

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Системотехніки
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

другий (магістерський)
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

ГЮК.507200.010 ПЗ
(позначення документа)

Дослідження та застосування методів тайм-менеджменту в системі
дистанційної освіти
(тема роботи)

Виконав:

студент II курсу, групи ІТІМ-20-1
Селіванова К.І.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 – «Комп'ютерні науки та
інформаційні технології»
(код і повна назва спеціальності)

Освітня програма ІТІ
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Ситнікова П.Е.
(прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри СТ проф. Гребеннік І.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

2021 р

Кваліфікаційна робота не містить відомостей заборонених до відкритого опублікування.

Кваліфікаційна робота виконана у відповідності до стандартів, що діють в Україні.

Попередній захист проведено.

Керівник кваліфікаційної роботи



доц. Ситнікова П.Е.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра системотехніки

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

(код і повна назва)

Освітня програма ІТІ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

" _____ " _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Селівановій Карині Іванівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та застосування методів тайм-менеджменту в системі дистанційної освіти

затверджена наказом по університету від " 08 " листопада 2021р. № 1663ст

2. Термін подання студентом роботи 15 грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи (проєкту) Проаналізувати та розробити методи тайм-менеджменту для системи дистанційного навчання, розробити алгоритм аналізу даних учня, для обрання найоптимальнішого метода. Система повинна представляти собою проєкт web-сайту з інтерфейсом доступу до бази даних. Перелік використовуваних програмних засобів: ОС Microsoft Windows v.7 або вище. Технічне забезпечення: IBM-сумісний ПК з МП Pentium II або вище. Інтегроване середовище розробки Microsoft Visual Studio v/2012, WebStorm.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

4.1 Вступ. 4.2 Аналіз предметної області. 4.3 Аналіз методів тайм-менеджменту. 4.4 Аналіз методів рішень багатокритеріальних задач. 4.5 Постановка задачі. 4.6 Визначення оптимального методу рішення багатокритеріальної задачі. 4.6 Розробка системних вимог до інформаційної системи. 4.7 Визначення функціональних вимог до інформаційної системи. 4.8 Визначення вимог до інтерфейсу клієнтської частини системи. 4.9 Розробка діаграми варіантів використання інформаційної системи 4.10 Обґрунтування вибору мови та технології програмування. 4.11 Опис структури розробленої системи. 4.12 Логічне і фізичне моделювання даних системи. 4.13 Створення бази даних на платформі «Microsoft SQL Server». 4.14 Розробка алгоритму роботи системи. 4.15 Розробка інтерфейсу клієнтської частини системи 4.16 Розробка функцій інформаційної системи. 4.17 Тестування розробленого програмного забезпечення 4.18 Висновки 4.19 Перелік посилань. 4.20 Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

5.1 Контекстна діаграма IDEF0 інформаційної системи (1 аркуш формату А4). 5.2 IDEF0-діаграма декомпозиції (3 аркуші формату А4). 5.3 Use Case діаграма. (1 аркуш формату А4).

5.4 Модель даних. (1 аркуш формату А4). 5.5 Структурна схема. (1 аркуш формату А4). 5.6 Реалізована версія інтерфейсу. (1 аркуш формату А4).

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		(підпис)	(дата)
<i>Аналіз предметної області.</i>	<i>доц. Ситнікова П.Е.</i>		
<i>Опис прийнятих проектних рішень</i>	<i>доц. Ситнікова П.Е.</i>		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Отримання завдання кваліфікаційної роботи</i>	<i>01.09.21</i>	
2.	<i>Ознайомлення з інформаційними технологіями, які використовуються для організації роботи на підприємстві</i>	<i>02.09 — 08.09.21</i>	
3.	<i>Вивчення предметної області з теми КР</i>	<i>09.09 – 15.09.21</i>	
4.	<i>Підбір та вивчення джерел інформації з теми розробки</i>	<i>16.09 – 29.09.21</i>	
5.	<i>Огляд існуючих підходів технологій та методів у предметній області</i>	<i>01.10 — 15.10.21</i>	
6.	<i>Постановка задачі розробки та дослідження</i>	<i>16.10 — 30.10.21</i>	
9.	<i>Вибір математичного апарату або інформаційних технологій для вирішення задачі</i>	<i>01.11 — 12.11.21</i>	
11.	<i>Розробка інформаційної технології</i>	<i>13.11 — 21.11.21</i>	
12.	<i>Планування обчислювальних експериментів</i>	<i>за 5 днів</i>	
13.	<i>Представлення на рецензування</i>	<i>за 3 дні</i>	
	<i>Представлення кваліфікаційної роботи в ДЕК</i>	<i>за 2 дні</i>	

Студент _____ Селіванова К.І.
(підпис)

Керівник роботи _____ доцент Ситнікова П.Е.
(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 68 стор., 25 рис., 2 табл., 3 додатків, 21 джерел.
Графічний матеріал кваліфікаційної роботи містить 8 аркушів.

АНАЛІЗ, МЕТОДИ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ, КРИТЕРІЇ,
БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНІ ЗАДАЧІ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА,
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, БАЗА ДАНИХ, WEB-САЙТ, СЕРВЕР,
ІНТЕРФЕЙС, WEB-СТОРІНКА, SQL, C#, JS, VUE.JS, ASP.NET

Об'єкт дослідження – процес дистанційного навчання у глобальній мережі Інтернет.

Предмет дослідження – методи тайм-менеджменту та вибір оптимального із застосуванням методів вирішення багатокритеріальних задач.

Мета роботи – аналіз та розробка методів тайм-менеджменту для системи дистанційної освіти.

Методи дослідження – аналіз існуючих методів тайм-менеджменту та методів рішення багатокритеріальних задач, системний підхід, об'єктно-орієнтований аналіз, методи структурного моделювання баз даних, об'єктно-орієнтованого програмування на мові C # і методи програмування компонентів системи за допомогою Vue.js.

Результати роботи – розроблена система дистанційної освіти з використанням методів тайм-менеджменту та аналізом даних учня для обрання найоптимальнішого методу, що включає базу даних та web-інтерфейс доступу до неї.

Область застосування – дистанційне навчання школярів або студентів за допомогою методу тайм-менеджменту.

ABSTRACT

Qualifying work: 68 p., 25 pic., 2 table, 21 source, 3 applications. Graphic material attestation work contains 8 poster.

ANALYSIS, TIME MANAGEMENT METHODS, CRITERIA, MULTICRITERIAL TASKS, INFORMATION SYSTEM, DISTANCE LEARNING, POMODORO, DATABASE, WEB-SITE, SERVER, INTERFACE, WEB-PAGE, SQL, C#, JS, VUE.JS, ASP.NET

The object of development – the process of distance learning in the global Internet, methods of time management, methods of solving multicriteria problems.

The subject of development – methods of developing information system components: database and web-interface for access to it using C # and Vue.js.

The purpose of the work – analysis and development of time management methods for the distance education system.

Methods of working – analysis of existing methods of time management and methods of solving multicriteria problems, system approach, object-oriented analysis, methods of structural modeling of databases, object-oriented programming in C # and methods of programming system components using Vue.js.

The results – developed a system of distance education using time management methods and analysis of student data to select the best method, which includes a database and web-interface access to it.

Scope – distance learning of schoolchildren or students using the method of time management.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧУВАНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	9
1.1 Сутність дистанційного навчання та засоби його реалізації	9
1.2 Визначення поняття тайм-менеджменту та його мета	10
1.3 Визначення багатокритеріальних задач та методів їх рішень	11
1.4 Визначення області застосування системи	14
2 ОГЛЯД МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ПРЕДМЕТНІЙ ОБЛАСТІ	16
2.1 Огляд методів тайм-менеджменту.....	16
2.2 Огляд методів рішень багатокритеріальних задач.....	22
3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	27
4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ	28
4.1 Опис методів тайм-менеджменту	29
4.1.2 Опис методу Pomodoro	29
4.1.3 Опис методу Матриця Ейзенхауера	30
4.1.4 Опис методу Хронометраж	31
4.1.5 Опис методу ABCDE	31
4.2 Алгоритм роботи методу ідеальної точки	32
5 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ	35
5.1 Розробка системних вимог до інформаційної системи	35
5.2 Визначення функціональних вимог до інформаційної системи.....	36
5.3 Вимоги до інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи.....	40
5.4 Діаграма варіантів використання інформаційної системи.....	41
6 ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	44
6.1 Обґрунтування вибору технологій проектування web-сайту	44
6.2 Обґрунтування вибору СУБД.....	48
6.3 Опис структури розробленої інформаційної системи	50
6.4 Моделювання даних інформаційної систем	52
6.5 Розробка алгоритму методу ідеальної точки.....	54
6.6 Розробка інтерфейсу клієнтської частини з використанням технології Vue.js. 57	
6.7 Тестування розробленого програмного забезпечення.....	63
ВИСНОВКИ	66
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	67
Додаток А Графічні матеріали	66
Додаток Б Інструкція користувача.....	78
Додаток В Текст програми	90
Відомість кваліфікаційної роботи.....	105

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧУВАНЬ І ТЕРМІНІВ

ІС – інформаційна система;

ІТ – інтернет технології;

БД – база даних;

СУБД – система управління базами даних;

ЛПР – людина, яка приймає рішення;

МСДМ – Multi-Criteria Decision Analysis;

ASP – Active Server Pages (активна серверна сторінка);

ERD – Entity Relationship Diagram (модель даних, яка дозволяє описувати концептуальні схеми предметної області);

HTML – HyperText Markup Language (мова гіпертекстової розмітки);

HTTP – HyperText Transfer Protocol (протокол передачі гіпертекстових файлів);

JS – Java Script (скриптова мова програмування)

MS – Microsoft;

MVC – Model-View-Controller (архітектурний шаблон, підхід до створення об'єктно-орієнтованих web-додатків);

SQL – Structured Query Language (мова структурованих запитів);

URL – Uniform Resource Locator (уніфіковане посилання на інформаційний ресурс);

XML – eXtensible Markup Language (розширена мова розмітки документів);

VUE.JS – прогресивний фреймворк для побудови інтерфейсів користувача;

CSS – Cascading Style Sheets (мова, що описує стиль документа HTML);

STYLUS – Stylesheet Language (динамічна форма препроцесора таблиці стилів, яка компілюється в каскадні таблиці стилів);

JIRA – система яка допомагає відстежувати помилки та управляти проектами;

DOM – Document Object Model (модель об'єкта документа)

ВСТУП

Дистанційна освіта або дистанційне навчання – це галузь освіти, яка зосереджується на педагогіці, технологіях та навчальних системах, які ефективно включені у надання освіти студентам або школярам, які фізично не знаходяться на місці для отримання освіти. Натомість вчителі та студенти можуть спілкуватися асинхронно (у час, який вони обирають), обмінюючись друкованими або електронними засобами масової інформації, або за допомогою технологій, що дозволяють їм спілкуватися в режимі реального часу (синхронно).

Це один із популярних освітніх підходів сучасності, який дозволяє здійснювати освітню діяльність шляхом усунення обмежень, пов'язаних з часом та простором, за допомогою різних освітніх методів та прийомів. Навчання онлайн має багато переваг, але існують деякі проблеми включаючи ефективне управління часом та відсутність соціальної взаємодії.

Отже, управління часом – як ми вибираємо використовувати й організувати свій час – це те, з чим багато з нас борються. Ефективне управління часом дозволяє нам максимально використовувати свій день, виконуючи завдання швидше та надаючи пріоритет тим, які матимуть найбільший вплив.

Методики тайм-менеджменту – це набір правил і принципів, яких потрібно дотримуватися, щоб продуктивніше й ефективно витратити свій час, приймати кращі та швидші рішення, а також досягати більшого за менший час і з меншими зусиллями.

Різним людям потрібні різні стратегії управління часом. Якщо це студент, він може вирішувати як розпоряджатися своїм часом інакше, ніж людина, яка працює. Якщо це візуальна особа, вона може віддати перевагу кольоровому коду календаря, а не письмовому списку.

Визначення процесу, який працює для людини, як би там не було, є ключем до створення найефективнішого життя. Це також стосується і освітнього процесу.

На сьогоднішній день розроблено нескінченну кількість методів тайм-менеджменту, які значно полегшують і структурують ритм життя людини. З цього

впливає ще одна проблема, а як саме обрати той метод, який підходить конкретній особі. Адже всі ми різні за своїми вподобаннями, пріоритетами і життєвими задачами. Отже постає вибір одного методу за багатьма критеріями, наприклад: кількість вільного часу на планування, складність методу для освоєння, тип задач які необхідно виконати, дедлайни, наявність спеціального ПО і т.д.

Таким чином метою даної системи буде запропонування найбільш зручного та ефективного методу тайм-менеджменту для учня, на основі аналізу даних про його повсякденний ритм життя та уподобання. Для цього будемо вважати, що система на основі запрограмованого алгоритму буде вирішувати багатокритеріальну задачу.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1.1 Сутність дистанційного навчання та засоби його реалізації

Дистанційне навчання відбувається тоді, коли учень та викладач, або джерело інформації, розділені часом та дистанцією, і тому не можуть зустрітися у традиційному класі. Зазвичай інформація передається за допомогою технологій (електронна пошта, дошки обговорень, відеоконференції, аудіоміст), тому не потрібно фізичної присутності в класі, інакше це було б гібридне або змішане навчання. Дистанційне навчання може відбуватися синхронно або асинхронно [1].

Перехід до дистанційного навчання може тримати учнів у курсі дій, тому, коли вони повертаються до середовища фізичної школи, їм не потрібно буде завершувати багато гримерних робіт, щоб бути готовими до будь-яких запланованих оцінювань [2]. Багато вимог у традиційному середовищі класу будуть діяти для середовищ дистанційного навчання, і мета полягає в тому, щоб дотримуватись якомога більшої кількості державних та місцевих вимог.

Важливо зазначити, що в середовищі дистанційного навчання, а не у віртуальних навчальних середовищах, учень і вчитель не звикли до дистанції під час навчання. Це може стати проблемою як для вчителя, так і для учня, яку можна задовольнити за допомогою спеціальних структур підтримки [3].

Структура дистанційного навчання визначатиме успіх студентів та викладачів із досвідом. Часто дистанційне навчання виникає під час стресу, тому важливо не додавати більше обов'язків вчителям та студентам. Щоб бути найбільш ефективним із дистанційним навчанням, необхідно створити чітко визначену структуру, щоб вона могла підтримувати добре розроблений план навчання.

1.2 Визначення поняття тайм-менеджменту та його мета

Час – це перше, на що школа має звернути увагу, оскільки він встановлює очікування та межі як для учнів, так і для вчителів, зокрема, коли розпочинати навчальний день і скільки годин він буде мати на увазі.

Перш за все, вчителі повинні визначити певний проміжок часу протягом дня, коли вони будуть доступні для учнів. Переконайтеся, що ці «офісні години» були чітко повідомлені, щоб учні знали, коли вчитель буде готовий швидко реагувати на потреби. Іноді викладачі хочуть підключитися в режимі реального часу або синхронно зі студентом або групами студентів. Ці типи з'єднань можна здійснювати за допомогою відеоконференцій, через чат або по телефону. Такі програми, як FaceTime, Google Hangouts, Skype, Microsoft Teams або Zoom, або What's App, можна використовувати для забезпечення цих синхронних з'єднань.

Учні слід поінформувати про те, скільки часу їм потрібно витратити на виконання завдань та інших видів діяльності, зазначених на уроках. Якщо є очікування, що студенти регулярно перевірятимуться, це також потрібно повідомити.

Концепція «офісної години» також може бути використана для того, щоб кілька студентів могли спілкуватися під час сеансів чату одночасно, забезпечуючи більше точок дотику між викладачем та студентами.

Тайм-менеджмент – це стратегія планування доступного часу та контролю кількості часу, який ви витрачаєте на виконання конкретних завдань, щоб працювати більш ефективно. Ефективне управління часом дається деяким людям легше, ніж іншим, але кожен може виробити звички, щоб покращити свої навички управління часом [4]. Керування часом важливе, оскільки воно допомагає вам контролювати свій робочий день, щоб ви могли будувати свій бізнес без шкоди для балансу між роботою та особистим життям. Ось переваги правильного управління часом:

- покращення продуктивності;
- виконання роботи вчасно;
- зменшення стресу;
- підвищення впевненості;

– більша ефективність;

Методи тайм-менеджменту дозволяють людям виконувати більше за більш короткий період часу. Використовуючи процес планування та розподілу часу, необхідного для виконання кожного конкретного завдання [5].

Тайм-менеджмент – це одна з найбільших проблем, з якими ми стикаємося в нашому робочому житті. Гарне управління бізнесом і лідерство залежать від вміння ефективно розпоряджатися часом.

Збалансування напруженого освітнього процесу вимагає планування та ефективності. На щастя, існує кілька методологій, які допоможуть ефективно керувати своїм часом.

1.3 Визначення багатокритеріальних задач та методів їх рішень

Прийняття рішень за кількома критеріями (MCDM) або аналіз рішень за кількома критеріями (MCDA) – це піддисципліна дослідження операцій, яка чітко оцінює численні суперечливі критерії при прийнятті рішень (як у повсякденному житті, так і в таких умовах, як бізнес, уряд і медицина). При оцінці варіантів типові суперечливі критерії: вартість або ціна зазвичай є одним з основних критеріїв, а деяка міра якості, як правило, є іншим критерієм, який легко суперечить вартості. При купівлі автомобіля одними з основних критеріїв, які ми розглядаємо, можуть бути вартість, комфорт, безпека та економія палива – незвично, що найдешевший автомобіль є найкомфортнішим і найбезпечнішим. В управлінні портфелем менеджери зацікавлені в одержанні високого прибутку при одночасному зниженні ризиків; проте акції, які потенційно приносять високі прибутки, зазвичай несуть високий ризик втрати грошей. У сфері послуг задоволеність клієнтів і вартість надання послуг є основними суперечливими критеріями [6].

У своєму повсякденному житті люди зазвичай неявно зважують кілька критеріїв і можуть бути задоволені наслідками таких рішень, які приймаються

лише на основі інтуїції. З іншого боку, коли ставки високі, важливо правильно структурувати проблему та чітко оцінити декілька критеріїв. Приймаючи рішення, будувати атомну електростанцію чи ні, і де її будувати, виникають не тільки дуже складні питання, що стосуються кількох критеріїв, але й багато сторін, які сильно страждають від наслідків.

Грамотне структурування складних проблем і чітке врахування кількох критеріїв веде до більш обґрунтованих і кращих рішень. У цій галузі були досягнуті значні успіхи з моменту початку сучасної дисципліни прийняття рішень за кількома критеріями на початку 1960-х років. Різноманітні підходи та методи, багато з яких реалізовані за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для прийняття рішень, були розроблені для їх застосування в низці дисциплін, починаючи від політики та бізнесу до навколишнього середовища та енергетики.

Таким чином, у проблемі (MCDA) можна розглянути три основні пункти: мета або завдання – необхідно якомога точніше проаналізувати та прийняти рішення щодо своєї мети чи завдання. Існують ситуації в реальному житті, коли цілей може бути більше однієї.

Для широкого класу практичних завдань прийняття рішень характерною рисою є їх багатоаспектний характер. Виходи в багатьох завданнях оцінюються за декількома показниками. Так, у багатьох соціально-економічних ЗПР результат кожного альтернативного рішення $x \in \Omega$ може описуватися показниками витрат $C_i(x)$ та показниками ефективності $U_j(x)$. Наприклад, нехай Ω – множина альтернативних варіантів дій фірми під час відкриття нею філії. Тоді при виборі найкращого варіанта дій можуть враховуватись такі показники ефективності як дохід від випуску продукції, прибуток від інвестицій, становище над ринком, престиж фірми, зацікавленість співробітників фірми тощо. Причому такі показники зазвичай мають різну природу, виміряні в різних одиницях і не можуть бути просто підсумовані. З іншого боку, кожна альтернатива може характеризуватись такими витратними показниками як витрати на технічне

оснащення виробництва, витрати на управління, витрати на маркетинг, витрати забезпечення екологічної чистоти виробництва та т.п.

Максимальні значення показників не досягаються на тому самому альтернативний варіант. Більше того, деякі з показників можуть бути суперечливими.

Розглянемо два широко відомих підходу аналізу "витрати - ефективність", використовуються для вирішення подібних завдань. При першому підході всі витрати $C_i(x)$ сумуються з $C_0(x)$, а для показників ефективності встановлюються бажані рівні $U_j(x)^*$. Передбачається, що ЛПР має цілком певну суму C^* , яка може бути використана на реалізацію одного з альтернативних варіантів, якщо існує варіант, що забезпечує досягнення бажаних значень показників ефективності, то перевіряється, чи можна підняти якісь рівні $U_j(x)^*$. Якщо ні, то слід знизити значення деяких з $U_j(x)^*$. За іншого підходу встановлюються коефіцієнти перерахунку α_j та визначається узагальнений показник ефективності $U_0(x) = \sum \alpha_j U_j(x)$. Кожен альтернативний варіант $x \in \Omega$ характеризується парою $(C_0(x), U_0(x))$. Тоді множина Ω може бути впорядковано за величиною $U_0(x)/C_0(x)$ та альтернативи можуть розглядатися в цьому порядку доки не буде досягнуто $C_0(x) = C$.

При таких підходах до формального аналізу не включаються такі важливі міркування. Хоча, як правило, витратні показники часто вимірюються (або можуть бути виміряно) в одних одиницях (у грошовому обчисленні), їх підсумовування не завжди виправдано. Наприклад, для ЛПР може бути суттєво виділяти із сумарних витрат - витрати на екологію [7].

Коефіцієнти α_j мають двоякий характер: по-перше, вони служать для приведення до єдиної одиниці виміру; по-друге, є мірою взаємної компенсованості показників ефективності. При цьому питання можливості такої компенсації не розглядаються та не обґрунтовується спосіб отримання α_j .

Не зрозуміло, як встановлюються бажані рівні показників ефективності та чи можлива певною мірою (якою?) взаємна компенсація рівнів. Вираз $U_0(x)/C_0(x)$

може розглядатися як індикатор переваги, а як було показано у розділі 4, індикатор переваги існує далеко не завжди.

Таким чином, питання про те, яке рішення у разі багатоаспектної оцінки якості вважати оптимальним, викликає утруднення концептуального характеру. Розглянутий приклад ілюструє наступну характерну особливість багатокритеріальних завдань ухвалення рішень.

На рисунку 1.1 представлено основні методи розв'язання багатокритеріальних задач.

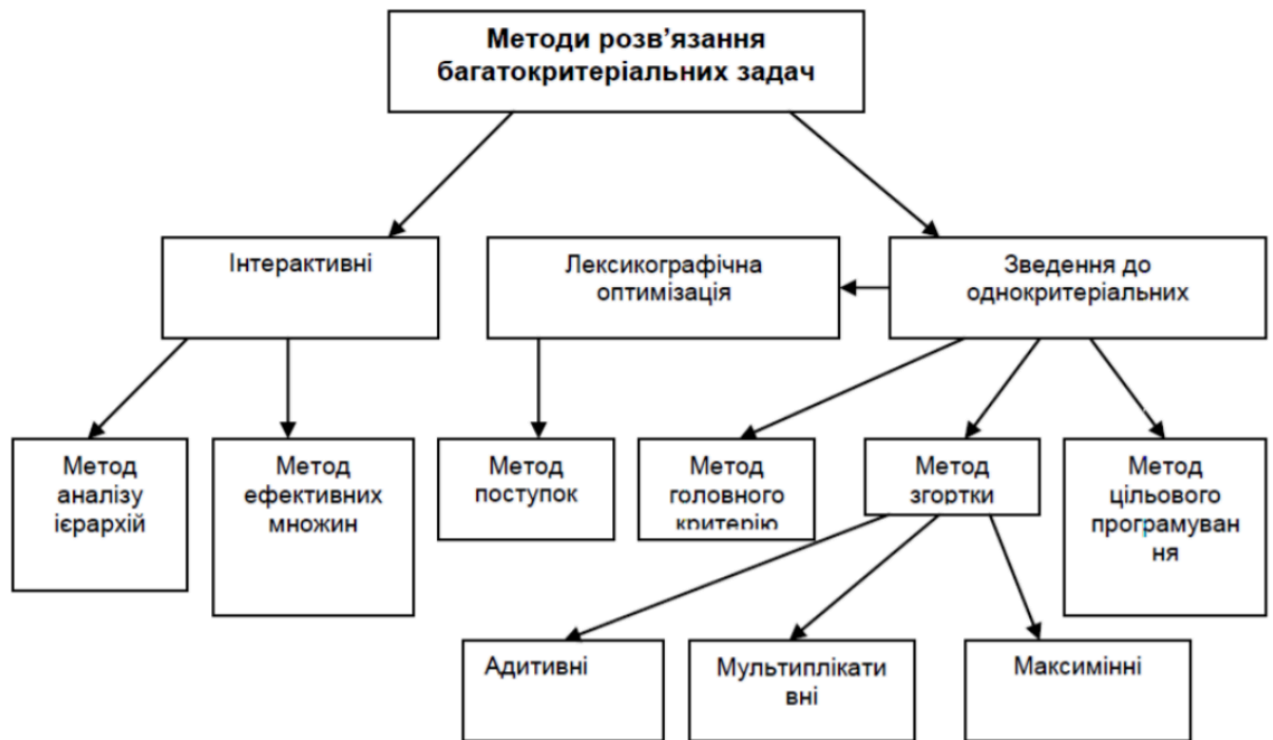


Рисунок 1.1 – Методи розв'язання багатокритеріальних задач

1.4 Визначення області застосування системи

Система дистанційної освіти з реалізацією декількох методів тайм-менеджменту та з аналізом даних користувача має переваги над вже існуючими системами дистанційного навчання. У роботі з системою беруть участь як студенти/учні так і викладачі школи або університету. Після успішної реєстрації

виклад створює задачу для студента та відстежує його роботу протягом усього навчального процесу за допомогою діаграм звітності. Студент, після створення облікового запису повинен пройти анкетування для того, щоб система підбрала для нього найоптимальніший метод тайм-менеджменту.

Макети дизайну системи розроблені таким чином, щоб урахувати всі нюанси роботи кожного приладу (комп'ютер або мобільний телефон) та браузеру. Він зручний у використанні та привабливий з точки зору маркетингу.

Перші три місяці користуватись системою можна цілком безкоштовно, щоб проаналізувати всі її переваги та недоліки і вирішити продовжувати підписку чи ні.

Дана система рекомендується закладам середньої та вищої освіти для налагодження освітнього процесу та ефективного розподілу часу учнів.

2 ОГЛЯД МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ПРЕДМЕТНІЙ ОБЛАСТІ

2.1 Огляд методів тайм-менеджменту

Управління часом є найважливішим навиком, який необхідно розвивати, щоб стати ефективним учнем. Розглянемо деякі з найбільш відомих методів тайм-менеджменту, головною ціллю яких є зробити більше і відчувати себе більш продуктивним.

Перший метод – Pomodoro. Техніка Pomodoro виглядає майже нерозумною, оскільки вона заснована на перервах після 25 хвилин роботи. (Це називається технікою Pomodoro, тому що Сірілло використовував кухонний таймер у формі помідора, щоб визначити свій графік — pomodoro по-італійськи означає помідор.) Але перш ніж купувати свій власний таймер у формі помідора та встановлювати його на 25 хвилин, важливо зрозуміти, як працює техніка Pomodoro [8].

Основою техніки Pomodoro є основний процес, і він досить простий для будь-кого.

Перше що необхідно це обрати завдання, встановити таймер — сміливо використовувати томатний таймер, якщо він у є — на 25 хвилин і працювати виключно над цим завданням без перерв, поки таймер не спрацює. Коли задзвонить таймер, зробити невелику перерву і розслабитись. Потім повернутись до свого завдання, якщо його не завершили, знову встановивши таймер на 25 хвилин і повторивши процес. На кожні чотири помодори робити більшу перерву приблизно на 20 або 30 хвилин [9].

Але встановлення таймера - це не весь процес, пояснює Сірілло. Ця техніка має цінності, принципи, практику та цілі.

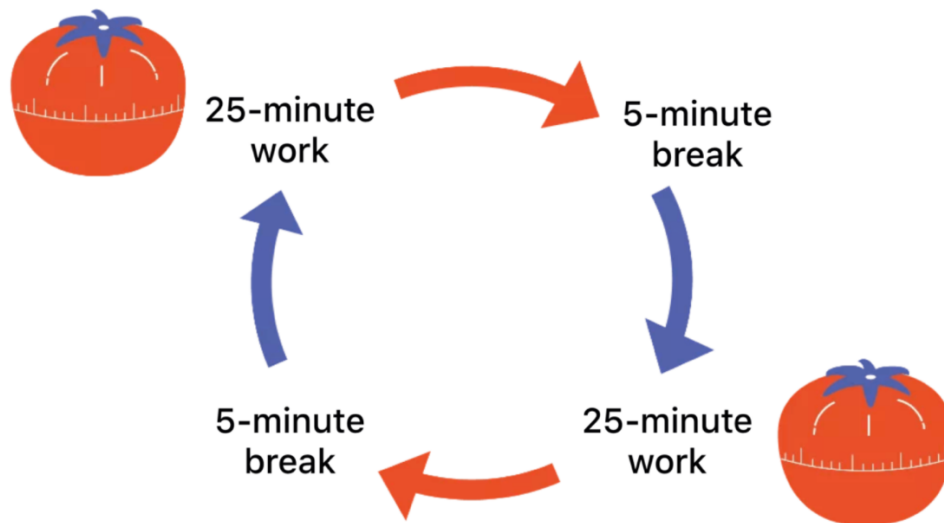


Рисунок 2.1 – Pomodoro цикл

Також студенту буде представлена можливість попрацювати з методом – Матриця Ейзенхауера. Матриця Ейзенхауера – це структура продуктивності, визначення пріоритетів та управління часом, розроблена, щоб допомогти вам визначити пріоритетність списку завдань або пунктів порядку денного, спочатку класифікуючи ці пункти відповідно до їх терміновості та важливості.

Цей підхід, який також називають матрицею прийняття рішень Ейзенхауера, коробкою Ейзенхауера або матрицею терміново-важливого значення, складається з малювання квадрата з чотирма коробками з віссю x, позначеною терміново та не терміново, а осі y-важливою та не важливою. Потім згрупуйте елементи зі свого списку в одне з чотирьох полів, причому поле терміново та важливо у верхньому лівому куті вимагає ваших негайних дій [10].

	Urgent	Not Urgent
Important	Crying baby Kitchen fire Some calls 1	Exercise Vocation Planning 2
Not Important	3 Interruptions Distractions Other calls	4 Trivia Busy work Time wasters

Рисунок 2.2 – Приклад матриці Ейзенхауера

Наступний метод для роботи над домашнім завданням – метод Хронометраж. На першому етапі хронометражу завдання – дізнатися, на що ж витрачається час. Для цього раз в 1-2 години необхідно записувати все, що робиться і скільки часу на це витрачається. Справи, які займають менше 2-3 хвилин, можна не записувати [11].

Перший етап триває кілька тижнів, можливо пару місяців. Важливо, щоб за цей час у вас склалася повна картина, на що витрачається ваш час. В цей час не вживається ніяких активних дій. Зараз щось кардинально поміняти все одно не вийде, так що необхідно абстрагуватися і подивитися на картину з боку.

Другий етап. Тепер в щоденнику потрібно також відзначати, наскільки ефективно витратили якийсь відрізок часу, наприклад:

- час витрачено ефективно;
- час витрачено з користю, але не оптимально;
- марна трата часу - і так далі;

Тепер, орієнтуючись на ці оцінки: потрібно збільшити проміжки, коли час витрачається ефективно, і скоротити порожні тимчасові витрати.

время	ПОТЕРИ	ВАЖНОЕ	РУТИНЫ	СОН И ОТДЫХ	время	ПОТЕРИ	ВАЖНОЕ	РУТИНЫ	СОН И ОТДЫХ
12:00					18:00				
12:10					18:10				
12:20					18:20				
12:30					18:30				
12:40					18:40				
12:50					18:50				
13:00					19:00				
13:10					19:10				
13:20					19:20				
13:30					19:30				
13:40					19:40				
13:50					19:50				
14:00					20:00				
14:10					20:10				
14:20					20:20				
14:30					20:30				
14:40					20:40				
14:50					20:50				
15:00					21:00				

Рисунок 2.3 – Приклад журналу техніки Хронометраж

І останній метод – ABCDE. Для зайнятих учнів, які поєднують шкільну роботу зі своїм професійним і особистим життям, традиційний список справ просто не є інструментом управління часом. Використання списку ABC може допомогти ефективніше керувати своїм часом і виконувати більше, упорядковуючи завдання за важливістю.

У списку ABC завдання «А» – це найневідкладніші та найважливіші, завдання «В» – важливі, але не такі термінові, а завдання «С» – ні важливі, ні термінові. Мета використання списку ABC полягає в тому, щоб переконатися, що ви витрачаєте більшу частину свого часу на завдання, які дійсно важливі для вашої освіти та інших важливих цілей [12].

Пункти «А» є найважливішими. Пункт А визначається як щось дуже важливе. Це те, що ви повинні зробити. Це завдання, яке може призвести до серйозних наслідків, якщо його не виконати. Наслідки, такі як невідвідування ключового клієнта або незавершення звіту для вашого боса, який їй необхідний для майбутнього засідання ради. Якщо є більше одного завдання «А», ви визначаєте пріоритетність цих завдань, записуючи А-1, А-2, А-3 тощо перед кожним пунктом. Головне завдання А-1 – найбільша, найпотворніша жаба з усіх.

Пункти «В» мають лише незначні наслідки. Пункт В визначається як завдання, яке повинні виконати. Але це має лише легкі наслідки. Це пуголовки трудового життя. Це означає, що хтось може бути незадоволений або незручним, якщо ви цього

не зробите, але це ніде не так важливо, як завдання А. Повернути неважливе телефонне повідомлення або переглянути свою електронну пошту було б завданням Б. Правило полягає в тому, що учні ніколи не повинні виконувати завдання В, якщо завдання А залишилося невиконаним. Студенти ніколи не повинні відволікатися на пуголовка, коли там сидить велика жаба і чекає, щоб її з'їли.

Завдання «С» не мають наслідків. Завдання С – це те, що було б непогано зробити, але для якого взагалі немає ніяких наслідків, робите ви це чи ні. Завдання С включають зателефонувати друзі, випити кави або обідати з колегою або завершити особисту справу в робочий час. Така діяльність зовсім не впливає на ваше робоче життя. Як правило, студенти ніколи не зможете виконати завдання С, якщо залишилися невиконані завдання В або А.

«D» для делегата. Діяльність D – це те, що ви можете делегувати комусь іншому. Правило полягає в тому, що ви повинні делегувати все, що ви можете, іншим людям. Це звільняє більше часу для занять вашою діяльністю А. Завдання та їх виконання багато в чому визначають весь хід вашої кар'єри.

«E» Для усунення. Е-діяльність – це те, що ви повинні взагалі виключити. Зрештою, студенти зможуть контролювати свій час, лише якщо припинять робити речі, які вам більше не потрібні.

Ключ до того, щоб цей метод ABCDE запрацював – щоб негайно приступити до виконання завдання «А-1». Залишатись на цьому, поки він не завершиться. Використовувати свою силу волі, щоб приступити до цієї єдиної роботи, найважливішого завдання, яке студенти могли б виконувати.

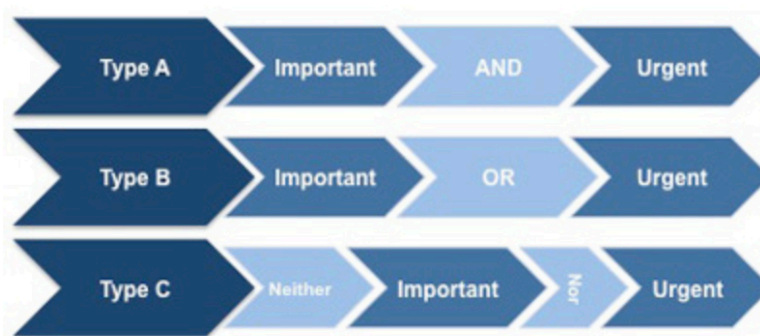


Рисунок 2.4 – Схема методу ABCDE

Доведення справ є однією з найпопулярніших комплексних систем управління часом. Це п'ятиетапний метод, який допомагає вам розділити більші завдання на менші керовані кроки, а потім негайно завершити ці маленькі кроки.

Слоган фреймворка – «мистецтво продуктивності без стресу». Використання системи має допомогти вам бути більш розслабленими на роботі, досягати більше, бути більш креативними та стежити за всіма важливими речами. Ось п'ять кроків, на яких базується фреймворк:

– Захоплення – спочатку ви фіксуєте все, що спадає вам на думку, кожен ідею, завдання чи будь-що інше, що варто запам'ятати (речі для читання, перегляду, нотатки, рахунки тощо). Ви фіксуєте все в папці "Вхідні", щоб розвантажити свій розум. Але головне — регулярно спорожняти папку «Вхідні».

– Процес – після того, як ви зняли всі речі, по-друге, проаналізувати їх і вирішити, що робити з кожним конкретним предметом. Якщо елемент не можна діяти, ви повинні вирішити: видалити його, заархівувати або відкласти. Якщо об'єкт підлягає дії, ви повинні вирішити або зробити це, делегувати його чи відкласти. Якщо це займає менше 2 хвилин, ви повинні зробити це негайно.

– Упорядкувати – після обробки наступним кроком є упорядкування предметів і дій. При організації ви повинні зробити щонайменше чотири речі. Розмістіть елементи в чотирьох основних списках дій (проекти, наступна дія, очікування, календар), файлуйте завдання під різними мітками, а також надайте їм контекст. Об'єкти, що не підлягають дії, повинні зберігатися в цифровому або паперовому архіві.

– Рецензування. Мета обдумування полягає в тому, щоб переконатися, що все актуально. Під час перегляду ви повинні оновити свої списки, видалити невідповідні елементи тощо. Ви повинні робити щонайменше щотижневий огляд.

Залучення – останній крок після захоплення та визначення дійових елементів, належного їх запису та перегляду завдань, ви повинні почати працювати над вибраними завданнями. Перш ніж брати участь, ви повинні переконатися, що у вас є правильний контекст для завдань (контекст — це те, що вам потрібно, щоб бути в

зможі виконати дію, це може бути місце, інструмент або людина), достатньо часу та енергії, і що завдання мають найвищий пріоритет.

OKR є дуже популярним фреймворком, особливо в бізнесі, оскільки його використовують такі компанії, як Google, LinkedIn, Uber та Intel (батьком OKR є Енді Грув, відомий генеральний директор Intel). Каркас досить простий.

Цілі – це цілі, ключові результати вказують на те, як ви досягнете цього. Щоб встановити OKR, ви можете допомогти собі за допомогою формули: я буду (Мета), що вимірюється (цей набір ключових результатів).

Цілі — це опис того, чого ви хочете досягти. Вони повинні бути короткими, надихаючими та захоплюючими. Організація повинна мати від 3 до 5 цілей високого рівня.

Ключові результати – це показники того, як ви вимірюєте свій прогрес у досягненні своїх цілей. На кожну ціль має бути від 3 до 5 ключових результатів. Коли ви подивитеся на ключові результати в кінці, ви повинні мати чітке уявлення про те, чи досягли ви мети.

2.2 Огляд методів рішень багатокритеріальних задач

Критерії ефективності рішення – показники, за якими оцінюється якість рішення. Це показники привабливості (або непривабливості) альтернатив для учасників процесу вибору рішення, зокрема для ЛПР. Саме оцінка критеріїв є базою для вибору найкращої альтернативи. Наприклад, під час виборів банку керівник підприємства використовує такі критерії, як відсоткова ставка, надійність банку, умови надання кредиту та інше. Вибираються з урахуванням цілей - бажаних результатів, розраховуються з урахуванням параметрів [13].

Цілі – ідеальні, критерії – реальні. Критерії можуть бути:

- кількісними;
- якісними;

Кожна з них відповідає певний вид критеріїв ефективності, які називаються критеріями оптимальності та критеріями придатності.

Критерій – це спосіб порівняння альтернатив. Потрібно розрізняти поняття умов і критеріальна функція. Критерієм якості альтернативи може бути будь-яка її ознака, значення якої можна зафіксувати в порядковій або сильнішій шкалі. Коли критерій сформований, тобто. знайдено характеристику, яка буде покладена в основу порівняння альтернатив, з'являється можливість ставити завдання вибору та оптимізації.

Критерій є відображенням цінностей, втілених у цілях, параметри альтернатив, що допускають упорядкування. Визначення значення критерію для цієї альтернативи є непрямим виміром ступеня її придатності як засобу досягнення мети.

Обговорюючи питання формування критеріїв, слід зазначити, що це досить важке і серйозне завдання. Рідко буває так, що рішення лежить на поверхні. Найчастіше для формування хорошого критерію, що адекватно відображає мету системного аналізу, доводиться вдаватися до неформалізованих процедур.

Критерій, як і будь-яка модель, лише приблизно відображає мету; адекватність одного критерію може виявитися недостатньою. Тому рішення може полягати не обов'язково у пошуку більш адекватного критерію, воно може виражатися у використанні кількох критеріїв, що описують одну мету по-різному і доповнюють один одного. Ще більше ускладнюється завдання у разі, коли сформульовано кілька цілей системного аналізу, що відбивають різні системи цінностей. І тут дослідник тим більше змушений формувати кілька критеріїв й у подальшому вирішувати багатокритеріальну завдання.

Таким чином, можна відзначити, що багатокритеріальність є засобом підвищення адекватності опису мети. Проте запровадження багатокритеріальності у завданнях системного аналізу має бути самоціллю. Якість постановки завдання полягає не тільки і не стільки в кількості критеріїв, скільки в тому, щоб вони адекватно описували мету системного аналізу. Критерії повинні описувати по можливості всі важливі аспекти мети, але бажано мінімізувати кількість необхідних критеріїв.

Формування критеріїв відбиває мету, яку ставить замовник. Але при постановці та вирішенні завдань системного аналізу необхідно враховувати не тільки цілі, на вирішення яких він спрямований, а й можливості, які мають сторони для вирішення

поставлених завдань і які дозволяють зняти виявлені проблеми. Насамперед необхідно враховувати ресурси, що є у сторін. До ресурсів слід віднести фінансові ресурси, які замовник згоден виділити системним аналітикам на вирішення поставленої задачі; ресурси виконавця - людські ресурси, ресурси обчислювальні (наявність обчислювальної техніки, її кількість тощо), матеріальні ресурси, необхідні рішення завдань (наприклад, наявність канцелярських товарів, транспорту, ресурсів зв'язку); тимчасові ресурси (терміни вирішення завдань системного аналізу, як правило, обумовлюються).

Для аналізу розглянемо метод ідеальної точки. Точка а називається ідеальною, якщо вона оптимальна відразу за всіма критеріями. Як правило, такої точки не існує, але для кожної реальної альтернативи можна визначити відстань до ідеальної точки і вибрати ту, для якої це відстань мінімально. Метод ідеальної точки зводить вихідне багатокритеріальне завдання до вирішення звичайної однокритеріальної задачі. В даному випадку задача поставлена так – з 4 запропонованих методів, характеристики яких наведені у таблиці 2.1, необхідно вибрати один метод для менеджменту часу. З таблиці видно, що різні критерії оцінки приводять до вибору різних методів.

Таблиця 2.1 – Приклад таблиці одного із студентів

	Критерії вибору методу	Методи				Вподобання
		Pomodoro	Матриця Ейзенхауера	Хронометраж	ABCDE	
1.	Клас (Курс)	1	0.65	0.33	0.25	VI
2.	Приблизна кількість вільного часу після навчального закладу.	0.85	0.65	0.65	0.55	I
3.	Потрібен таймер для виконання технік або ж ні.	1	0.1	0.1	0.1	II
4.	Самооцінка, як учень виконує домашні завдання без методів тайм-менеджменту.	0.1	0.33	0.65	0.85	IV

5.	Скільки часу учень може витратити на планування.	0.65	0.75	0.85	1	III
6	Що учень обирає вільний графік роботи або ж ні.	0.1	0.65	0.85	1	II

Тобто, кожен метод оптимальний лише за одним показником оцінки, що створює істотну невизначеність при виборі найбільш вдалого варіанту. Для вирішення цієї задачі необхідно діяти за наступним алгоритмом:

1) Для кожного показника знаходимо його максимальне значення. Ці значення відповідають умовному ідеальному методу.

2) Вихідні значення показників нормалізуємо за формулою (2.1):

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}} \quad (2.1)$$

де x_{ij} - нормалізовані показники ефективності j -го методу, a_{ij} - вихідні показники ефективності методу.

3) Для кожного аналізованого методу знаходимо рейтингову оцінку R_j за формулою (2.2):

$$R_o = \sqrt{\alpha_1(1 - x_{1j}^2)^2 + \dots + \alpha_n(1 - x_{nj}^2)^2} \quad (2.2)$$

де I_1, I_2, \dots, I_n - вагові коефіцієнти показників, які призначаються експертом.

Рейтингова оцінка методу дозволяє порівняти кожен показник ефективності методів з умовним еталонним методом, що має найкращі результати за всіма порівнюваними показниками.

Для порівняння і вибору оптимального методу рішення багатокритеріальних задач розглянемо метод лексикографічної оптимізації. Цей метод заснований на

упорядкування критеріїв щодо їх відносної важливості. Після цього процедуру знаходження оптимального рішення проводять у такий спосіб. На першому кроці відбирають результати, які мають максимальну оцінку за найважливішим критерієм. Якщо такий результат єдиний, то його вважають оптимальним. Якщо ж таких результатів декілька, то серед них відбирають ті, які мають максимальну оцінку за наступним за найважливішим критерієм і т.д. .

Термін «лексикографічний» відображає аналогію між цим методом та методом упорядкування слів у словнику. При лексикографічному підході потрібно ранжувати показники за важливістю, а значення показників розташовуються на шкалі порядку. Після того, як найважливіший показник обраний, може бути визначена альтернатива, що має найвище значення за цим показником. Якщо така альтернатива одна, її вибирають і процедура закінчується. Якщо за певним показником є кілька альтернатив з одним і тим самим найвищим значенням, то вони порівнюються за другим за важливістю показника. Процес триває таким чином до тих пір, поки не буде виявлено єдину альтернативу, або поки не будуть перевірені всі покази.

Основними недоліками методу лексикографічної оптимізації є такі. При практичному застосуванні даного методу виникають труднощі у встановленні повної впорядкованості критеріїв щодо їх відносної важливості. Фактично під час використання цього методу береться до уваги лише перший — найважливіший критерій. Наприклад, наступний за ним за важливістю критерій враховується лише тоді, коли найважливіший критерій досягає максимуму кількох альтернативах.

3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завданням кваліфікаційної роботи є дослідження застосування методів тайм-менеджменту в системі дистанційної освіти.

Для досягнення поставленої мети необхідно розглянути наступні питання:

- проаналізувати методи тайм-менеджменту та методи рішення багатокритеріальних задач;
- обрати та реалізувати n кількість методів тайм-менеджменту, які будуть найбільш оптимальними для освітнього процесу та зрозумілі у використанні для будь-якого віку користувачів;
- виділити n кількість основних критеріїв (K), які будуть вхідними даними для аналізу методів;
- обрати один найоптимальніший та легкий у реалізації метод рішення багатокритеріальної задачі та реалізувати;
- розробити підсистему аналізу даних студента для вибору ефективного методу тайм-менеджменту, вхідними даними якої є критерії, за якими обирається метод, та дані користувача (D) та розробити дизайн нових сторінок анкетування користувача;
- протестувати нові можливості системи аналізу даних користувача.

4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРШЕННЯ ЗАДАЧІ

Розглянувши найбільш популярні методи тайм-менеджменту для організації освітнього процесу в системах дистанційної освіти було виділено основні переваги та недоліки (які можна виправити у процесі роботи) даних методів. Деякі з основних переваг процесу тайм-менеджменту:

- низьке навантаження;
- більше продуктивності;
- більше вільного часу;
- без втрати часу;
- великі можливості;
- витрачайте час на інші справи;
- низькі зусилля;

Керування часом, якщо все зроблено правильно, може бути дуже корисним. Але якщо це зробити неправильно, це може вплинути на все планування та роботу:

- не мати списку справ;
- немає особистих цілей;

Оскільки методи тайм-менеджменту використовуються також студентами та учнями, вони повинні знати, як керувати своїм часом, щоб ефективно його використовувати. Деякі з причин, чому тайм-менеджмент важливий для студентів:

- допоможе їм розвинути почуття відповідальності;
- може привести до ефективного навчання;
- допомога в управлінні грошима;
- хороший приріст ефективності;
- підготує їх до зовнішнього світу;

4.1 Опис методів тайм-менеджменту

Враховуючи всі нюанси, найоптимальнішими методами виявились – метод Pomodoro, матриця Ейзенхауера, метод Хронометраж та метод ABCDE. Для кожного методу розглянемо алгоритм роботи кожного.

4.1.1 Опис методу Pomodoro

Для методу Pomodoro – учень отримує список справ і таймер, таймер встановлюється на 25 хвилин і тільки на одну задачу, доки таймер не продзвенить, коли сеанс закінчиться, помічається один помідор і записується те, що студент завершив, потім п'ятихвилинна перерва, після чотирьох помідорів настає довша перерва, більш відновлююча 15-30-хвилин. Робочий спринт є основою методу, але практика Pomodoro також включає три правила, щоб отримати максимальну віддачу від кожного інтервалу:

- розбиваються складні проекти. Якщо завдання вимагає більше чотирьох помідорів, його потрібно розділити на менші, ефективні кроки. Дотримання цього правила допоможе вам досягти чіткого прогресу у своїх проектах.

- маленькі завдання йдуть разом. Будь-які завдання, на які буде потрібно менше одного Pomodoro, слід поєднувати з іншими простими завданнями. Наприклад, «написати чек на орендну плату», «записатись на прийом до ветеринара» та «прочитати статтю Pomodoro» можуть бути разом в одному сеансі.

- після встановлення помодоро, таймер повинен продзвеніти. Помодоро — це неподільна одиниця часу, яку неможливо зламати, особливо не для перевірки вхідних листів, командних чатів чи текстових повідомлень. Будь-які ідеї, завдання чи запити, які з'являються, слід брати до уваги, щоб повернутися до них пізніше.

4.1.2 Опис методу Матриця Ейзенхауера

Не термінові, але важливі завдання допомагають досягти мети. Перше, що необхідно це запланувати виконання цих завдань пізніше. Підрозділи на які необхідно розбити задачі за пріоритетами називаються Квадрантом якості.

Матриця Ейзенхауера матиме наступний алгоритм вирішення завдання:

– квадрант 1: «Зробіть спочатку». Ці завдання є як невідкладними, так і важливими, вимагають негайної уваги та дій. Діяльність квадранта 1 є групою найвищого пріоритету з чіткими термінами і тягне за собою низьку якість роботи або недотримання терміну.

– квадрант 2: «Заплануйте це». Ці завдання важливі, але не термінові. Вони можуть мати або не мати визначених термінів, але все одно є критичними для довгострокових цілей. Проактивне керування діяльністю в цьому квадранті може допомогти зменшити навантаження на завдання квадранту 1. Заходи квадранту 2 повинні мати другий пріоритет після заходів квадранту 1.

– квадрант 3: «Делегувати, якщо можливо». Ці завдання є терміновими, але не важливими. Хоча є певний рівень чутливості до часу, завдання не сприяють досягненню довгострокових цілей. Ось тут і вступає в дію здатність розрізняти терміновість і важливість. Завдання, які зазвичай сприймаються як «напружена робота», можна делегувати без значних проблем. Діяльність 3 кварталу має третій пріоритет.

– квадрант 4: «Усунути, або зробити останній». Ці завдання не є ані терміновими, ані важливими. Завдання в цьому квадранті не є необхідними і не сприяють досягненню довгострокових цілей чи інтересів. Рекомендується або виконувати ці дії в останню чергу, або взагалі їх виключити, і вони становлять групу з найнижчим пріоритетом.

Матриця Ейзенхауера — це простий спосіб визначення пріоритетів завдань на основі важливості та терміновості. Хоча його простота робить його простим у використанні, він ігнорує інші важливі міркування, такі як доступність ресурсів,

складність завдання та рівень зусиль. Крім того, матриця Ейзенхауера найкраще працює, коли в квадранті є відносно мало завдань. Більша кількість завдань може перевантажити користувачів і вимагати подальшого визначення пріоритетів у кожному квадранті. При великому обсязі завдань заповнення матриці також може стати трудомістким і власним завданням з нижчим пріоритетом. Оскільки цей підхід був розроблений для користувачів на керівних посадах, він може мати обмежені переваги для користувачів, які не можуть делегувати завдання або самостійно структурувати свою щоденну діяльність. Без можливості делегування буде менше різниці між терміновими/важливими та терміновими/неважливими завданнями. Якщо користувачі не відповідають за свої власні розклади, вони не зможуть визначити пріоритетність своїх завдань і, ймовірно, витратимуть більшу частину свого часу на виконання чужих завдань квадранту 3.

4.1.3 Опис методу Хронометраж

Метод Хронометраж та алгоритм його роботи має наступні кроки – дізнатися, на що насправді витрачається час. Одна з найкорисніших властивостей хронометражу - це швидке виявлення хронофагів, тобто тих занять, які не приносять користі і даремно витрачають наш час. Хронометраж дозволяє нам виявити проблеми, над якими слід працювати. Наприклад, з його допомогою ми можемо дізнатися, скільки часу у нас йде на рутинні завдання, на перерви, на відволікання і т.д.

Метод Хронометраж має наступний алгоритм:

- визначити тривалість типових завдань (наприклад, ми можемо дізнатися, скільки часу в середньому займають задачі);
- знайти приховані резерви часу;
- скласти звіт про виконану роботу.

4.1.4 Опис методу ABCDE

І останній метод – ABCDE має простий алгоритм вирішення завдання. Студенту буде необхідно лише розставити задачі за пріоритетами та розпочати

роботу. За умови , що у кожній задачі є свій строк виконання, учень обов'язково зрозуміє ліміт свого часу, переглянувши сповіщення.

4.2 Алгоритм роботи методу ідеальної точки

На основі аналізу існуючих методів рішення багатокритеріальних задач, найоптимальнішим та простим у реалізації є метод ідеальної точки. В основу методу "ідеальної точки" покладено розрахунок відстані в багатовимірному просторі критеріїв між точкою, що відповідає ідеальній альтернативі, і точкою, що відповідає аналізованій альтернативі.

У даній роботі критеріями вибору методу тайм-менеджменту є:

- клас (курс);
- приблизна кількість вільного часу після навчального закладу;
- потрібен таймер для виконання технік або ж ні;
- самооцінка, як учень виконує домашні завдання без методів тайм-менеджменту;
- скільки часу учень може витратити на планування;
- що учень обирає вільний графік роботи або ж ні;

Ідеальною називається така альтернатива, яка має найкращі значення всіх критеріїв. Звичайно, насправді такий альтернативи немає. Але найбільш прийнятною вважається альтернатива, у якої відстань від "ідеальної точки" мінімальна:

$$R_{Ai} = \min_i \sqrt{\sum_{j=1}^N (x_{idj} - x_{ij})^2}, \quad (4.1)$$

де N – кількість критеріїв оцінки альтернатив, x_{idj} - ідеальне значення j -го критерію для ідеального варіанту, x_{ij} - значення j -го критерію для i -ої альтернативи. Даний підхід має ряд недоліків, найбільш серйозними з яких є:

– відстань між значеннями за шкалою одного критерію не може відображати величину цінності альтернативи по даному критерію, яка є скоріше функцією відстані від ідеальної альтернативи;

– альтернативи з однаковими функціями цінності можуть бути на різній відстані від "ідеальної точки";

– відстань від "ідеальної точки" може бути однаковою при самих різних поєднаннях значень за окремими критеріями;

– не враховується відносна важливість критеріїв.

Можна запропонувати модернізацію цього методу, що дозволяє враховувати не лише величину видалення у багатокритеріальному просторі 2 від "ідеальної точки", але також і величину цінності альтернатив по конкретним критеріям. Цей підхід складається з двох кроків:

– Розрахунок значень цінності альтернатив за конкретними критеріями виходячи з віддаленості наявних значень від деякого "ідеального" значення, що задається експертом (або ЛПР). Цей розрахунок може бути зроблений за допомогою деяких відомих методів. Будуються графіки залежності функції цінності від відстані до "ідеальної точки" за кожним критерієм на основі оцінок експертів або з урахуванням результатів обробки статистичної інформації. Функція цінності може бути задана у вигляді функціональної залежності та апроксимована однією з типових залежностей.

$$F = \frac{1}{1+C}, \quad (4.2)$$

$$F = \frac{1}{1+C^2}, \quad (4.3)$$

де C – відстань за шкалою аналізованого критерію від "ідеальної точки".

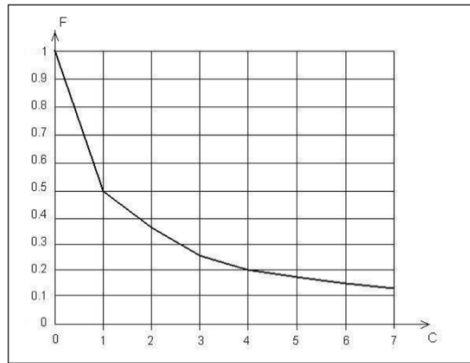


Рисунок 4.1 – Графік для функції (4.2)

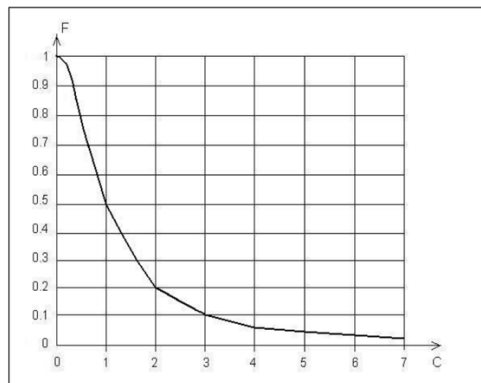


Рисунок 4.2 – Графік для функції (4.3)

Розрахунок цінності альтернатив за кожним критерієм на основі отриманих залежностей. Використані залежності F визначені в діапазоні $[0, 1]$, тому не вимагають нормування відстаней за різними критеріями, навіть якщо для різних критеріїв застосовуються різні шкали.

5 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ

5.1 Розробка системних вимог до інформаційної системи

Інформаційна система дистанційної освіти призначена для автоматизації процесу навчання з використанням методів тайм-менеджменту, які підбираються індивідуально під кожного учня виходячи з його особистих даних.

Аналізуючи цілі створення такої системи, які було зазначено вище, визначимо системні вимоги до неї.

Системні вимоги до системи дистанційного навчання з використанням методів тайм-менеджменту:

- серверна частина системи та запити до бази даних (backend) мають бути реалізовані у вигляді C# коду;
- клієнтська частина (frontend) має бути реалізована у вигляді web-сайту, який у свою чергу має бути адаптований під усі сучасні браузерери (Opera, Chrome, Firefox та Safari) та під всі розміри часто використовуваних девайсів;
- кодова база клієнтської частини (frontend) має бути реалізована у вигляді компонентів Vue.js, та сучасного при-процесора Stylus;
- система повинна ідентифікувати користувача на основі введених особистих даних;
- у разі виникнення помилки або зупинки сервера, система повинна переправити користувача на сторінку з повною інформацією про помилку та можливі варіанти як її виправити, обов'язковий етап це збереження даних перед виникненням помилки.

5.2 Визначення функціональних вимог до системи

Щоб визначити функціональні вимоги до системи дистанційної освіти, була розроблена її функціональна модель за стандартами IDEF0. Діаграма IDEF0 представляє інтегровану картину входів, керування, виходів і механізмів (ICOM) для декомпозиції функції. Діаграма IDEF0, частина набору подання поведінкової (логічної архітектури), відображає велику кількість контекстної інформації про взаємозв'язки декомпозиції без відображення фактичної логіки управління/структури декомпозиції. Спочатку визначена стандартом FIPS-183 Національного інституту стандартів і технологій (NIST), діаграма IDEF0 використовується рідше, ніж інші поведінкові уявлення, але все ще є цінною частиною інтегрованого набору представлень.

На рисунку 5.1 представлена концептуальна діаграма яка відображає погляд на функції системи з точки зору її користувачів а саме: викладач, студент.

На вхід подаються дані користувача, налаштування, інформація про користувача, інформація про методи тайм-менеджменту. Стрілки управління це інструкції користувача та законодавство України. На виході отримуємо звітність, статус задач та коментарі для студента. У ролі механізму виступають: викладач, студент, та програмна система.

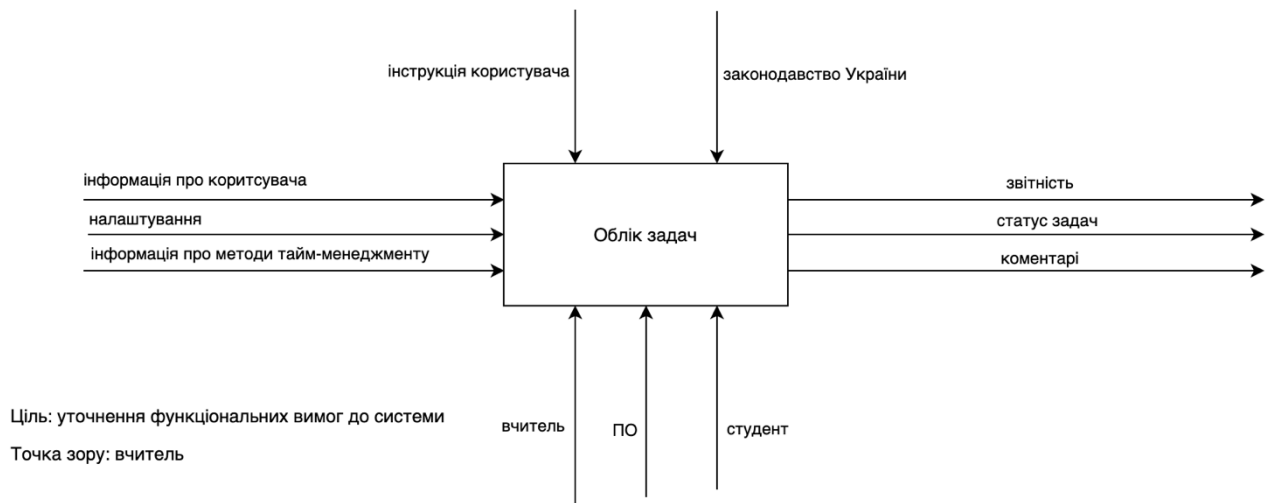


Рисунок 5.1 – Концептуальна діаграма інформаційної системи в нотації IDEF0

На рисунку 5.2 представлена декомпозиція головної функції системи – «Облік задач». Ця декомпозиція дозволяє деталізує головну функцію. На діаграмі зображено функції:

- реєстрація/авторизація користувача;
- адміністрування системи;
- застосування методу тайм-менеджменту;

На вхід функції реєстрації/авторизації подається інформація про користувача а на виході отримуємо інформацію про новостворений аккаунт або ж ідентифікатор існуючого аккаунту, ця ж стрілка є вхідною інформацією для функції адміністрування. Окрім інформації про аккаунт на вхід Адміністрування подається інформація про налаштування, варто зазначити, що на цьому етапі з системою працює лише викладач.

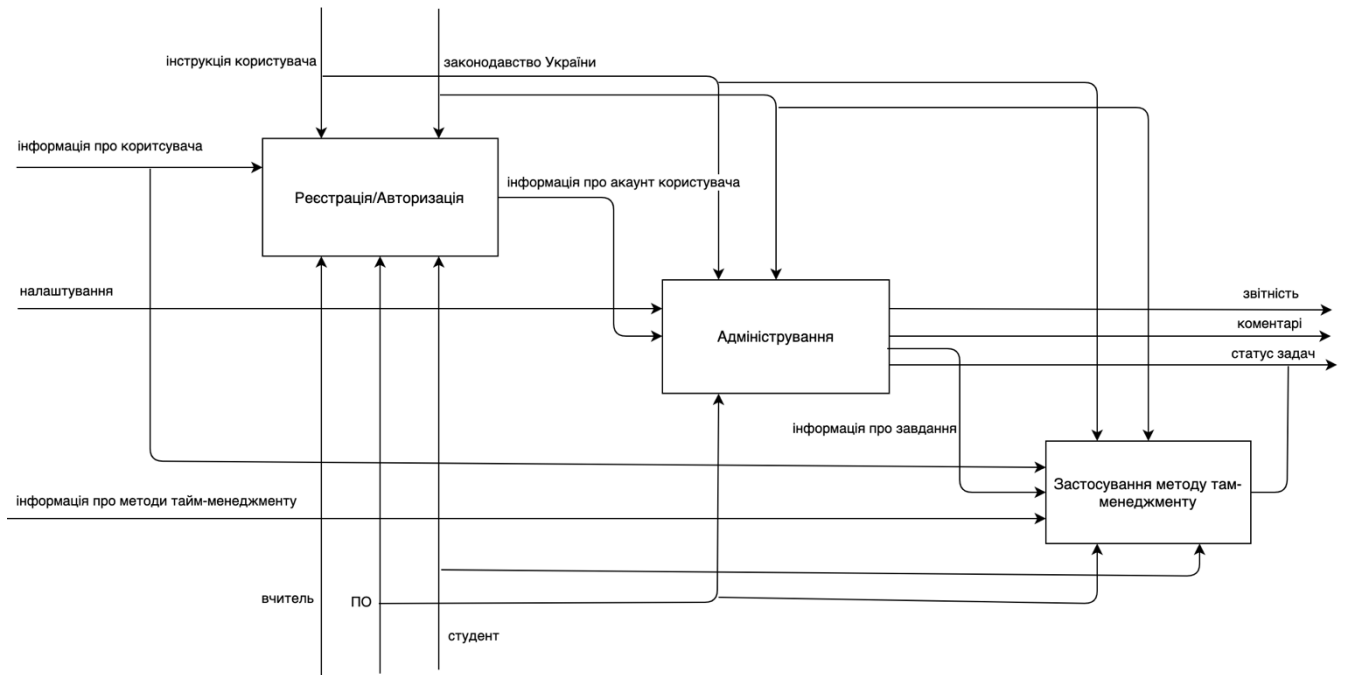


Рисунок 2.2 – Діаграма декомпозиції головної функції системи в нотації IDEF0

На рисунку 5.3 представлена декомпозиція функції «Адміністрування» системи. Ця функція необхідна для викладача. Ця діаграма показує, що користувач може:

- створити нові задачі для студентів;
- редагувати задачі;
- генерувати звітність по кожному студенту;

На виході отримуємо інформацію про створене завдання, статус задач, звітність та коментарі. Стрілка інформації про завдання є вхідною інформацією для функції Застосування методу тайм-менеджменту.

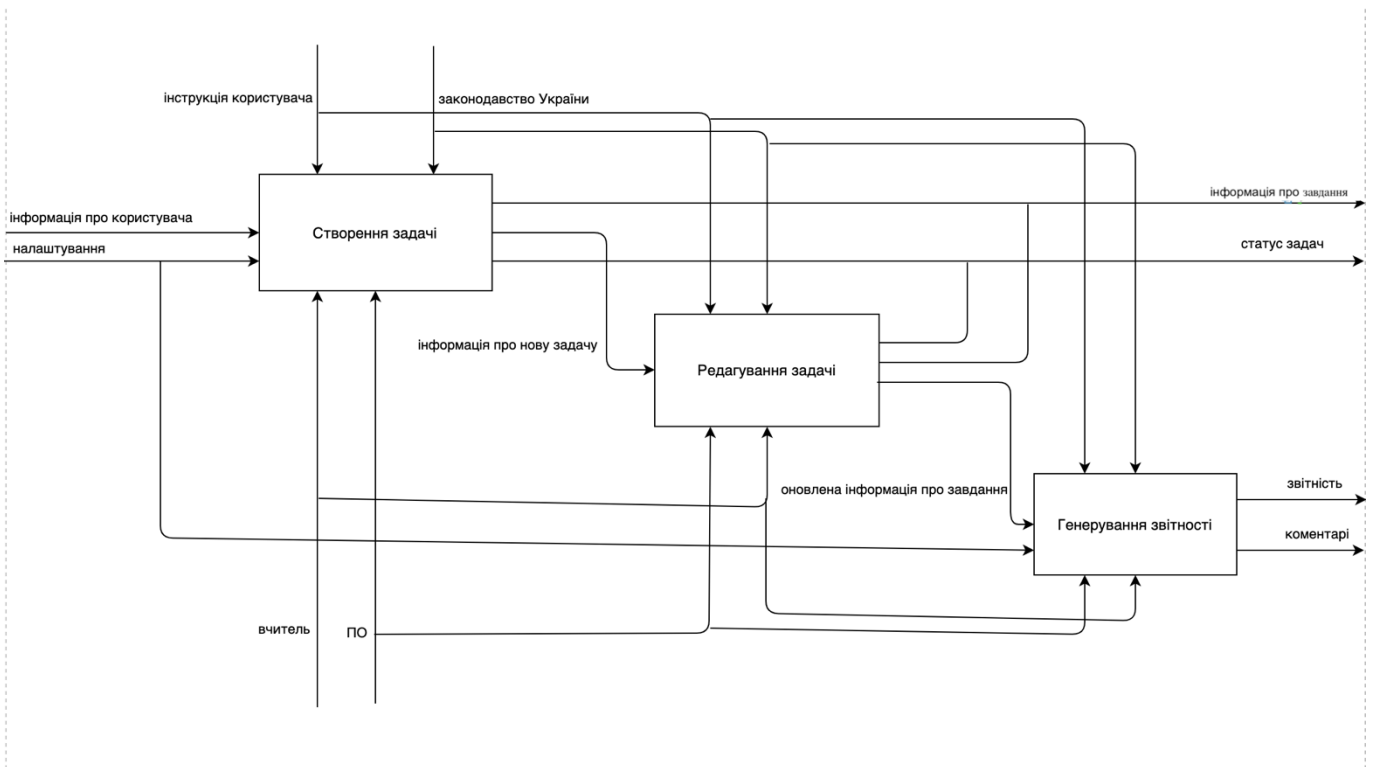


Рисунок 5.3 – Діаграма декомпозиції функції «Адміністрування» системи

На рисунку 5.4 діаграма декомпозиції функції «Застосування методу тайм-менеджменту», функція надає можливість студенту пройти анкетування та на основі результату обрати оптимальний метод тайм-менеджменту та почати працювати над задачею.

На вхід функції заповнення анкет учня надходить інформація про користувача, на виході отримуємо інформацію опитування учня. Ця стрілка є вхідною інформацією для функції аналіз даних, також на вхід подається інформація про методи тайм-менеджменту. На виході отримуємо інформацію про оптимальний метод тайм-менеджменту для студента. Стрілка інформації про метод є вхідною інформацією для функції виконання завдання, окрім цієї інформації на вхід подається інформація про методи тайм-менеджменту та інформація про завдання студента.

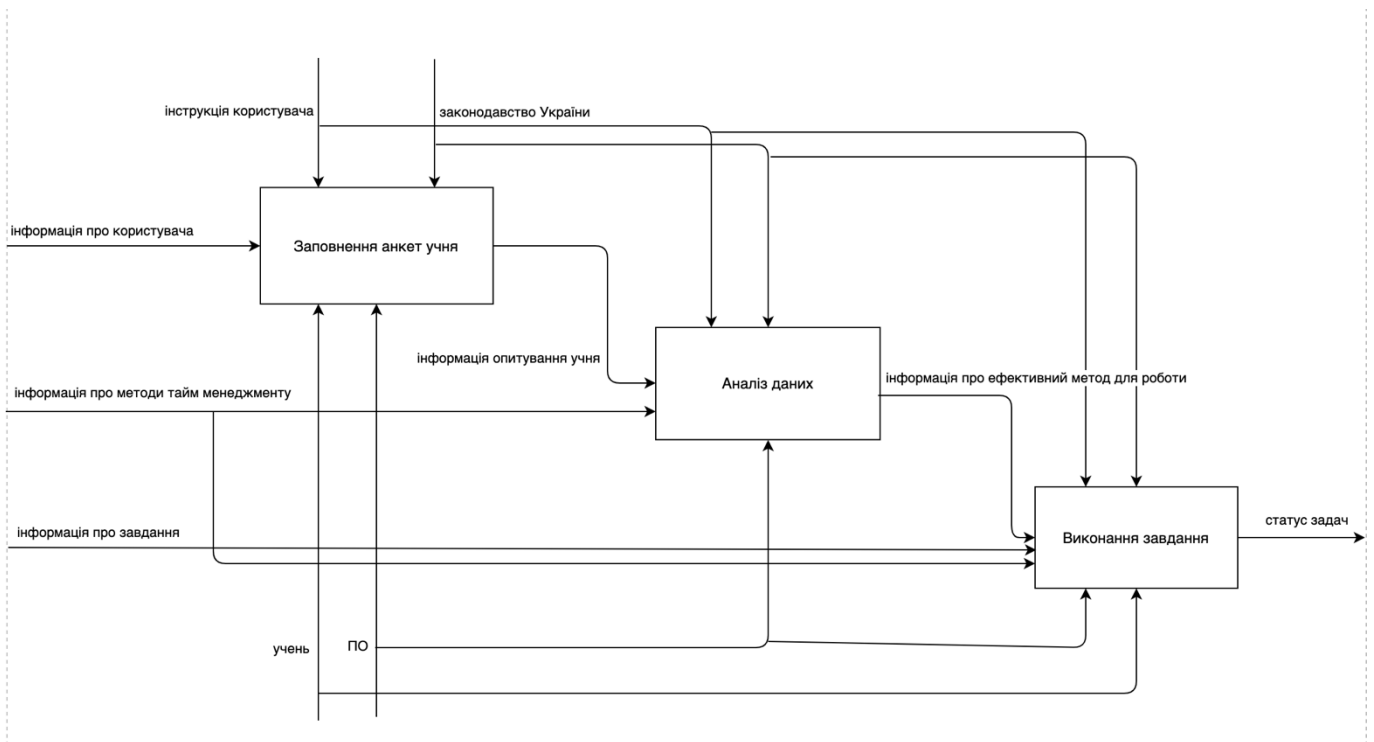


Рисунок 5.4 – Діаграма декомпозиції функції «Застосування методу тайм-менеджменту» системи

Проведено функціональне моделювання, для виділення основних бізнес-функції інформаційної системи дистанційної світи, а саме:

- головна функція системи – облік задач;
- система має включати можливість адміністрування для викладача;
- система має надавати можливість обрати метод тайм-менеджменту та трекінгу завдань для учня;

5.3 Вимоги до інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи

Frontend частина інформаційної системи дистанційного навчання реалізується як web-сайту для глобальної мережі Інтернет для всіх сучасних платформ. Необхідно деталізувати вимоги до інтерфейсу клієнтської частини.

Інтерфейс web-сайту повинен:

- інтуїтивно зрозумілим та мати налаштування для людей з особливими потребами (accessibility);

- бути доступним у глобальній мережі Інтернет;
- надавати доступ до бази даних за допомогою http запитів;
- розроблений з дотриманням макету і відповідних стайл гайдів;

5.4 Діаграма використання системи

Метою діаграми варіантів використання є охоплення динамічного аспекту системи. Однак це визначення занадто загальне, щоб описати мету, оскільки інші чотири діаграми (діяльність, послідовність, співпраця та діаграма стану) також мають ту саму мету.

Діаграми варіантів використання використовуються для збору вимог до системи, включаючи внутрішні та зовнішні впливи. Ці вимоги переважно є вимогами до дизайну. Отже, коли система аналізується, щоб зібрати її функціональні можливості, готуються варіанти використання та визначаються дійові особи. [14].

На рисунку 5.5 представлена діаграма варіантів використання, яка описує функціональність системи з точки зору користувача.

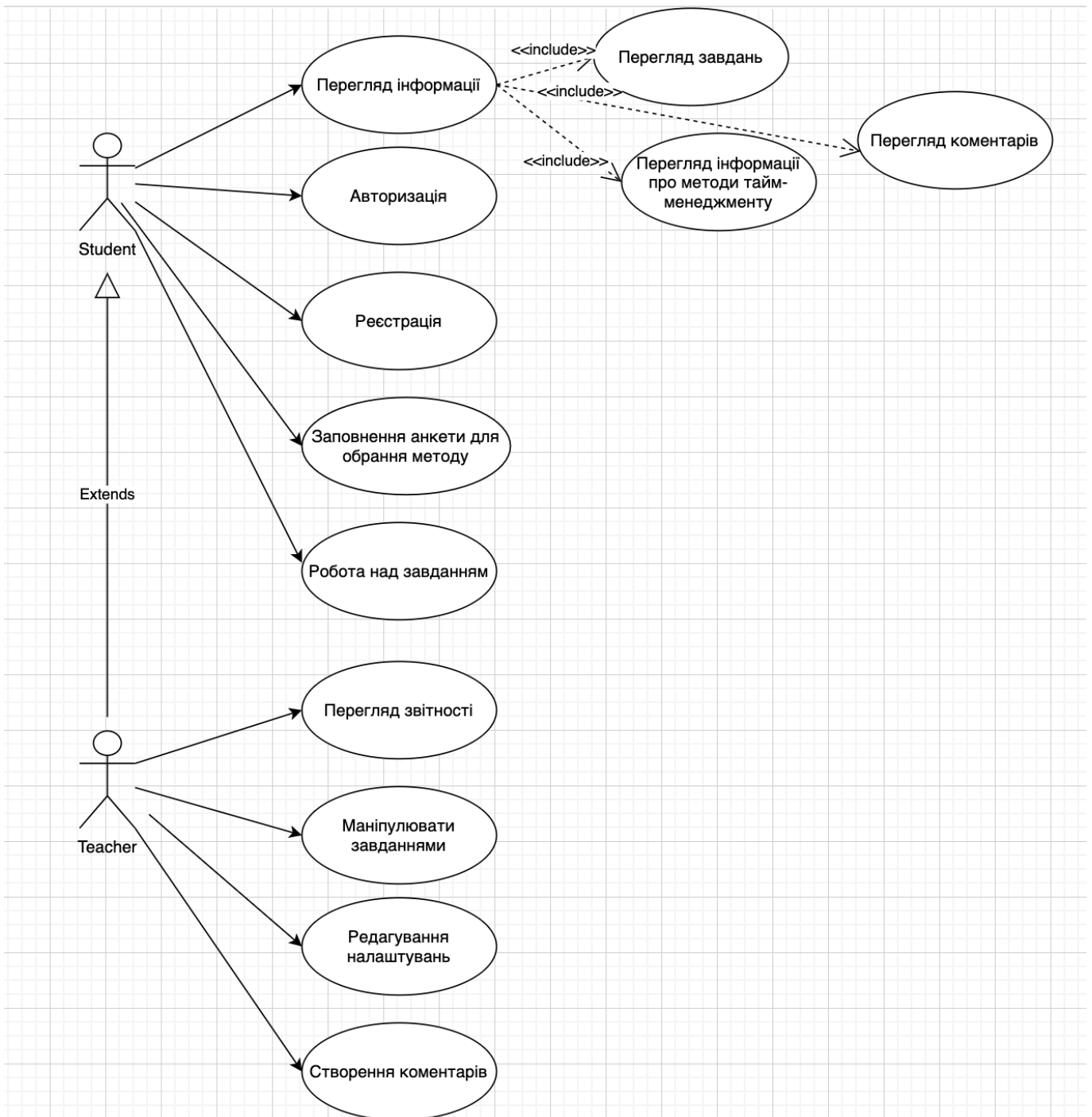


Рисунок 5.5 – Діаграма варіантів використання системи (Use Case)

На даній діаграмі представлено два актори:

– student – студент, користувач, який заповнює анкету для підбору оптимального методу, працює над завданнями;

– teacher, наслідує дії які може виконувати студент та має більше функціональних можливостей;

Функції які доступні студенту:

- реєстрація та авторизація;
- перегляд інформації;
- заповнення анкети для обрання оптимального методу тайм-менеджменту;
- робота над завданням;

Дії які може виконувати вчитель:

- наслідує всі дії від студента;
- переглядати звітність по кожному студенту;
- створювати/редагувати/видаляти завдання;
- редагувати налаштування;
- створювати коментарі;

Таким чином детально представлено функціональні можливості системи дистанційної освіти в залежності від прав користувача.

6 ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

6.1 Обґрунтування вибору технологій проектування web-сайту

Інформаційна система дистанційної освіти розробляється як web-сайт для використання її за допомогою популярних браузерів таких як Chrome, Opera, Firefox та Safari. Для того щоб розгорнути сайт на таких платформах він повинен бути написаний на скриптовій мові яку підтримують браузери – Java Script.

JavaScript (JS) — це легка об'єктно-орієнтована мова програмування, яка використовується кількома веб-сайтами для написання сценаріїв веб-сторінок. Це повноцінна інтерпретована мова програмування, яка забезпечує динамічну інтерактивність на веб-сайтах при застосуванні до HTML-документа. Він був представлений у 1995 році для додавання програм на веб-сторінки в браузері Netscape Navigator. З тих пір він був прийнятий всіма іншими графічними веб-браузерами [15]. За допомогою JavaScript користувачі можуть створювати сучасні веб-додатки для безпосередньої взаємодії без кожного разу перезавантаження сторінки. Традиційний веб-сайт використовує js для забезпечення кількох форм інтерактивності та простоти.

Хоча JavaScript не має зв'язку з мовою програмування Java. Назва була запропонована та надана в часи, коли Java набирала популярність на ринку. На додаток до веб-браузерів, такі бази даних, як CouchDB і MongoDB, використовують JavaScript як мову сценаріїв і запитів [15].

Є такі особливості JavaScript:

- Усі популярні веб-браузери підтримують JavaScript, оскільки вони забезпечують вбудовані середовища виконання.

- JavaScript дотримується синтаксису та структури мови програмування C. Таким чином, це структурована мова програмування.

- JavaScript — це слаботипізована мова, де певні типи неявно приводяться (залежно від операції).

- JavaScript — це об'єктно-орієнтована мова програмування, яка використовує прототипи, а не класи для успадкування.

- Це легка і інтерпретована мова.

- Це мова, яка чутлива до регістру.

- JavaScript підтримується в кількох операційних системах, включаючи Windows, macOS тощо.

- Це забезпечує хороший контроль для користувачів над веб-браузерами.

Для зручної розробки та для уникнення конфліктів з браузерами існують багато сучасних фреймверків та бібліотек, основою яких є JS. Дана система побудована за допомогою Vue.js.

Vue — це гнучка технологія, яку можна використовувати при розробці додатків без використання численних ресурсів. Маючи 180 тисяч зірок на GitHub, це прогресивна платформа JavaScript, яка використовується для розробки будь-якого інтерфейсу користувача [16].

У порівнянні з іншими монолітними фреймворками, доступними на ринку, Vue надзвичайно адаптивний. Це означає, що вам не потрібно глибоко розуміти всі поняття. За короткий період він привернув велику увагу веб-розробників. Vue.js — це інтерфейсний фреймворк JavaScript, створений Еваном Ю і збережений ним та його активними членами команди. Це фреймворк з відкритим вихідним кодом для розробки односторінкових програм та інтерфейсів користувача. Vue.js має поступово гнучкий дизайн, який підкреслює композицію компонентів і декларативну візуалізацію. Ця модель модель-погляд-погляд (MVVM) має основну бібліотеку, яка зосереджена на шарі перегляду. Прогресивні характеристики, необхідні для багатогранних додатків, таких як керування станом, маршрутизація та інструменти, представлені через офіційно підтвержені допоміжні пакети та супутні бібліотеки, а Nuxt.js є найбільш поширеним рішенням.

Vue.js дозволяє охопити HTML ознаками HTML, які називаються директивами. Ці директиви надають функціональні можливості додаткам HTML і представлені як визначені користувачем або вбудовані директиви. Фреймворки Vuejs надають

наступну повну колекцію функцій, які спрощують розробникам і бізнес-ентузіастам прийти в екосферу інтерфейсу користувача:

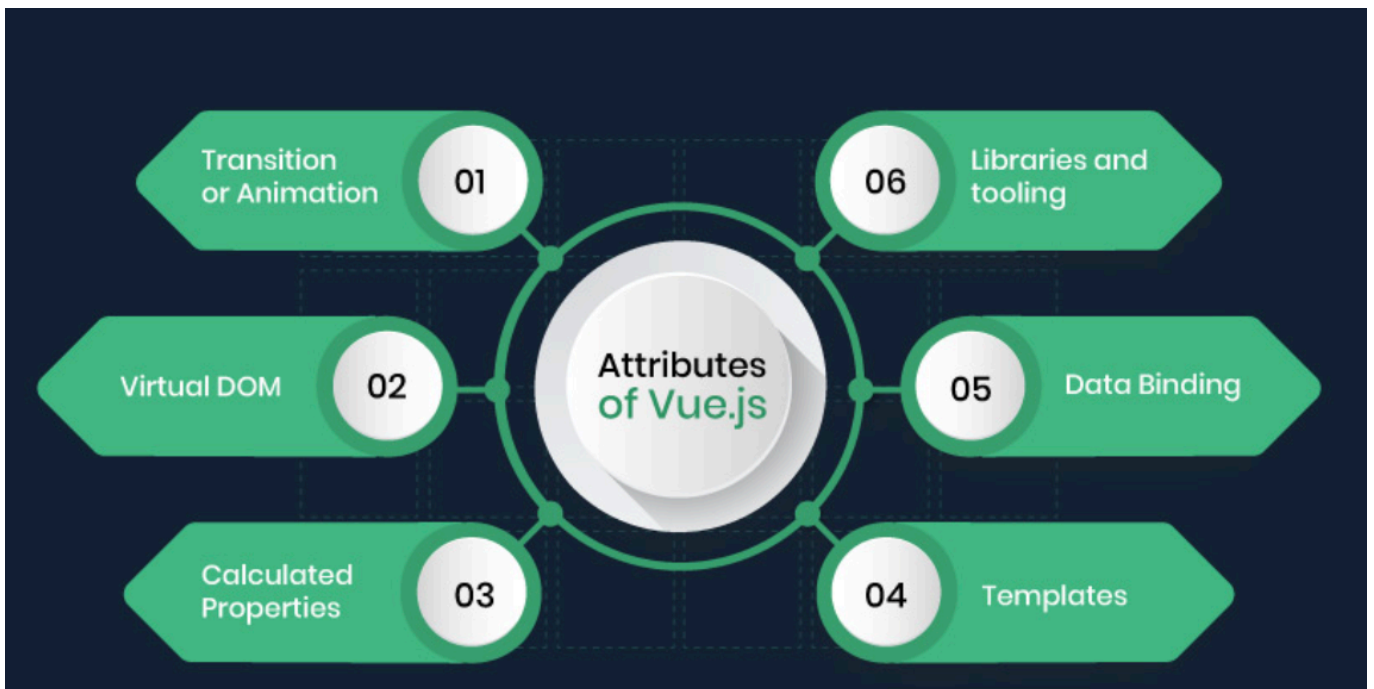


Рисунок 6.1 – Структурна схема Vue.js

Для стилізації компонентів і надання більш привабливого вигляду сайту було використано популярний препроцесор Stylus. Stylus — це динамічна мова препроцесора таблиць стилів, яка скомпільована в CSS. Він спрямований на додавання функціональних можливостей до CSS без порушення сумісності між веб-браузерами. Він робить це за допомогою змінних, вкладень, міксинів, функцій тощо. Синтаксис стилуса дуже гнучкий. Ви можете використовувати стандартний синтаксис CSS і залишити крапку з комою (;), двокрапку (:) і навіть ({} і {}) необов'язковими, щоб зробити ваш код ще більш читабельним. Stylus не надає нових параметрів стилю, але надає функціональність, яка дозволяє зробити ваш CSS набагато більш динамічним [17].

Stylus був запущений у 2010 році колишнім розробником Node JS Т. Дж. Головечуком, майже через 4 роки після виходу Sass і через 1 рік після випуску LESS. Стилус написаний на Node JS і ідеально поєднується зі стеком JS. На стилус сильно вплинули логічна майстерність Sass і простота LESS. Незважаючи на те, що Stylus все

ще користується популярністю серед розробників Node JS, йому не вдалося виділити значну частку для себе. Однією з переваг Stylus перед Sass або LESS є те, що він озброєний надзвичайно потужними вбудованими функціями і здатний працювати з важкими обчисленнями.

Незважаючи на те, що Native CSS прогресує і рухається вперед стрибком, додаючи підтримку нових функцій, таких як змінні користувацьких властивостей, препроцесори CSS все ще користуються широкою популярністю та непохитною лояльністю серед розробників. Згідно з популярним – Опитування Front End Tooling від Ешлі Нолан, переважна більшість – 86,86% розробників використовують якийсь препроцесор CSS (Sass є лідером пакету), тоді як 13,14% розробників все ще дотримуються написання звичайних CSS без будь-яких Препроцесор CSS.

А для того, щоб максимально спростити стилізацію та розробку компонентів системи було використано бібліотеку Vuetify, яка підтримується Vue.js.

Vuetify — це повна структура інтерфейсу користувача, побудована на основі Vue.js. Мета проекту — надати розробникам інструменти, необхідні для створення багатих і привабливих користувацьких можливостей. На відміну від інших фреймворків, Vuetify розроблено з нуля так, щоб його було легко навчитися і опанувати завдяки сотням ретельно розроблених компонентів зі специфікації Material Design. Vuetify використовує мобільний підхід до дизайну, що означає, що ваша програма працює «з коробки» — на телефоні, планшеті чи настільному комп'ютері [18].

З моменту свого першого випуску в 2014 році Vue.js став одним із найпопулярніших фреймворків JavaScript у світі. Однією з причин такої популярності є широке використання компонентів, які дозволяють розробникам створювати стислі модулі для використання та повторного використання в їхньому додатку. Бібліотеки інтерфейсу користувача — це колекції цих модулів, які реалізують конкретні вказівки щодо стилю та надають необхідні інструменти для створення великих веб-додатків [21].

Таким чином для розробки клієнтської частини додатку було обрано максимально зручні та зрозумілі інструменти та технології для уникнення проблем під час розробки та у майбутньому з підтримкою web-сайту.

6.2 Обґрунтування вибору СУБД

Для написання серверної частини web сайту було обрано мову програмування C#, для встановлення зв'язку з базою даних.

C# — це багатоцільова мова комп'ютерного програмування, яка підходить для широкого спектру потреб розробки. Хоча C# походить від мови програмування C, він вводить деякі унікальні та потужні функції, такі як делегати (які можна розглядати як вказівники на безпечні для типу функції) і лямбда-вирази, які вводять елементи функціональних мов програмування, а також простіший сингл. модель успадкування класів (ніж C++) і, для тих із вас, хто має досвід роботи з мовами, схожими на C, дуже знайомий синтаксис, який може допомогти початківцям оволодіти знаннями швидше, ніж його попередники. Подібно до Java, він об'єктно-орієнтований, має велику бібліотеку класів і підтримує обробку винятків, кілька типів поліморфізму та відокремлення інтерфейсів від реалізацій. Ці функції в поєднанні з його потужними інструментами розробки, підтримкою багатьох платформ і загальними ознаками роблять C# хорошим вибором для багатьох типів проектів розробки програмного забезпечення: проектів швидкої розробки додатків, проектів, реалізованих окремими особами або великими або малими командами, Інтернет-додатків і проекти з суворими вимогами до надійності. Фреймворки тестування, такі як NUnit, роблять C# придатним для розробки на основі тестів і, таким чином, є хорошою мовою для використання з екстремальним програмуванням (XP). Його сильна типізація допомагає запобігти багатьом помилкам програмування, які є поширеними в слабодруктованих мовах.

Система управління базами даних (або СУБД) по суті є не що інше, як комп'ютеризована система зберігання даних. Користувачам системи надаються можливості для виконання кількох видів операцій у такій системі або для маніпулювання даними в базі даних, або для управління самою структурою бази

даних. Системи управління базами даних (СУБД) класифікуються відповідно до їх структур даних або типів.

Існує кілька типів баз даних, які можна використовувати на мейнфреймі для використання: інвертований список, ієрархічні, мережеві або реляційні.

Мейнфреймові сайти, як правило, використовують ієрархічну модель, коли структура даних (а не значення даних) даних, необхідних для програми, відносно статична. Наприклад, структура бази даних Специфікації (ВОМ) завжди має номер деталі збірки високого рівня і кілька рівнів компонентів з підкомпонентами. Структура зазвичай містить прогноз компонентів, дані про вартість і ціни тощо. Структура даних для програми ВОМ рідко змінюється, а нові елементи даних (а не значення) рідко ідентифікуються. Додаток зазвичай починається зверху з номера частини збірки і переходить до деталей.

Ієрархічні та реляційні системи баз даних мають спільні переваги. СУБД має додаткову істотну перевагу перед ієрархічною БД, оскільки вона ненавігаційна. Під навігацією ми маємо на увазі, що в ієрархічній базі даних прикладний програміст повинен знати структуру бази даних. Програма повинна містити певну логіку для переходу від кореневого сегмента до бажаних дочірніх сегментів, що містять потрібні атрибути або елементи. Програма все одно має отримати доступ до проміжних сегментів, навіть якщо вони не потрібні.

MySQL на даний момент є найпопулярнішою системою управління базами даних, яка використовується для управління реляційною базою даних. Це програмне забезпечення баз даних з відкритим вихідним кодом, яке підтримується компанією Oracle. Це швидка, масштабована та проста у використанні система керування базами даних у порівнянні з Microsoft SQL Server та Oracle Database. Він зазвичай використовується разом зі сценаріями PHP для створення потужних і динамічних серверних або веб-додатків підприємства [19].

Він розроблений, продається та підтримується MySQL AB, шведською компанією, і написаний мовою програмування C і C++. Офіційна вимова MySQL не є My Sequel; це My Ess Que Ell. Однак ви можете вимовити це по-своєму. Багато малих

і великих компаній використовують MySQL. MySQL підтримує багато операційних систем, таких як Windows, Linux, MacOS тощо з мовами C, C++ та Java [22].

MySQL — це програмне забезпечення системи керування реляційною базою даних (RDBMS), яке забезпечує багато речей, а саме:

- Це дозволяє нам реалізовувати операції бази даних над таблицями, рядками, стовпцями та індексами.
- Він визначає відносини бази даних у вигляді таблиць (набір рядків і стовпців), також відомих як відносини.
- Він забезпечує цілісність посилань між рядками або стовпцями різних таблиць.
- Це дозволяє нам автоматично оновлювати індекси таблиці.
- Він використовує багато запитів SQL і поєднує корисну інформацію з кількох таблиць для кінцевих користувачів.

6.3 Опис структури розробленої інформаційної системи

На основі виділених бізнес-функцій системи, побудовано структурну схему веб-сайту. Структуру веб-сайту можна визначити як структурну проекцію інформаційного простору, що забезпечує інтуїтивно зрозумілий доступ до контенту. Структура сайту допомагає сформувати зрозумілу навігаційну систему, за допомогою якої користувач може легко знайти потрібну йому інформацію. Організація структури веб-сайту є необхідністю, з якою стикається розробник при розробці юзабіліті. На додаток до зручності використання правильна структура сайту часто вирішує ширші проблеми, які залежать від цілей вашого веб-сайту [20].

Перша сторінка на яку потрапляє користувач це сторінка авторизації (у разі відсутності облікового запису, можна перейти за посиланням на сторінку реєстрації). Авторизований користувач системи перенаправляється на головну сторінку веб сайту з переліком усіх задач. У системі представлена бокова панель, за допомогою якої можна перейти на будь яку сторінку системи за посиланням. З головної сторінки користувач може перейти на:

- інформаційну сторінку з переліком доступних методів тайм-менеджменту;
- сторінку корзини (доступна лише викладачу);
- сторінку створення завдання (доступна лише викладачу);
- сторінку опитування (доступна лише студенту);
- сторінку звітності (доступна лише викладачу);

На сторінці інформації про доступні методи викладач та учень може:

- ознайомитись з статусами завдань, які існують в системі;
- ознайомитись з методами тайм-менеджменту;
- перейти до відео матеріалу;

На сторінці видалення завдань викладач може переглянути список завдань, які маркеровані, як готові до видалення, також може редагувати завдання, або поновити його на основний сторінці.

Користувачу у ролі викладача доступна форма створення нового завдання. Ця сторінка доступна у боковій панелі додатку.

Сторінка опитування доступна лише студенту, за посиланням з бокової панелі. Натиснувши на відповідну кнопку, користувач бачить на екрані форму для заповнення. Заповнивши форму та отримавши результат, студент переходить на сторінку виконання завдання за допомогою відповідного методу. В залежності від методу тайм-менеджменту сторінка виконання задачі змінює свою структуру та зовнішній вигляд.

Викладачу системи доступна сторінка звітності, на якій представлені діаграми активності кожного студента.

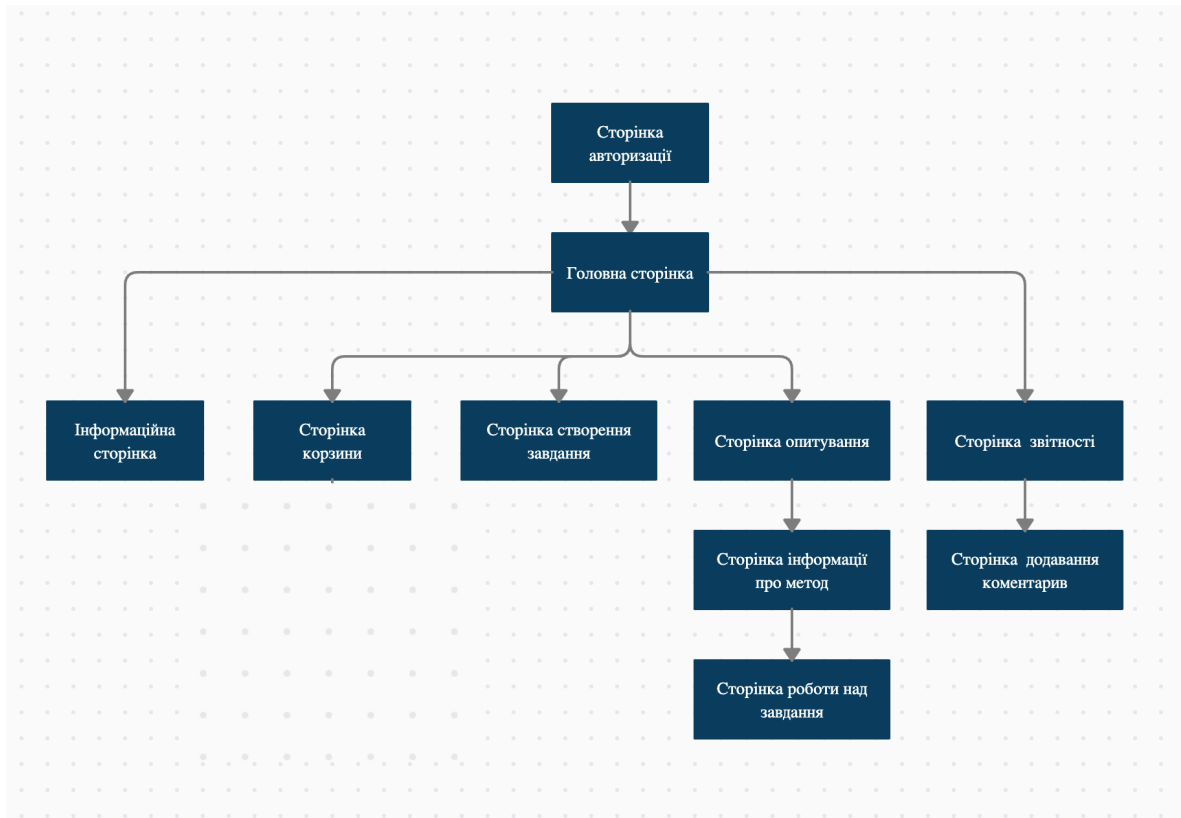


Рисунок 6.2 – Структурна схема інформаційної системи дистанційного навчання з використанням методів тайм-менеджменту

6.4 Моделювання даних інформаційної системи

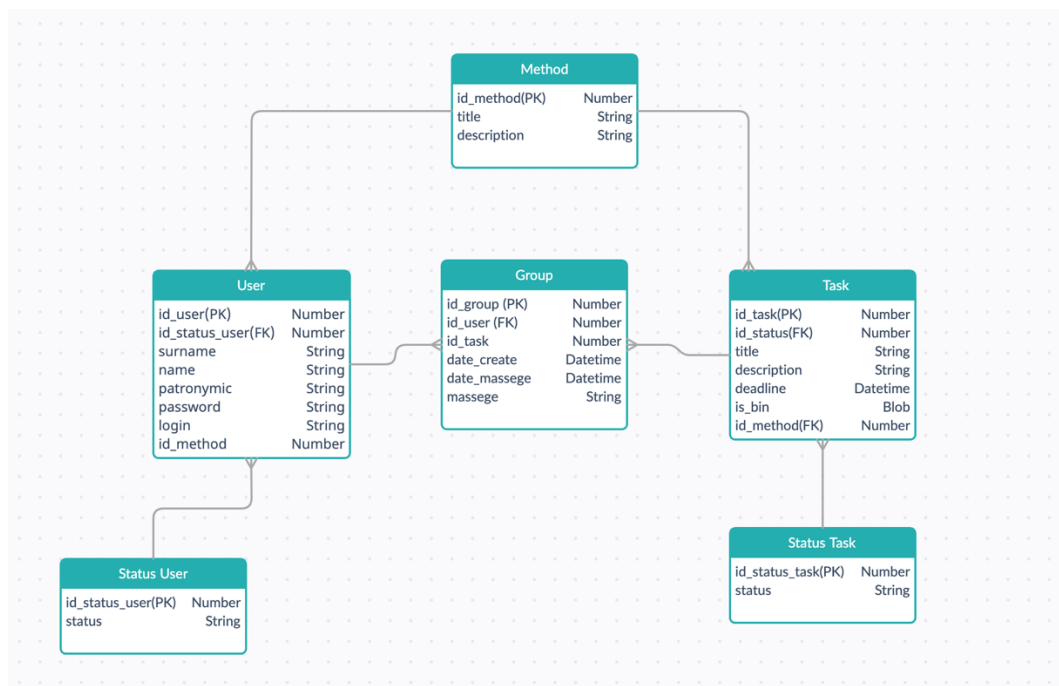


Рисунок 6.3 – Фізична модель бази даних

На фізичній моделі детально представлені сутності (таблиці) з інформацією, яка зберігається у БД.

Предметною областю системи є дистанційне навчання та методи тайм-менеджменту. Перелік таблиць предметної області, які зображено на фізичній моделі представлені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Сутності фізичної моделі даних

№	Найменування сутності	Найменування атрибута	Тип даних (домен)	Призначення
1.	Status_user	id_status_user	integer	первинний ключ
		status	string	статус користувача
2.	User	id_user	integer	первинний ключ
		id_status_user	integer	зовнішній ключ, статусу користувача
		surname	string	прізвище
		name	string	ім'я
		patronymic	string	по батькові
		password	string	пароль
		login	string	ЛОГІН
3.	Group	id_journal	integer	первинний ключ
		id_user	integer	зовнішній ключ, сутності користувач
		id_task	integer	зовнішній ключ, сутності завдання
		date_create	date	дата створення запису
		date_massege	date	дата відправлення повідомлення
		masseg	string	повідомлення
		id_task	integer	первинний ключ

4.	Task	id_status	integer	зовнішній ключ, статус завдання
		title	string	назва
		description	string	опис
		deadline	date	дата завершення
		in_bin	bool	в корзині чи ні
		count_complete	integer	кількість завершених проміжків
		count_fail	integer	кількість провальних проміжків
		finish_date	date	дата коли завдання виконали
		id_status	integer	первинний ключ
		id_method	integer	зовнішній ключ, методу
5.	Status_task	status	string	статус завдання
		id_setting	integer	первинний ключ
6.	Method	id_method	integer	первинний ключ
		title	string	назва методу
		description	string	Інформація про метод

6.5 Розробка алгоритму методу ідеальної точки

Цей метод називають також методом зміщеного ідеалу. Метод передбачає побудову «ідеального об'єкта», тобто деякого варіанта рішення, яке може прийматися як найкраще можливе рішення. Образ такого «ідеального об'єкта» може належати реальній множині об'єктів і навіть існувати насправді.

Наявність ідеального об'єкта визначає точку відліку при порівнянні реальних альтернатив з цим ідеальним варіантом. У цьому об'єкти з множини допустимих альтернатив $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ порівнюються з моделлю сформованого «ідеального об'єкта» за критерієм відстані від поточного варіанта до ідеального. З цього значення

відстані відбувається процедура ранжування альтернатив за рівнем близькості до «ідеального об'єкту».

Процедура вибору найкращого об'єкта складається з наступних кроків:

- 1) формування «ідеального об'єкта»;
- 2) визначення для кожного об'єкта багатокритеріальної метрики (відстань) до «ідеального об'єкта»;
- 3) аналіз множини об'єктів на відповідність (ступінь близькості) «ідеальному об'єкту»;
- 4) вилучення тих об'єктів з вихідної множини $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ які визнані при аналізі свідомо ненайкращими, та отримання скороченої множини допустимих варіантів;
- 5) оцінка скороченої множини допустимих варіантів на оптимальність рішення (знаходження кращого рішення). Якщо рішення обрано, процедура вибору закінчується, якщо ні, то перехід до п. 1 і повторення етапів 1-4 для нового циклу за скороченою множиною допустимих варіантів.

У даній роботі необхідно обрати найкращий метод тайм-менеджменту, з 4 існуючих: метод Pomodoro (A_1), метод Хронометраж (A_2), матриця Ейзенхауера (A_3) та метод ABCDE (A_4), методом ідеальної точки.

Сформуємо ідеальний та найгірший об'єкти, виходячи з наступних критеріїв: Курс/Клас (K_1), Приблизна кількість вільного часу після навчального закладу (K_2), Потрібен таймер для виконання технік або ж ні (K_3), Самооцінка, як учень виконує домашні завдання без методів тайм-менеджменту (K_4), Скільки часу учень може витратити на планування (K_5), Що учень обирає вільний графік роботи або ж ні (K_6). Це означає, що параметр «ідеального об'єкта» вибирається як максимальне значення значень даного параметра всіх альтернатив, якщо приватний критерій максимізується. У разі мінімізації приватного критерію як параметр «ідеального» об'єкта вибирається мінімальне значення у стовпці.

Таблиця 6.1 – Формування ідеального та найгіршого об'єкта

Альтернатива	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
Метод Pomodoro (A ₁)	1	0.85	1	0.1	0.65	0.1
Метод Хронометраж (A ₂)	0.33	0.65	0.1	0.33	0.75	0.65
Матриця Ейзенхауера (A ₃)	0.65	0.55	0.1	0.65	0.85	0.85
Метод ABCDE (A ₄)	0.25	0.65	0.1	0.85	1	1
Оптимальні значення	max	max	max	max	max	max
Ідеальний об'єкт	1	0.85	1	0.85	1	1
Найгірший об'єкт	0.25	0.55	0.1	0.1	0.65	0.1

Для порівняння різнорідних значень критеріальних параметрів різних альтернатив необхідно виконати процедуру нормування за формулою (6.1):

$$x_{ij} = (a_j^+ - a_{ij}) / (a_j^+ - a_j^-) \quad (6.1)$$

де x_{ij} - вихідне значення j -го показника i -ї альтернативи; a_{ij} нормоване значення j -го показника i -ї альтернативи; a_j^+ - значення j показника ідеального об'єкта; a_j^- - значення j -го показника найгіршого об'єкта. Нормовані значення показників представлені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Нормовані значення показників

Альтернатива	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
Метод Pomodoro (A ₁)	0	0	0	1	1	1
Метод Хронометраж (A ₂)	0.89	0.66	1	0.69	0.71	0.38
Матриця Ейзенхауера (A ₃)	0.46	1	1	0.26	0.42	0.16
Метод ABCDE (A ₄)	1	0.66	1	0	0	0

Значення відповідного критерію у відносних одиницях x_{ij} можна інтерпретувати як відстань i -го об'єкта за критерієм K_j до ідеального об'єкта. Досягнення ідеального параметра визначається наявністю відстані, що дорівнює 0 а найгірше значення відповідає відстані, що дорівнює 1.

Для виявлення і відсіювання явно ненайкращих варіантів зазвичай використовується метрика у вигляді деякої згортки, що характеризує відстань від поточного досліджуваного варіанта до «ідеального об'єкта». Як метрику можна використовувати таку формулу (6.2):

$$L(A_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2} \quad (6.2)$$

Відстань альтернатив до «ідеального об'єкта» представлені у таблиці 6.3.

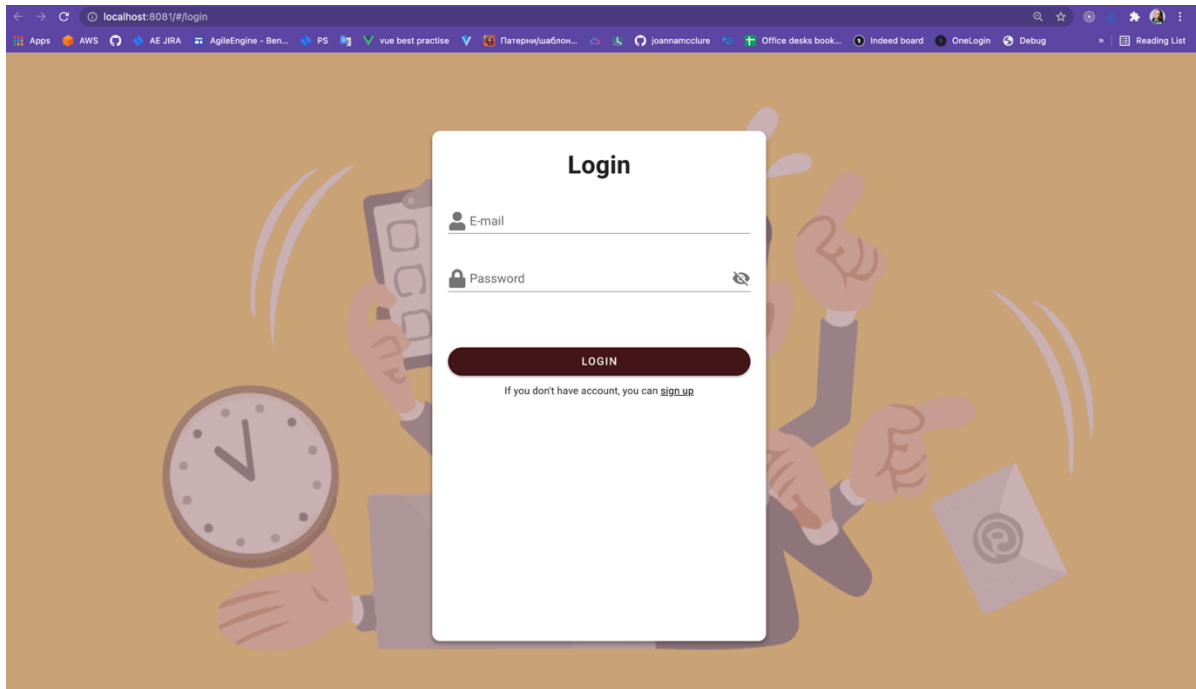
Таблиця 6.3 – Метрики альтернатив

Альтернатива	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
Відстань до ідеального об'єкта	1.73	2.08	1.57	1.56

Як очевидно з табл. 6.3, найкоротша відстань до «ідеального об'єкта» альтернативи A₃ (Матриця Ейзенхауера). Це як один з прикладів обрання найоптимальнішого методу.

6.6 Розробка інтерфейсу клієнтської частини з використанням технології Vue.js

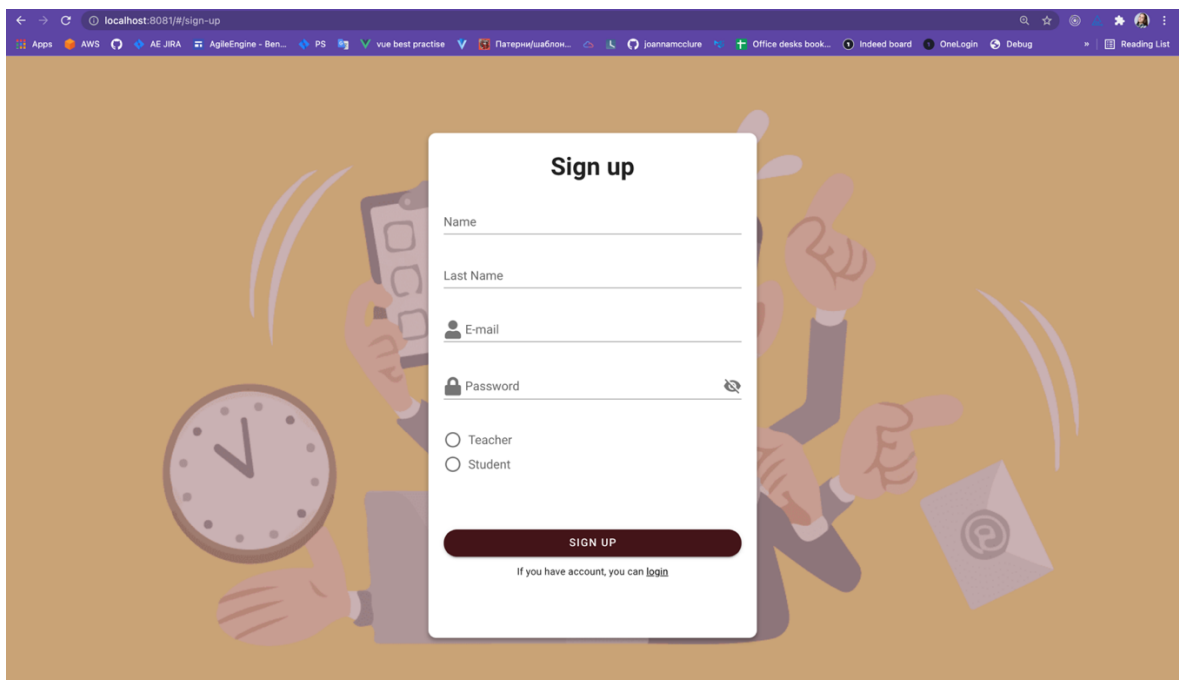
На цьому етапі було створено макети дизайнів сторінок та розроблено Vue компоненти системи за прототипами. На рисунку 6.4 представлено сторінку авторизації, з мінімальним набором полів для введення інформації (email та пароль).



Рисунко 6.4 – Сторінка авторизації інформаційної системи

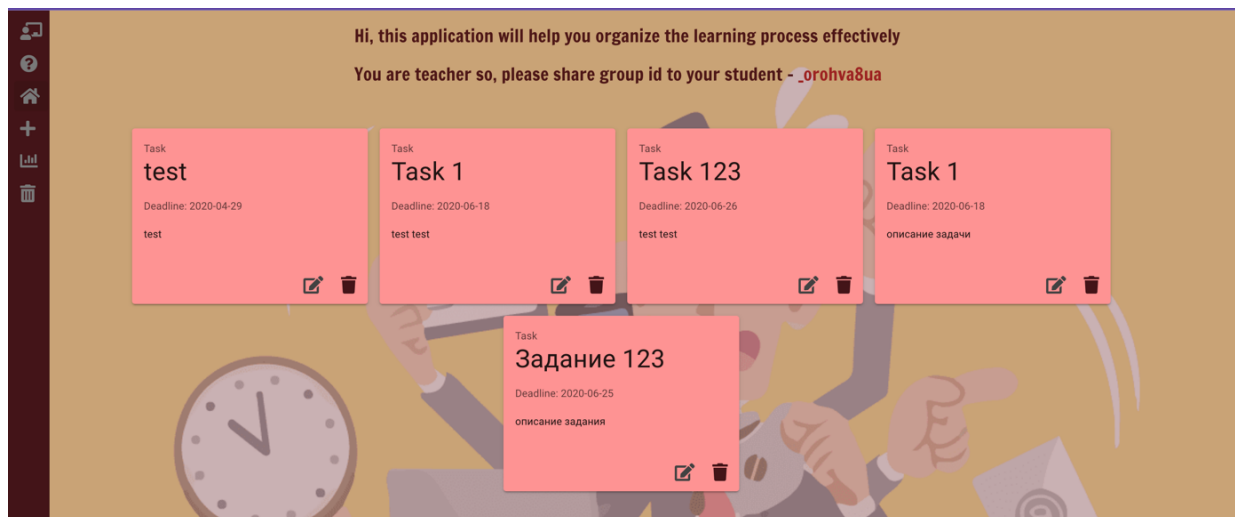
У випадку, коли користувач системи не має обліковий запис, він може перейти за посиланням на сторінку реєстрації і обрати у ролі кого брати участь у освітньому процесі.

На рисунку 6.5 представлений скріншот сторінки реєстрації.



Рисунко 6.5 – Сторінка реєстрації інформаційної системи

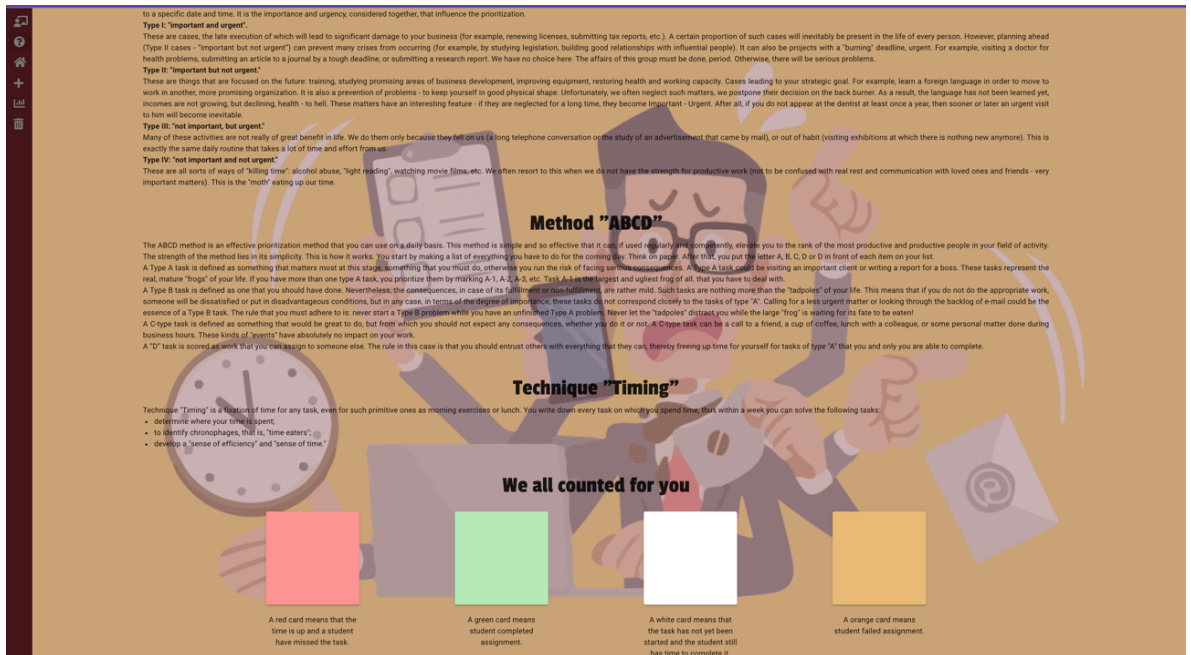
На рисунку 6.6 представлено головну сторінку із списком задач. Дана сторінка має схожу структуру, як для викладача так і для студента, різниця лише у заголовку і доступними можливостями маніпуляцій над задачами.



Рисунко 6.6 – Головна сторінка інформаційної системи

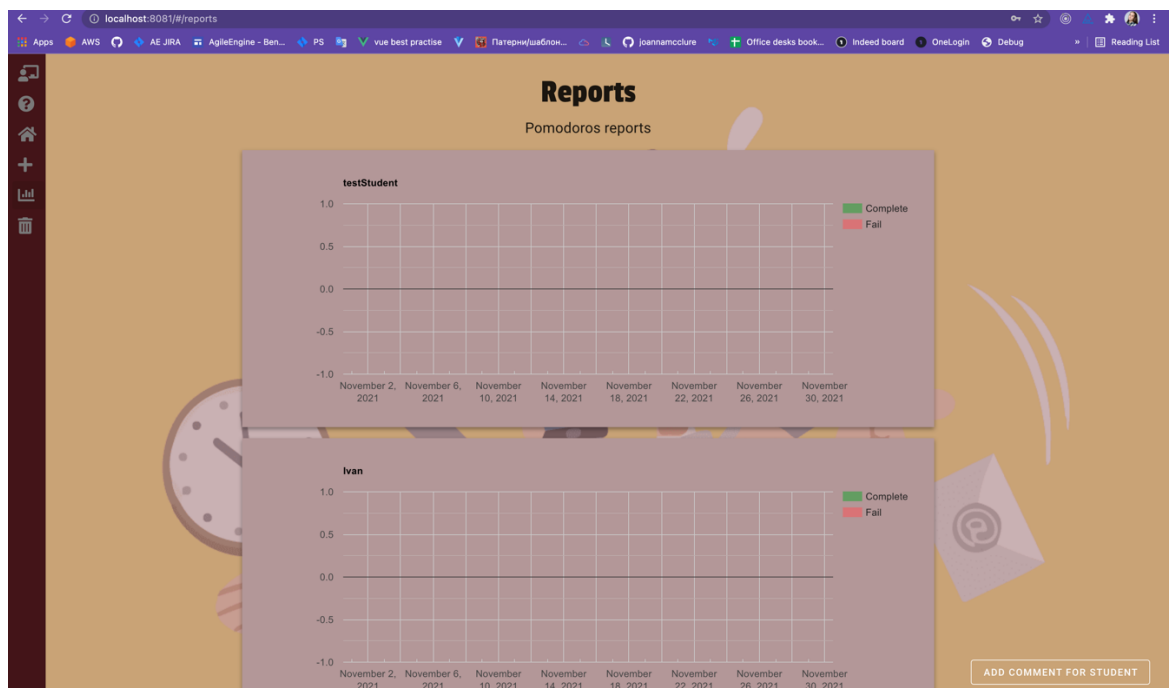
На всіх сторінках системи наявна бокова навігаційна панель, за допомогою якої можна перейти за будь-яким посиланням.

На рисунку 6.7 представлено інформаційну сторінку, з переліком усіх доступних методів тайм-менеджменту та їх характеристикою. Остання секція сторінки ознайомлює користувача з можливими статусами задач: зелений колір – завдання виконано, червоний колір – завдання прострочено, білий колір – новостворене завдання, жовтий колір – через день завдання буде прострочено.



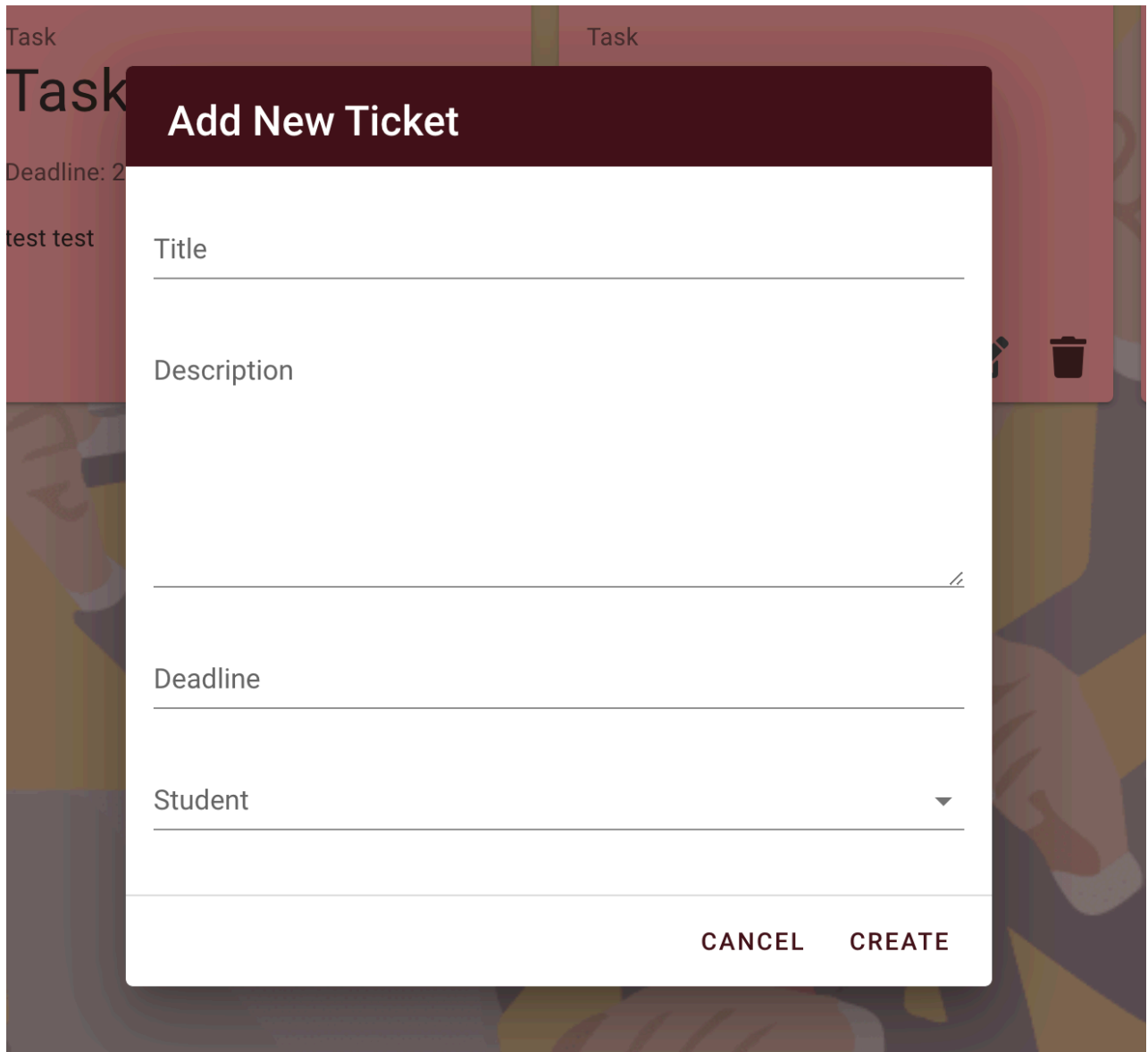
Рисунко 6.7 – Інформаційна сторінка інформаційної системи

На рисунку 6.8 представлено діаграми звітності по кожному студенту. Ця сторінка доступна усім користувачам. За допомогою стовпчикових діаграм можна відстежити активність студента.



Рисунко 6.8 – Сторінка звітності інформаційної системи

Для початку роботи студента, викладачу необхідно створити завдання та відмітити певного студента і кінцевий строк виконання задачі. На рисунку 6.9 представлена форма створення нового завдання.



The image shows a mobile application interface with a modal form titled "Add New Ticket". The form is overlaid on a background that shows a list of tasks. The form contains the following fields:

- Title**: A text input field.
- Description**: A text input field with a small icon of a pencil and eraser at the bottom right.
- Deadline**: A text input field.
- Student**: A dropdown menu with a downward arrow.

At the bottom right of the form, there are two buttons: "CANCEL" and "CREATE".

Рисунко 6.9 – Сторінка створення нової задачі

На рисунку 6.10 зображено форму опитування студента. Дана форма заповнюється студентом на початку роботи з системою. Її необхідність зумовлена тим, що ці данні необхідні для аналізу і виставлення значень критеріїв при рішенні багатокритеріальної задачі вибору найкращого метода для студента.

Fill out the form to determine the appropriate method

Course

Approximate amount of free time after school

Need a timer to perform techniques or not

Self-assessment

How much time can a student spend planning

Free work schedule or not

CANCEL SUBMIT

Рисунко 6.10 – Сторінка опитування

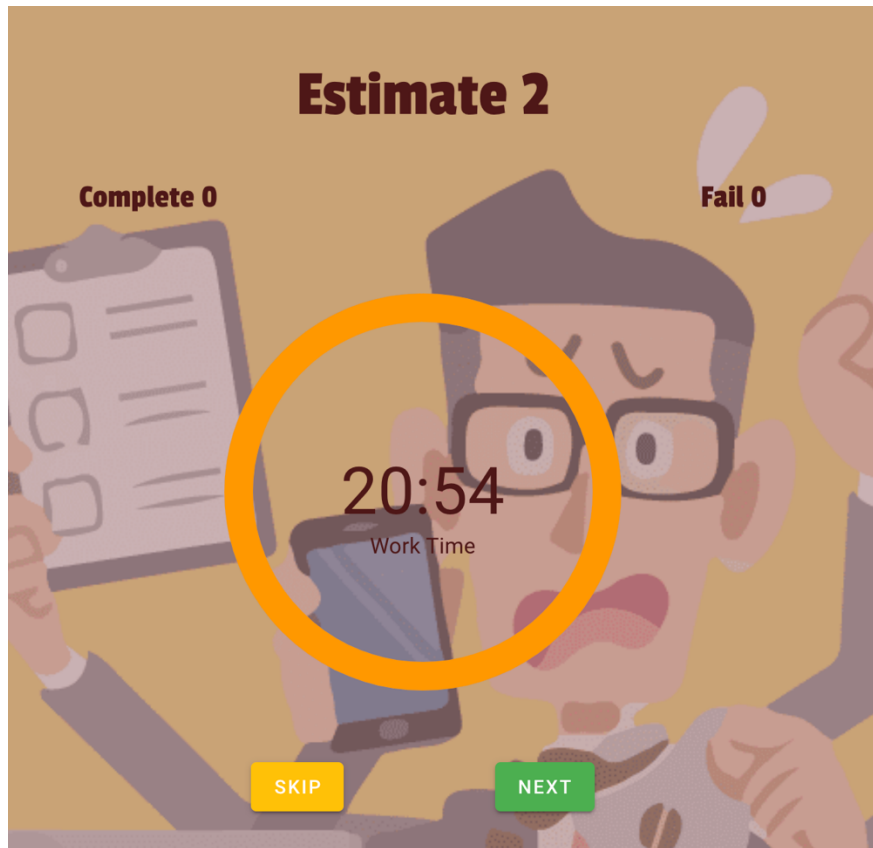
Після проходження опитування, система аналізує інформацію та видає результат у викладі сторінки рисунок 6.11.

Suitable method for you - Pomodoro Method!

- Make a list of tasks that need to be done in the near future (for example, a week). Such tasks are called active.
- From the list of active tasks, select the ones you want to do today. Add them to your to-do list for the day.
- Arrange tasks for the day from highest to lowest priority.
- Turn on the timer for 25 minutes. Get started!
- 25 minutes have passed - take a break of 5-10 minutes. After 4 "tomatoes" take a full break of 15-20 minutes.
- Repeat steps 4-6 until you have closed all the tasks from the list for the day. Mark each "tomato" spent on the task with a cross in front of it. Cross out closed tasks.

Рисунко 6.11 – Сторінка результату опитування

Тільки після виконання усіх попередніх маніпуляцій, студент може почати виконувати завдання. На рисунку 6.12 представлена сторінка роботи над завдання за допомогою методу Pomodoro.



Рисунко 6.12 – Сторінка застосування методу тайм-менеджменту

Окрім зазначених вище сторінок система надає можливість залишати коментарі студенту з зауваженнями та рекомендаціями. Студент у свою чергу може працювати не лише з методом Pomodoro, а й з іншими трьома (метод Хронометраж, матриця Ейзенхауера та метод ABCDE).

6.7 Тестування розробленого програмного забезпечення

Для тестування клієнтської частини системи було обрано Snapshot тестування. Тести моментальних знімків є дуже корисним інструментом, коли ви хочете переконатися, що ваш інтерфейс користувача не зміниться несподівано.

Типовий тестовий приклад знімків відтворює компонент інтерфейсу користувача, робить знімок, а потім порівнює його з файлом еталонного знімка, що зберігається поруч із тестом. Тест завершиться невдачею, якщо обидва знімки не збігаються: або зміна є неочікуваною, або еталонний знімок потрібно оновити до нової версії компонента інтерфейсу користувача.

Подібний підхід можна застосувати, коли справа доходить до тестування ваших компонентів Vue. Замість візуалізації графічного інтерфейсу користувача, що вимагає створення всієї програми, ви можете використовувати тестовий засіб візуалізації, щоб швидко згенерувати значення, яке можна серіалізувати, для вашого дерева Vue.

Код створених тестів:

```
import { Selector, ClientFunction } from 'testcafe';
const getPageUrl = ClientFunction(() => window.location.href);
fixture(`Getting Started`).page('http://localhost:8080');

describe('Rename folder popup', () => {
  it('should match snapshot', () => {
    const renderer = new ShallowRenderer();
    let wrapper = renderer.render(<RenameFolderPopup />);
    expect(wrapper).toMatchSnapshot();
  });
});

describe('AuthLayout', () => {
  it('should match snapshot', () => {
    const component = testWrapper(<AuthLayout />);

    let tree = component.toJSON();
    expect(tree).toMatchSnapshot();
  });
});
```

```
describe('PaymentForm', () => {
  it('should match snapshot', () => {
    const component = testWrapper(
      <PaymentForm price={{}} states={[]}
      listCurrentUserPaidAccounts={[]} />,
    );

    let tree = component.toJSON();
    expect(tree).toMatchSnapshot();
  });
});
```

```
> pomodoro@0.1.0 test /Users/karynaselivanova/WebstormProjects/pomodoro
> testcafe Chrome tests/*.test.js --app "npm run dev" --app-init-delay 10000 -S -s screenshots

Running tests in:
- Chrome 81.0.4044.138 / macOS 10.15.4

Getting Started

9 passed (1m 29s)

Process finished with exit code 0
```

Рисунко 6.13 – Результат виконання тестів

ВИСНОВКИ

У ході роботи був проведений аналіз обраної предметної області – застосування методів тайм-менеджменту в системі дистанційної освіти, були проаналізовані аналоги таких систем, в результаті чого були виділені основні проблеми пов'язані з обраною предметною областю. Проведено аналіз сучасного стану досліджуваних проблем, таких як:

- нестача компоненту або функції тайм-менеджменту у системах;
- складність самостійного обрання методу тайм-менеджменту;
- складність розуміння, як користуватись даними методами;

Для рішення цих проблем було виділено основні бізнес-функції, які нова система дистанційного навчання повинна виконувати. Проаналізований ефективні методи тайм-менеджменту, які будуть застосовані під час роботи клієнта з системою. Проаналізовано багато методів рішення багатокритеріальних задач та виділено основний метод, який буде реалізовано у системі для аналізу і вибору найкращого методу тайм-менеджменту, який допоможе ефективно розподіляти час на виконання завдань.

Цільовою аудиторією була обрана середня школа, але користуватися системою зможуть і заклади вищої освіти.

Для кращого розуміння функціональних можливостей системи, були розроблені UML діаграми та діаграма IDEF0 з основною бізнес функцією та декомпозицією цієї функції. На кожній з діаграм продемонстровано як користувачі можуть взаємодіяти з інформаційною системою в залежності від ролі. В системі яка розробляється користувач може зареєструватися як учитель і створити свою групу студентів, або ж як учень і при реєстрації ввести id код, який йому надав учитель. Наступним важливим кроком, від якого буде залежати подальша ефективність учня буде заповнення анкети для того, щоб система провела аналіз даних та порекомендувала найкращий метод тайм-менеджменту під конкретного учня.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Стаття 8. Про освіту. [Електронний ресурс]. 16.07.2019. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
2. Дистанційна освіта. Як це працює? [Електронний ресурс]. 16.07.2018. – Режим доступу: <http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/pro>.
3. Все що потрібно знати про інтернет-рекламу [Електронний ресурс]. 13.01.2020. – Режим доступу: <https://medium.com/@gen.tech/https-medium-com-gen-tech-internet-ad-2f2896f2fe3>.
4. Архангельський, Гліб Олексійович. Тайм-драйв: Як встигати жити та працювати / Гліб Архангельський. - 30-е вид. Москва, 2021.
5. Рос, Дональд. Don't Read This Book: Time Management for Creative People. Москва, 2018.
6. Multi-Criteria Decision-Making [Електронний ресурс]. 13.09.2016. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/multi-criteria-decision-making>.
7. Багатокритеріальні завдання [Електронний ресурс]. 21.03.2021. – Режим доступу: <https://studizba.com/lectures/47-matematika/795-ekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/15131-9-mnogokriterialnye-zadachi.html>.
8. Francesco Cirrillo. The Pomodoro technique: The Acclaimed Time-Management System That Has Transformed How We Work. New York City, 2006.
9. Pomodoro Tracker [Електронний ресурс]. 13.07.2015. – Режим доступу: <https://pomodoro-tracker.com/>.
10. The Eisenhower Matrix [Електронний ресурс]. 11.05.2019. – Режим доступу: <https://todoist.com/productivity-methods/eisenhower-matrix>.
11. Хронометраж - облік та аналіз витрат часу. Метод боротьби з «поглиначами часу». Росія, 1972.
12. Метод ABC [Електронний ресурс]. 07.11.2018. – Режим доступу: http://time-management-24.blogspot.com/2015/06/blog-post_5.html.

13. А. П. Бойко, Д. А. Улахович. Завдання багатокритеріального вибору оптимального методу векторного квантування параметрів лінійного передбачення. Умань, 2008.
14. UML Class Diagram Relationships [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://creately.com/blog/diagrams/class-diagram-relationships/>.
15. Douglas Crockford. JavaScript: The Good Parts / O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, 2008. – 147р.
16. Olga Filipova. Learn Vue.js 2 Learn how to build amazing reactive web applications easily whis Vue.js / Packt Pblishing Ltd., 2006. – 303р.
17. Stylus [Електронний ресурс]. 13.07.2015. – Режим доступа: <https://stylus-lang.com/>.
18. Vuetify [Електронний ресурс]. 30.08.2018. – Режим доступа: <https://vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/>.
19. MySQL – система управління базами даних [Електронний ресурс]. 23.08.2014. – Режим доступа: <https://web-creator.ru/articles/mysql>.
20. J. Welles Wilder, Jr. — New Concepts in Technical Trading Systems — Trend Research. P.O. BOX 450. Greensboro, N.C. 27402. June 1978. 130 p.
21. Селіванова К.І., Ситнікова П.Е. Дослідження та застосування методів тайм-менеджменту в системі дистанційної освіти // Механізм розвитку науково-технічного потенціалу: тези доп. І Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 11-12 листопада 2021р. – Дніпро, Україна, 2021. – 237с..