

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

Розподілена обчислювальна система планування завдань

Назва теми

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Шифр КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ

Виконав: студент IV курсу, група KI-18-2



Підпис

О.М. Івчук

Ініціали, прізвище

Керівник




Підпис, дата

В. С. Орленко

Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

 16.06.22

Підпис, дата

С.В. Мостовий

Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри кібербезпеки



Підпис

Ю.П. Кльоц

Ініціали, прізвище

« 16 » червня 2022 р.

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ

Освітній рівень БАКАЛАВР

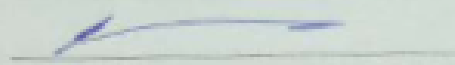
Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Ю.П.Кльон

  
" 01 " 03 2022 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Івчук Олександр Миколайович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

Тема проекту (роботи): Розподілена обчислювальна система планування завдань

Сервісник роботи Орленко Вікторія Сергіївна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце звання)

Затверджено наказом ректора університету від 01.03.2022 року, додаток №18

1. Строк подання студентом проекту на кафедру: 07.06.2022 р.

1. Вихідні дані до проекту Завдання на дипломне проектування

1. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Здій-  
няти огляд, провести аналіз та дослідження існуючих рішень по реалізації

програмно-технічної розподіленої обчислювальна система планування. Описа-  
ти етапи дослідження та здійснити проектування системи планування, схеми

фрагментів системи та необхідні розрахунки. Виконати обґрунтування кваліфі-  
каційної роботи та побудову системи планування розподіленої обчислювальної

системи планування завдань на базі моделі планування задач на основі алгори-  
змів навчання. Система має бути побудована із врахуванням досвіду побудови

аналогічних систем та їх вимогам, враховувати можливість вдосконалення

1. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Настройка роботи системи планувань, Загальна структура системи, Схеми дос-  
тупу, Алгоритм роботи системи, Елементи роботи системи планування. Реалі-  
зація системи планувань. Особливості доступу.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання Видав	Підпис, дата Завдання Приняті
Норми контроль	Мостовий С.В., викладач кафедри КБ		СМ
Плагіат	Мостовий С.В., викладач кафедри КБ		СМ

7. Дата видачі завдання 06.03.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапу (розділу) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапу роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд існуючих методів, засобів.	1 декада Лютий	Виконано
2.	Обґрунтування вибраного варіанту.	2 декада. Лютий	Виконано
3.	Опис характеристики та роботи.	3 декада. Лютий	Виконано
4.	Розробка організаційної структури	1 декада. Березень	Виконано
5.	Розробка схеми розташування станцій	2 декада. Березень.	Виконано
6.	Підготовка ескізів креслень.	3 декада. Березень	Виконано
7.	Розробка частини по захисту	1 декада. Квітень	Виконано
8.	Розрахункова частина.	2 декада. Квітень	Виконано
9.	Висновки.	3 декада. Квітень.	Виконано
10.	Погодження з консультантами.	1 декада. Травень	Виконано
11.	Оформлення графічного матеріалу.	1 декада. Травень	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки.	2 декада. Травень	Виконано
13.	Попередній захист кваліфікац. роботи.	3 декада. Травень	Виконано
14.	Подання роботи на плагіат	3 декада. Травень	Виконано
15.	Захист кваліфікаційної роботи	1 декада. Червень	Виконано

Студент МЮ  
(підпис)

О.М. Івчук  
(Ініціали, прізвище)

Керівник роботи В.С. Орленко  
(підпис)

В.С. Орленко  
(прізвище)

№	Позначення	Найменування	К-ть
1	КРКІ.180232.18.02.06 ПЗ	Текстові документи Пояснювальна записка	1
2	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Графічні матеріали Алгоритм завдання	1
3	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Вікно вибору модуля завдання	1
4	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Життєвий цикл додатку завдання	1
5	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Повний алгоритм планування завдання	1
6	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Поділ додатку на завдання	1
7	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Початкове налаштування	1
8	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Створення ключів	1
9	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Типи реалізації планування	1
10	КРКІ. 180232.18.02.06 E8	Кінцева архітектура планування завдань	1

КРКІ. 180232.18.02.06 ВП

Арх.	№ Докум.	Підпис	Дата
робив	Іачук О.М.	<i>[Signature]</i>	13.06
прок.	Орленко В. С.	<i>[Signature]</i>	13.06
монтр.	Мостовий СВ	<i>[Signature]</i>	13.06.18
верд.	Кльоц Ю.П.	<i>[Signature]</i>	13.06.18

Розподілена обчислювальна система планування завдань

Літера	Аркуш	Аркушів
У	1	1

Відомість проекту

ХНУ, КІ-18-2

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Розподілена обчислювальна система планування завдань»

Автор роботи: Івчук Олександр Миколайович

Керівник роботи: Орленко Вікторія Сергіївна

Пояснювальна записка: 62 с., 31 рис., 27 джерел.

Графічна частина: 10 презентаційних слайдів.

СИСТЕМА ПЛАНУВАНЬ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНА РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ПЛАНУВАНЬ, АЛГОРИТМИ НАВЧАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ДОСТУПУ.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та створення розподіленої обчислювальної системи планування завдань на базі моделі планування задач на основі алгоритмів навчання. Система має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних систем у країнах та задовольняти їх вимогам, враховувати можливість вдосконалення та розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач:

- 1) виконати дослідження та аналіз існуючих подібних систем відповідно до завдання та визначити оптимальний алгоритм навчання;
- 2) спроектувати та розробити архітектуру обчислювальної системи;
- 3) порівняти розроблену систему із уже наявними аналогами;
- 4) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів роботи системи.

Отримані результати та їх новизна – спроектована розподілена обчислювальна система планування завдань, що дозволяє задавати розробникам та користувачам забезпечувати необхідні параметри для планування завдань. Область застосування та новизна одержаних результатів полягає у доповненні та покращенні існуючої обчислювальної інформаційної технології планування часу людини із врахуванням специфіки їх діяльності у поєднанні із даними використання мобільних комп'ютерних пристроїв.

Підпис студента

Дата 08.06.22

	ВСТУП .....	2
1	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ЗАСОБІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ .....	5
	1.1 Дослідження та аналіз особливостей планування задач та програмних засобів .....	5
	1.2 Огляд існуючих методів навчання системи планування завдань ..	13
	1.3 Особливості побудови інструментів для реалізації планування завдань .....	19
	1.4 Висновки. Постановка задачі .....	22
2	ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ЗАВДАНЬ .....	24
	2.1 Особливості архітектури системи планування завдань .....	24
	2.2 Вибір та опис бази даних системи планування завдань .....	28
	2.3 Розробка алгоритмів роботи розподіленої обчислювальної системи .....	30
	2.4 Висновок .....	38
3	ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ .....	39
	3.1 Проектування та вибір програмної архітектури системи планування завдань .....	54
	3.2 Розробка розподіленої системи планування завдань .....	56
	3.3 Практична реалізація системи планування завдань та її налаштування .....	57
	3.4 Висновок .....	56
	ВИСНОВКИ .....	58
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	59
	ДОДАТОК А Копії графічної частини .....	61
	ДОДАТОК Б Лістинг програмного продукту .....	

КРКІ.180232.18.02.06 ПЗ					
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Зробив		Івчук О.М.	<i>[Підпис]</i>	14.06	
Перевірив		Орленко В.С.	<i>[Підпис]</i>	15.06	
Скорект.		Мостовий СВ	<i>[Підпис]</i>	16.06.18	
Завершив		Клюш Ю.П.	<i>[Підпис]</i>	16.06.21	
Розподілена обчислювальна система планування завдань			Літера	Аркуш	Аркушів
				2	61
Пояснювальна записка			ХНУ гр.КІ-18-2		

## ВСТУП

На сьогодні існує велика кількість методів для управління ресурсами та плануванню завдань у розподіленій обчислювальній системі. Планування завдань для різних видів розподілених систем має певні особливості які пов'язані із різною архітектурою та показниками їх функціонування. У різних роботах [1] представлено багато інформації щодо різних методів для розподілення ресурсів та плануванню завдань у розподілених системах та описані їх особливості, проте досі ці механізми, методи та підходи до кінця не розкриті та потребують покращення. Також описані механізми планування задач та завдань із врахуванням рівня захищеності ресурсів системи для розподіленої системи із великим обміном даних але у даному механізмі не враховуються зміни рівня захищеності ресурсів у процесі функціонування розподіленої обчислювальної системи. Є механізми для управління ресурсами розподіленої обчислювальної системи, що базується на аналізі надійності компонентів цих розподілених обчислювальних систем. У ньому розгадаються як і апаратні, так і їх програмні елементи цієї системи. У разі частоті відмови компонентів обчислювальної системи, то елементи планування завдань, які не були виконані через відмову, передаються на вузли для повторного їх запуску. Це все впливає на швидкість опрацювання завдань у цілому хоча уже були розглянуті механізми на базі цього методу [2].

Аналіз показує, що як приклад поширеного у системі планування завдань розподілених обчислювальних систем є механізм, який базується на забезпеченні необхідного показника якості їх обслуговування, що поєднує декілька критеріїв та визначає рівень забезпечення та задоволення їх клієнта якістю наданих йому послуг по плануванню завдань. Показник якості їх обслуговування вираховується виміром для якості таких факторів, затрачений час виконання завдань, рівень захищеності, надійність обчислювальної системи [3]. Даний метод планування використовується для різних видів розподілених обчислювальних систем та уже описані механізми для їх планування, що направлені на забезпечення необхідного показника їх якості.

Існують сучасні механізми, які використовуються в управлінні ресурсами та плануванні завдань для розподілених систем, суть якого полягає у врахуванні параметрів їх комунікаційної системи, а також об'єму та розташуванням даних. Проте

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		3

хоча алгоритм частіше всього базується тут на одному із вказаних факторів, усі ці фактори взаємно пов'язані між собою і тому раніше було прийнято рішення використовувати один загальний їх механізм. Для планування завдань та управління ресурсами у розподілених системах розроблені різні моделі. Розподілені обчислювальні системи великого обсягу використовують велику кількість енергії у зв'язку із їх великим розміром. Це все призвело до створення алгоритмів для планування завдань, які орієнтовані на зменшені кількості використаної енергії [4]. На даний час ведуться досить активні дослідження, що пов'язані із створенням та застосуванням високопродуктивних обчислювальних систем їх різного призначення на основі хмарних обчислень. Результати усіх цих досліджень представлені у роботах українських та зарубіжних учених. В зв'язку із високою інтенсивністю інформаційних потоків обчислювальних завдань, що надходять на вхід обчислювальної системи, необхідно ефективно та гнучке управління ними. Ефективність же такого управління полягає у забезпеченні високої якості обслуговування черг їх завдань, підвищенні надійності для виконання цих завдань, мінімізації часу для вирішення задач, підтримки рівномірного їх балансування для завантаження обчислювальних ресурсів системи та досягнення інших заданих для них показників. Гнучкість планування завдань та їх управління полягає у раціональному наданні ресурсів, що необхідні для виконання таких завдань у системах, що зараз динамічно змінюються.

У процесі планування завдань та управління потоками таких завдань потрібен детальний облік і узгодження критеріїв для користувачів, що визначаються специфікою їх завдань та переваг власників обчислювальних ресурсів, які впливають із їх характеристик. Розподілена обчислювальна система, що інтегрує моделі їх хмарних обчислень має низку їх властивостей, що у свою чергу істотно ускладнюють їх уніфікацію для процесу управління цими завданнями. До основних властивостей для такого роду відносяться архітектурно-функціональні різноманітності, неповнота їх опису та динамічність цих ресурсів, широта спектру їх завдань, наявність різних категорій для користувачів, що мають свої цілі та завдання для експлуатації обчислювального середовища. Усі відомі на даний час моделі, методи, алгоритми та програмні засоби планування завдань та управління потоками завдань не вирішуються через перераховані вище проблеми.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		4

**Актуальність** кваліфікаційної роботи полягає у вдосконаленні роботи розподіленої обчислювальної системи планування завдань щодо проблем нехватки часу для планування і зважаючи на постійно зростаючий рівень навантаження самих людей професійними, соціальними задачами було б доцільним розроблення інформаційної інтелектуальної обчислювальної системи для формування оптимального із точки зору активності людей графіку їх задач. Використання сучасних обчислювальних технологій підвищує комфорт при плануванні задач, так як сучасні пристрої завжди поруч та мають багато корисних функцій, що збільшують ефективність задач планування. На основі вищевикладеного у кваліфікаційній роботі можливо надавати рекомендації по встановленню часу виконання таких поставлених задач планувальника.

**Метою** кваліфікаційної роботи є проектування та створення розподіленої обчислювальної системи планування завдань на базі моделі планування задач на основі алгоритмів навчання. Система має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних систем у країнах та задовольняти їх вимогам, враховувати можливість вдосконалення та розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних **задач**:

- 1) виконати дослідження та аналіз існуючих подібних систем відповідно до завдання та визначити оптимальний алгоритм навчання;
- 2) спроектувати та розробити архітектуру обчислювальної системи;
- 3) порівняти розроблену систему із уже наявними аналогами;
- 4) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів роботи системи.

Отримані результати і їх новизна – спроектована розподілена обчислювальна система планування завдань, що дозволяє задавати розробникам та користувачам забезпечувати необхідні параметри для планування завдань. Область застосування та новизна одержаних результатів полягає у доповненні та покращенні існуючої обчислювальної інформаційної технології планування часу людини із врахуванням специфіки їх діяльності у поєднанні із даними використання мобільних комп'ютерних пристроїв.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		5

# 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ

## 1.1 Дослідження та аналіз особливостей планування задач та програмних засобів

Дослідження та аналіз особливостей планування задач значною мірою залежать від ступеня освоєння його системи. Розподілена обчислювальна система планування завдань охоплює види планів, об'єкти планування, підсистеми управління плануванням, організаційного та інформаційного забезпечення планування, прийняття рішень. Із погляду обов'язковості планових завдань є директивне та індикативне планування де директивне планування це процес прийняття таких рішень, які мають обов'язковий характер для об'єктів планування. Загалом директивні плани мають адресний характер та відзначаються їх надмірною деталізацією. У системі індикативне планування є протилежним директивному, тому що індикативний план практично не має обов'язкового для виконавця його характеру. Це є найпоширеніша в усьому світі така форма державного планування для макроекономічного розвитку.

Основне завдання індикативного плану називають його індикаторами чи параметрами, що тут характеризують стан та напрями розвитку самої економіки та розроблені органами для державного управління під час формування економічної політики та визначення основних засобів державного впливу на процеси із метою досягнення зазначених там параметрів [5]. Як відомі індикатори використовують такі показники, що характеризують її динаміку, структуру, ефективність економіки, стан її фінансів, зайнятість та якість життя населення держави тощо. Основне ж завдання індикативного плану це не тільки дати кількісну оцінку усім цим показникам, але і забезпечити узгодженість та збалансованість для усіх показників розвитку економіки держави. Тому тут важливою їх функцією для індикативного плану є виявлення параметрів економіки, що можуть бути скориговані державою у разі коли економічний розвиток може здійснюватиметься не за сприятливим їм сценарієм. Таке поняття як директивне планування за ринкових умов уже практикується не тільки самою державою, але і бізнесом. У роботах [6] зазначається, що на певному рівні при складанні перспективних його планів використовують індикативне планування, а у

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		6

поточних його планах уже директивне планування. Багато відомих зарубіжних дослідників наголошують на обов'язковій необхідності розрізняти їх зобов'язання та плани. На відміну від самого плану, а це індикатор їх зобов'язання чи директива пов'язане із прийняттям рішення щодо уже конкретних його дій. В умовах ринкової економіки саме індикативне та директивне планування мають уже доповнювати одне одного та бути органічно пов'язаними між собою.

У системі планувань залежно від тривалості його планового періоду розрізняють просто перспективне та поточне планування. Перспективне планування буває довгострокове чи стратегічне та середньострокове де довгострокове його планування охоплює період більше ніж п'яти років. Такі плани уже визначають довгострокову стратегію включаючи соціальний, науково-технічний розвиток та економічний розвиток. А середньострокове планування уже здійснюється на період десь від двох до п'яти років. На деяких фірмах середньострокове планування уже поєднують із поточним. Тоді у цьому разі складають перехідний план, у якому перший рік деталізується уже до рівня поточного плану, що є по суті його короткотерміновим планом. Загалом поточне планування полягає у розробці різних річних планів на усіх рівнях системи управління та із усіх напрямів діяльності, а також їх планів на коротші періоди. Тут така часова градація для цих планів забезпечує найраціональніше вирішення усіх довгострокових, середньострокових та поточних завдань для розвитку економіки.

В системі планувань за змістом планових рішень виділяють їх стратегічне, тактичне та також оперативно-календарне планування. Саме стратегічне планування орієнтується на довгострокову її перспективу та визначає основні напрями для розвитку об'єктів їх господарювання. В результаті такого планування ставиться перспективні для нього цілі та розробляється засоби їх досягнення. У тактичних же планах відображаються різні заходи, які спрямовані на розширення самого виробництва та підвищення технічного рівня, оновлення та зростання якості продукції тощо. У системі результаті такого тактичного планування складаються нові плани для економічного та соціального розвитку, що є комплексною програмою для виробничої, господарської та соціальної діяльності на певний період [7]. Поняття оперативно-календарного планування є завершальним уже етапом у системі плануванні діяль-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		7

ності. Тут основним його завданням є конкретизація показників для тактичного плану із метою організації їх повсякденної планомірної та ритмічної роботи структурних підрозділів. Таким чином стратегічне планування уже розглядати як пошук нових можливостей на ринках, а тактичне планування це процес створення передумов для їх реалізації усіх цих нових можливостей, а ось оперативно-календарне це процес для їх реалізації.

У системі планувань за ступенем охоплення об'єктів планування розрізняють загальний план та плани окремих підрозділів, плани для усіх видів діяльності чи їх цільові плани, що уже розробляються для якогось їх одного напрямку роботи. Також за черговістю у часі поділяють упорядковане планування по якому після завершення одного плану розробляють інший та перехідне планування, коли уже після закінчення певного запланованого їх строку план продовжується на наступний його період, а ще на позачергове чи евентуальне планування, коли сам план розробляють за їх необхідності - у разі реконструкції чи санації. Сучасна система планування дедалі більше уже ґрунтується на науковому їх прогнозуванні, яке є не самостійним її видом для планування, а є лише однією із чотирьох його стадій як аналіз досягнутого рівня розвитку, науковий прогноз можливих та ефективних напрямів для розвитку економіки та вибір оптимального його напрямку, розробка планів за усією номенклатурою її показників на основі їх аналізу для виконання попереднього плану та прогнозу всього наступного розвитку і контролю виконання плану, що передує уже складанню такого плану та охоплює довший її період, ніж сам план. Прогнозування тут доцільно здійснювати на будь-якому її рівні для складання цих планів як довгострокових, середньострокових та поточних, хоча найбільше значення тут воно має для його перспективного планування. Всі інші складові для системи планування, а це підсистеми управління планування, його організаційного забезпечення планування, інформаційне забезпечення та прийняття рішень розглядаються окремо.

Дослідження показують, що управління часом в системі планувань - це гromіздкий розділ її науки, у якому вивчаються усі проблеми та методи для оптимізації витрат часу у різних сферах їх людської діяльності. Сам тайм-менеджмент має досить широкі зв'язки із безліччю інших наук де у всіх цих науках міститься безліч знань та порад про їх час. Керування часом чи тайм-менеджмент це сукупність ме-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		8

тодик для оптимальної організації їх часу для виконання усіх поточних задач, проектів та їх календарних подій. Основними типовими підходами для керування часом є постановка їх пріоритетів, розбиття досить великих завдань та проектів на їх окремі дії та делегування роботи іншим людям. До керування самим часом належать також уже методи впливу на мотивацію та контролю їх результатів. По цій темі менеджменту часу досить часто проводяться різні психологічні тренінги. Головними же допоміжними інструментами для такого керування часом є їх особистий календар, список поточних завдань та список основних проектів. Механізми для такого керування часом, а це календар та список задач із можливістю їх пріоритету та категоризації уже реалізовані у багатьох комп'ютерних програмах таких, а також у сучасних їх мобільних додатках[8]. Планування надає такі основні переваги :

- 1) система планування дисциплінує;
- 2) система планування спрощує її робочий процес;
- 3) система планування робить людину більш ефективною;
- 4) система планування знижує рівень стресу;
- 5) система планування розвиває її пунктуальність;
- 6) система планування вивільняє вільний час;
- 7) система планування впорядковує її справи;
- 8) система планування звільняє її мозок;
- 9) система планування сприяє її натхненню;
- 10) система планування сприяє досягненню основних цілей [9].

Сам процес планування часу тут слід починати із постановки задач, для яких уже на майбутній період складається перелік основних справ та можливих для нього перешкод, на подолання яких піде досить визначений час. Згодом увесь цей перелік може регулярно доповнюватись, буде обновляється та коректується шляхом виключення із нього того, що насправді тут є несуттєвим [10]. Загалом зазвичай люди використовують для планування свого часу такі додатки як WUNDERLIST. Цей додаток дозволяє створювати власні різні списки та завдання до усіх них, а у середині списків можна додавати також ще і нотатки чи файли для різних форматів. Виконані тут пункти позначаються одним кліком. Основним плюсом WUNDERLIST є можливість також долучати людей до створеного нового списку справ за допомогою по-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		9

шти. Також через додаток можна делегувати завдання усім членам команди, встановлювати нагадування. Окрім їх планів на день, у WUNDERLIST зручно скласти списки для покупок, плани їх культурних подій тощо. Серед мінусів - відсутність можливості розбивати великі їх завдання на частини.

Додаток EVERNOTE дає можливість створювати безліч своїх нотаток, які можна об'єднувати у їх блокноти, а ті у свою чергу в полиці. Для їх зручності можна також маркувати списки, додавати різні документи, фото та зберігати посилання на інші подібні нотатки. Плюсом додатку є можливість для синхронізації на усіх пристроях. Додаток TRELLO є зручним для ведення спільних проектів. У ньому усе організовується у вигляді його дощок та можна додавати фото і відео, що будуть одразу показуватися при загальному їх перегляді. Різні користувачі відмічають зручність та естетичний вигляд цього додатку. Особливістю TRELLO є його можливість бачити усі картки чи дошки одночасно. Це дозволяє уже оцінювати ситуацію із планом на день у цілому, враховувати усі проекти та сфери їх життя одночасно. Якщо ж одночасно багато проектів є у роботі, навчання та списки для особистих справ то функціональності однієї дошки для цього проекту не вистачить і тому загальна картина буде розпорошеною.

Програмний додаток ANY.DO із простим дизайном є одним із найпопулярніших для людей їх особистого тайм-менеджменту. Усі свої плани він дозволяє тут переглядати як у форматі списків так і у форматі його календаря. Виконані завдання не просто видаляються зі списку, а закреслюєтесь як ручкою у блокноті. Проте щоб закреслені пункти таки зникли із списку, достатньо просто потрусити телефоном. Приємним ще бонусом у додатку є можливість додавати свою локацію до кожного завдання. Програмний додаток GOOGLE KEEP навряд чи підійде для якогось серйозного менеджменту, хоча впорається із функцією кишенькового блокноту. У додатку зручно записувати на його кольорові картки випадкові думки та термінові справи, рецепти та вести списки фільмів, книг тощо. Для складання планів покупок додаток сам підкаже, які продукти можуть бути вам потрібними.

Додаток POMODORO це популярна техніка тайм-менеджменту, тому уже існує кілька десятків додатків для її поточної реалізації. Цю таку техніку ще в кінці 1980 року було вигадано та назва справді походить від слова помідор. Суть цієї тех-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		10

ніки полягає у тому, щоб максимально тут концентрувати увагу над завданням у 25-хвилинні часові проміжки, які й називаються "POMODORI". Між цими блоками потрібно робити кількахвилинні уже перерви, а потім знову із головою поринути у цю роботу на наступний її інтервал. Пропрацювавши усі чотири 25-хвилинні таких блоки, треба робити досить великі перерви, щоб дати організму час на відпочинок та відновитися. Ця така техніка зарекомендувала себе уже дуже позитивно та завоювала широку популярність. Використовувати для неї можна і звичайний простий таймер чи будильник, та все ж із додатком буде значніше та зручніше. Усі ці додатки виступають як місце для зберігання основних задач та відповідно часу для їх проведення, а людина уже самостійно обирає час чи місце для виконання задач та контролює сама їх кількість.

Доповнюючи традиційні інструменти для планування задач створюються нові додатки, що працюють на основі методів штучного інтелекту та розширюючи основний функціонал для попередніх. Сучасні інформаційні системи здатні самостійно формувати розклад для людини, запам'ятовувати її звички, аналізувати усі попередні задачі, що дає змогу назвати тип необхідних даних додатків їх особистим асистентом. Суміжним же типом додатків є системи тайм менеджменту для команд, що додатково надають змогу уже контролювати співробітників та команду у цілому. Далі представлений опис деяких додатків, що пов'язані за тематикою із керуванням часом та задачами, які використовують у своєму функціоналі методи штучного інтелекту.

Перший додаток, розроблений під керівництвом вчених у області штучного інтелекту та відомого вченого у області психології та поведінкової економіки Дена Аріелі, що функціонує як простий традиційний календар, проте уже рекомендує оптимальний час для конкретних подій. Коли вперше починаєте роботу над цим додатком, він робить пропозиції, що базуються на їх середніх показниках, що статистично люди найбільш продуктивні вранці та відповідно вирішують справи уранці. У той же час як користувач вводить більше даних у цю систему, особисті моделі уже домінують у рекомендаціях та сама система дізнається, що людина прийняла та відкинула та із часом зробить кращі пропозиції для неї [11]. Ще один інтелектуальний додаток-календар, який допомагає самому користувачу планувати у часі та просторі усі свої індивідуальні завдання тут на відміну від інших асистентів, що концентру-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		11

ються на автоматизації планування їх зустрічей він підкреслює планування їх індивідуальних завдань та подій. Додаток підтримує прості, переривчасті та досить гнучкі періодичні завдання, їх часові проміжки, обмеження над їх частинами для перериваного завдання, двійкові обмеження між їх завданнями, перевагами цих часових проміжків над іншими, посилання на їх місцезнаходження, класи їх розташувань тощо.

Деякі додатки запроваджують інноваційний спосіб визначення їх часових проміжків на основі визначених самим користувачем таких правил. Основою системи TITE є алгоритм поєднаний із ефективною евристикою та є кроком на шляху до наступного покоління різних інтелектуальних додатків календаря[12]. На перший погляд ця програма не виглядає дуже складною, хоча уже приховує технології штучного інтелекту. Тут чим більше користувач використовує її, тим розумнішим він стає. Підсумковий же перегляд покаже усі завдання, що були уже зроблені, а технології запропонують нові пропозиції щодо продуктивності на основі попереднього їх використання. Аналіз їх діяльності для користувача починається після того, як виконується якесь певне завдання кілька разів. Сам алгоритми використовують для лінгвістичного розпізнавання, щоб зв'язати усі назви завдань разом, навіть якщо усі вони не написані однаково. Інтелект програми починає працювати із часом, дізнаючись спочатку як ви працюєте та пропонує індивідуальні пропозиції щодо їх продуктивності. Сам користувач може отримати усю візуалізацію того, скільки часу працював та додавав кожному його завданню. Це усе допоможе краще зрозуміти ці завдання, що були виконані швидко та ті які будуть потребували уже додаткового часу[13]. Якщо ж користувач завжди відставав від усіх своїх цілей у часі, програма тут же може запропонувати додати певну його кількість та їх додаткових хвилин до завдання наступного разу (рис. 1.1). [14].

Ще один планувальник завдань із функцією штучного інтелекту використовує інтелектуальне моделювання, щоб допомогти користувачу легко спланувати усі свої завдання на день та тиждень. Вона вивчає усі особисті звички та враховує моделі для всіх користувачів, щоб передбачити найкращі терміни для виконання завдань. Це означає, що завдання, які планує сам користувач можуть бути швидко перепла-

новані у масовому порядку, тоді як нові та позапланові їх завдання можуть бути легко призначені для уже кращих термінів.

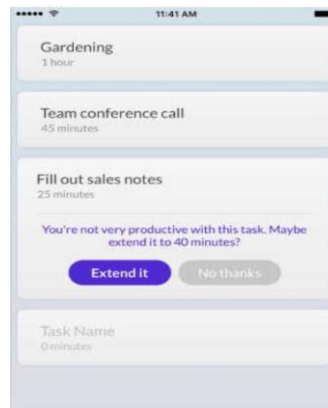


Рисунок 1.1 – Прикладний додаток TITE пропонує збільшити час

При пошуку їх ідеальних термінів інтелектуальні додатки уже враховують:

- 1) Звички, де користувач ознайомиться із звичками та відповідно запропонує їх дати. Дані обробляються автоматично алгоритмом їх інтелектуального розкладу.
- 2) Терміновість їх завдання коли користувач при створенні завдання уже може вказати його пріоритет.
- 3) Робочі дні у порівнянні із вихідними дозволяє дізнатися, які типи завдань можна виконувати у вихідні дні та які повинні бути заплановані уже протягом тижня.
- 4) Баланс коли додаток спробує збалансувати навантаження на завдання протягом наступних 7 днів та не перевантажувати один день у порівнянні із іншим.

Щоденні та щотижневі їх цілі де додаток дозволяє встановлювати та відстежувати усі цілі за кількістю завдань, що потрібно виконувати кожен день та тиждень. Розумний графік рекомендує терміни, що допоможуть досягти конкретних її цілей. Сам користувач завжди має змогу приймати, редагувати чи відхиляти пропозиції для усіх функцій, що працюють на основі інтелекту, що із часом навчаються, прогнозування дат для розкладу ставатиме більш точними, чим більше його користувач використовує[15].

На сьогодні на ринку існує багато рішень із використанням штучного інтелекту тому слід звернути увагу, що кожен із них по своєму унікальний та дає досить

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		13

великий набір інструментів для користувачів по управлінню часу та для того щоб робити це більш ефективніше. При розробці таких продукту слід брати найкраще від їх конкурентів та покращувати усе це. Також не потрібно також забувати про унікальність такого продукту, а саме дизайн та різноманітний функціонал який отримувати його користувач. До проблем, що виникають у таких додатках як правило, це обумовлено наступними їх причинами [16]:

- 1) обмеженим контролем для централізованої системи над її розподіленими ресурсами, що уже не дозволяє у повній мірі оцінити стан усіх цих ресурсів та впливати на нього у повній мірі;
- 2) відсутністю такої необхідної інформації про різні її чи істотним збільшенням їх накладних витрат при отриманні цих відомостей, що у свою чергу призводить до зниження її ефективності для функціонування системи управління;
- 3) недостатньою надійністю для самої системи її управління, так як при відмові центрального вузла усе обчислювальне середовище стає уже непридатним;
- 4) досить різким зниженням продуктивності такої системи при значному її збільшенні числа завдань для такого потоку.

Тому у системі в зв'язку із цим виникає необхідність для розробки нової ефективною та досить гнучкою системи для управління потоками їх завдань. Для вирішення такої проблеми доцільно уже використання принципів щодо організації розподіленого групового їх управління. Якість же управління, яке здійснюється тут окремими компонентами, забезпечується наявністю у них більш повних знань про ресурси, що використовуються тут ними у порівнянні із централізованою їх системою. Групове ж управління потоками завдань у процесі для вирішення складної прикладної їх завдань у додатках здійснюється за допомогою простої передачі повідомлень у комунікаційному середовищі між різними компонентами розподіленої обчислювальної системи.

## 1.2 Огляд існуючих методів навчання системи планування завдань

Загалом машинне навчання у системі планування завдань – один з великих підрозділів штучного інтелекту, яка використовує розділи статистики, методів оп-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		14

тимізації, теорії ймовірностей, дискретного аналізу та баз даних [17]. Основною метою такого навчання є повна чи часткова автоматизація для вирішення різноманітних нелінійних професійних завдань у різноманітних областях людської діяльності. Сучасні штучні нейронні мережі набули значної популярності у системах навчання, як інструмент прогнозування буквально за останні роки. Нейронна ж мережа - це уже система, що складається із безлічі простих процесних елементів які діють паралельно та чия функція визначається самою структурою мережі, силою її зв'язків та процесом, що відбувається при цих комп'ютерних обчисленнях для цих елементів. Сама нейронна мережа накопичує свої знання завдяки процесу їх навчання. Зв'язки повноцінні між нейронами, які називають їх вагами та зберігають накопичені знання. Завдяки такій характеристиці, усі нейронні мережі знайшли значну свою популярність у області різного прогнозування на фондових ринках. Вони також залишаються актуальними та застосовуються на сьогодні у безлічі програмних їх пакетів.

А різні альтернативні підходи, такі як лінійні регресії та кластери, вважаються уже менш ефективними, тому машинне навчання переважає по своїй ефективності при аналізі над альтернативними подібними підходами. Сама нейронна мережа складається із нейронів різних типів які тут обробляють всю інформацію, що надходить до них за допомогою таких каналів передачі, що визначаються при створенні нової проектною моделі для системи. Видів різних нейронних мереж багато та принципово вони відрізняються так:

- 1) за наявністю прихованих шарів нейронів результат обробки інформації якими не видно;
- 2) за кількістю прихованих шарів, що впливає на її можливість розшифрувати цей шлях, яким ця нейронна мережа дала саме такий необхідний результат;
- 3) за видом нейронів, що впливає на спосіб обробки інформації;
- 4) за типами зв'язку між нейронами;
- 5) за наявністю чи відсутністю зворотного зв'язку у нейронній мережі;
- 6) за кількістю нейронів у самому шарі.

У таких мережах генетичний алгоритм це є алгоритм поступового підбору, рекомбінування та ітерації деяких її змінних. Сам же генетичний алгоритм являє собою евристичний метод для випадкового пошуку який заснований на принципах

імітації процесів еволюції для біологічної популяції. У алгоритмі спочатку вибирається сімейство його покриттів заданого обсягу. Масив тут називають населенням, а усі його елементи - особинами. Результатом роботи такого алгоритму є найкраще із видів покриттів, що виникли у ході розвитку такої популяції. Так як у генетичних алгоритмів уже не оцінюється чисельно її характеристика, що описує їх головні пошукові здібності, вони тут залежать від усього, тому можна зробити наступні висновки по алгоритмах:

- 1) це використання більш агресивних варіантів для відбору разом із досить великою ймовірністю її мутації у багатьох випадках дозволяє домогтися більш добрих результатів, у порівнянні із канонічним генетичним її алгоритмом;
- 2) це двох точковий та однорідний оператори кросинговеру працюють тут краще, ніж одно точковий;
- 3) це популяція більшого розміру яка працює стабільніше та часто краще. Якщо необхідно укластися у кілька обчислень її цільової функції то краще шукати оптимальний її розмір, при якому її рішення може уже бути знайдено та її обчислювальні витрати будуть цілком прийнятні;
- 4) це застосування стратегії її елітарності, що дозволяє гарантовано залишити у популяції найкращих її особин;
- 5) це планомірне вистежування та ліквідація різних диверсійних елементів у особі дублікатів у популяції значно підвищують якість її результатів та корисно проти передчасної її збіжності;
- б) це велика ймовірність її мутації у деяких випадках здатна значно поліпшити роботу її алгоритму, але небажана у силу внесення великий хаотичності у еволюційний її процес, що може негативно позначитися на стабільності її роботи [18].

У таких системах використовується БАЙЄСОВА мережа, а це модель яка тут описує стан певної частини даних та уже описує їх взаємозв'язок із ймовірністю. Така модель може бути будинком чи автомобілем, тілом чи громадою, екосистемою чи біржею тощо. Усі можливі стани для мережі відображають всі її можливі існуючі світи, тобто уже обробляться можливі її шляхи, якими можна уже налаштувати частини чи стани системи. Ці мережі входять у категорію імовірнісних її графічних моделей. Моделі використовуються для обчислення її мінливості для застосування у

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		16

концепціях її ймовірності. Загальноприйнята назва БАЙЄСОВИХ мереж це є Глибокі мережі. Із їх допомогою моделюються уже спрямовані ациклічні графи. Такі мережі використовуються у таких напрямках роботи:

- 1) це менеджмент для фінансових ризиків;
- 2) це моделювання екосистем;
- 3) це передбачення;
- 4) це діагностика.

Також існують обмеження для БАЙЕСОВОЇ мережі:

1) це складність її обчислення;

2) це у випадку наявності досить великої кількості випадкових її параметрів для мережа намагається поставити їх у практичні причинно-наслідкові їх зв'язки. Внаслідок чого уже справжні зв'язки втрачаються чи втрачають її значущість. Ця мережа кодує лише її спрямовані зв'язки, а не двох направлені. Мережа не дає жодних гарантій щодо зображення таких причинно-наслідкових зв'язків[19];

3) це виходячи із попереднього пункту, якщо усі дані були з генеровані із моделі, у якій щонайменше три її змінні співвідносяться між собою, ця мережа не зможе змоделювати усі ці зв'язки;

4) це деякі із складних функцій потребують надійних її пріоритетів, щоб знайти структуру, що ближче до оригінальної її моделі.

Тому зважаючи на наявні кращі її альтернативи та серйозні обмеження, а також складність для розробки такої системи із використанням БАЙЕСОВОЇ мережі, було прийнято рішення уже відмовитися від розробки нової інтелектуальної системи із використанням такої мережі.

На сьогодні також використовується навчання із підкріпленням, а це область машинного навчання, яка пов'язана із тим як програмні її агенти повинні робити свої дії у середовищі, щоб досягти деякого її результату, що позначено як найкращий. Уся ця проблема у силу своєї спільності уже вивчається у багатьох інших навчальних дисциплінах - теорія ігор та теорія управління, дослідження операцій та теорія інформації, оптимізація на основі моделювання та статистика, генетичні алгоритми. У цього навчання із підкріпленням є один досить великий плюс бо у цьому симуляторі можна створити досить спрощену модель світу. Навчання без вчителів є одним

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		17

із методів для машинного навчання, що реалізує можливість навчання без зовнішнього втручання. Основною сутністю даної методики є просте припущення про те, що існують деякі приховані різні закономірності, які дуже важко знайти та використати у навчанні із вчителем, тобто будь-яке зовнішнє їх втручання погіршить його результат. Такий спосіб для навчання можливий у випадках, коли усі правила існування такої системи, у якій необхідно знайти рішення для деякої задачі уже відомі, проте неможливо знайти логічні зв'язки між її окремими компонентами для системи.

Існує також кластерний аналіз тобто задача розбиття заданої множини для деяких об'єктів на її підмножини так, щоб кожна із цих підмножин складалася із найбільш схожими за групами параметрів та відрізнялася від інших існуючих підмножин. Кластерний аналіз це ще один із прикладів для застосування методу машинного навчання без вчителя. Сам же кластерний аналіз це задача, для розв'язання якої тут використовуються різні доступні підходи. Саме ж глибоке навчання це техніка машинного навчання, а більш точніше сукупність технік для машинного навчання, яка сама навчає комп'ютер навчитися на прикладі. При глибокому вивченні комп'ютерна модель також навчається виконувати завдання для класифікації безпосередньо із зображення, тексту або звуку. Самі ж моделі глибокого навчання можуть досягти досить високої точності їх роботи, що іноді перевищують продуктивність самої людини. Такі моделі навчаються за допомогою досить великого набору помічених даних та їх архітектури для нейронних мереж, що містять досить багато шарів. Приклади застосування машинного навчання:

- 1) це віртуальні асистенти які використовують глибоке навчання для того, щоб навчитися розуміти мову людей;
- 2) це переклад тут алгоритми глибоко навчання можуть самі автоматично перекладати декілька мов. Це все використовується та буде мати великий попит по всьому світі тому, що безліч людей не розуміють інших мов;
- 3) це чат боти та автовідповідачі тут вони використовуються для комунікації із клієнтами та не потребують уже людських ресурсів, можуть майже безкоштовно замінити людей;
- 4) це додання кольору на фотографії де на даний момент існують безліч різних фотографій часів чорно-білої фотографії, які уже можливо перевести у колір за допо-

могою глибокого навчання;

5) це розпізнавання облич який має попит у сфері особистої безпеки та обслуговування, дозволяючи значно зменшити витрати на касирів - покупки за допомогою розпізнавання свого обличчя;

б) це медицина та фармацевтика де глибоке навчання дозволяє розпізнавати різні хвороби;

7) це персоналізація процесу покупок та різне дозвілля де алгоритми глибокого навчання дозволить персоналізувати асортимент різних товарів, які надаються клієнтові, що значно збільшує імовірність такої покупки чи придбання послуг.

Сама структура моделей для глибокого навчання складається із нейронної мережі із декількох шарів, а деякі із них приховані, тобто сама інформація обробляється декілька разів усередині них. Одним із більш популярних видів нейронних мереж у такому випадку стають згорткові нейронні мережі, приклад якої наведено на рисунку 1.2.

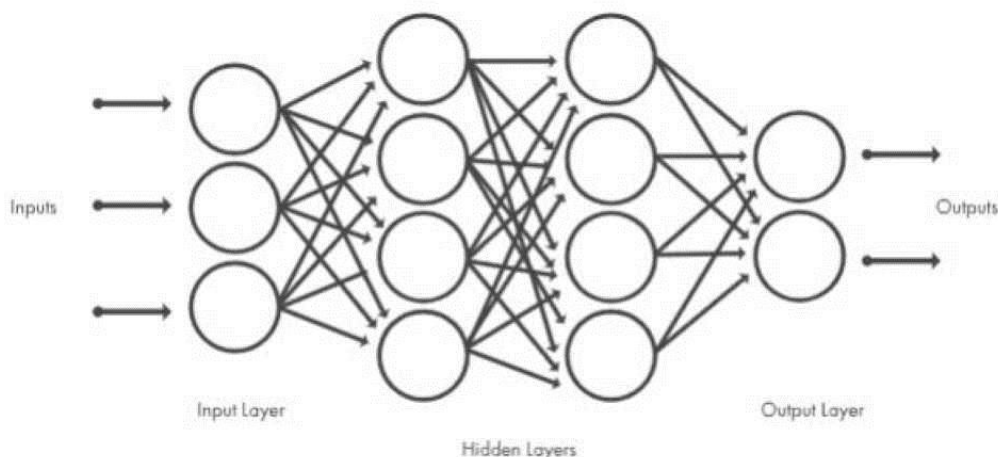


Рисунок 1.2 - Загальна модель згорткові нейронні мережі

### 1.3 Особливості побудови інструментів для реалізації планування завдань

Сучасні програмні продукти можна поділити за категоріями це сайти, додатки, спеціальні та мобільні додатки. По скільки основною ознакою розроблюваної розподіленої обчислювальної системи планування завдань є постійна доступність та широкий аналіз активності користувачів, то найкращим варіантом є використання мобільності для доступу до планування завдань. Сайти та додатки вимагають досту-

пу до системи, що може бути не постійним, також сповільнює роботу у порівнянні із простим мобільним додатком. Аналіз даних використання мобільних потоків даних користувачем збільшить точність для роботи такої нейронної мережі. Тому тут було вирішено реалізувати систему планування завдань у вигляді мобільного додатку.

На сьогоднішній день Андроїд є основним мобільним операційною системою яка використовується у повсякденному житті для звичайних користувачів кожного дня [20]. Відомо, що є єдиний виробник виробляє пристрої для ІО-8, проте є тисячі малих та великих компаній, які роблять пристрої для Андроїд. Ця конкуренція досить знижує ціни, що призводить до збільшення частки ринку для дешевими мобільних. Відома компанія випустила графік, що відображає таку ситуацію на ринку. На сьогодні в усьому світі близько 75% людей використовують Андроїд та лише 19% використовують інше. Нижче наведено карту, що надасть більше інформації про налаштування платформи по всьому світу (рис 1.3).



Рисунок 1.3 – Карта налаштування платформ для побудови інструментів

Ця карта налаштування платформ для побудови інструментів показує, що багато країн різних держав віддають перевагу Андроїд. Деякі такі країни із вищими доходами, включаючи США, деякі європейські країни та Австралію, віддають перевагу ІО-8. Усі ці регіональні переваги можна частково пояснити низькою вартістю для деяких мобільних пристроїв. У середньому ж люди, що віддають перевагу ІО-8,

молодші за людей, які віддають уже перевагу Андроїд, мають вищий рівень освіти та заробляють більше грошей і мають більший достаток. Розробник налаштування платформ для побудови інструментів із комп'ютером може створити програму для Андроїд та навіть пристрої Mac можуть робити цю таку роботу. Розробка програми для налаштування платформ для побудови інструментів вимагає від розробників наявність пристрою екосистеми Mac.

На сьогодні немає сенсу вибирати старі технології для сучасних проектів розробки розподілених обчислювальних систем планування завдань. Тому тут є час коли на перше місце уже виникають питання їх сумісності. Ця повна їх сумісність означає, що можливо використовувати усі численні інфраструктури програмних рішень та бібліотеки. Більше того тут можливо переключитися із однієї мови програмування на іншу із рядка у лінію. Деякі платформи ще не є повністю сумісними і це створює безліч проблем та ускладнює подальший їх розвиток. Окрім того, кожна версія такого коду має різну сумісність, тому один із інфраструктури програмних рішень може бути більш сумісним із ними. Продуктивність такої системи у цілому складається із продуктивності від правильних вузлів та компонентів. Різні архітектури призначені для різних умов експлуатації, частоти запитів та видів даних. Однак, щоб мати єдину шкалу оцінки їх продуктивності, тестування ж має проводитись у однакових умовах та з однаковими типами даних для усіх систем.

Також ще у якості одного критерію вибору для розподіленої комп'ютерної системи зберігання даних можна виділити такий ще фактор, як готовність до роботи чи якість роботи такої системи. Більшість же систем, що беруть участь у огляді, не можуть забезпечити високий рівень їх надійності та готовності до роботи. Така система має слабку підтримку із боку розробників та не має бібліотеки взаємодії із популярними мовами програмування і проявляє нестабільність у своїй роботі. Також дуже часто у розподіленій обчислювальній системі планування завдань з'являються зайві або не видалені копії їх файлів. Деякі комп'ютерні системи також мають проблеми із забезпеченням стабільної роботи системи. У багатьох поштових розсилках та службах технічної підтримки часто з'являються повідомлення про нестабільну їх роботу чи проблеми із читанням та записом даних. По скільки Андроїд є більш поширеною платформою та не потребує різної додаткової периферії і її розробник має

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		21

навички розробки на різних мовах програмування то він був обраний платформою для розробки.

Така система може запустити процес за власною його ініціативою на відміну від об'єкту. Сам же об'єкт планування завдань не може оголошувати свої інтерфейси, бо об'єктно-орієнтовані мови дозволяють тільки запитати цей об'єкт про його інтерфейси. У зв'язку із цим МАС добре підходять для реалізації посередницьких її послуг у процесі обробки потоків завдань, коли їм наділяються правами та повноваженнями власників таких ресурсів. Самоорганізація МАС це є динамічний адаптивний процес, що приводить до виникнення та підтримки різних структур і їх локальних взаємодій без зовнішнього уже втручання. Основними відмітними рисами само організованих процесів при особливостях побудови інструментів для реалізації планування завдань є наступні ознаки [21]:

- 1) це автономність - бути у стані взаємодії, керувати власною поведінкою, що спрямована на досягнення своїх локальних цілей без втручання із зовні;
- 2) це бути здатними сприймати зовнішнє середовище та впливати на нього;
- 3) це мати програмне середовище для розподіленої взаємодії з іншими системами;
- 4) це глобальний порядок який виникає у системі тільки завдяки їх локальній взаємодії для компонент;
- 5) це наявність властивостей, які відсутні на рівні окремих компонент та виявляються тільки на рівні самої системи у цілому в процесі їх взаємодії для завдань;
- 6) це нелінійна динаміка їх взаємодії, нестійкість та чутливість до самих варіацій для початкового стану та малим варіаціям параметрів системи планування;
- 7) це множинність стійких станів системи планувань завдань;
- 8) це надмірність яка забезпечує нечутливість до відмов чи руйнувань її елементів;
- 9) це адаптивність чи здатність системи, що само зорганізується, змінювати свою поведінку та переходити у новий стійкий стан зі зміною її організаційної структури;
- 10) це складність системи обумовлена числом компонентів, що взаємодіють;
- 11) це простота правил, що використовуються компонентами системи планувань у процесах взаємодії які сприяють складній поведінки для системи у цілому;
- 12) це ієрархічна структура системи яка описується на двох рівнях - на рівні локальних компонент системи та на рівні, де проявляються свої властивості для системи.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		22

## 1.4 Висновки. Постановка задачі

У розділі було проведено дослідження предметної області та огляд уже існуючих методів, технологій та засобів. Також проведено дослідження та аналіз розподілених обчислювальних систем планування завдань. Проведено дослідження та аналіз особливостей для планування задач та програмних засобів. Розглянуто огляд існуючих методів навчання системи планування завдань та особливостей побудови інструментів для реалізації планування завдань. Поскільки деякі платформи для планування завдань ще не є повністю сумісними і це створює проблеми та ускладнює подальший їх розвиток то окрім того, кожна версія такого коду має різну сумісність, тому один із її інфраструктурних програмних рішень може бути більш сумісним із ними. Уже продуктивність такої системи в цілому складається із продуктивності від правильних вузлів та компонентів. Однак, щоб мати єдину шкалу для оцінки їх продуктивності, тестування теж ж має проводитись у однакових умовах та із однаковими типами даних для усіх її систем. Достатньо уваги приділено вимогам до технічних засобів при плануванні побудови інструментів для реалізації планування завдань. В даному розділі також було досліджено аналоги та засоби для створення інформаційної моделі для планування задач. Після проведення аналізу платформ було вибрано платформу Андроїд як найпопулярнішу із платформ для розробки мобільних додатків планування як найоптимальніший варіант для написання додатку. Проведено також аналіз методів розробки системи інтелекту для планування та враховано їх переваги та недоліки. Поставлена у даній кваліфікаційній роботі її мета буде досягатися розв'язанням наступних задач:

- 1) провести огляд уже існуючих досліджень за темою створення системи планування завдань, розкладів та задач;
- 2) провести огляд уже існуючих методів інтелектуальних підходів, що застосовуються для системи планування завдань;
- 3) провести моделювання системи, спроектувати та створити алгоритми для проектування інтерфейсу;
- 4) провести розробку системи планування завдань;
- 5) рекомендації щодо практичного введення у користування.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		23

## 2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ЗАВДАНЬ

### 2.1 Особливості архітектури системи планування завдань

При проектуванні розподіленої обчислювальної системи планування завдань розглянемо діаграму прецедентів на якій зображено відношення між об'єктами у системі. Суть даної діаграми полягає у наступному де проектувана система представляється у вигляді великої безлічі сутностей, що взаємодіють із такою системою за допомогою різних варіантів використання. Варіант використання тут використовується для описання набору послуг, які сама система надає об'єкту. Іншими словами, тут кожен варіант використання визначає деякий свій набір дій чи завдань, який виконує система при діалозі із об'єктом. При цьому тут нічого не говориться про те, яким чином уже буде реалізована ця взаємодія об'єктів із системою і тут важливо розуміти, що дана діаграма являє собою простий погляд на систему планування завдань із боку, тобто тут не потрібно шукати ніякої взаємодії між прецедентами та класами у середині самої системи.

У розроблюваній системі розподіленої обчислювальної системи планування завдань єдиним можливим об'єктом є користувач цього додатку. Варіантами використання даної системи планування є її чотири основні функції дві із них тобто використання системи, як звичайного календаря чи записника для справ є звичайними та досить поширеними, тобто мають достатньо багато аналогів. Дві інші є особливими прецедентами, що виділяють таку систему із поміж її аналогів. Система планування здатна аналізувати навантаження для людини та планувати її завдання у оптимальний із точки зору її навантаження час. Проаналізувавши роботу програми та взаємодію її користувача із нею можна зобразити наступну діаграму прецедентів яка зображена на рисунку 2.1. Архітектура такої системи - це є концепція, що визначає її модель, структуру та виконувані функції і взаємозв'язок її компонентів такої системи [22]. На даному етапі розглянута інтелектуальна система має досить просту архітектуру, що складається із двох взаємодіючих компонентів - додатку, що включає у себе сторонні бібліотеки та необхідні бази даних.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		24

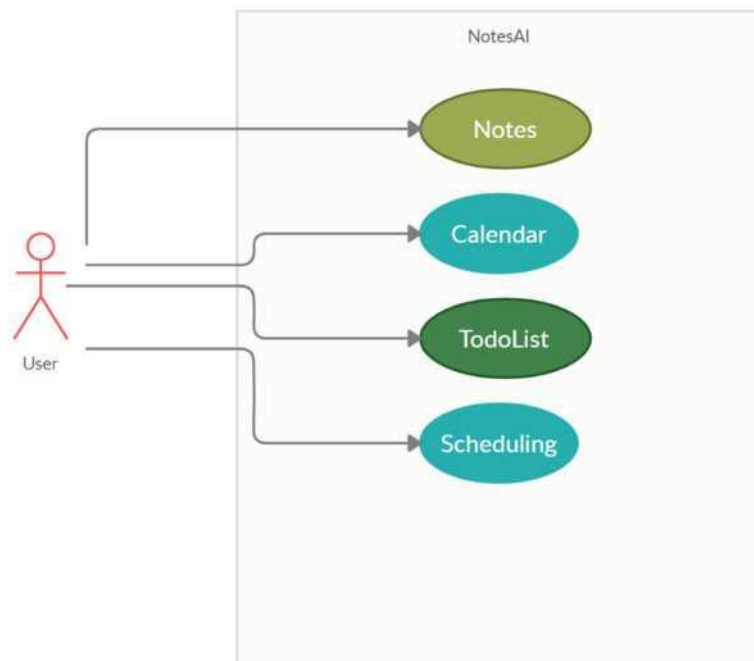


Рисунок 2.1 - Діаграма варіантів використання у системі планування завдань

У розподіленій обчислювальній системі планування завдань взаємодія бази даних із додатком здійснюється з використанням відомого архітектурного шаблону який не має зберігати дані, а лише її посилання на екземпляр та всі дані які потрібні приходять саме звідти. Окрім того вона повинна спостерігати за тими даними та сама міняти відповідно до них. Загалом це абстракція для класу який зберігає різні дані та логіку їх отримання і відображення цих даних. Також там же зберігається посилання на один чи декілька класів звідки вона отримує ці дані і тут не важливо це дані отримані із серверу чи із локальної бази даних.

Ще одна база даних, що є абстракцією для класу який готує різні дані для неї. Це є клас у який програма сама отримує дані із серверу, одразу ж зберігаючи їх у її локальну базу даних чи з бази даних якщо її з'єднання з Інтернетом відсутнє. Даний погляд дозволяє відокремити логіку самого додатку від її візуальної частини чи його представлення. Даний шаблон є простим архітектурним рішенням, тобто він задає тут загальну архітектуру роботи програми [23]. Кінцева архітектура програми зображена на рисунку 2.2. Даний простий підхід дозволить розділити у розподіленій обчислювальній системі планування завдань цю програму на декілька логічних частин, що спрощує її подальшу розробку та тестування і підтримку старого її коду.

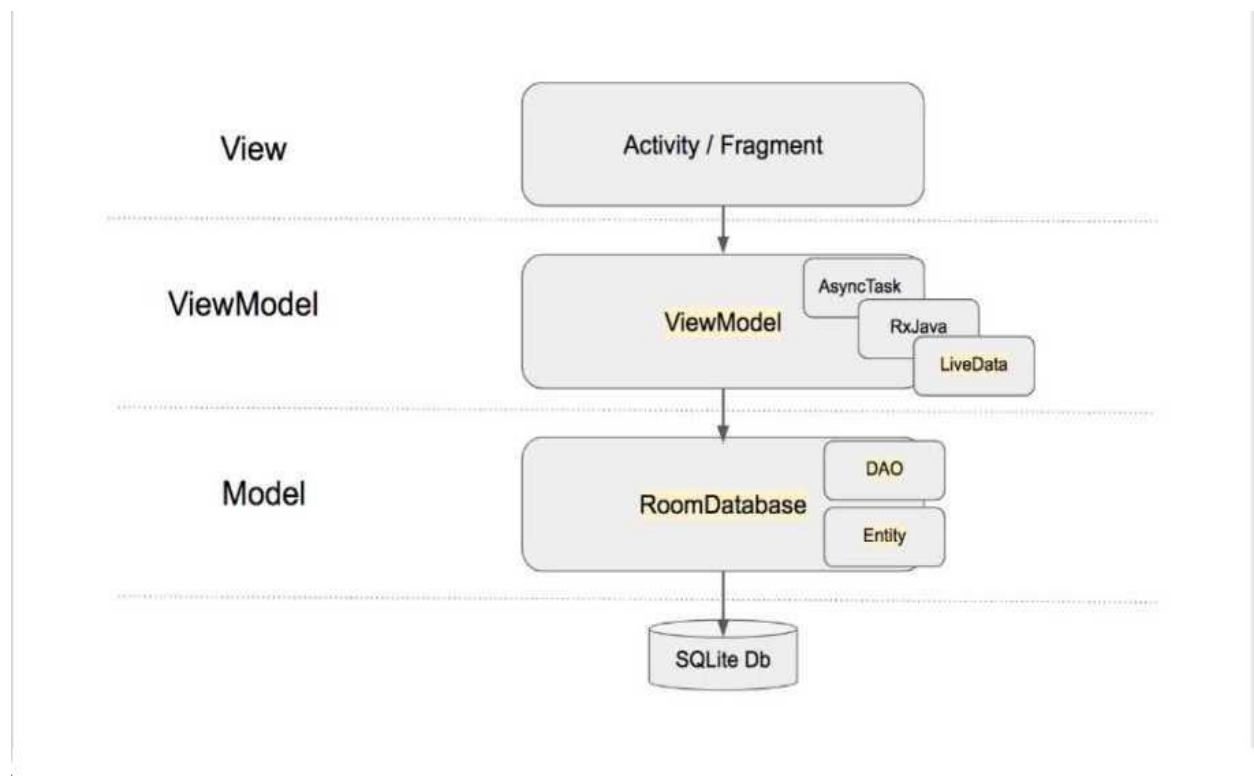


Рисунок 2.2 - Кінцева архітектура програми системи планування завдань

У системі найкращим способом для реалізації даного шаблону є створення уже декількох незалежних модулів для програми які будуть тут взаємодіяти між собою та модулі вищих її рівнів не знатимуть про існування цих нижчих рівнів, що дозволить побудувати досить чисту архітектуру яка:

- 1) у системі буде легко покриватись тестами;
- 2) система не буде залежати від зовнішніх факторів;
- 3) система не буде залежати від зовнішніх програмних рішень та бібліотек.

Також важливою частиною написання хорошого додатку є інфраструктура програмних продуктів та адаптивних шаблонів, а це шаблони для проектування який забезпечують реалізацію принципів інверсії залежностей та реалізує правила створення об'єктів та їх незалежність реалізацій[23]. Принцип же інверсії залежностей це один із п'яти принципів об'єктно-орієнтованого проектування для програм, суть якого тут полягає у розриві зв'язку між модулями для нижчого та вищого їх рівнів за допомогою спільних абстракцій.

Це все досягається поділенням логіки на шари як зображено на рис.2.3.

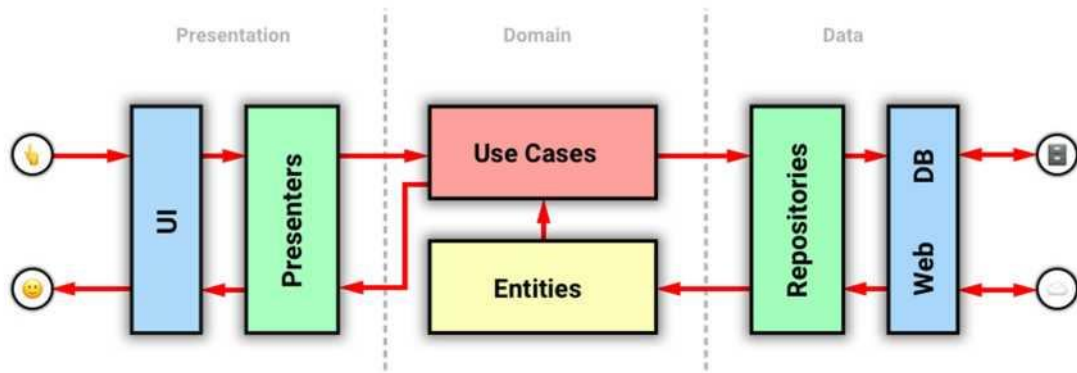


Рисунок 2.3 - Схематичне зображення поділу додатку завдання на шари

Принцип тут у системі планування завдань формується наступним чином:

- 1) у системі модулі вищого рівня не повинні уже залежати від модулів нижчого рівня. Обидва ці типи модулів повинні тут залежати від їх абстракцій;
- 2) у системі абстракції не повинні залежати від самих деталей їх реалізації. Деталі для реалізації повинні залежати від їх абстракцій.

При проектуванні розподіленої обчислювальної системи планування завдань традиційні методи для проектування програмного забезпечення уже схилиються до створення програмних їх структур, у яких ці модулі для вищого рівня залежать від модулів їх нижчого рівня та у яких абстракції залежать від самих деталей реалізації. Ці усі методи, окрім всього іншого, мають ще на меті визначення ієрархії їх підпрограм, що описують як модулі для вищого рівня здійснюють виклики до модулів їх нижчого рівня. Тому сама структура системи добре спроектованої та об'єктно-орієнтованої програми уже інвертована по відношенню до структури їх залежностей, яка тут є результатом традиційних процедурних їх методів проектування[24]. Сама бібліотека володіє рядом переваг перед іншими такими бібліотеками бо її основна перевага це є робота на принципі генерації її коду без рефлексії, що означає усі помилки пов'язані із побудовою графу залежностей, що будуть виявлені та описані для програміста, ще на етапі компіляції самого проекту. У системі також генерація коду допомагає пришвидшити розробку самого проекту по скільки для ручної його реалізації потрібно писати досить велику кількість для стрічок коду який тут буде повторюватись та додаючи лишню роботу програмісту.

## 2.2 Вибір та опис бази даних системи планування завдань

При проектуванні розподіленої обчислювальної системи планування завдань використовуємо база даних, а це сукупність різних даних які організовані відповідно до концепції системи, яка описує характеристики усіх цих даних та взаємозв'язки між їх елементами. Уся ця сукупність підтримує щонайменше одну із областей їх застосування. У загальному випадку ця база даних містить різні схеми та таблиці, подання та збережені процедури і інші їх об'єкти. Дані системи планування завдань у базі організуються відповідно до моделі для організації даних. Тут таким чином, сучасна база їх даних, окрім саме даних містить ще їх опис та може містити засоби для їх повної обробки. Головним завданням бази даних розподіленої обчислювальної системи планування завдань це гарантоване збереження інформації та надання повного доступу до неї користувачеві чи прикладній програмі. Як склалося історично, системи управління базами даних орієнтувалися уже на вирішення завдань, які пов'язані у першу чергу із обробкою транзакцій для структурованої інформації. Найкращим перевіреним часом рішенням тут була б та залишається реляційна модель такої СУБД. Проте у останні роки область для застосування баз даних незмінно уже розширювалася. Із одного боку бо потрібно керувати більш широким набором форматів їх даних та переходячи до вирішення спільних їх проблем для управління корпоративною інформацією. З іншого боку беруть на себе всі основні функції інтеграції даних та додатків для систем планування завдань.

Сучасні ієрархічні бази даних при плануванні завдань можуть бути представлені як дерево, що складається із об'єктів різних рівнів. Самий верхній рівень займає один об'єкт, а другий – це об'єкти другого його рівня. Мережеві ж бази даних також подібні до ієрархічних за винятком, що у них є покажчики у обох напрямках, що з'єднують цю споріднену інформацію. Незважаючи на те, що ця модель планування вирішує деякі проблеми які пов'язані із їх ієрархічною моделлю проте виконання їх простих запитів тут залишається досить складним процесом обробки. Оскільки логіка процедури для вибірки даних залежить від їх фізичної організації для цих даних, то така модель не є повністю незалежною від самої програми. Іншими словами, якщо тут необхідно змінити саму структуру даних, то потрібно змінити і її додаток. За

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		28

основною технологією обробки таких потоків бази даних поділяються на централізовані та розподілені, де централізована база даних уже зберігається у пам'яті всього однієї обчислювальної системи планування завдань. Якщо ж ця обчислювальна система є компонентом уже комп'ютерної мережі то можливий розподілений доступ до такої її бази. Такий простий спосіб використання цих баз даних часто уже застосовують у сучасних мережах.

Сучасна розподілена база даних для системи планування завдань складається із декількох пересічних чи навіть дублюючих одна одну її частин, що зберігаються різних комп'ютерних мережах. Робота уже із такою базою даних здійснюється за допомогою системи для управління розподіленою базою даних [25], а її концептуальна модель це є модель, що представлена безліччю понять та зв'язків між ними, що визначають її смислову структуру для розглянутої предметної області чи її конкретного об'єкту. Сама ж концептуальна модель включає високо рівневі конструкції даних та уже може бути не нормалізованою. Основними одиницями для розробленої системи планування завдань є нотатки та її завдання. Саме вони мають зберегтися у цій базі даних. Користувач сам буде виконувати операції із їх додавання, редагування та видалення, а система уже буде аналізувати за допомогою них усі навантаження людини. По скільки у системі було вирішено, що сам користувач матиме змогу оцінювати її сумарне навантаження саме для дня, а не саме завдання та для подальшої її підтримки швидкодії для додатку, виділено нову сутність, яка буде містити масив вхідних даних звичок для користувача, його особистий режиму роботи, активності, що і уде використовуватись для роботи та навчання такої систем інтелекту.

Для планування завдань логічні моделі їх даних подають абстрактну структуру для області інформації. Вони тут часто мають схематичний її характер та найтипніше використовуються у сучасних бізнес процесах, що прагнуть захопити речі, що мають досить важливе для організації значення та як вони самі відносяться одна до одної. У системі одного разу перевірена та схвалена така логічна модель даних уже може стати основою для фізичної моделі даних та сформувавши дизайн бази її даних. Логічні моделі таких даних повинні засновуватися на загальних структурах, визначених у попередній її концептуальній моделі для даних, по скільки вона описує її семантику для інформаційного контексту, яку ця логічна модель повинна та-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		29

кож відображати. По скільки така логічна модель передбачає реалізацію на конкретній обчислювальній системі, сам зміст логічної моделі даних тут коригується для досягнення певної її ефективності [26]. Також тут потрібно регулювати кількість таких даних щоб зразу уникнути зменшення швидкості роботи системи при обробці даних по скільки така платформа має обмежені її ресурси. У системі планування завдань логічна модель таких даних включає її сутності чи таблиці, атрибути чи колонки і поля та відношення тобто ключі та є нормалізованою системою. Таким чином реляційні таблиці для системи планування завдань будують виконані за певним критерієм їх структурування. Необхідність для такого структурування тут зумовлена прагненням її систематизувати для величезних масивів даних та автоматизувати його пошук та селекцію їх компонентів. У результаті проведеного дослідження основних етапів для розробки баз даних було розроблено структуру бази даних для функціонування у системи планування задач.

### 2.3 Розробка алгоритмів роботи розподіленої обчислювальної системи

Розподілена обчислювальна система планування завдань виділяється з-поміж інших аналогів основною її функцією, а саме системою планування завдань. Цей планування завдань є основною функцією розробленої системи. Було вирішено розробити свій евристичний алгоритм головною ціллю для якого є мінімізація різниці між середнім значенням для витрат часу та ефективності виконання різних задач який розрахований за параметрами користувача та фактичними витратами. Таким чином для кожного дня тут виконується своя умова. Дана мінімізація системи може бути досягнена якщо усі завдання планувати на найменш уже завантажений день із усіх можливих. Також не менш важливою частиною даного алгоритму роботи розподіленої обчислювальної системи планування завдань є обрання часу для початку події. По скільки усі завдання які проведені користувачем уже зберігаються у базі даних, то можливо тут знайти найчастіше вживаний час для кожного такого завдання із певним його ім'ям. Якщо ж користувач найчастіше ходить на роботу на 9-у годину ранку, то сама система має запропонувати йому саме 9-у годину ранку для завдання з певною назвою, що тут означає врахування специфіки для діяльності

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		30

людини при плануванні її окремих завдань. Таким чином функція для планування завдання працює за наступним її алгоритмом.

- 1) Сам користувач вводить параметри для завдання, а саме його назву, її тривалість, пріоритет цього завдання та дати між якими має відбутися це завдання.
- 2) У системі відбувається пошук днів із заданого проміжку, у яких є вільний проміжок такого часу, що дорівнює тривалості для цієї задачі.
- 3) Із результуючого набору днів тут обирається найменш уже навантажений.
- 4) Сам початок завдання призначається на час його першого вільного проміжку часу, що тут відповідає тривалості цього завдання.
- 5) Далі проводиться пошук найчастіше уже використовуваного початку подібних завдань, якщо таке завдання уже зустрічалося раніше.
- 6) Якщо сам часовий період із найбільш використовуваним початком на даний момент є вільним, то початок для даного завдання порівнюється до найчастіше уже вживаного, якщо ж ні то залишається.

Розроблений алгоритм планування завдань представлений на рисунку 2.4.

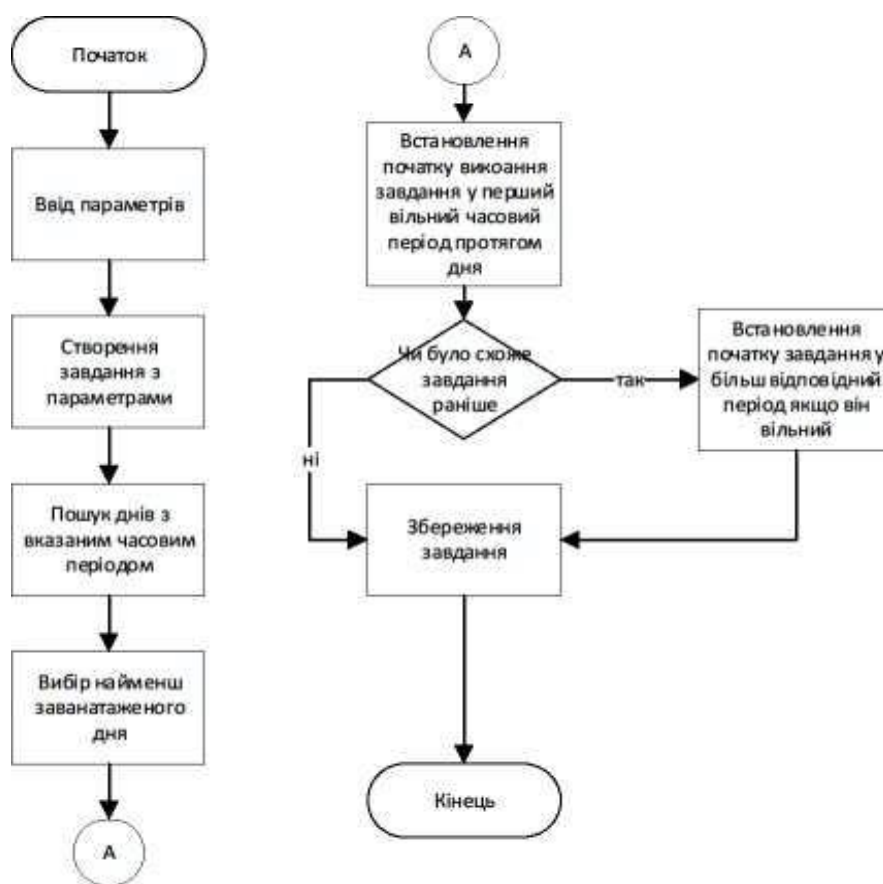


Рисунок 2.4 - Алгоритм розподіленої системи планування завдань

Другою основною функцією обчислювальної системи планування завдань є класифікація її добового навантаження для користувача. Ця його функція наочно надає такому користувачу можливість добре зрозуміти на які дні потрібно це навантажити, та на які навпаки розвантажити його. Середньодобове навантаження для користувача розраховується за формулою Бенедикта, а це значення уже окрім параметрів користувача таких як стать та вага, зріст та вік також залежить від типу самої активності його, що відображається у цьому відповідному коефіцієнті. Таким чином для розподіленої обчислювальної системи планування завдань неактивному типу відповідає коефіцієнт у 1,53, а його активному у 1,76 та спортивному у 2,25 [27]. Для подальшого збільшення зручності користування було вирішено спростити дану формулу та уже використовувати лише дані по використанню системи, аналізуючи які можна визначити її основні періоди по активності цього користувача, а також періоди найбільшої його продуктивності.

Також у системі планування завдань було вирішено класифікувати навантаження користувача за п'ятьма її класами: це ненавантажений та недовантажений, нормально навантажений та перевантажений і занадто перевантажений. Для початкової її класифікації створюється уже стартовий набір даних наступним ось чином:

1. У системі після аналізу активності використання користувачем програми розраховується середньодобове навантаження такого користувача.
2. Розраховують значення навантажень для неактивного і спортивного її типу.
3. Розраховують також проміжні значення між його трьома точками та їх віддзеркалення від усіх крайніх точок та віддзеркаленням його крайніх проміжних точок. Тут таким чином створюється 5-ь відрізків, що уже відповідають класам його навантаження. Приклад такого навантаження представлений на рис. 2.5.



Рисунок 2.5 - Межі для класів навантаження системи планування завдань

У системі планування завдань було проаналізовано алгоритм створення стартового пакету даних за методом Бенедикта який включає стартовий набір даних який складається із 50 значень, що є мінімальним значенням для такої класифікації. На основі усіх цих даних система планування навантаження завдань класифікує добові навантаження користувача у відповідності до п'яти її класів. Методом такої класифікації було обрано метод приближення до найближчих сусідів. Тут класифікація кожного дня планування проходить за наступним алгоритмом:

- 1) У системі розраховується сумарне його навантаження дня.
- 2) Далі сортуються усі оцінені дні бази за евклідовою відстанню між їхніми усіма навантаженнями та навантаженням того дня, що треба класифікувати.
- 3) Також розглядаються перші уже відсортовані дні та відповідно обирається клас, що найбільше тут зустрічався.

Алгоритм методу приближення до найближчих сусідів представлений на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 - Алгоритм методу приближення до найближчих сусідів

Для визначення значення такого значення він розраховується як квадратний корінь із кількості даних бази даних, як один із поширених підходів для його розрахунку. По скільки середньодобове навантаження потоку завдань розраховується за формулою та енерговитратами кожного такого завдання та кількості уже виконаних та наявних ще завдань є тут табличними значеннями та можуть не дуже точно відображати завантаженість для користувача, було вирішено поповнювати базу даних оцінками такого користувача і тим самим робити систему ближчою та пристосованою до конкретного її користувача. Таким чином сам користувач має змогу уже оцінити кожен його попередній день якоюсь оцінкою, що відповідає тим класам навантаження які визначені раніше та прямо уже впливає на роботу системи, а саме його класифікацію. Тут користувач має змогу оцінити уже кожен свою пропозицію бази даних окремо, що зможе значно підвищити точність цих рекомендацій. Сам користувач зможе змінювати свої параметри такі як вік та вага, зріст та тип життєдіяльності тому, що було вирішено при кожній зміні його параметрів перші його 50 записів для таблиці бази даних видаляються та заповнюються уже відповідно новими розрахованими його значеннями.

У системі планування завдань для збільшення точності її результатів було прийнято рішення спостерігати за активністю уже використання системи його користувачем. Таку можливість у системі надає необхідний компонент, а це компонент розподіленої системи, який дозволяє уже реагувати на повідомлення які розсилаються усім її додаткам, що підписані на певні події. У системі широкомовні розсилки працюють уже наступним чином, що у рамках події публікація - підписка - подія викликає нову публікацію та отримання цієї події її компонентами які зацікавлені у неї. Система планування завдань виділяє два типи таких широкомовних розсилок:

1) У системі явна трансляція яка тут призначена для конкретного її додатку. Найбільш розповсюдженим її прикладом для використання це є запуск певної дії у системі планування завдань. Коли додатку буде потрібно набрати номер, він відправить подію яка уже призначена для цього додатку, а разом із цією дією буде відправлено номер для набору, після цього сама система пере направить цю подію у цей додаток планування завдань.

2) Тут неявна трансляція представляє собою тип розсилки повідомлень усім додат-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34

кам які зацікавлені у цих подіях.

Таким чином у розподіленої обчислювальної системи планування завдань відповідно до такої інформації як включення та виключення екрану, відкриття різноманітних додатків для системи інтелекту можуть уже формувати модель для поведінки користувача. На основі даних за якою їх допомогою для метода до найближчих сусідів можна згенерувати рекомендації щодо ефективного проведення дня, тижня, місяця тощо. По скільки підписка на різноманітні її події системи планування завдань збільшує споживання для оптимізації було розглянуто життєвий цикл цього додатку який зображений на рисунку 2.7.

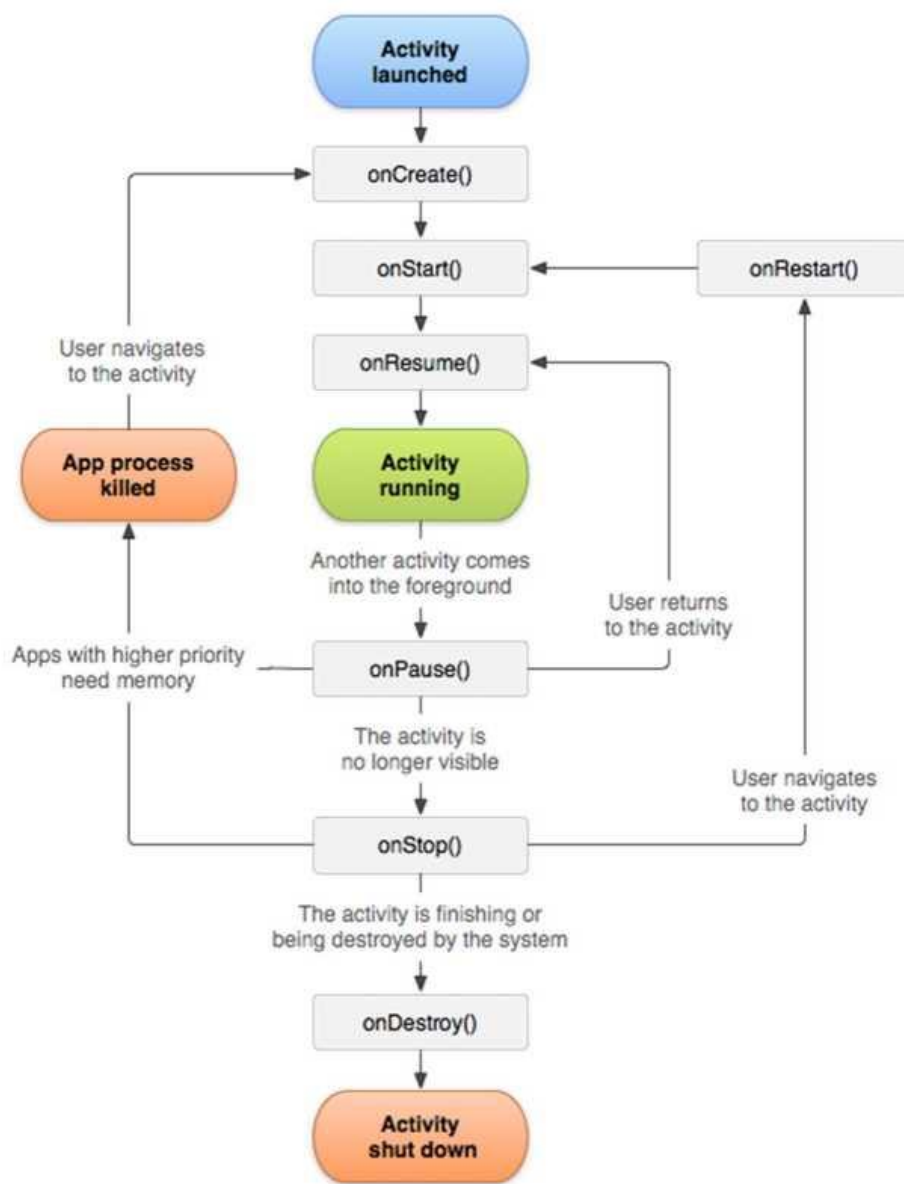


Рисунок 2.7 – Основний життєвий цикл додатку системи планування

Життєвий цикл додатку жорстко контролюється системою планування завдань та залежить від потреб самого користувача та потрібних йому ресурсів для роботи такої системи та відкритого доступу. Якщо у конкретний момент часу сам користувач використовує один його додаток то йому уже надається пріоритет та система планування буде звільнювати для нього необхідну пам'ять шляхом призупинення чи викидання із оперативної пам'яті інших додатків із меншим їх пріоритетом.

Для системи оптимізації цього додатку будуть використовуватись різні методи. Перший метод викликається при створенні чи перезапуску самого додатку. Система планування завдань може запускати та призупиняти деякі вікна додатків у залежності від подій які уже відбуваються. Даний клас ідеально підходить для створення сервісу для підписки на визначені події користувача. По скільки метод може бути пере запуском потрібно перевіряти сам об'єкт який приймає даний метод під час його перезапуску, якщо він йому не дорівнює а отже цей метод вже викликався та підписка на такі події не потрібна. Другий метод викликається по завершенню роботи самого додатку у випадку якщо система планування завдань чи користувач закривають цей додаток для вивільнення необхідних ресурсів. Саме у цьому методі було б доцільним відписатись від усіх подій на які підписується система при початку її роботи. Таким чином тут маючи доступ до системних її подій таких як увімкнення та вимкнення екрану, вхідні та вихідні дзвінки, відкривання різноманітних додатків та підключення до зарядного пристрою дає системі можливість сформулювати свою модель поведінки активності для користувача та визначити його часовий період у який користувач буде тут доступний для вирішення його задач, а у які періоди він не працює. Чим довше сам користувач використовує цей додаток тим точніше будуть йому рекомендації щодо виконання завдань. Можна сформулювати наступний алгоритм для роботи кінцевої програми.

- 1) Реєстрація у системі спостерігача за подіями.
- 2) Це створення нових чи перегляд існуючих завдань.
- 3) Це при перегляді існуючих уже завдань їх буде можна редагувати та міняти дату їх виконання, а при створенні нових завдань заповнення назви такого завдання, його пріоритету та додавання часу для виконання.
- 4) У системі при додаванні часу вона порекомендує оптимальний час для її вико-

нання такого завдання спираючись на даних від користувача, завантаженості його дня та режиму конкретного цього користувача.

- 5) У системі користувач може прийняти необхідну рекомендацію та задіяти запропоновані уже параметри, а також може ввести і свої.
- 6) Користувач проводить збереження завдання.
- 7) Сам користувач коли прийде час для виконання завдання та система нагадає за допомогою своїх сповіщень про початок для його виконання його виконає.
- 8) У системі планування завдань користувач може помітити завершення самого завдання чи перенести його виконання на іншу дату.
- 9) Завершення роботи цієї програми, відписка спостерігачів від системних подій.
  - a. Повний алгоритм роботи системи планування зображено на рисунку 2.8.

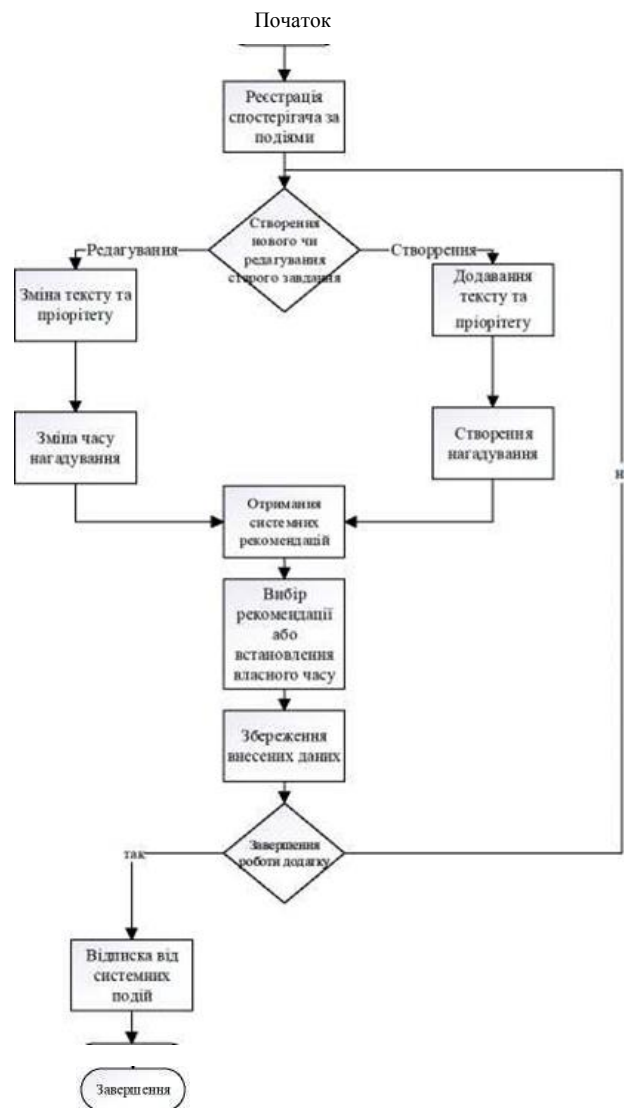


Рисунок 2.8 – Повний алгоритм роботи системи планування завдань

## 2.4 Висновок

У розділі кваліфікаційної роботи розподілена обчислювальна система планування завдань було проведено проектування програмно-технічних засобів для розподіленої системи планування завдань та виявлені особливості архітектури для системи планування таких завдань. Проаналізувавши роботу такої засобів та програми для взаємодії користувача із нею можна уже зобразити діаграму прецедентів. Архітектура такої системи це концепція, що визначає її модель, структуру та виконувані для неї функції та взаємозв'язок її компонентів для такої системи. На даному етапі була розглянута інтелектуальна система, що має досить просту архітектуру яка складається із двох її взаємодіючих компонентів тобто додатку, що включає у себе сторонні бібліотеки та необхідні бази даних. У розділі також проведено вибір та опис бази даних для системи планування завдань. Головним завданням такої бази даних для розподіленої обчислювальної системи планування завдань це є гарантоване збереження інформації та надання уже повного доступу до неї користувачеві чи його прикладній програмі. Історично системи управління базами даних орієнтувалися уже на вирішення конкретних завдань, які пов'язані у першу чергу із обробкою їх транзакцій для структурованої інформації. У розділі кваліфікаційної роботи було проведено розробка алгоритмів роботи для розподіленої обчислювальної системи.

Тут було розроблено максимально простий алгоритм для роботи користувача із програмою по скільки ускладнення його взаємодії із програмою і збільшення кількості дій для виконання такого простого завдання та не інтуїтивний його інтерфейс для програми ведуть до зменшення їх цільової аудиторії таких користувачів. У даному розділі було також проаналізовано різні алгоритми навчання та вибрано найоптимальніший його вид для використання у розроблюваній системі планування завдань. Основою для системи було обрано алгоритм наближення до найближчих сусідів. Було тут проаналізовано та описано відомий шаблон проектування який буде використовуватись для розробки цього проекту. Було спроектовано саму структуру бази даних. Розроблено і описано алгоритми для роботи програми та її взаємодії із користувачем.

## 3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ

### 3.1 Проектування та вибір програмної архітектури системи планування завдань

Для розробки розподіленої обчислювальної системи планування завдань було використано програми на базі відомої архітектури а сам код буде розподілено на незалежні його модулі які далі створюються за допомогою інтерфейсу для Андроїда. Основне вікно вибору необхідного модуля зображено на рисунку 3.1.

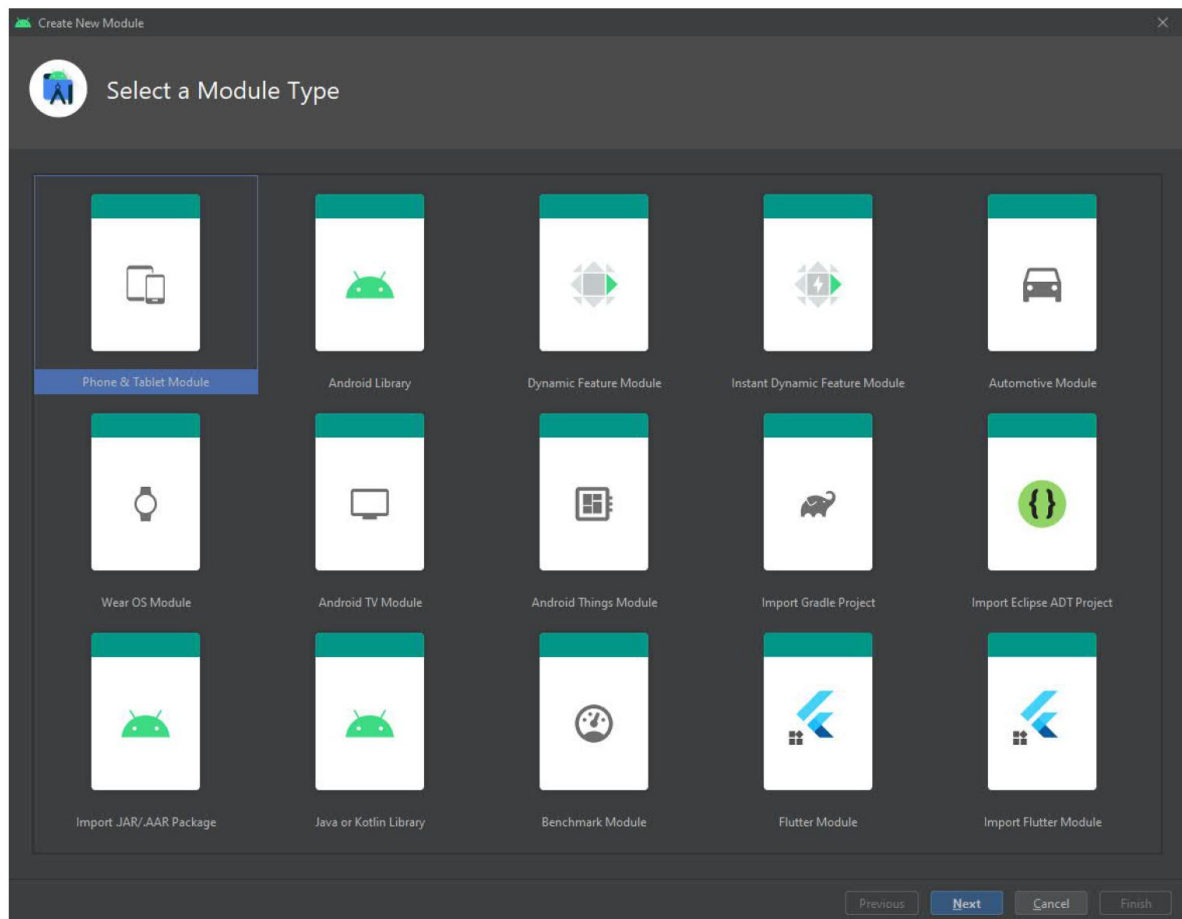


Рисунок 3.1 - Вікно вибору модуля у системі планування завдань у середовищі розробки

Для розподіленої обчислювальної системи планування завдань було створено ще два додаткові модулі окрім модулі «app» який створюється сам автоматично при створенні проекту у системі Андроїд. Для першого модуля «Головний» який

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		39

буде використовуватись для зберігання самих моделей завдань та передавання даних із модуля із його даними. Для модуля «Дані» було використано тип модуля для бібліотеки по скільки для створення та роботи із такою базою даних потрібний її контекст який тут можна отримати із даного модуля. Список основних модулів із їх внутрішньою структурою зображено на рис. 3.2.

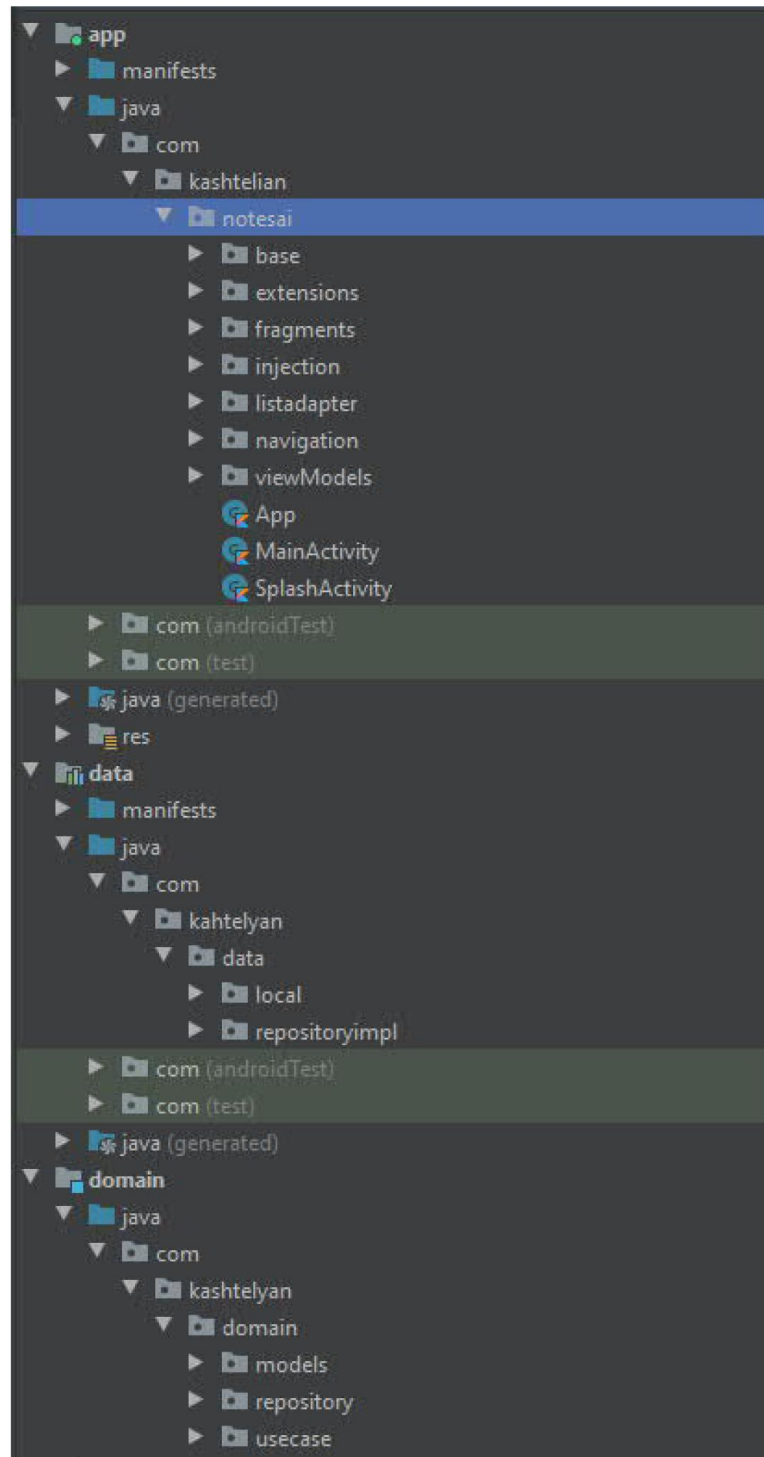


Рисунок 3.2 - Список модулів програми планування завдань разом із їх внутрішньою структурою

Тут у системі планування завдань для кожного із модулів уже автоматично створюється файл для збірки у якому є можливість додавати у проект планування нові бібліотеки, доступи до різних інших модулів та налаштовувати її параметри за стосунку. Для підключення у системі планування задач бібліотеки завдань було створено абстрактний клас який наслідує уже відомий клас та інтерфейси. Реалізація класу для такого інтерфейсу зображено на рис. 3.3.

```
11 abstract class DaggerApplication : Application(), HasActivityInjector, HasSupportFragmentInjector {
12
13     @Inject
14     lateinit var activityInjector: DispatchingAndroidInjector<Activity>
15
16     @Inject
17     lateinit var fragmentInjector: DispatchingAndroidInjector<Fragment>
18
19     override fun activityInjector(): DispatchingAndroidInjector<Activity> = activityInjector
20
21     override fun supportFragmentInjector(): DispatchingAndroidInjector<Fragment> = fragmentInjector
22
23     override fun onCreate() {
24         super.onCreate()
25         DaggerAppComponent.builder()
26             .create(this)
27             .inject(this)
28     }
29 }
```

Рисунок 3.3 – Реалізація у системі класу для інверсії залежностей

У розподіленій системі планування завдань база даних створюється тут уже програмно при першому запуску цього додатку на пристрої за допомогою основного класу, що наслідує клас для роботи із базами даних. Наявність тут таблиць, поля та типів полів можливо перевірити шляхом відкриття їх бази даних у його сховищі, що вбудований у систему проектування, приклад представлено на рис. 3.4.

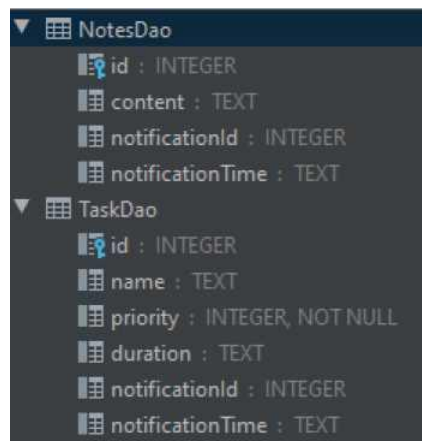


Рисунок 3.4 - Перегляд бази даних за допомогою вбудованого сховища

Для роботи системи планування завдань та її додатку із таблицями бази даних були створені відповідні дата класи, та інтерфейси для роботи із базою даних основний перелік яких зображений на рис.3.5.

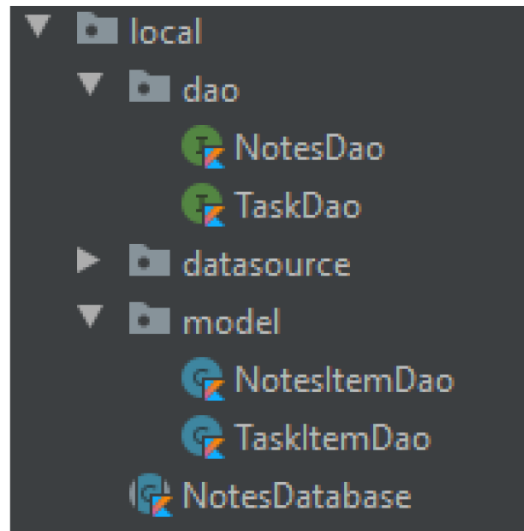


Рисунок 3.5 – Дата класи та інтерфейси для їх роботи із базою даних

У цьому класі бази даних виконується ініціалізація та створення нової бази даних при запуску самої програми, а також встановлюється її версія бази даних та логіка необхідної міграції даних при оновленні версії. Реалізація такого класу зображена на рис. 3.6

```
11 @Database(entities = [NotesItemDao::class, TaskItemDao::class], version = 1, exportSchema = false)
12 abstract class NotesDatabase : RoomDatabase() {
13
14     abstract fun notesDao(): NotesDao
15
16     companion object {
17         fun newInstance(context: Context): NotesDatabase {
18             return Room.databaseBuilder(context, NotesDatabase::class.java, name = "notes-dao.db")
19                 .fallbackToDestructiveMigration()
20                 .build()
21         }
22     }
23 }
```

Рисунок 3.6 – Реалізація у системі для класу база даних Notes-

Також було створено базові класи її системи планувань для спрощення додавання функціоналу по скільки не потрібно уже кожного разу писати нові базові необхідні імплементації та їх реалізації, достатньо усього лиш наслідувати основний її абстрактний клас. Реалізація такого класу зображена на рисунку 3.7.

```

1 abstract class BaseFragment<V : BaseViewModel> : DaggerFragment() {
2     abstract val layoutRes: Int
3     abstract val viewModelClass: Class<V>
4     @Inject
5     lateinit var navigator: Navigation
6     @Inject
7     lateinit var viewModelFactory: ViewModelProvider.Factory
8     open val orientation = ActivityInfo.SCREEN_ORIENTATION_PORTRAIT
9     open val windowLayoutParams = WindowManager.LayoutParams.SOFT_INPUT_ADJUST_PAN
10    open val showBottomNav = true
11    protected lateinit var activity: DaggerAppComponent
12    protected val viewModel by lazyThreadSafetyNone {
13        ViewModelProviders.of(fragment = this, viewModelFactory).get(viewModelClass)
14    }
15    override fun onAttach(context: Context) { ... }
16    override fun onCreateView(
17        inflater: LayoutInflater,
18        container: ViewGroup?,
19        savedInstanceState: Bundle?
20    ): View? { ... }
21    override fun onViewCreated(view: View, savedInstanceState: Bundle?) { ... }
22    protected open fun setOnClickListener(
23        onClickListener: View.OnClickListener,
24        vararg views: View
25    ) { ... }
26    override fun onResume() { ... }
27    protected abstract fun initView()
28    protected abstract fun initObservers()
29    protected fun initSwipeRefresh(
30        swipeRefreshLayout: SwipeRefreshLayout,
31        listener: SwipeRefreshLayout.OnRefreshListener
32    ) { ... }
33 }

```

Рисунок 3.7 – Реалізація у системі планування абстрактного класу 1

Також обов'язковим параметром при імплементації такого базового фрагмента є клас який наслідує у системі проектування та використовується згідно з партнером архітектури тобто надає повну інформацію та реалізує його логіку. Ініціалізація класу тут відбувається за допомогою ініціалізації яка тут є доступною із різних потоків. Ця ініціалізація є особливістю мови для програмування та означає, що змінна буде ініціалізації одразу після першого її виклику у коді. Також за допомогою інверсії її залежностей було додано інтерфейс який реалізує для такої навігації у додатку. Тут також було створено обов'язкові для їх реалізації методи у яких ініціалізації елементи та їх спостерігачі за змінами. Реалізація базового класу зображена на рис. 3.8.

```

1 abstract class BaseViewModel(application: Application) : AndroidViewModel(application) {
2
3     open val loading = MutableLiveData<Boolean>()
4     open val error = MutableLiveData<String?>()
5     open val onError = Consumer<Throwable?> { @Throws()
6         Timber.e(it)
7         hideProgress()
8     }
9     open val onSuccess = Consumer<Any?> { @Any()
10        hideProgress()
11    }
12    open val onSuccessAction = Action {
13        hideProgress()
14    }
15    val context: Context = application
16
17    private val disposables = CompositeDisposable()
18
19    protected var isLoading = false
20
21    fun showProgress() {
22        isLoading = true
23        loading.value = true
24    }
25
26    fun hideProgress() {
27        isLoading = false
28        loading.value = false
29    }
30
31    override fun onCleared() {
32        disposables.dispose()
33    }
34
35    fun Disposable.addToBag() {
36        disposables.add(this)
37    }
38 }

```

Рисунок 3.8 – Реалізація у системі планування абстрактного класу 2

Також обов'язковим параметром у системі є клас Застосування який використовується для підтримки глобального класу її програми та потрібний для імплементації моделі. Також були добавлені базові функції такі як завантаження та помилки. Ще одна змінна яка потрібна для очистки пам'яті від інформації, що використовується для передачі даних із інших модулів та уже є частиною їх реактивної бібліотеки. Для самого контролю версії програми було підключено також систему контролю версій та створено базові вітки. Гілка «Розвивати» використовується для розробки та з неї створюються нові вітки та уже додаються нові, а Майстер буде призначений для контролю уже реалізованих версій.

### 3.2 Розробка розподіленої системи планування завдань

У кваліфікаційні роботі при запуску системи планування завдань користувач бачить екран із іконкою під час роботи якого вмикається уже тема його додатку, а після цього він потрапляє на головний екран системи у якому має можливість уже створювати об'єкти для завдань, що будуть зберігатись та аналізуватись її програмою. Головний екран додатку системи планування завдань зображено на рис. 3.9.

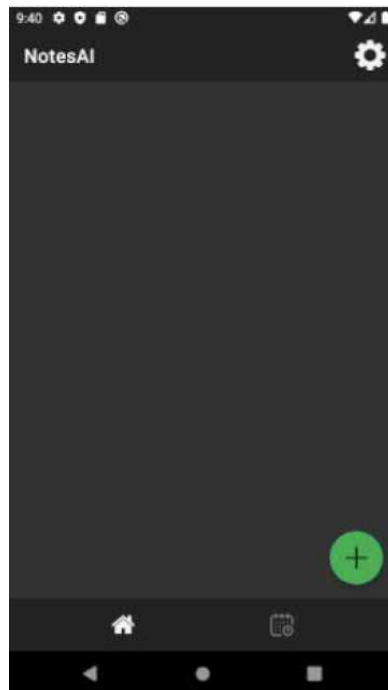
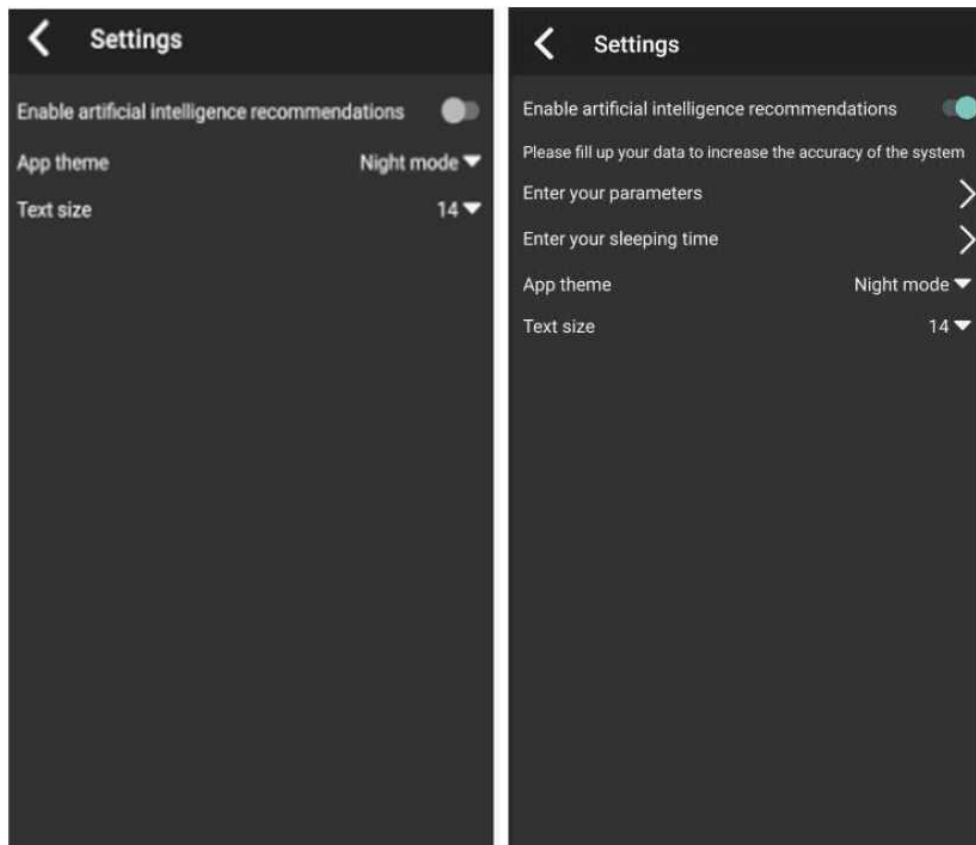


Рисунок 3.9 - Головний екран додатку системи планування завдань після першого запуску

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		44

У системі планування перейшовши на вікно їх налаштувань сам користувач має можливість увімкнути свої рекомендації щодо штучного інтелекту, а після його увімкнення з'являться поля у яких користувачеві буде запропоновано заповнити нові дані для покращення точності їх рекомендацій. На рисунку 3.10(а) та 3.10(б) зображено вікна для програми системи планування завдань до та після включення таких рекомендацій.



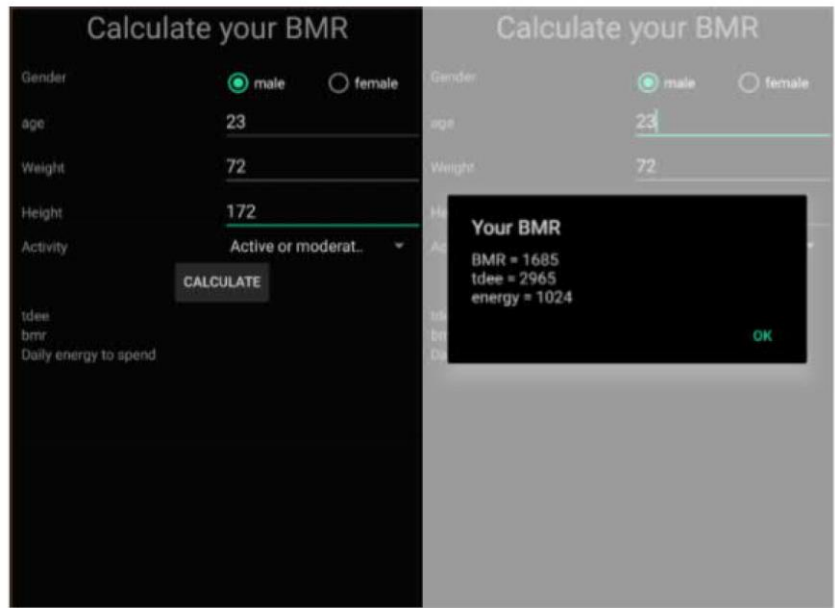
а)

б)

Рисунок 3.10 - Вікно програми до(а) та після(б) увімкнення щодо рекомендацій штучного інтелекту

У роботі розподілена обчислювальна система планування завдань відкривши вікно уведення параметрів для користувача він має можливість заповнити: стать та вік, зріст та вагу, тип своєї життєвої активності. Такі дані параметри будуть використовуватись для розрахунку його добового навантаження для користувача та за допомогою рекомендацій, що допомагатимуть йому правильно та ефективно спланувати свій день. Вікно для заповнення параметрів зображено на рисунку 3.11(а). Після заповнення усіх таких параметрів користувачу буде необхідно натиснути на кно-

пку «Калькулятор» та сама програма розрахує відповідно до рекомендацій його до-  
 бову енергію для різних витрат про що користувач тут же отримає сповіщення, яке  
 представлене на рисунку 3.11(б). Також тут користувач має можливість заповнити  
 свій стандартний графік для сну та програма уже відповідно не даватиме йому ре-  
 комендацій на цей період. Таке вікно введення годин для сну користувача, зображе-  
 не на рис 3.12.



а)

б)

Рисунок 3.11 – Стартове вікно (а) та сповіщення із розрахованими параметрами середніх добових енерговитрат (б)

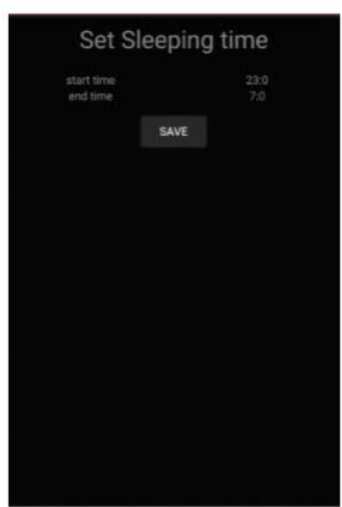


Рисунок 3.12 – Вікно системи планування для заповнення годин сну користувача

По скільки у системі години сну можуть мінятись то система планування завдань аналізуватиме час їх першого та останнього увімкнення його екрану протягом доби і внаслідок чого уже визначатиме час сну та на основі чого система визначатиме максимальну завантаженість користувача протягом наступного дня. На окремому екрані цієї програми можливо побачити продуктивність протягом усього дня. Для повного реалістичного приведення прикладу самої роботи додатку її база даних була заповнена простими тестовими даними. У системі планування завдань при вході у додаток його головне вікно має вигляд який зображений на рис. 3.13.

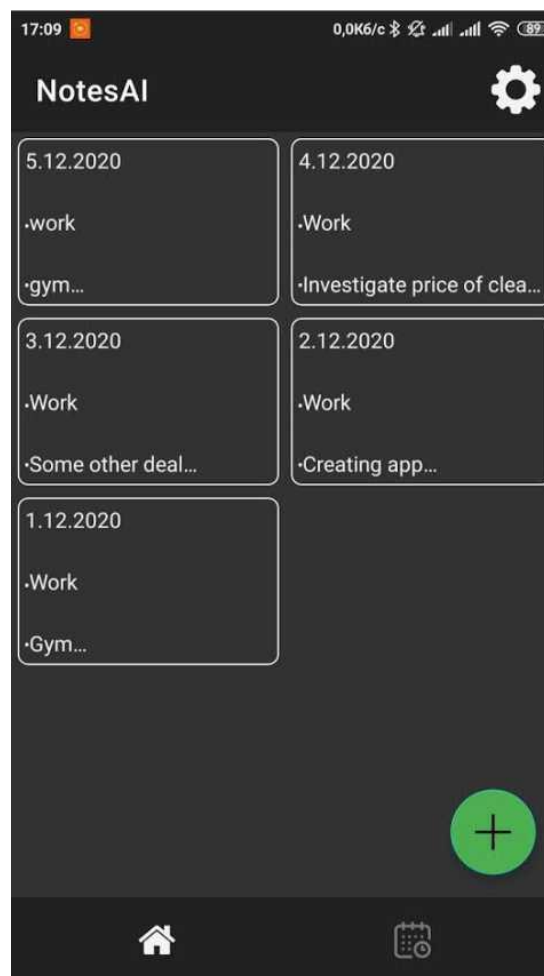


Рисунок 3.13 - Головне вікно системи планування завдань після заповнення бази даних її тестовими даними

Для самої ж розмітки вікна із завданнями був використаний перегляд, що надає можливість при достатньо великому наповненні його листа активності й прокручувати усе наповнення вікна та не втрачати її елементів. Із вікна для активності й дня можна уже перейти до вікна активності, зображеного на рисунку 3.14.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		47

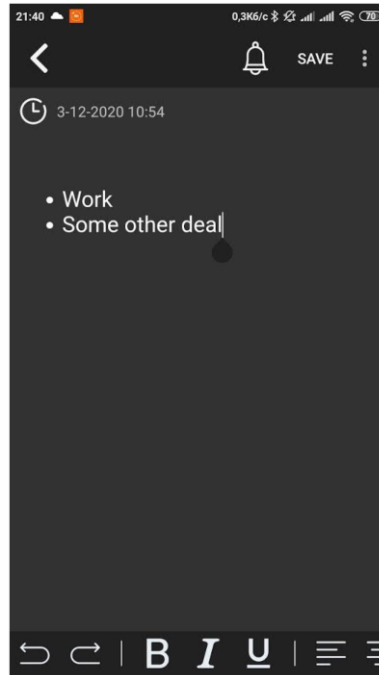


Рисунок 3.14 – Вікно планування завдань дня із визначеним нагадуванням

Після додавання нової активності система повертається до вікна зі списком його завдань. Під час же додавання нового завдання, додаючи тут час нагадування, система планування може запропонувати іншу годину чи навіть день виконання як зображено на рисунку 3.15. Також тут змінюється підказка для системи про завантаженість користувача у цей день.

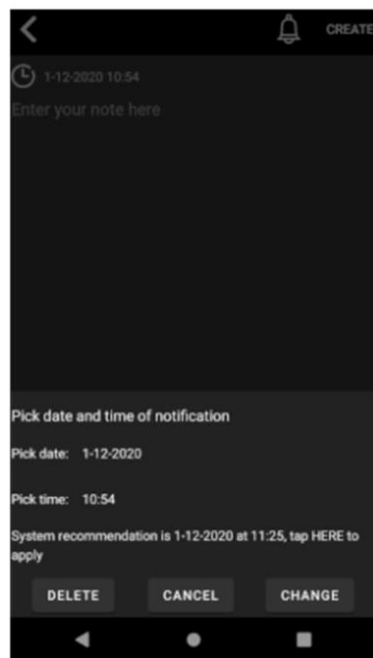


Рисунок 3.15 – Рекомендації системи змінити час для виконання завдання

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		48

Система планування завдань починає обраховувати оптимальний час для виконання завдання після встановлення дати її проведення, аналізуючи увесь даний день та вибираючи уже оптимальний час. Якщо ж користувач не прийме ці рекомендації та встановить зовсім інший час то буде перевірено і цей проміжок часу на наявність уже інших завдань. Якщо цей проміжок буде зайнятим то система планування повідомить про це користувача та запропонує інший час. Кожне плановане завдання можна редагувати чи видаляти у його вікні. Якщо ж під час редагування буде видалений текст його завдання то буде показано відповідне йому системне повідомлення за допомогою допомоги, як зображено на рис. 3.16.



Рисунок 3.16 – Повідомлення про неможливість зберегти пусте завдання

У системі планування завдань якщо завдання виконувалось раніше, то сама система запропонує уже найчастіше використовуваний час для початку такого завдання якщо він буде вільний у найменш навантаженому тут дні. Якщо ж користувач певну кількість разів уже не виконає усі заплановані ним завдання та додаток системи, проаналізувавши схожі та подібні дні за допомогою методу наближення до найближчих сусідів, буде розцінювати ці дні із подібним навантаженням як уже перевантажені, а не просто нормально навантажені та уже відповідно рекомендуватиме користувачеві меншу кількість завдань на такі дні роботи. По скільки функціонал додатку системи планувань буде покращуватись та розширюватись у майбутньому то планується повна зміна його дизайну, покращення роботи алгоритмів, а також інтеграція із календарем та збереження поточних даних за допомогою аканту, що буде у нагоді користувачу коли він змінить чи загубить систему планування завдань, по скільки усі його дані будуть збережені.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		49

### 3.3 Практична реалізація системи планування завдань та її налаштування

Для практичної реалізації розподіленої системи планування завдань потрібно вказати різноманітні його дані які допоможуть визначити увесь контент для додатку системи планування такі як доступ до додатку, його реклама, вікові обмеження по доступу, цільова аудиторія користувачів, категорія додатку та налаштування сторінки для додатка. Початкове налаштування додатку зображено на рисунку 3.17.

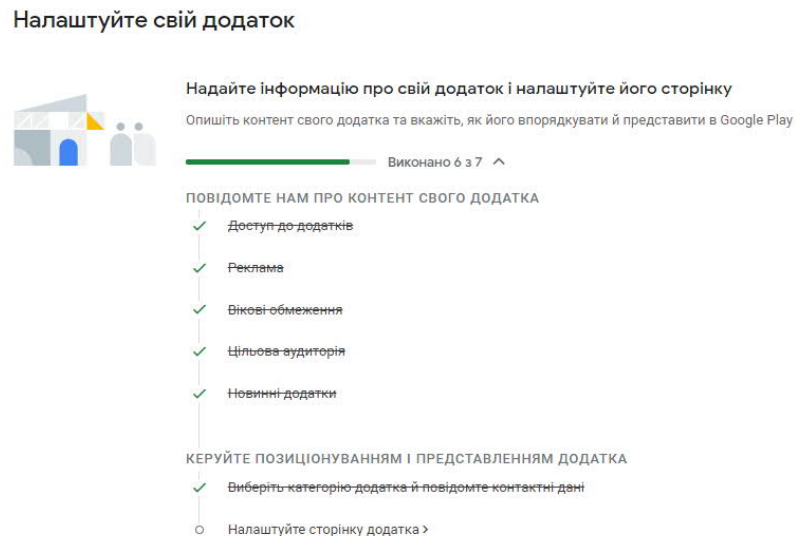


Рисунок 3.17 – Початкове налаштування додатку системи планування

У системі планування після завершення початкового налаштування можливо приступити до публікації програмної тестової версії додатку системи планування. Є декілька способів та видів тестування для додатків системи, а це із залученням контрольних осіб коли розробник контролює усіх хто проводить тест за допомогою груп чи адрес електронної пошти і тут попередня реєстрація допоможе зрозуміти зацікавленість різних користувачів додатком, а коли додаток буде реалізовано їм буде надіслано сповіщення чи відкрите тестування у якому може взяти участь будь-який користувач. Користувачі можуть залишати відгуки які не будуть впливати на загальнодоступну статистику. Типи для реалізації додатку системи планування завдань та їх короткий опис зображено на рис. 3.18.

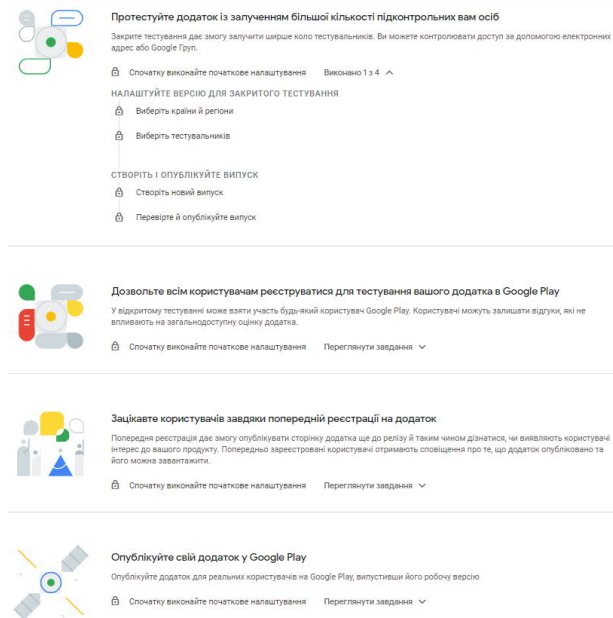


Рисунок 3.18 – Типи реалізації додатку системи планувань та їх опис

Для створення та реалізації випуску програми для розподіленої обчислювальної системи планування завдань потрібно зробити формат проекту та вказати його назву та примітки. Тут також важливо підписати додаток системи планування завдань спеціальним ключем його розробника. Для створення ж нового ключа потрібно вказати особисті дані розробника та проживання які він указував під час реєстрації. Повідомлення системи про те, що програма не підписана на рис. 3.19.

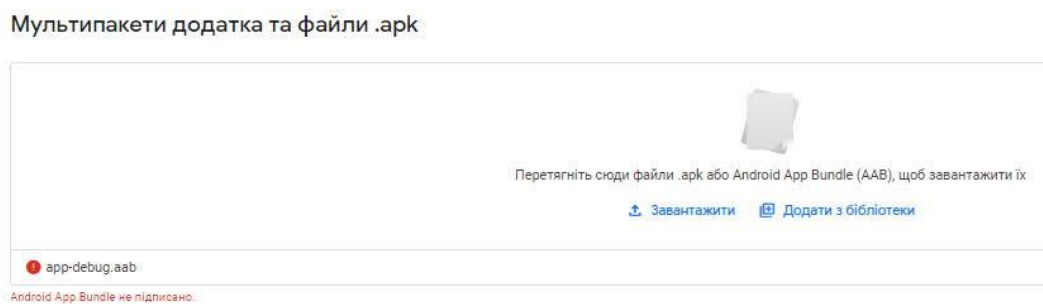


Рисунок 3.19 – Повідомлення системи про те, що програма не підписана

У системі планування завдань для додатку генерується ключ за допомогою спеціального розділу у системі проектування ANDROID STUDIO. Сама система не пропустить такий програмний додаток для реалізації. Для створення ж нового ключа

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

системи планування завдань потрібно уже вказати особисті дані розробника та країну для проживання які указував під час реєстрації та зображено на рисунку 3.20.

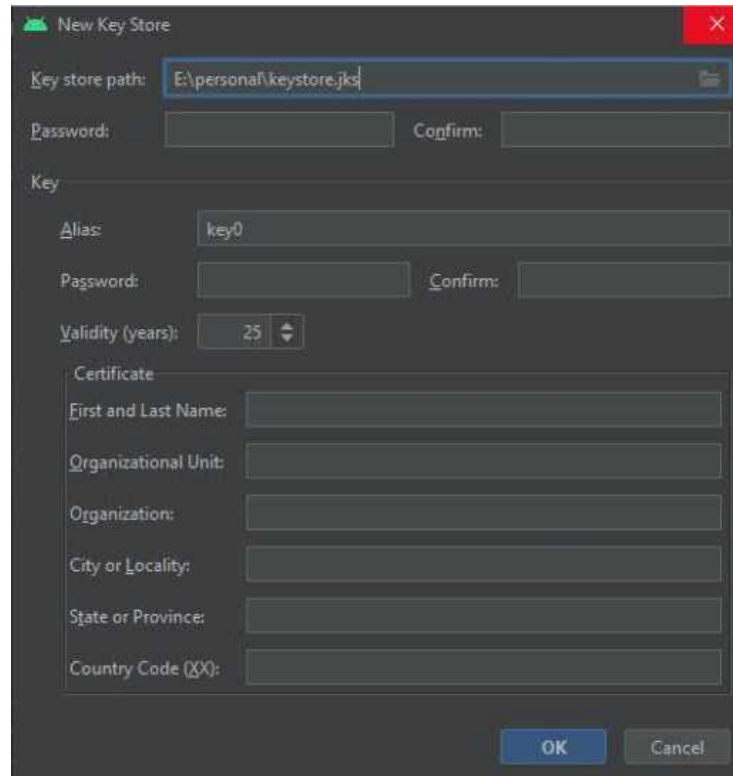


Рисунок 3.20 - Дані які необхідно заповнити для створення ключа для додатку системи планування завдань

При реалізації програмного додатку розподіленої системи планування завдань після заповнення даних указаних на рисунку 3.20 можна створювати повністю підписаний файл для додатку після додавання якого можна побачити свою версію її мінімальний рівень та цільову аудиторію. Після її підтвердження та усієї інформації можна почати реалізацію для обраної групи користувачів якщо це тестова версія та згодом вона стане доступною для скачування.

### 3.4 Висновок

У даному розділі описано програмну розробку інформаційної системи планування задач. В ході розробки та проектування користувацького інтерфейсу програми було реалізовано програмно-апаратну реалізація розподіленої системи задач на основі алгоритмів навчання та проведено проектування та вибір програмної архітектури системи планування завдань. Для розробки даної обчислювальної системи планування завдань було тут використано програми на базі уже відомої архітектури а сам код буде розподілено на його незалежні модулі які далі створюються за допомогою свого інтерфейсу для Андроїда. У системі планування завдань для кожного із її модулів уже автоматично створюється необхідний файл для збірки у якому є можливість уже додавати у проект планування нові її бібліотеки, забезпечується доступи до різних інших модулів та налаштовувати її параметри його за стосунку.

Для підключення у розподіленій системі планування задач їх бібліотеки завдань було створено як абстрактний клас який наслідуює уже відомий клас та його інтерфейси. Також у розділі проведено саму розробку розподіленої системи планування завдань де у кваліфікаційні роботі при запуску самої системи планування завдань її користувач бачить екран із іконкою під час її роботи для якого вмикається уже тема його додатку, а після всього цього він потрапляє на головний її екран системи планування у якому має можливість уже створювати свої об'єкти для завдань, що будуть зберігатись та аналізуватись цією програмою. У розділі також проведено практичну реалізацію системи планування завдань та її налаштування де було проведено практичну реалізацію розподіленої системи планування завдань у вигляді додатку і там потрібно вказати різноманітні дані користувача які допоможуть визначити увесь той контент для додатку системи планування такі як доступ до додатку, його реклама, вікові обмеження по доступу, цільова аудиторія користувачів, категорія додатку та налаштування сторінки для цього додатку. Для створення та реалізації повного випуску програми для розподіленої обчислювальної системи для планування завдань потрібно тут зробити формат проекту та вказати його назву і примітки. Також важливо підписати сам додаток системи планування завдань спеціальним ключем його розробників.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		53

## ВИСНОВКИ

При проектуванні та виконанні кваліфікаційної роботи відзначимо результати щодо аналізу предметної області для дослідження та її існуючих аналогів уже дозволили обґрунтувати актуальність цієї роботи, а також сформулювати мету, а це розробка на базі моделі системи планування задач на основі алгоритмів їх машинного навчання. У ході виконання роботи були проведені аналіз традиційних та сучасних аналогів як інструментів планування завдань по часу, огляд існуючих та проведених досліджень на тему навантаження користувачів та аналіз діяльності за допомогою мобільних пристроїв. Цей програмний додаток було обрано як тип продукту для системи та її інструментом для реалізації програма створення архітектури додатків.

У кваліфікаційній роботі розподілена обчислювальна система планування завдань було проведено проектування програмно-технічних засобів для розподіленої системи планування завдань та виявлені особливості архітектури для системи планування таких завдань. Проаналізувавши роботу такої засобів та програми для взаємодії користувача із нею можна уже зобразити діаграму прецедентів. Архітектура такої системи це концепція, що визначає її модель, структуру та виконувати для неї функції та взаємозв'язок її компонентів для такої системи. На даному етапі була розглянута інтелектуальна система, що має досить просту архітектуру яка складається із двох її взаємодіючих компонентів тобто додатку, що включає у себе сторонні бібліотеки та необхідні бази даних. У розділі також проведено вибір та опис бази даних для системи планування завдань. Головним завданням такої бази даних для розподіленої обчислювальної системи планування завдань це є гарантоване збереження інформації та надання уже повного доступу до неї користувачеві чи його прикладній програмі. Історично системи управління базами даних орієнтувалися уже на вирішення конкретних завдань, які пов'язані у першу чергу із обробкою їх транзакцій для структурованої інформації. У розділі кваліфікаційної роботи було проведено розробка алгоритмів роботи для розподіленої обчислювальної системи.

Також було розроблено максимально простий алгоритм для роботи користувача із програмою по скільки ускладнення його взаємодії із програмою і збільшення кількості дій для виконання такого простого завдання та не інтуїтивний його інтер-

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		54

фейс для програми ведуть до зменшення їх цільової аудиторії таких користувачів. У даному розділі було також проаналізовано різні алгоритми навчання та вибрано найоптимальніший його вид для використання у розроблюваній системі планування завдань. Основою для системи було обрано алгоритм наближення до найближчих сусідів. Було тут проаналізовано та описано відомий шаблон проектування який буде використовуватись для розробки цього проекту. Було спроектовано саму структуру бази даних. Розроблено і описано алгоритми для роботи програми та її взаємодії із користувачем.

У результаті роботи була розроблена інтелектуальна розподілена обчислювальна система планування завдань яка виконує спеціальні функції для аналізу навантаження користувача та планування нових завдань у оптимальний із точки зору його навантаження час, а також успішно виконує усі свої функції. У процесі розробки було отримано наступні результати кваліфікаційної роботи:

1. У роботі на основі аналітичного підходу було проведено порівняльний аналіз доступних аналогів існуючих інформаційних систем планування задач на основі алгоритмів навчання.

2. Було проаналізовано сучасні методи підходів до розробки такої інтелектуальної системи навчання.

3. У результаті проектування було розроблено додаток розподіленої обчислювальної системи планування завдань із використанням необхідних засобів проектування та мов програмування.

4. У процесі виконання роботи розроблено архітектуру та структуру бази даних для зберігання поточної інформації користувача та для уже аналітичної роботи для алгоритмів навчання.

5. Представлено структуру додатку та було його реалізовано, що дозволить у подальшому опублікувати дану систему планування завдань для тестування, а після успішного її тестування системи буде впроваджено із реальними користувачами.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Сударкіна С. Методи та інструменти стратегічного маркетингового планування. / Сударкіна, С., Климентова М., Аничкина, И. // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"(економічні науки), (24), 2019 . -Харків: ХНТУ, 2019. - С.66-78.
2. Баркова К. Методичні засади формування процесу стратегічного планування підприємства / Баркова К. // Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради Харківського національного економічного університету ім. С. Кузнеця, протокол № 8 від 3 травня 2019 р., -Харків: ХНЕУ, 2019. - С.41-49.
3. Каштелян І.В. Використання систем штучного інтелекту для покращення засобів планування задач / І.В. Каштелян, Р.В. Кулиняк // III Науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі». 26 листопада 2020, -Тернопіль, Україна. Тернопіль: ЗУНУ, 2020. - С.13-21
4. Ільків А.В. Особливості стратегічного планування на малих підприємствах в умовах невизначеності/ Ільків А.В. // Забезпечення сталого розвитку аграрного сектору економіки: проблеми, пріоритети, перспективи : матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 29-30 жовтня 2020 р. : В 2 т. – Том 1. – Дніпро: Видавничо-поліграфічний центр «Гарант СВ», 2020. – С.72-74.
5. Остапенко Р.М. Організаційний механізм стратегічного планування аграрних підприємств/ Остапенко Р. М. // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (заочна форма) «Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору» – Полтава, 2019. – 715 с.
6. Казимир В. В. Інформаційні основи побудови телекомунікаційних мереж / В. В. Казимир, В. Литвинов, С.М. Шкарлет, С.В. Зайцев // Вісник Чернігівського держав. техн. унів. - Чернігів : ЧДТУ, 2013. – 340 с.
7. Стеклов В. К. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів по напрямку «Телекомунікація» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792 с.
8. Стасєв Ю.В. Комп'ютерні мережі. Технології та протоколи для моделювання: навч. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, О.І. Тимочко. – Х.: ХУ П С, 2014. – 359 с.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		56

9. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями з застосуванням новітніх технологій /В.Кривуца, В.К.Стеклов, Л.Н.Беркман, Б.Костік, В.Олійник, С.Скляренко // Підручник для ВНЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.

10. Стеклов В.К Інформаційна система: підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікацій» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792 с.

11. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями зі застосуванням новітніх технологій / В.Г.Кривуца, В.Стеклов, Л.Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Скляренко // Підруч. для ВНЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.

12. Горбатий, І. В. Телекомунікаційні системи і мережі. Принципи функціонування, технології і протоколи : навч. посібник / І.В. Горбатий, А.В. Бондарев // – Львів : Видав. Львівської політехніки, 2016. – 336 с.

13. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А Яковлев. — 7-е издан. — М. : Издат. Юрайт, 2015. — 343 с.

14. Климаш М.М. Сучасні перетворення в архітектурах розподілених їх систем: монографія / М.М. Климаш, А. Лунтовський, В. Романчук. – Львів-Дрогобич: Коло, 2015. – 328 с.

15. Лунтовський А. О. Етапи розвитку сучасних інфо-телекомунікаційних сервісів та енергетична ефективність мережевих технологій / А.О. Лунтовський, П. Гуськов, А. Масюк // *Вісник Націон. Універ. «Львівська політехніка». Серія: Радіоелектроніка та телекомунікації.* — Львів: Вид. Львів. політ., 2014. - № 796. - С. 131-139.

16. Кирик М.І. Багаторівнева модель для буферу даних в вузлах обслуговування мультисервісного потоку навантаження / М.І. Кирик, Н. К.Плесканка, Ю.В. Климаш // *Фізико – техноогл. проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано - та мікроелектроніки:* матеріал. I V Міжнарод. науково-практичних конференцій (23-25 жовтня 2014 р. м. Чернівці), 2014. – С. 110-111.

17. Романчук В.І. Дослідження методів для оцінювання якості сприйняття їх послуг для різних типів телекомунікаційних мереж / В.І. Романчук, М. Климаш, Б. Янишин // *Радіоелектроніка і телекомунікації [зб. пр.] / ред. Б.А. Мандзій.* – Л. : Вид-тво Нац. ун-т "Львів. Політех.", – 2012. - № 73 8. - С. 165-172.

					КРКІ. 180232.18.02.06 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		57

18. Стеклов В.К. Інформаційна система: підручник для студентів вищих навчальних закладів по напрямку «Телекомунікацій» / В.К. Стеклов, Л. В.Берман. – К.: Технік, 2014. – 792 с.

19. Бешлей Г.Б. Метод декомпозиції для структури мережного пристрою із віртуалізацією її ресурсів / Г. Бешлей, В. Романчук, А. М. Прилупський// *Наукові записки [Укр. академія друкарства]*. – 2018. - №1(5 6). – С. 31-42.

20. Казимир В. В. Інформаційні основи побудови телекомунікаційних мереж / В. В. Казимир, В. Литвинов, С.М. Шкарлет, С.В. Зайцев // *Вісник Чернігівського державного техн. університету*. - Чернігів : ЧДТУ, 2013. – 340 с.

21. Стеклов В.К. Інформаційна система: підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікація» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792с.

22. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями із застосуванням їх новітніх технологій / В.Г. Кривуца, В.К. Стеклов, Л.Н. Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Склярєнко // *Підручник для В Н З*. – К.:Техніка, 2007. – 384 с.

23. Романчук В.І. Метод узгодженого розв'язання для завдань балансування різнопріоритетного навантаження між чергами мережевих пристроїв / В.І Романчук, М.І. Бешлей, О.М. Панченко, А. Поліщук // *Наукові зап. Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. - 2018. - №2(5 0). – К.: Техніка, 2018. - С. 68-79.

24. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.К.Стеклов, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Ф.Олійник, С.М.Склярєнко // *Підр. для ВНЗ*. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.

25. Толюпа С. В. Структура інформаційної мережі та показники їх ефективності / С. В. Толюпа, А. В. Сухін. // *Зб. наук. праць КВ ІУЗ*. – 2014. – №3. – К.:Техніка, 2014. – С. 81-93.

26. Мурай А. Оценка качества телекоммуникационных услуг с учетом степени удовлетворения ожиданий и тренований их пользователей / А. В. Мурай // *Наукові записки УНДІЗ*. – 2013. – № 2(26). – К.: Техніка, 2013. – С. 28-35.

27. Тарасюк Г.М Планування діяльності підприємства / Г.М Тарасюк // *Навч. посіб.* – К.: Каравела, 2018. – 352 с.

## Anti-Plagiarism v-15.257

**Максимальное совпадение с одним документом 1.0%**

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. **Ошибок в документах: 3%**

ID: 104747 Название: Розподілена обчислювальна система планування завдань Добавлено в БД: 2022-06-08 Авторы: Івчук Олександр Миколайович Руководители: Джулій В.М. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	89162	641	1526 (2%)	21 (3%)

### Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Ім'я користувача:  
Кафедра кібербезпеки

ID перевірки:  
1011504776

Дата перевірки:  
08.06.2022 12:57:32 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
08.06.2022 13:26:20 EEST

ID користувача:  
100008300

Назва документа: Плагіат Кваліфаційна робота 2022 Івчук КІ-18-2

Кількість сторінок: 59 Кількість слів: 13330 Кількість символів: 97794 Розмір файлу: 6.09 MB ID файлу: 1011379818

## 3.76% Схожість

Найбільша схожість: 1.7% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008346152)

1.02% Джерела з Інтернету

52

Сторінка 61

3.1% Джерела з Бібліотеки

79

Сторінка 61

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

1

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ**

**КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ**

**ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Розподілена обчислювальна система планування завдань

Автор: Івчук Олександр Миколайович

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: освітньо-наукова

Науковий керівник: В. С. Орленко, к.т.н., доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укріплення запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

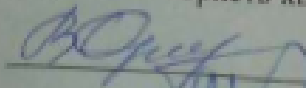
**Підтвердження:**

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

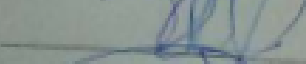
- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-30 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності кодів, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає % і адресується до першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

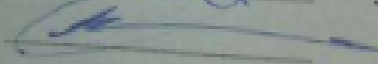
Керівник роботи

 В. С. Орленко

Гарант ОП

 С. М. Лисенко

Завідувач кафедри кібербезпеки

 Ю. П. Кльоц

## РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Студент Івчук Олександр Миколайович

Тема: «Розподілена обчислювальна система планування завдань»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» Спеціальність 123

«Комп'ютерна інженерія» Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:

кількість листів креслень 9; кількість сторінок записки 62;

1. Короткий зміст КвР та прийнятих рішень. В рамках кваліфікаційної роботи проведено розробку розподіленої обчислювальної системи планування завдань на базі моделі планування задач на основі алгоритмів навчання. Система має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних систем у країнах та задовольняти їх вимогам, враховувати можливість вдосконалення та розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач:

1) виконати дослідження та аналіз існуючих подібних систем відповідно до завдання та визначити оптимальний алгоритм навчання;

2) спроектувати та розробити архітектуру обчислювальної системи;

3) порівняти розроблену систему із уже наявними аналогами;

4) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів роботи системи.

У роботі було спроектовано розподілену обчислювальну систему планування завдань шляхом вдосконалення та розширення відомих систем які функціонують за рахунок уже відомих пристроїв та покращено її роботу по надання послуг планування. Отримані результати та їх новизна – спроектована розподілена обчислювальна система планування завдань, що дозволяє задавати розробникам та користувачам забезпечувати необхідні параметри для планування завдань. Область застосування та новизна одержаних результатів полягає у доповненні та покращенні існуючої обчислювальної інформаційної технології планування часу людини із врахуванням специфіки їх діяльності у поєднанні із даними використання мобільних комп'ютерних пристроїв. Викладене вище зумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

2. Висновок про відповідність КвР завданню Кваліфікаційна робота у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній так і в практичній частині роботи

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У вступі обґрунтовується актуальність теми роботи, її зв'язок у галузі знань «Інформаційні технології» та спеціальності «Комп'ютерна інженерія», формулюється мета і основні завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі було проведено огляд існуючих методів, засобів та технологій в галузі, сучасні засоби та технології, досліджено комп'ютерні технології по обчислювальній системі планування завдань. У другому розділі проведено проектування роботи розподіленої обчислювальної системи планування завдань. У третьому розділі виконано та проведено програмно-апаратну реалізацію для розподіленої обчислювальної системи планування завдань у рамках якої було розроблено алгоритму роботи для програми для системи планування який показує, що згідно алгоритму її основна робота для такої системи це організація його основного завдання по індикативному плануванню який іноді називають його індикаторами чи параметрами, що характеризують стан та напрями розвитку самої економіки та розроблені органами для державного управління під час формування її економічної політики та визначення основних засобів для державного впливу на процеси планування із метою досягнення зазначених там параметрів їх розвитку.

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому, що на етапі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови розподіленої обчислювальної системи планування завдань, зроблений якісний вибір основних компонентів та елементів для побудови такої системи планування.

5. Негативні сторони проекту: У роботі при оцінці параметрів реалізація забезпечення роботи розподіленої обчислювальної системи планування завдань не достатньо приділено уваги практичній стороні втілення сучасних підходів організації таких систем.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи. Графічне оформлення виконане відповідно до теми кваліфікаційної роботи із дотриманням усіх стандартів. У загальному графічне оформлення виконане на достатньому технічному рівні. Пояснювальна записка відповідає нормам для її оформлення та вимогам

7. Відгук про роботу в цілому В загальному кваліфікаційна робота заслуговує позитивної оцінки. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи роботи послідовні та логічні, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках тематики кваліфікаційної роботи. У пояснювальній записці багато графіків, таблиць та наглядних пояснень. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу для досягнення поставленої задачі проектування.

8. Інші зауваження

9. Оцінка дипломної роботи Розглянувши позитивні та негативні сторони представленої кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що робота заслуговує оцінки «задовільно»

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

Корсєцька Людмила Олександрівна  
доцент кафедри автоматизації та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій

« 16 » 06 2022 .

(підпис)

Завідувачу кафедри кібербезпеки

к.т.н., доц. Кльоцу Ю.П.

ІВЧУК ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

ГПБ здобувача вищої освіти

студента КІ, 4 курсу, групи КІ-18-2

### ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

14.06.2022

дата



підпис