

<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-8>

УДК 004.5+004.942

КУДРЯШОВА Альона

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0002-0496-1381>

e-mail: [alona.v.kudriashova@lpnu.ua](mailto:alona.v.kudriashova@lpnu.ua)

БІЛЕЦЬКИЙ Юрій

Національний університет «Львівська політехніка»

e-mail: [yura.biletskyj@gmail.com](mailto:yura.biletskyj@gmail.com)

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ IDEF0

*Побудовано дерево проблем та дерево цілей для кращого розуміння аспектів створення мобільного застосунку. Виокремлено основні можливі проблеми: хаотичне розташування функціональних блоків, недостатня популярність апікації, непрацюючий мобільний додаток. Сформовано цілі: аналіз інформаційного ринку, розроблення UX/UI дизайну, проведення рекламної кампанії, розроблення мобільного застосунку, реліз.*

*Розглянуто моделювання процесу розробки мобільного застосунку за методологією IDEF0, яка є потужним інструментом для забезпечення чіткого і структурованого підходу до проектування. Методологія IDEF0 дозволяє візуалізувати ключові етапи процесу, визначити функції кожного елемента системи та встановити взаємозв'язки між ними. Побудовано контекстну діаграму та здійснено її декомпозицію. Представлено діаграми функціональних блоків «Розробити UX/UI дизайн мобільного додатку», «Виконати верстку», «Провести тестування створеного мобільного додатку», «Реліз мобільного додатку». Продемонстровано прототипи типових сторінок на прикладі мобільного застосунку контролю харчування та фізичних навантажень.*

*Ключові слова: функціональне моделювання, мобільний додаток, модель, прототип, декомпозиція.*

KUDRIASHOVA Alona, BILETSKYI Yuriy

Lviv Polytechnic National University

## THE MODEL OF FACTORS INFLUENCING THE QUALITY OF DIGITAL IMAGES

*A problem tree and a goal tree were constructed to better understand the aspects of developing a mobile application. The main potential issues were identified: chaotic arrangement of functional blocks, insufficient popularity of the application, and malfunctioning of the mobile app. The goals were defined as follows: analysis of the information market, development of UX/UI design, conducting a marketing campaign, mobile application development, and release.*

*The process of mobile application development was modeled using the IDEF0 methodology, which is a powerful tool for ensuring a clear and structured approach to design. The IDEF0 methodology enables the visualization of key stages of the process, identification of each system element's functions, and the establishment of interrelationships between them. A context diagram was created and subsequently decomposed. Functional block diagrams for "Develop UX/UI design of the mobile application," "Perform layout design," "Test the developed mobile application," and "Release the mobile application" were presented. Prototypes of typical pages were demonstrated using a mobile application for tracking nutrition and physical activity as an example.*

*Keywords: functional modeling, mobile application, model, prototype, decomposition.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Мобільні програми відіграють важливу роль у багатьох аспектах життя. Важливим є розуміння принципів розроблення мобільних застосунків та детальне проектування, що уможливило отримання високоякісного кінцевого результату. Таким чином, актуальним науковим завданням є моделювання процесу розроблення мобільних застосунків задля зниження ризиків та отримання прогнозованого результату.

У [1] вказано на необхідність ретельного планування прототипів та виваженості при виборі шаблонів в контексті цифрової доступності. Здійснено огляд повідомлень на професійних форумах та сформовано каталог з рекомендаціями щодо прототипування користувацьких інтерфейсів мобільних додатків. Акцентовано увагу на важливість UX/UI дизайну для забезпечення зручності користування різними категоріями населення, в тому числі, людьми з особливими потребами. Безперечно, дизайн — це творчий процес, що складно піддається формальному опису. Однак, згідно з [2] важливим є виокремлення лінгвістичних критеріїв формування якості та структурування. Не менш важливим етапом є програмування та, відповідно, вибір необхідних технологій та інструментів. Зокрема, у [3] ілюструється взаємозв'язок обраних методів та засобів розроблення мобільних апікацій та їх продуктивності. Веб-програми та мобільні додатки вважаються програмним забезпеченням, яке слід ретельно тестувати. Такі програми активно використовуються різними людьми для різних цілей. Існує багато досліджень у галузі тестування програмного забезпечення. Пропонується багато підходів за типами тестування [4–6]. Не менш важливим є випуск програми у світ, який варто здійснювати за задалегідь сформованою стратегією [7, 8]. Аналіз

сучасних досліджень щодо життєвого циклу мобільних застосунків є основою для формування ключових функціональних блоків моделі IDEF0.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Моделювання процесу розробки мобільного застосунку за методологією IDEF0 є важливим інструментом для забезпечення чіткого і структурованого підходу до проектування. Ця методологія дозволяє візуалізувати основні етапи процесу, визначити функції кожного елементу системи, а також встановити взаємозв'язки між ними. Завдяки моделюванню можна проаналізувати ключові вимоги до розробки, оптимізувати ресурси та виявити потенційні проблеми на ранніх стадіях. Крім того, функціональне моделювання сприяє кращій комунікації між розробниками, замовниками та іншими зацікавленими сторонами, що дозволяє уникнути непорозумінь і забезпечити досягнення кінцевих цілей проекту.

Для кращого розуміння проблематики створення мобільного додатку вирішено розробити його дерево проблем (рис. 1) та дерево цілей (рис. 2). Перше показує наявні проблеми в розробці інформаційного ресурсу, а друге формулює завдання або цілі для розв'язання цих проблем.

Основною проблемою, згідно з рис. 1, є розробка мобільного застосунку неналежної якості, що може суттєво знизити його конкурентоспроможність на ринку. Низька якість продукту відштовхує потенційних користувачів, оскільки вони зіткнуться з низкою недоліків, таких як нераціональне розміщення функціональних блоків, некоректна робота застосунку або ж недостатня популярність. Відсутність чітко визначеної цільової аудиторії ускладнює процес розробки функціоналу та наповнення його відповідним контентом. Крім того, дефіцит креативності в дизайні негативно впливає на загальний успіх стартапу. Зокрема, неінтуїтивне розташування функціональних елементів ускладнює взаємодію користувачів з інтерфейсом, що призводить до зниження швидкості та ефективності використання мобільного застосунку [1, 2].

Залучення некваліфікованих спеціалістів до розробки мобільного застосунку також може призвести до низької якості виконаної роботи та відсутності значних досягнень у проекті. Постійний контроль та перевірка результатів стають необхідними, оскільки недосвідчені працівники можуть допустити численні помилки, що негативно вплинуть на функціональність застосунку. Неопрацьовані помилки та недоліки, що залишаються без належного тестування, здатні значно нашкодити успішній реалізації проекту. Ще одним важливим аспектом є своєчасне оновлення застосунку після релізу, оскільки технології швидко застарівають, що призводить до нових викликів у підтримці та вдосконаленні програмного забезпечення, які потребують вирішення [4, 5, 7].

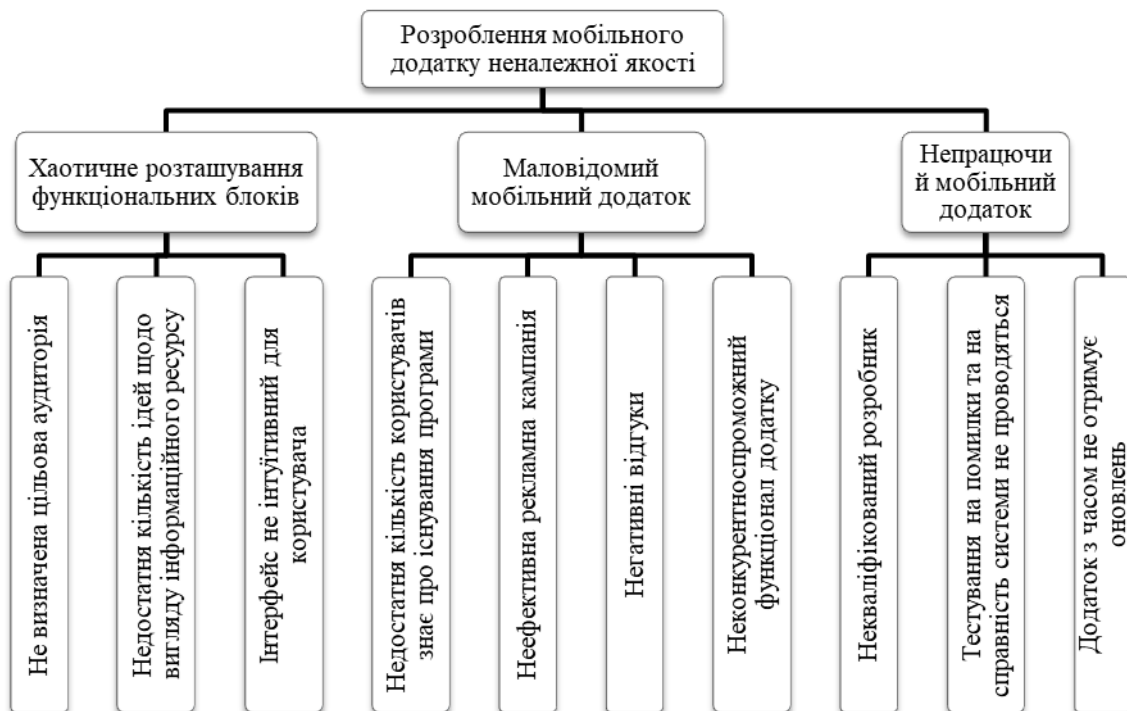


Рис. 1. Дерево проблем розроблення мобільного застосунку

Навіть при успішній реалізації функціоналу мобільного застосунку важливо забезпечити його належне просування серед цільової аудиторії. Після випуску в реліз необхідно розробити та впровадити ефективну рекламну кампанію, оскільки невдалий маркетинг може відштовхнути потенційних користувачів. Важливо також постійно моніторити відгуки користувачів та оперативно реагувати на негативні коментарі, оскільки велика кількість незадоволених відгуків може знизити довіру до застосунку і відштовхнути нових користувачів. Загалом, успішний та регулярно оновлюваний продукт має відповідати очікуванням і потребам користувачів, адже саме їхнє схвалення визначає доцільність існування та подальшого розвитку мобільного застосунку [7, 8].

Визначивши головні проблеми створення мобільного додатку, можна переходити до знаходження шляхів їх вирішення. Для цього розроблено дерево цілей (рис. 2).

Для створення конкурентоспроможного інформаційного ресурсу необхідно провести детальний аналіз попиту та пропозиції на ринку інформаційних послуг, а також розрахувати потенційні витрати на розробку, що суттєво підвищує ймовірність успішної реалізації проекту. Хоча створення мобільного застосунку має певну схожість із розробкою веб-сайту, існують важливі відмінності. Перш за все, необхідно визначити, для якої операційної системи розроблятиметься продукт, а також окреслити базовий функціонал. Оптимально запускати мобільні додатки поетапно, спершу пропонуючи демо-версії з обмеженим функціоналом, а з кожним новим релізом додавати нові можливості. Такий підхід дозволяє розробникам, збираючи зворотний зв'язок від користувачів, приймати обґрунтовані рішення щодо подальшого розвитку інтерфейсу та функціоналу, уникаючи непотрібних елементів [3, 7].

Після проведення аналізу інформаційного ринку та узгодження питань щодо термінів і вартості розробки, наступним етапом є створення UX/UI дизайну мобільного застосунку. На початковому етапі важливо визначити ключові цілі потенційних користувачів та пріоритетні функції, які необхідно розробити першочергово. Одним із ефективних інструментів для цього є опитування цільової аудиторії, яке дозволить сформулювати портрет користувача. На основі цього аналізу можна розпочати розробку прототипів застосунку та створення сценаріїв використання. Ці дії сприятимуть створенню простого й інтуїтивного інтерфейсу, що забезпечить користувачам комфортну взаємодію із застосунком, а розробникам — чітке розуміння структури проекту. Крім того, протягом всього процесу розробки варто запускати рекламну кампанію для залучення інвесторів та розширення цільової аудиторії [1].

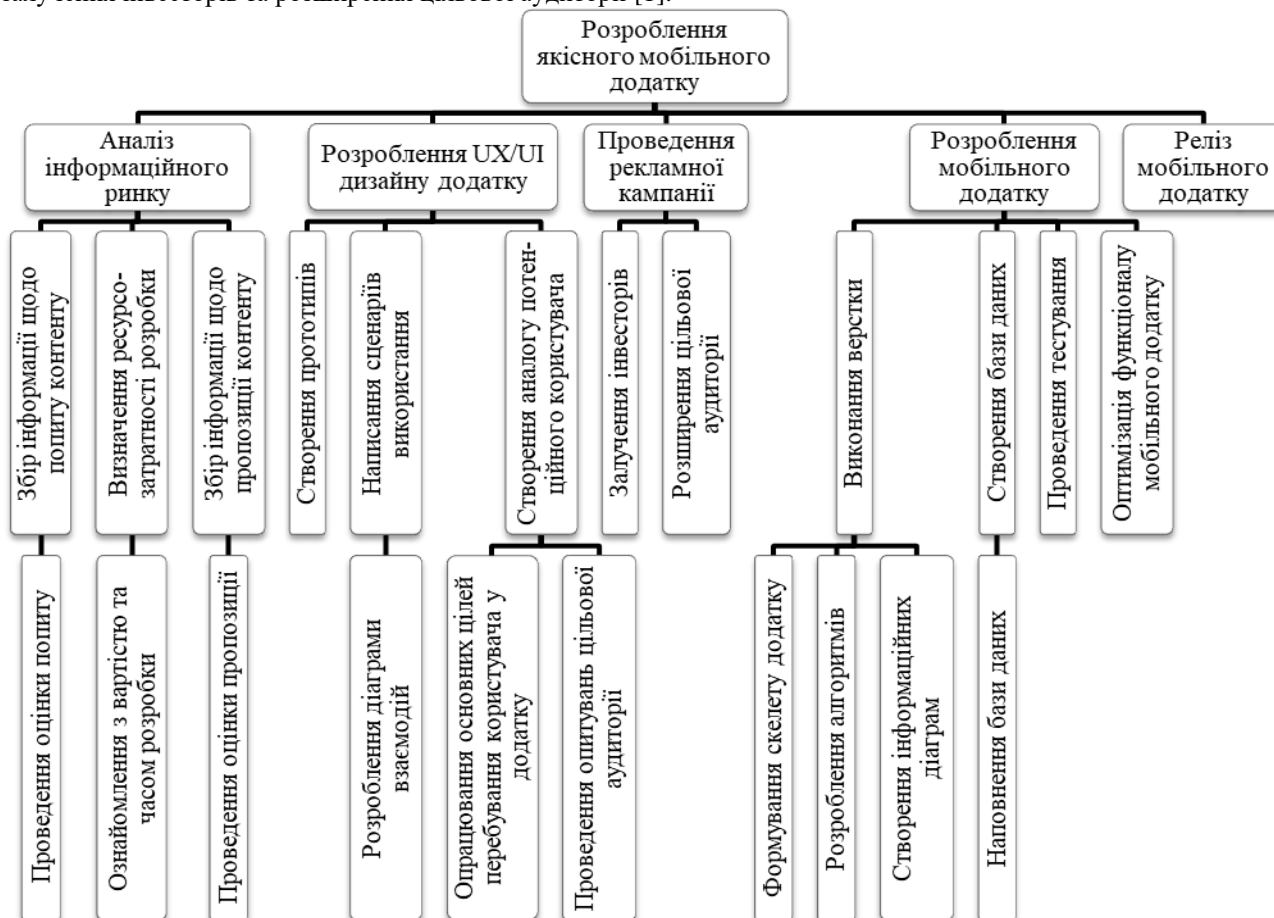


Рис. 2. Дерево цілей розроблення якісного мобільного застосунку

Завершальний етап розробки мобільного додатку включає створення сторінок, функціональних блоків і інтеграцію динамічних елементів, які значно покращують загальний вигляд застосунку, роблячи його більш сучасним та привабливим для користувачів. Створення бази даних стане важливою перевагою проєкту, оскільки дозволить зберігати та обробляти велику кількість інформації, а також розробити реєстраційні форми для користувачів, що забезпечить персоналізацію їх взаємодії з додатком. Під час розробки важливо постійно тестувати систему для виявлення несправностей та помилок. Коли всі етапи виконані та протестовані, можна переходити до випуску повноцінного продукту та завантаження його до магазину додатків. Після цього важливо підтримувати працездатність додатку, а також покращувати й розширювати його функціональні можливості для подальшого розвитку [3, 5].

Означивши основні проблеми та цілі розроблення мобільного застосунку, доцільно перейти до процесу моделювання. Згідно з методологією IDEF0 побудуємо ієрархічну систему діаграм, що відображають різні аспекти інформаційної системи. На першому етапі представимо загальне зображення системи та її взаємодії з зовнішніми факторами. Далі проведемо функціональну декомпозицію, тобто поділ інформаційної системи на дрібніші підсистеми, кожна з яких також описується за допомогою діаграм. Цей процес триває до досягнення необхідного рівня деталізації.

Основні елементи IDEF0-діаграм — це функціональні блоки та дуги. Функціональні блоки, зображені у вигляді прямокутників, описують функції або завдання системи, тоді як дуги, що з'єднують блоки, вказують на типи взаємодії між ними. Кількість блоків на діаграмі варіюється від трьох до шести, що полегшує її читання та використання в проєктах. Кожен функціональний блок має чотири типи зв'язків: зліва подаються вхідні дані, зверху — керуюча інформація, справа — вихідні дані, а знизу — механізми. Таке структурування відповідає системним стандартам, де входи трансформуються у виходи, керуючі дані визначають умови трансформації, а механізми забезпечують виконання завдань. Стрілки в діаграмах використовуються для визначення способу взаємодії між функціональними блоками та зовнішніми чинниками, що дозволяє чітко описати зв'язки і логіку процесів.

Представимо IDEF0 моделювання мобільних застосунків на прикладі інформаційної системи контролю харчування та фізичних навантажень [9, 10].

Контекстна діаграма інформаційної системи (рис. 3) складається з одного функціонального блоку «Створити мобільний додаток для підрахунку калорій» та з дев'яти стрілок, які впливають на цей блок. Вхідними даними є стрілки «Аналоги мобільного додатку», «База даних можливих страв» та «База даних можливих активностей», за вихідними — «Готовий мобільний додаток». Контекстна діаграма має такі стрілки управління: «Документація та стандарти розробки мобільних додатків», «Дієтичні норми». На функціональний блок «Створити мобільний додаток для підрахунку калорій» впливає ряд механізмів: «Розробник», «Android Studio» та «Операційна сис-тема». Наступним кроком є декомпозиція контекстної діаграми.

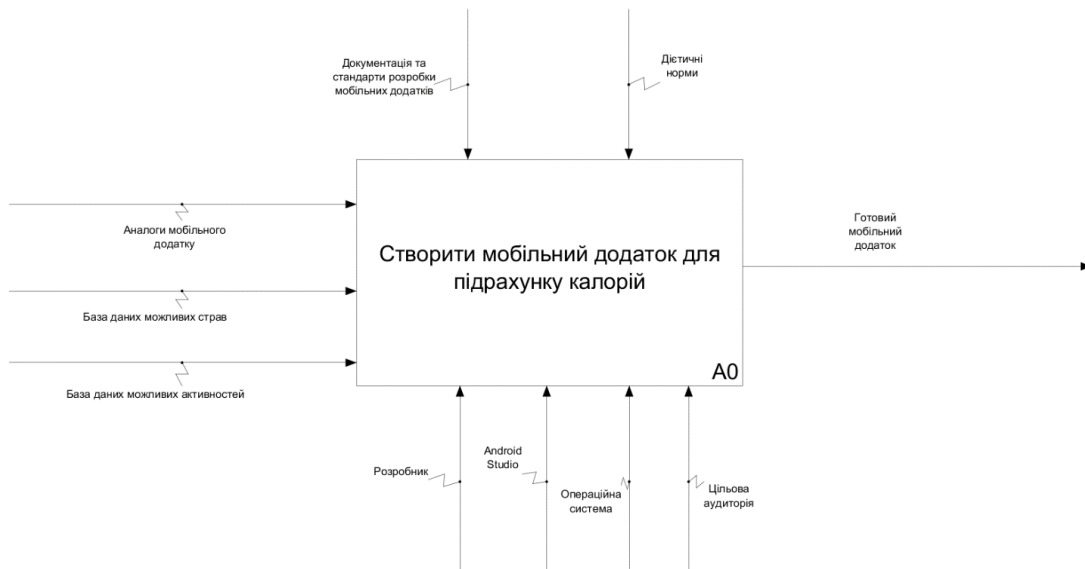


Рис. 3. Контекстна діаграма інформаційної системи

Після декомпозиції (рис. 4), контекстна діаграма поділена на чотири функціональні блоки: «Розробити UI/UX дизайн мобільного додатку», «Виконати верстку», «Провести тестування створеного мобільного додатку» та «Реліз мобільного додатку».

Аналізуючи рис. 4, можна виокремити основні етапи розробки ефективного мобільного додатку. Перший крок передбачає створення відповідного UX/UI дизайну на основі необхідної документації та

аналізу наявних аналогів. Цей етап дає змогу розробнику отримати детальні прототипи та сценарії використання додатку.

Наступний етап полягає в розробці операційної системи мобільного додатку, наприклад, в середовищі Android Studio. Розробник використовує прототипи та сценарії використання, створені на попередньому етапі, а також враховує методи, застосовані в аналогічних програмах. Важливим елементом цього процесу є інтеграція баз даних для забезпечення інформаційної наповненості системи. Під час верстання мобільного додатку розробник дотримується стандартів і норм розробки програмного забезпечення, а також орієнтується на галузеві рекомендації, щоб забезпечити високу якість функціоналу. Завершення етапу верстки надає працюючий, але ще непротестований додаток.

Останній етап включає тестування мобільного додатку для виявлення помилок, їх виправлення та оптимізацію функціоналу. Після успішного тестування додаток готовий до випуску для цільової аудиторії, з подальшим забезпеченням його підтримки, удосконалення і розширення функціональних можливостей.

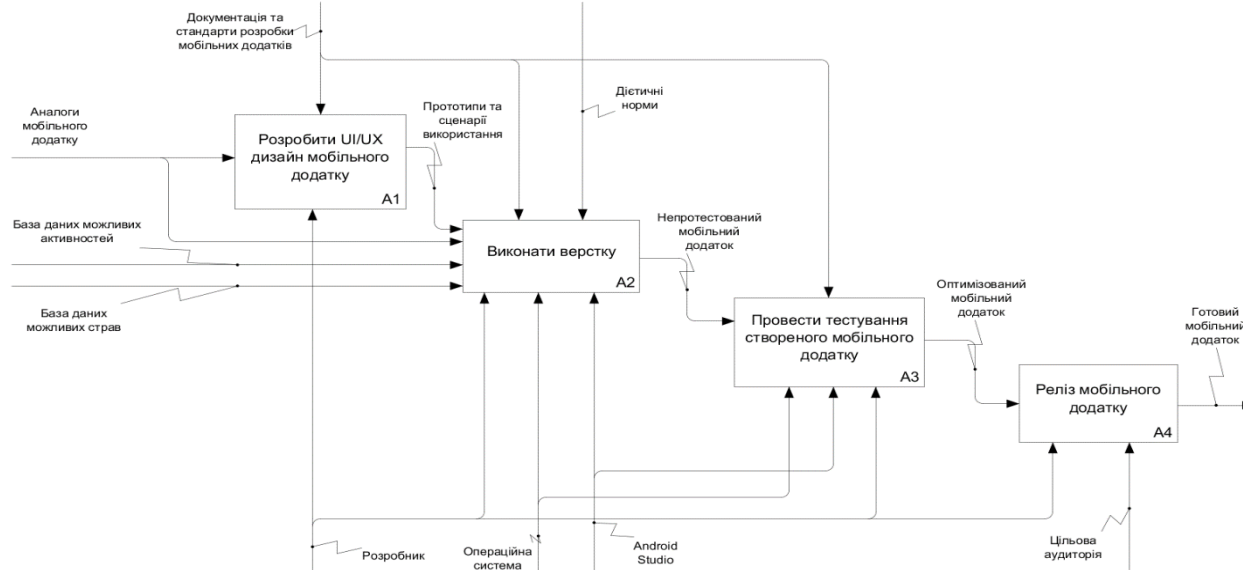


Рис. 4. Декомпозиція контекстної діаграми

Для кращого розуміння процесу розробки UX/UI дизайну мобільного додатку здійснено декомпозицію цього функціонального блоку (рис. 5). Як результат, виділено чотири основних функціональних блоки: «Розробити діаграми взаємодій», «Прописати сценарій використання», «Створити прототип» та «Протестувати прототипи та сценарії використання». Ці етапи є ключовими для забезпечення інтуїтивного та функціонального інтерфейсу додатку, що відповідає вимогам цільової аудиторії та сучасним стандартам дизайну.

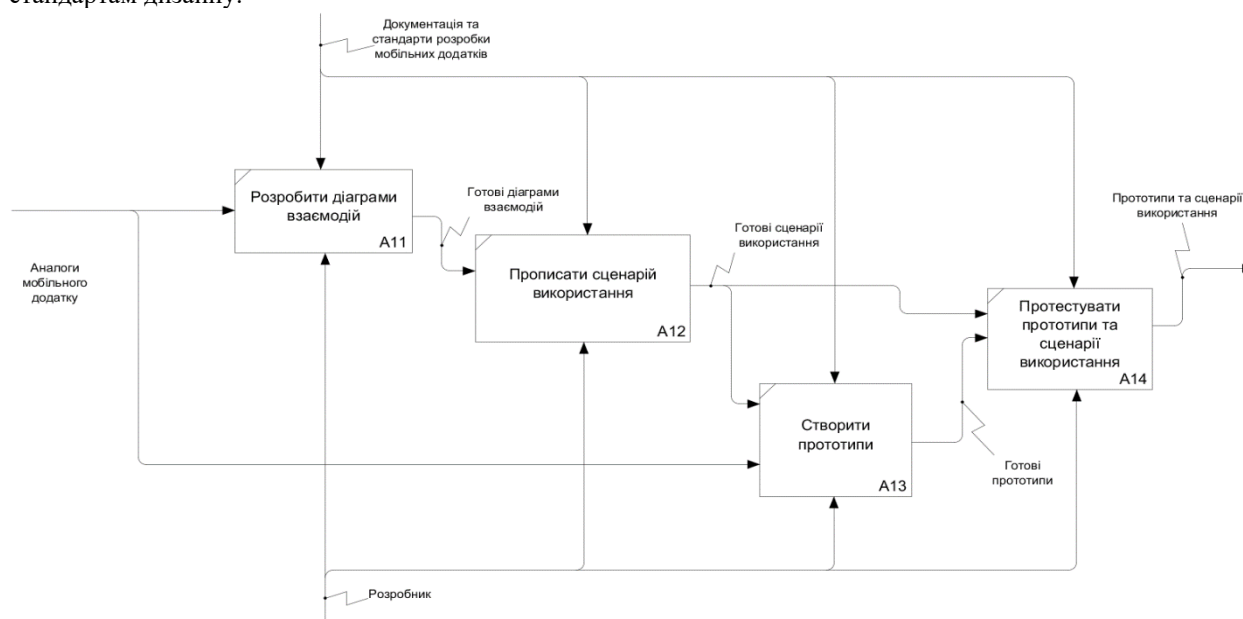


Рис. 5. Декомпозиція функціонального блоку «Розробити UX/UI дизайн мобільного додатку»

На першому етапі розробник проводить аналіз доступних аналогів інформаційної системи і використовує отримані дані для створення діаграм взаємодій. Ці діаграми є основою для розробки сценаріїв використання мобільного додатку та описують як потенційні користувачі взаємодіятимуть з аплікацією. Після завершення розробки сценаріїв здійснюється створення прототипів мобільного додатку, ґрунтуючись на результатах попередніх етапів. Далі проводиться тестування прототипів і сценаріїв використання з метою оцінювання їх ефективності, зручності та інтуїтивності.

Декомпозиція функціонального блоку «Виконати верстку» (рис. 6) визначає основні етапи процесу верстки мобільного додатку. На діаграмі виділено п'ять ключових функціональних блоків: «Сформувати основу мобільного додатку», «Підключити бази даних», «Розробити алгоритми для розрахунку спожитих калорій і мінералів за день», «Сформувати діаграми вмісту мінералів у спожитій їжі та відобразити спожиті та спалені калорії» і «Розробити мобільний додаток».

Першим етапом є створення основи мобільного додатку, що включає розробку сторінок, функціональних блоків та інтерфейсу. Цей процес базується на використанні готових прототипів та сценаріїв, а також на результатах аналізу аналогічних застосунків для забезпечення відповідності встановленим стандартам та вимогам.

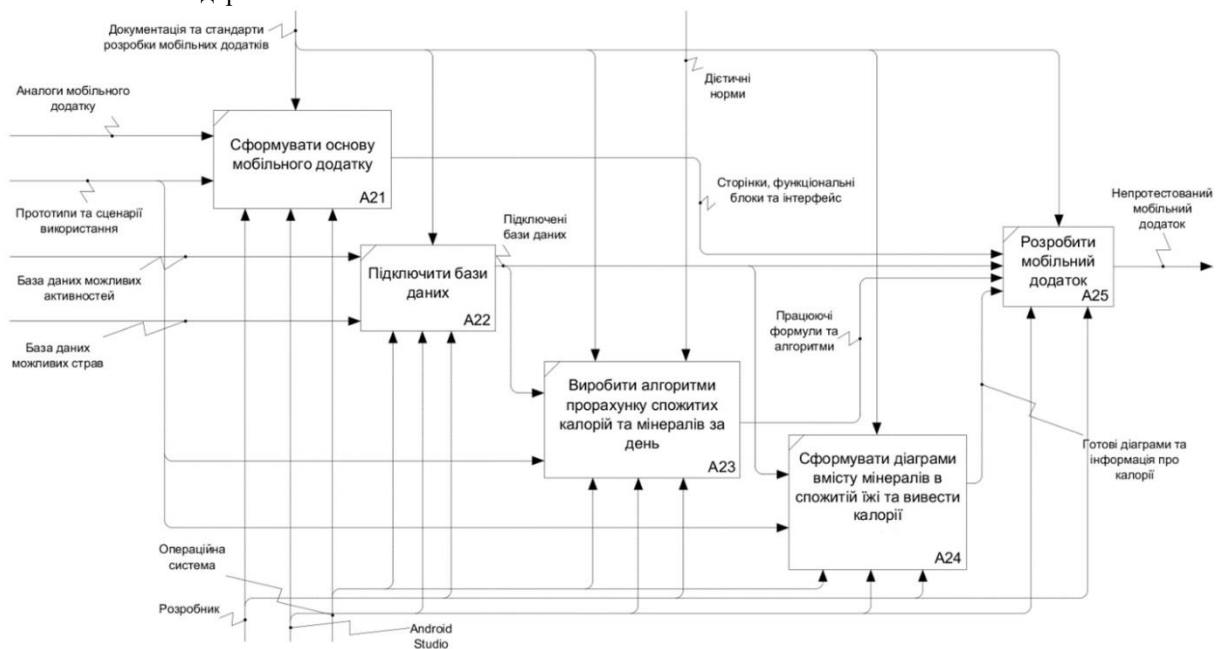


Рис. 6. Декомпозиція функціонального блоку «Виконати верстку»

Для забезпечення ефективності та зручності використання необхідно підключити бази даних страв та активностей, а також розробити алгоритми для розрахунку спожитих за день калорій і мінералів. Під час створення цього функціоналу слід ознайомитися з різними дієтичними нормами, такими як добова потреба у воді та іншими показниками.

Підключені бази даних забезпечать заповнення сторінок додатку інформацією, зокрема, каталогами страв та активностей, а також встановлять взаємозв'язок між реєстраційною сторінкою та сторінкою профілю користувача. Завдяки цим даним можна буде створювати діаграми мінералів і відображати інформацію про калорії, які користувач додав через функціонал введення їжі або активності. Для повноцінного функціонування додатку залишається лише інтегрувати всі компоненти між собою.

Проведено декомпозицію роботи «Провести тестування створеного мобільного додатку» (рис. 7). У результаті виокремлено три основні функціональні блоки: «Протестувати мобільний додаток», «Виправити несправності та баги» та «Оптимізувати функціонал мобільного додатку». Основне завдання цього етапу полягає у виявленні багів, помилок і несправностей за допомогою різних видів тестування та їх подальшому усуненні. У разі успішного завершення тестування необхідно також розглянути можливості додаткової оптимізації функціоналу додатку перед його запуском.

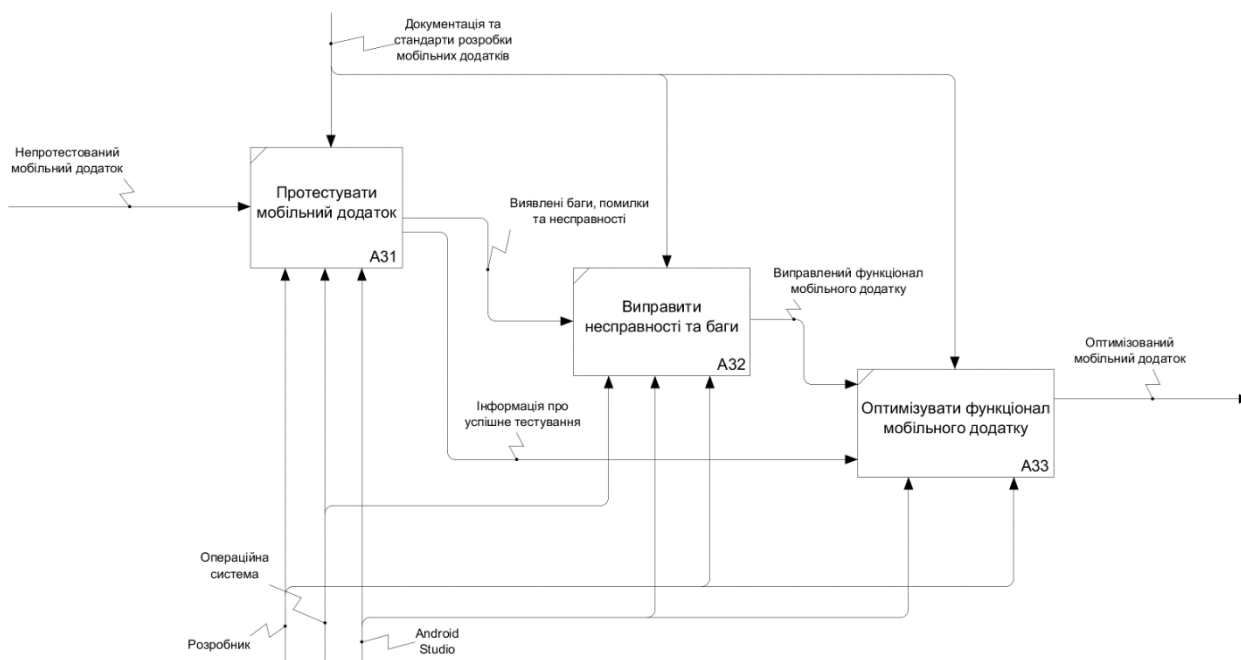


Рис. 7. Декомпозиція функціонального блоку «Провести тестування створеного мобільного додатку»

Завершальним етапом розробки якісного мобільного додатку є його поступовий реліз (рис. 8). Спочатку створюється альфа-версія додатку, яка тестується самим розробником. У разі виявлення недоліків, проводиться оптимізація функціоналу. Після завершення тестування альфа-версії випускається обмежена бета-версія, яка надається вузькому колу представників цільової аудиторії. Вони також проводять тестування функціоналу та надсилають результати розробнику для подальшого аналізу й виправлення. Після вирішення всіх проблем додаток випускається для широкої аудиторії.

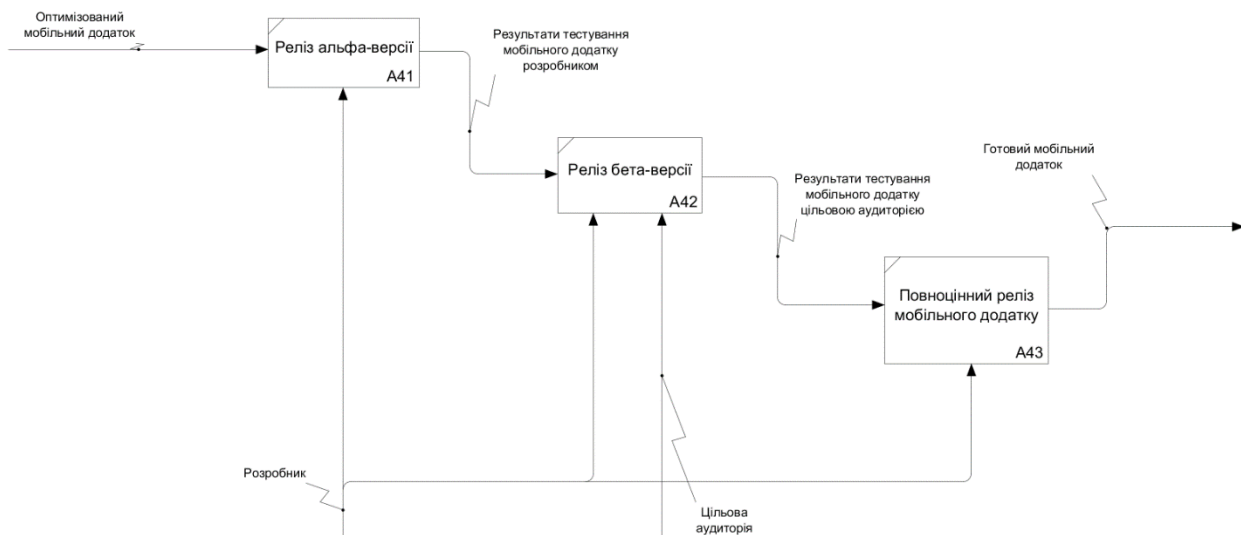


Рис. 8. Декомпозиція функціонального блоку «Реліз мобільного додатку»

Враховуючи отримані результати дослідження, розроблено прототипи основних сторінок майбутнього мобільного додатку, а саме: реєстраційної сторінки, головної сторінки, панелі вибору сторінок, сторінки профілю, сторінки каталогу страв, сторінки каталогу активностей.

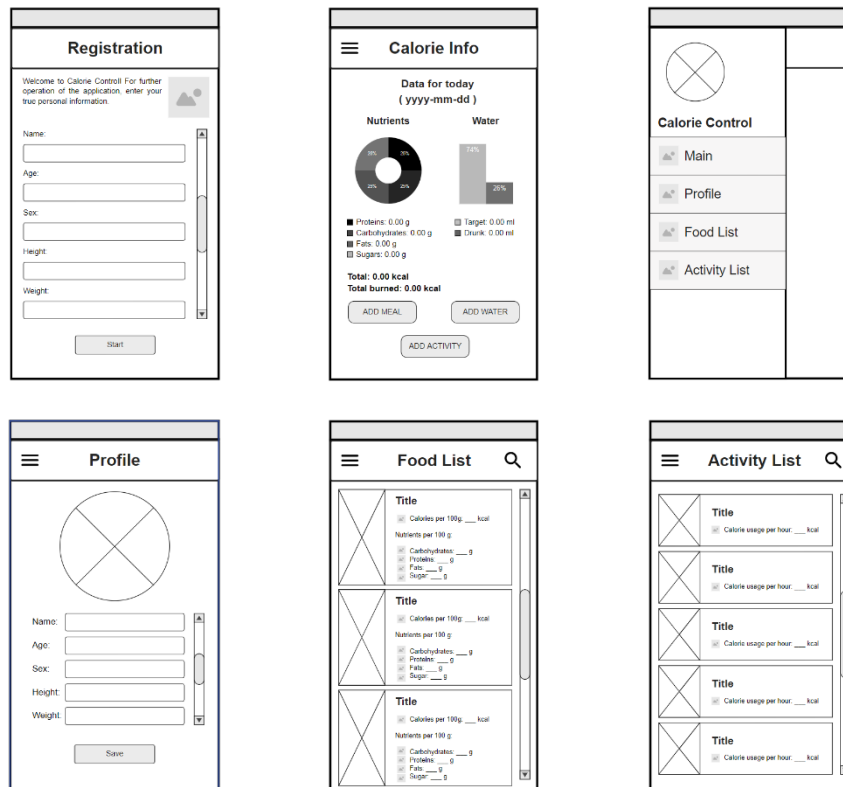


Рис. 9. Прототипи типових сторінок мобільного додатку для контролю харчування та фізичних навантажень

### ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У проведеному дослідженні побудовано дерево проблем та дерево цілей для визначення ключових аспектів розробки мобільного застосунку. Виокремлено основні проблеми, такі як хаотичне розташування функціональних блоків, недостатня популярність додатку та його технічна несправність. Для вирішення цих проблем сформовано цілі, що включають аналіз інформаційного ринку, розроблення UX/UI дизайну, проведення рекламної кампанії, створення мобільного додатку та його реліз.

Застосовано методологію IDEF0 для моделювання процесу розробки, що дозволило структуровано візуалізувати етапи проектування, визначити функції кожного елементу системи та встановити їх взаємозв'язки. Побудовано контекстну діаграму та здійснено її декомпозицію, що забезпечує чітке розуміння процесу розробки. Створено діаграми функціональних блоків для ключових етапів, таких як розробка UX/UI дизайну, верстка, тестування та реліз мобільного додатку. Також продемонстровано прототипи сторінок на прикладі застосунку для контролю харчування та фізичних навантажень, що підтверджує практичну реалізацію моделі.

Перспективи подальшого розвитку полягають у виокремленні ключових факторів впливу на якість кожного з досліджуваних етапів розроблення мобільних застосунків, визначенні пріоритетності факторів на основі математичного моделювання ієрархій та вибору оптимальних альтернатив розроблення.

### Література

1. Zaina L. A., Fortes R. P., Casadei V., Nozaki L. S., Paiva D. M. B. Preventing accessibility barriers: Guidelines for using user interface design patterns in mobile applications. *Journal of Systems and Software*, 2022, 186: 111213. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111213>
2. Senkivskyy V., Pikh I., Babichev S., Kudriashova A., Senkivska N. Modeling of Alternatives and Defining the Best Options for Websites Design. *2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security*, March 24–26, 2021, Khmelnytskyi, Ukraine. Pp. 259–270.
3. Smolka J., Matacz B., Łukasik E., Skublewska-Paszowska, M. Performance analysis of mobile applications developed with different programming tools. *In MATEC Web of Conferences*. 2019. Vol. 252. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201925205022>
4. Mubeen, M., et al. "Usability evaluation of pandemic health care mobile applications." *IOP conference series: earth and environmental science*. 2021. Vol. 704. No. 1.
5. Meedya, Shahla, et al. "Developing and testing a mobile application for breastfeeding support: the Milky Way application." *Women and Birth*. 2021. Vol. 34 (2).



6. Maramba I., Chatterjee A., Newman C. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: a scoping review. *International journal of medical informatics*. 2019. Vol. 126. Pp. 95–104.
7. Wu X., Zha Y. App Release Strategy in the Presence of Competitive Platforms' Quality Upgrades. *European Journal of Operational Research*. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.09.001>
8. Soh F., Grover V. Effect of release timing of app innovations based on mobile platform innovations. *Journal of Management Information Systems*. 2020. Vol. 37(4). Pp 957–987. <https://doi.org/10.1080/07421222.2020.1831763>
9. Сеньківський В. М., Кудряшова А. В. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів: Монографія. Львів: УАД, 2022. 204 с.
10. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем : навчальний посібник. Львів : «Магнолія-2006», 2011. 380 с.

### References

1. Zaina L. A., Fortes R. P., Casadei V., Nozaki L. S., Paiva D. M. B. Preventing accessibility barriers: Guidelines for using user interface design patterns in mobile applications. *Journal of Systems and Software*, 2022, 186: 111213. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111213>
2. Senkivskyy V., Pikh I., Babichev S., Kudriashova A., Senkivska N. Modeling of Alternatives and Defining the Best Options for Websites Design. *2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security*, March 24–26, 2021, Khmelnytskyi, Ukraine. Pp. 259–270.
3. Smolka J., Matacz B., Łukasik E., Skublewska-Paszowska, M. Performance analysis of mobile applications developed with different programming tools. *In MATEC Web of Conferences*. 2019. Vol. 252. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201925205022>
4. Mubeen, M., et al. "Usability evaluation of pandemic health care mobile applications." *IOP conference series: earth and environmental science*. 2021. Vol. 704. No. 1.
5. Meedya, Shahla, et al. "Developing and testing a mobile application for breastfeeding support: the Milky Way application." *Women and Birth*. 2021. Vol. 34 (2).
6. Maramba I., Chatterjee A., Newman C. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: a scoping review. *International journal of medical informatics*. 2019. Vol. 126. Pp. 95–104.
7. Wu X., Zha Y. App Release Strategy in the Presence of Competitive Platforms' Quality Upgrades. *European Journal of Operational Research*. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.09.001>
8. Soh F., Grover V. Effect of release timing of app innovations based on mobile platform innovations. *Journal of Management Information Systems*. 2020. Vol. 37(4). Pp 957–987. <https://doi.org/10.1080/07421222.2020.1831763>
9. Senkivskyy V. M., Kudriashova A. V. Models of Information Technology for Post-Printing Process Design: Monograph. Lviv: UAD, 2022. 204 p.
10. Shakhovska N. B., Lytvyn V. V. Design of Information Systems: Textbook. Lviv: "Magnolia-2006", 2011. 380 p.