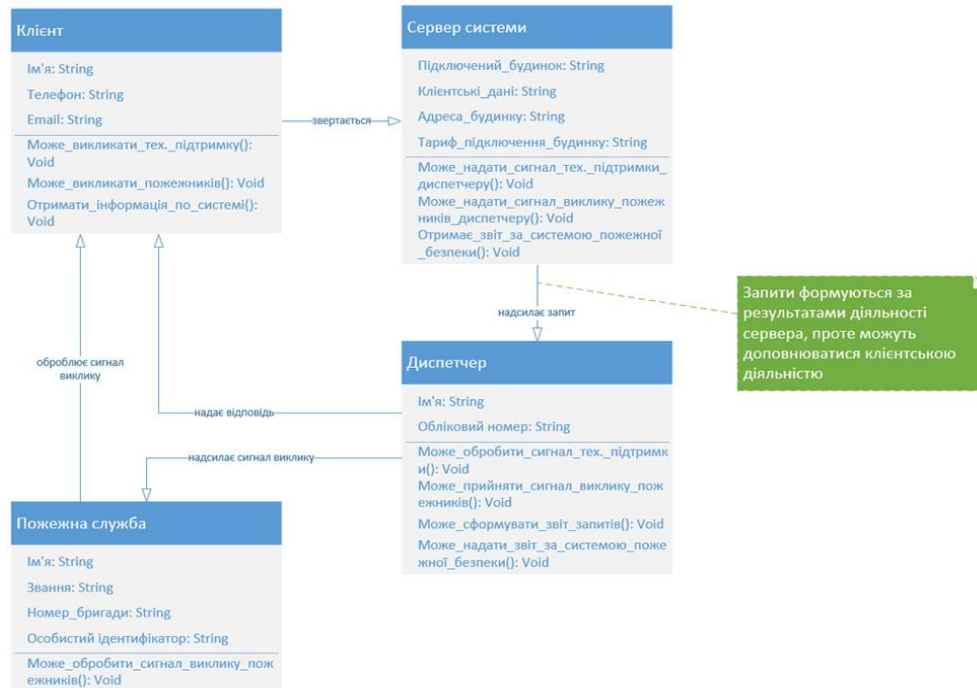


Рис. 8. Діаграма класів UML

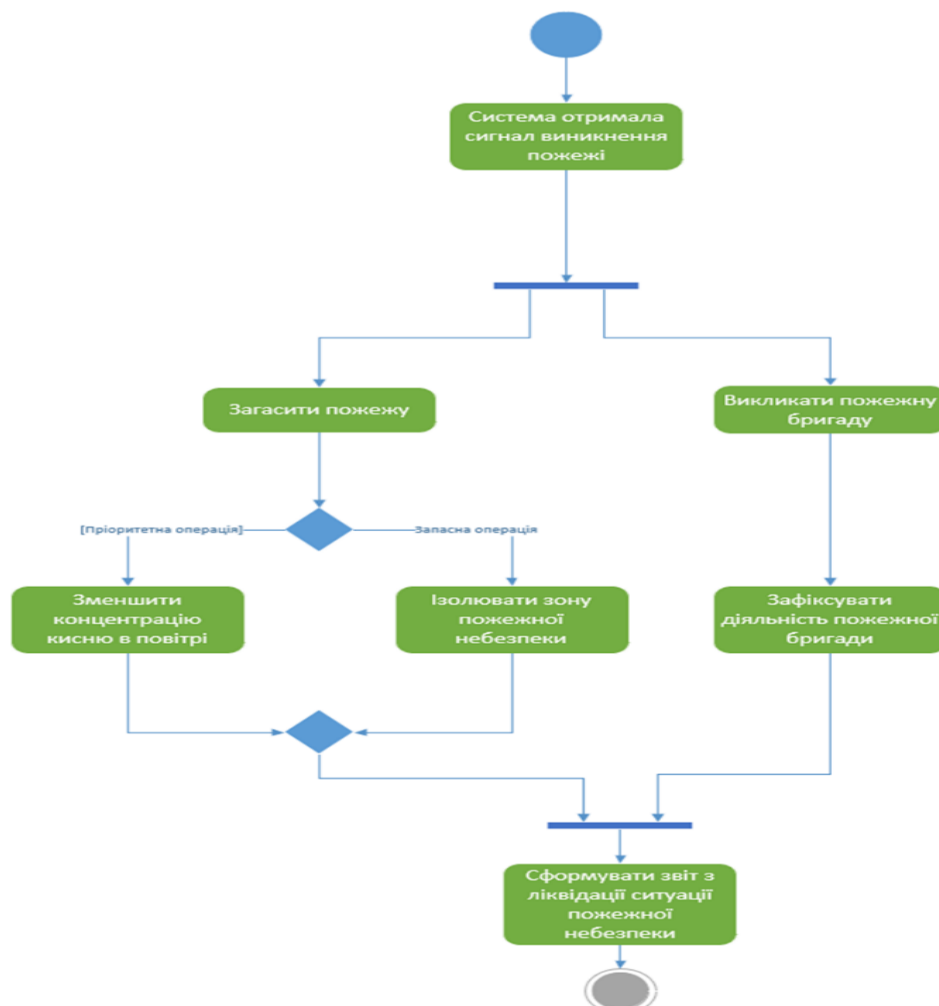


Рис. 9. Діаграма діяльності UML

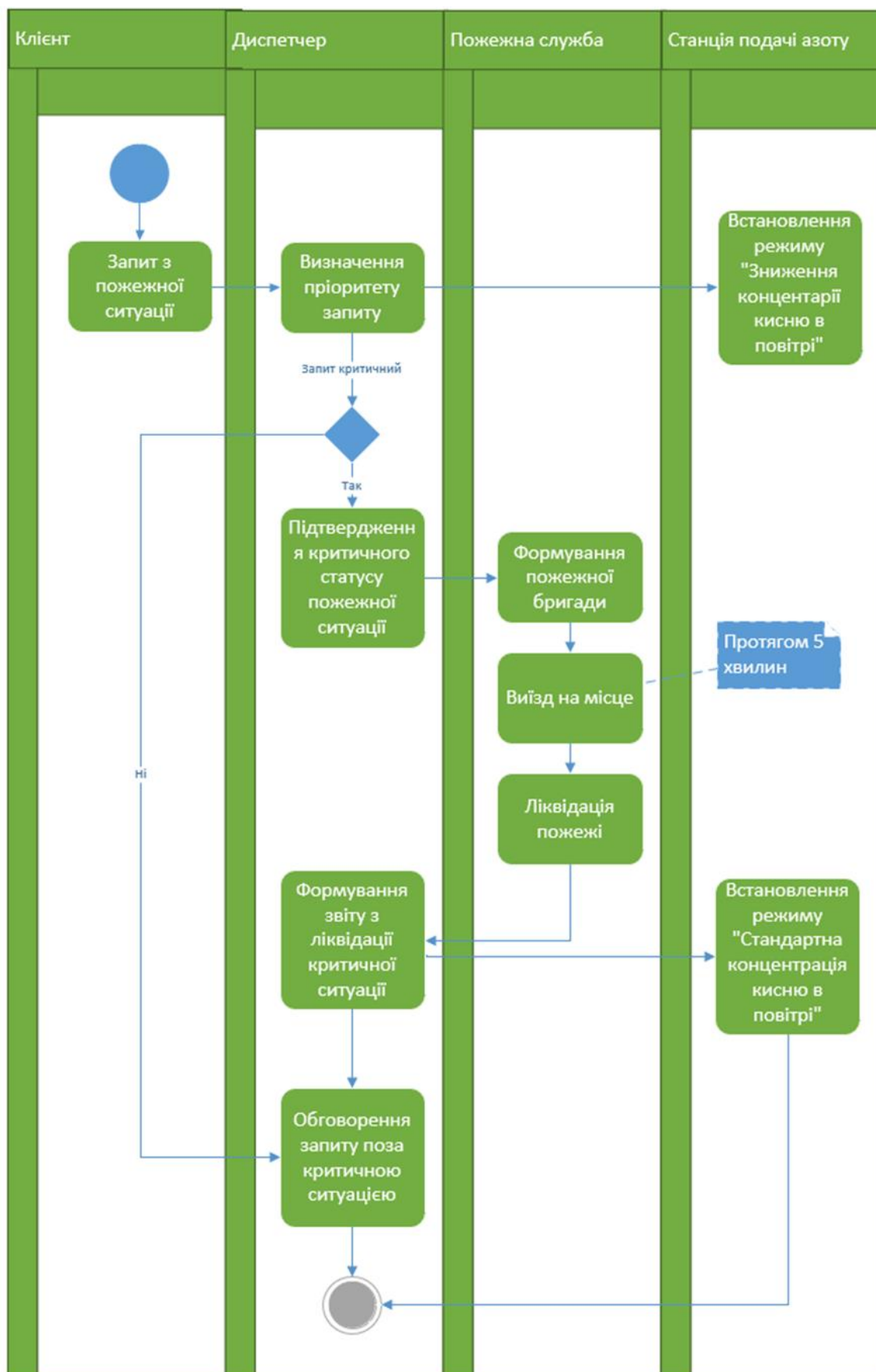


Рис. 10. Діаграма активності UML

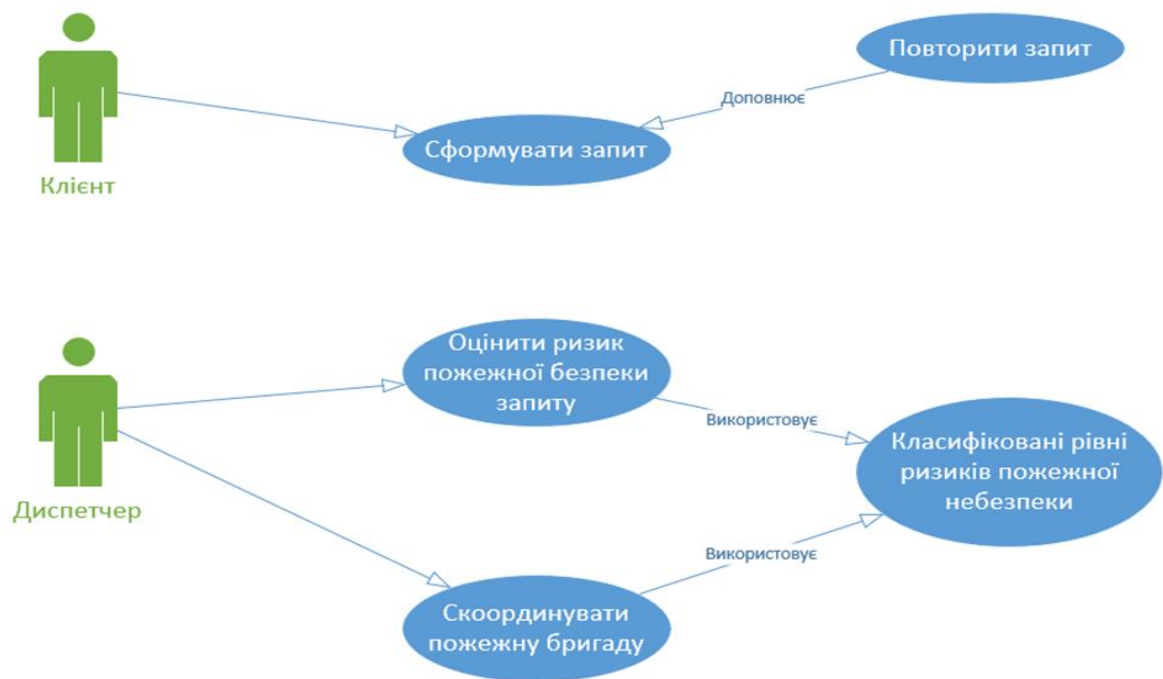


Рис. 11. Діаграма прецедентів UML

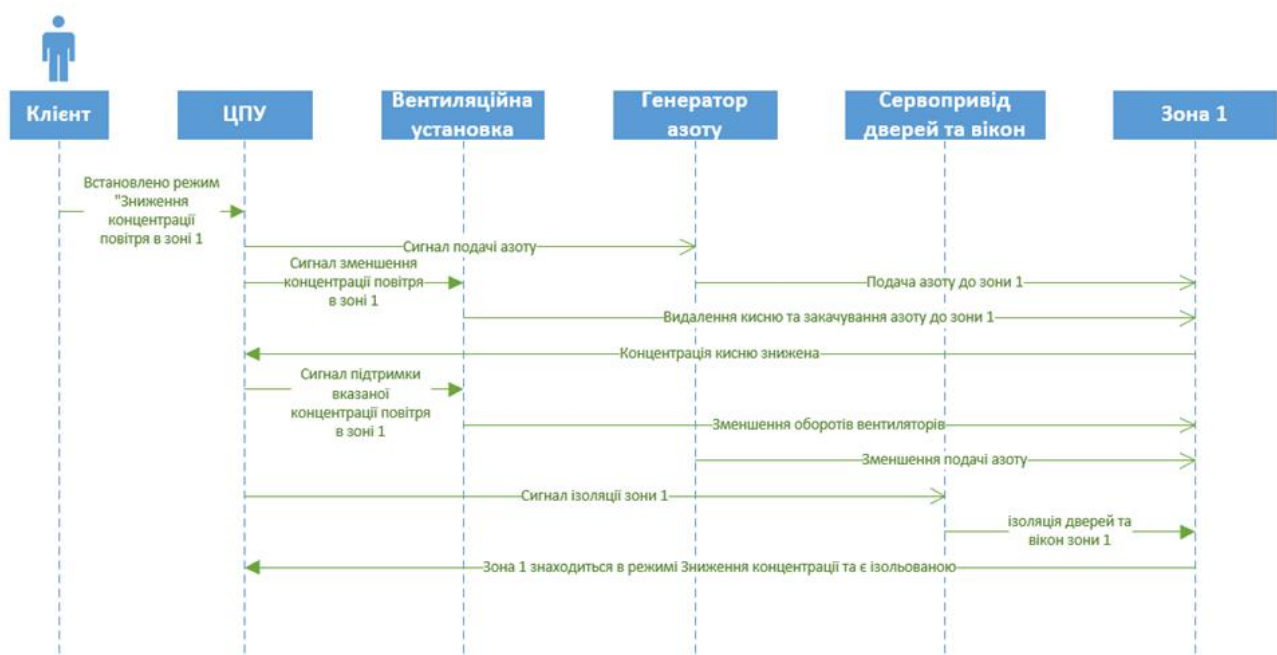


Рис. 12. Діаграма послідовності UML

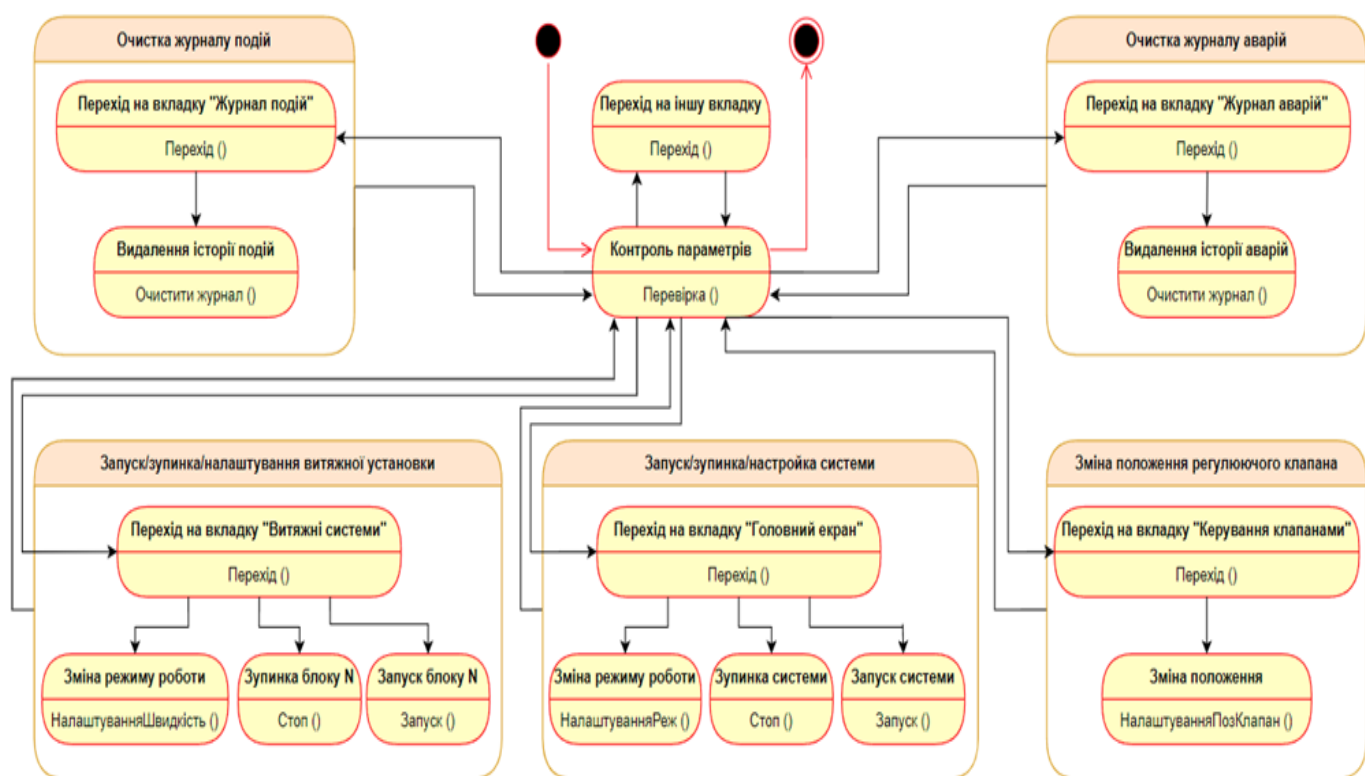


Рис. 13. Діаграма станів UML

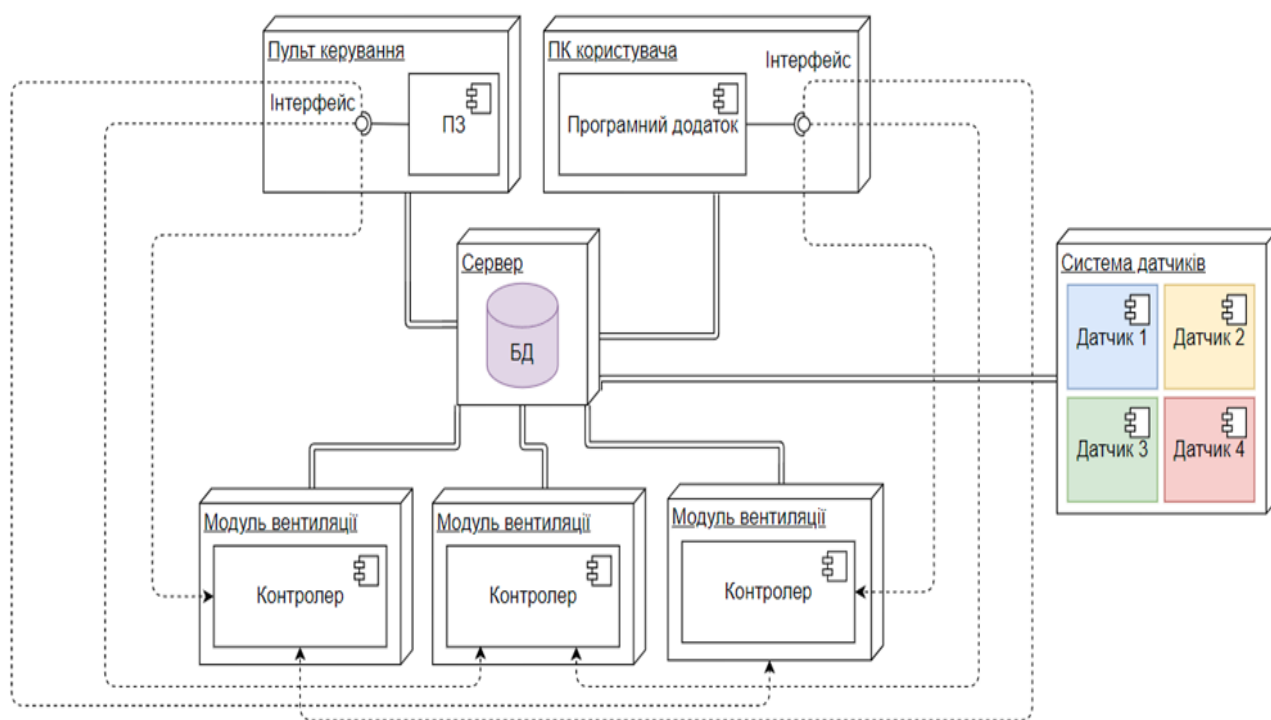


Рис. 14. Діаграма розгортання UML

Практична робота №1

Відповідно до обраної вами теми навчального проєкту надати перелік обладнання, яке на вашу думку (ви пропонуєте) буде реалізоване в рамках складових системи автоматизації та диспетчеризації. Для цього необхідно провести дослідження вивчення ринку інноваційних рішень, виробників обладнання автоматизації та диспетчеризації. Ознайомтеся з типами та лінійками обладнання, які вони пропонують на ринку, з manuals та data sheet (технічна специфікація) на обране обладнання, на предмет його консолідації та можливого впровадження в системі.

Переваги надаються обладнанню на базі: Philips, Honeywel, Siemen, AJAX.

Елементи обладнання автоматизації	Елементи обладнання диспетчеризації
1	1
2	2
2	3
...	...

Практична робота №2

Відповідно до обраної вами теми курсової роботи та наведеного відповідно до практичної роботи №2 переліку обладнання, яке буде реалізоване в рамках складових системи автоматизації та диспетчеризації, надати структурну схему системи.

Структурна схема повинна визначати основні функціональні частини системи, їх взаємозв'язки та призначення, відображати загальну структуру систему, її основні блоки, вузли, частини та головні зв'язки між ними.

Структурна схема призначена для відображення загальної структури пристрою, тобто його основних блоків, вузлів, частин та головних зв'язків між ними.

Структура є сукупністю стійких зв'язків і відносин об'єкта, що забезпечують його цілісність і тотожність самому собі, тобто збереження основних властивостей під час різних зовнішніх і внутрішніх змін.

Із структурної схеми повинно бути зрозуміло, навіщо потрібний даний пристрій і як він працює в основних режимах роботи, як взаємодіють його частини.

Елементарні функціональні ланки зображуються прямокутниками, а зв'язки між ними – суцільними лініями зі стрілками, що показують напрямок дії ланки (рис. 15, 16). Іноді в полі прямокутника вписують математичний вираз закону перетворення сигналу в ланці, у цьому випадку схему іноді називають алгоритмічною.

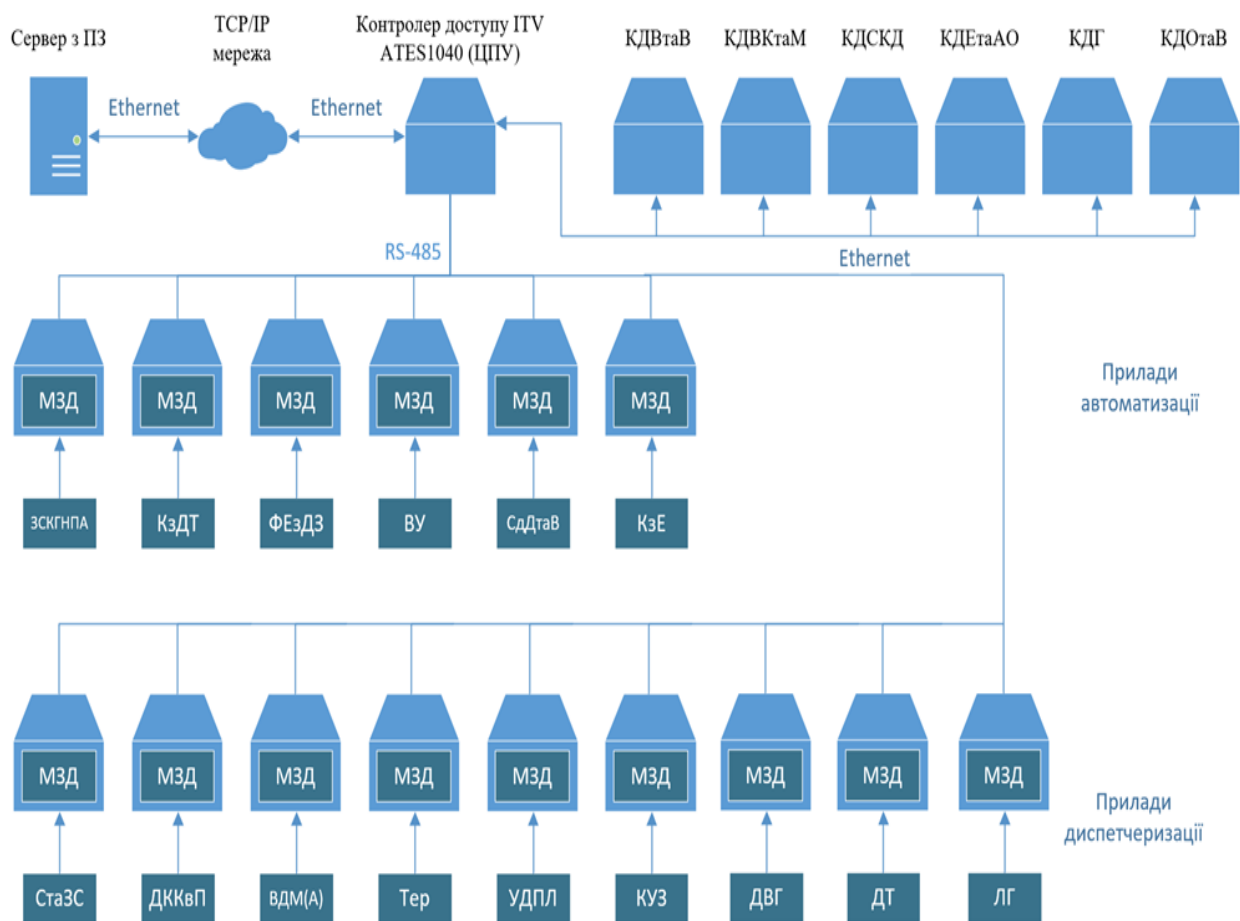


Рис. 15. Структурна схема системи

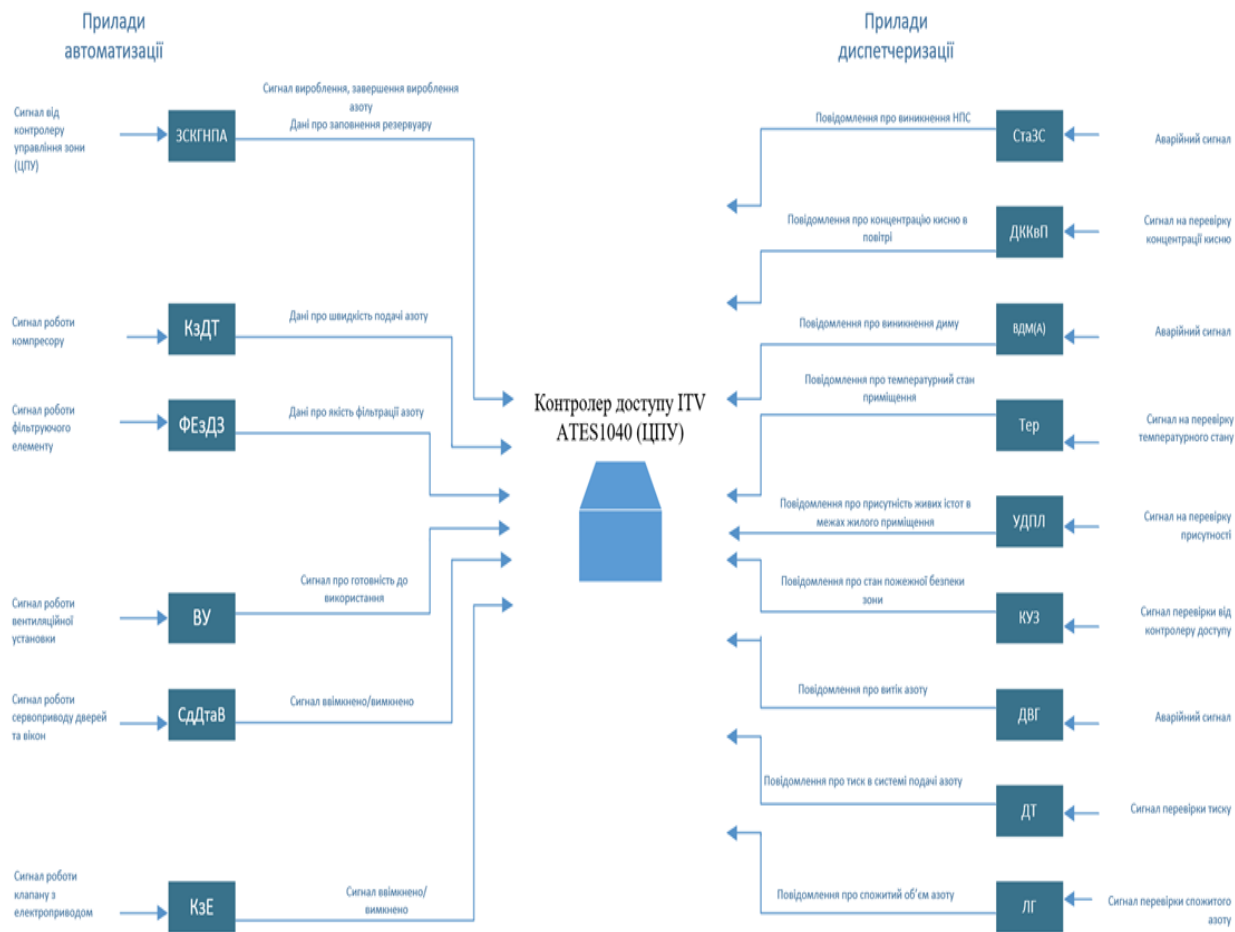


Рис. 16. Схема вхідних та вихідних потоків даних



План квартири (м. Київ вул. Освіти, 7, кв. №12)

Список літератури

1. Задоров В.Б. Системний аналіз об'єктів і процесів : технологічні основи : навч. посіб. – Київ : КНУБА, 2003. – 276 с.
2. Демченко В.В. Технології комп'ютерного проектування : конспект лекцій (електронний варіант). – Київ : КНУБА, 2012. – 38 с.
3. Шаховська Н.Б., Литвин В.В. Проектування інформаційних систем : навч. посібник. – Львів : Магнолія-2006, 2011. – 380 с.
4. Саченко І.А. Проектування інформаційних систем : конспект лекцій (електронний варіант). – Київ : КНУБА, 2024. – 96 с.
5. Пасічник В.В. Проектування інформаційних систем : навчальний посібник (затв. МОН України) / В.В. Литвин, Н.Б. Шаховська. – Львів : 2013. – 380 с.
6. Томашевський О.М. Інформаційні технології та моделювання бізнеспроцесів : навчальний посібник / О.М. Томашевський та ін. – Київ : Центр учбової літератури, 2005. – 296 с.
7. Поллис Г. Розробка програмних проектів на основі Rational Unified Process (RUP) / Г. Поллис та ін. – Біном-Прес, 2011. – 256 с.
8. Керівництво з питань проєктного менеджменту : пер. з англ. / За ред. С.Д. Бушуєва, 2-е вид., перероб. – Київ : Видавничий дім «Ділова Україна», 2000. – 198 с.
9. Richards M., Ford N. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. 432 p.

Навчально-методичне видання

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Методичні вказівки

до виконання практичних та лабораторних робіт
для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та
126 «Інформаційні системи і технології»

Укладач **Саченко** Ілля Анатолійович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 2024. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,39. Обл.-вид. арк. 1,5.
Електронний документ. Вид. № 156/III-24

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002