

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізико-математичний**

**Кафедра інформатики та прикладної математики**

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Моїсеєнко Н. В.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023р.

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ**

Кваліфікаційна робота студента

групи *I-19*

ступінь вищої освіти бакалавр

спеціальності

014 Середня освіта (Інформатика)

**Познякова Олександра Олеговича**

Керівник к.ф.-м.н., доц.

**Мерзликін Павло Володимирович**

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Шкала ECTS\_Кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

Члени ЕК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

Кривий Ріг–2023

## ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Позняков Олександр Олегович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Проблема менеджменту робочого простору в офісах</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Порівняння наявних аналогів</b>	<b>8</b>
<b>1.3. Постановка задачі</b>	<b>18</b>
<b>Висновки до розділу 1</b>	<b>19</b>
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ Й РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ В ОФІСІ</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Обґрунтування вибору інструментів розробки</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Проєктування бази даних та API взаємодії серверної і клієнтської     складової</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Огляд програмної реалізації</b>	<b>34</b>
<b>2.4. Тестування</b>	<b>35</b>
<b>Висновок до розділу 2</b>	<b>39</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>40</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>41</b>

## ВСТУП

COVID-19 показав, з якими труднощами ми можемо зіштовхнутись, все дійшло до того, що нам довелось працювати, навчатись та навіть спілкуватись дистанційно. Після початку повномасштабного вторгнення ця проблема набула нового виміру. Деякі підприємства втратили повністю або частково свої офісні й виробничі приміщення. Значна кількість компаній змушені були перемістити співробітників у більш безпечні райони чи перейти в дистанційний або змішаний режим роботи. Це навчило нас бути більш гнучкими та мобільними. Постало питання більш безпечного та економічного перебування працівників на роботі.

Для подолання названих проблем виникла ідея підвищення ефективності менеджменту робочого простору за рахунок застосунків, які б дозволяли бронювати на необхідний період часу робоче місце [9]. Такі програми дозволяють користувачу не тільки резервувати місце для себе, а й для всієї команди, таким чином можна контролювати свій графік, збирати менше людей аби запобігти скупченню.

З огляду на сказане, тема видається **актуальною**.

**Об'єкт дослідження:** доступ співробітників до офісної інфраструктури.

**Предмет дослідження:** менеджмент робочого простору в офісі.

**Мета:** створити мобільний застосунок для менеджменту робочого простору в офісі.

Для досягнення мети слід розв'язати такі **задачі**:

- проаналізувати проблему доступу співробітників до робочого простору в офісах;
- порівняти наявні на ринку програмні аналоги для керування доступом до робочого простору в офісі;
- висунути функціональні вимоги до мобільного застосунку;
- обрати найбільш ефективні інструменти розробки;
- спроектувати базу даних та API взаємодії серверної і клієнтської складової;
- створити програмну реалізацію застосунку;

- здійснити тестування й, за необхідності, вдосконалення мобільного застосунку.

**Практичне значення** роботи полягає в тому, що її результатом є готовий до використання кросплатформний мобільний застосунок [9], який допоможе оптимізувати керування доступом до робочих місць в офісі.

**Особистий внесок здобувача:** робота являє собою узагальнення результатів, отриманих автором особисто та за його безпосередньої участі. У програмному коді мобільного застосунку [17], створеного у співавторстві, автору належать такі результати:

- сторінки реєстрації та логіну;
- сторінки створення компанії, офісу;
- сторінки із додаванням користувача і списком всіх працівників та логіка цих сторінок;
- віджети для додавання та резервації столів та їх логіка;
- API взаємодія між сторінками і сервером.

**Структура та обсяг роботи:** кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу, загального висновку, 20 зображень та списку використаних джерел, що нараховує 27 джерел.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

### 1.1. Проблема менеджменту робочого простору в офісах

Офіс є центром активності для компаній або самозайнятих осіб, де відбувається більша частина їхньої діяльності. Для досягнення успіху важливо створити сприятливі умови для приємного виробничого середовища, що забезпечить виконання передбачених функцій і досягнення поставлених цілей. Безумовно, наявність відповідної матеріальної бази є необхідною. Іншими словами, це ресурси, якими професіонали, які працюють в офісі, мають користуватися для успішного здійснення своєї діяльності [10].

Сьогодні офіс перетворився на життєвий простір. Змінилася парадигма, коли людина приходила на роботу вранці й виходила ввечері, готова покинути його. Графіки роботи стали більш гнучкими, можуть бути цілодобовими. Компанії організовують події, на які можна прийти зі всією родиною, інвестують у своїх співробітників та підтримують їхні особисті проєкти. Сучасному бізнесу важливо, щоб люди не лише працювали й розвивалися, але й мали внутрішню мотивацію завдяки комфортній атмосфері в офісі. Тому робоче місце має стати для них справжнім другим домом. Однак головним чинником залишається економія часу. Люди, які працюють, бажають жити повноцінним життям: спілкуватися, відпочивати, можливо, навіть спати чи їсти. Багато робочих проблем вже вирішено у ресторанах. Нині треба сприймати неформальне спілкування як нову реальність. Вимоги ставляться не лише до офісних приміщень, але й до самого бізнес-центру: просторий паркінг, велопарковка, хімчистка, поштові послуги, фітнес-зал, салони краси, дитячі зони, де можна відпочити з дітьми, ресторани. Ці вимоги охоплюють всю будівлю та її оточення. Виникають центри притягування, що перетворюють бізнес-центр на єдину цілісну структуру.

Основними завданнями офісу є:

- мати живе неформальне спілкування – в офісі можна незаплановано зустрітися з колегами і дізнатися корисну інформацію (така собі заміна «курилки»), а

також розширювати коло контактів і спілкуватися з цікавими людьми не лише стосовно робочих питань [23];

- вибудувати емоційний зв'язок – особистий контакт в офісі дозволяє налагоджувати тісніші контакти з колегами, так легше розв'язувати питання і більше бажання надавати допомогу [23];
- адаптувати новачків – новому співробітникові віддалено вкрай складно влитися в колектив: незрозумілі процеси, люди, а телефонувати кожні п'ять хвилин і щось перепитувати – ніяково. В офісі ж можна глянути через стіл і швидко вирішити своє питання [23];
- мати комфортне місце роботи, хороші зручні меблі та обладнання. Наповнення офісу також зазнає змін – тепер це не просто робоче місце, а мікс різних зон колаборацій і тихої усамітненої праці [23].

Пандемія COVID-19 внесла зміни в усю професійну діяльність людства. Проходило кілька років з моменту оголошення пандемії COVID-19, під час якої сотні мільйонів людей стали свідками суворих карантинних обмежень. Багато людей раптово перейшли на режим роботи з дому, тоді як мільйони інших залишилися без роботи.

Але світ поступово адаптувався до цих нових викликів. Періоди локдауну навчили нас бути гнучкими та мобільними, технологічні інновації швидко впроваджувалися, а фокус на клієнта став ще більш важливим. Незважаючи на попередження про можливі обмеження, багато керівників підтримували повернення команд до офісів, навіть у скороченому форматі. Крім того, широке впровадження вакцинації стимулювало оптимізм щодо майбутнього. Уже в 2021 році люди почали повертатися в офіси, на повний або скорочений робочий день.

Проте, коли люди майже почали вірити, що все повертається до норми, настало повномасштабне вторгнення. Безпека наших близьких стала пріоритетом, і багато офісів тимчасово зупинили свою роботу. Однак через місяць перші компанії почали відновлювати свою діяльність у режимі дистанційної роботи, і зараз офісна робота частково відновлюється офлайн.

Основні моменти для перебування в офісі:

- *Подбати про безпеку своїх співробітників* – починаючи з елементарних протоколів прибирання та безпечності офісу. Наприклад, перевірки кондиціонування, правил провітрювання, забезпечення співробітників необхідними засобами для дезінфекції рук і робочого простору. Організувати страхування та регулярну вакцинацію співробітників і членів їхніх родин. Ввести комунікацію та нові правила дотримання дистанції, правила поведінки при появі симптомів нездужання. Забезпечити робітників підготовленим місцем для укриття під час повітряної тривоги [23].
- *Проаналізувати, чи дійсно всім необхідно бути присутніми в офісі.* Уникнути скупчення людей допоможе гібридний режим роботи або гнучкий графік, що дозволяє забезпечити мінімально необхідну кількість працівників «тут і зараз» [23].
- *Організувати комфортні умови для командної роботи в різних форматах.* Для цього взяти найкраще з досвіду віддаленої роботи й переглянути використання робочого простору для створення гнучких робочих місць, нових правил комунікації та роботи в командах. Розширити можливості та перейти від бронювання кімнат для переговорів до бронювання робочих столів, звільнити простір для малих робочих груп і перейти до чіткішого планування свого робочого часу в офісі [23].
- *Адаптувати корпоративну культуру до нових умов.* Вийти за межі лише офлайн- чи онлайн-роботи, забезпечити віддалені комунікації всіх учасників, максимально залучити команду до вибору нового формату, створити прозорі правила необхідної присутності в офісі, взаємодії з керівником та іншими членами команди, продумати правила для адаптації нових співробітників [23].

Зараз не обов'язково йти шляхом «усе або нічого». Як віддалений, так і офісний формати мають досить плюсів, щоб створити унікальний стиль роботи в окремо взятій компанії. Наприклад, «вранці вдома, а вдень в офісі»; «три дні в офісі, а два дні вдома», або будь-які інші комбінації. Усе це дає можливість компаніям економити на тому що вони можуть змінити велике приміщення на більш мале та дешеве [23].



Саме тому для пошуку альтернатив почали створювати застосунки для резервації місць на певний проміжок часу, які забезпечать більш безпечно перебування робітників і усунення великого скупчення людей в офісах. Ці програми забезпечують альтернативний графік перебування робітників в офісах та дозволяють контролювати кількість годин, які вони відпрацювали.

## **1.2. Порівняння наявних аналогів**

Хоча це питання набуває все більшої популярності, кількість застосунків, які можуть повністю вирішити всі проблеми, є обмеженою. Щоб зрозуміти розвиток цієї теми, розглянемо найпопулярніші застосунки для бронювання робочих місць в офісі.

*Friday PM* дозволяє легко запланувати відвідування офісу та керувати своїми замовленнями. Все, що потрібно зробити, це вибрати потрібний простір і забронювати його — все одним клацанням. Інтерактивна мапа офісу дозволяє побачити поточну та майбутню доступність робочого столу, що дозволяє зарезервувати робочі місця у вибраних районах. Співпраця з товаришами по команді також проста — є можливість знайти їх на мапі за лічені секунди. Увійти можна, використовуючи корпоративний обліковий запис електронної пошти, і вибрати ідеальну робочу область. Ця програма доступна лише за умови передоплати компанії на вибір за трьома тарифами, “Essentials”(2 долари), “Standart”(10 доларів) та “Unlimited”(15 доларів). Цей застосунок було створено на такому ж фреймворці, що й наша програма, але на іншій архітектурі у 2021 році, і останнє оновлення відбулось 15 березня 2023 року. Цей застосунок доступний як мобільна програма для iOS і Android, а також доступна у для веб-платформи. Завантажило його вже більше 100 людей [7].

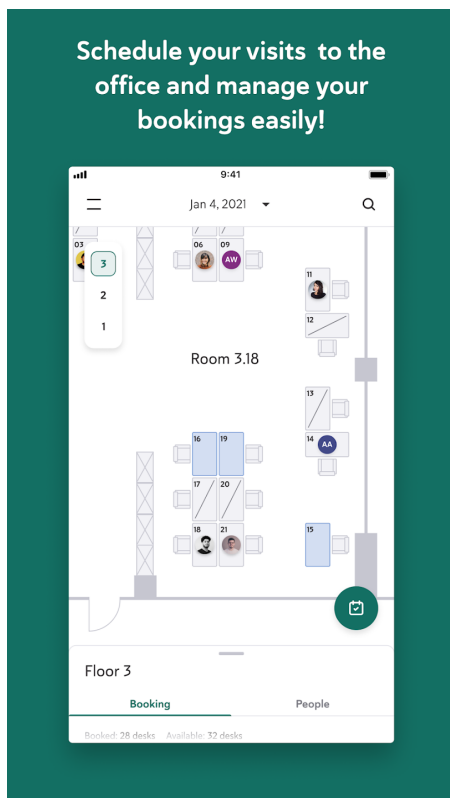


Рис. 1.1. Вигляд офісу в застосунку Friday PM

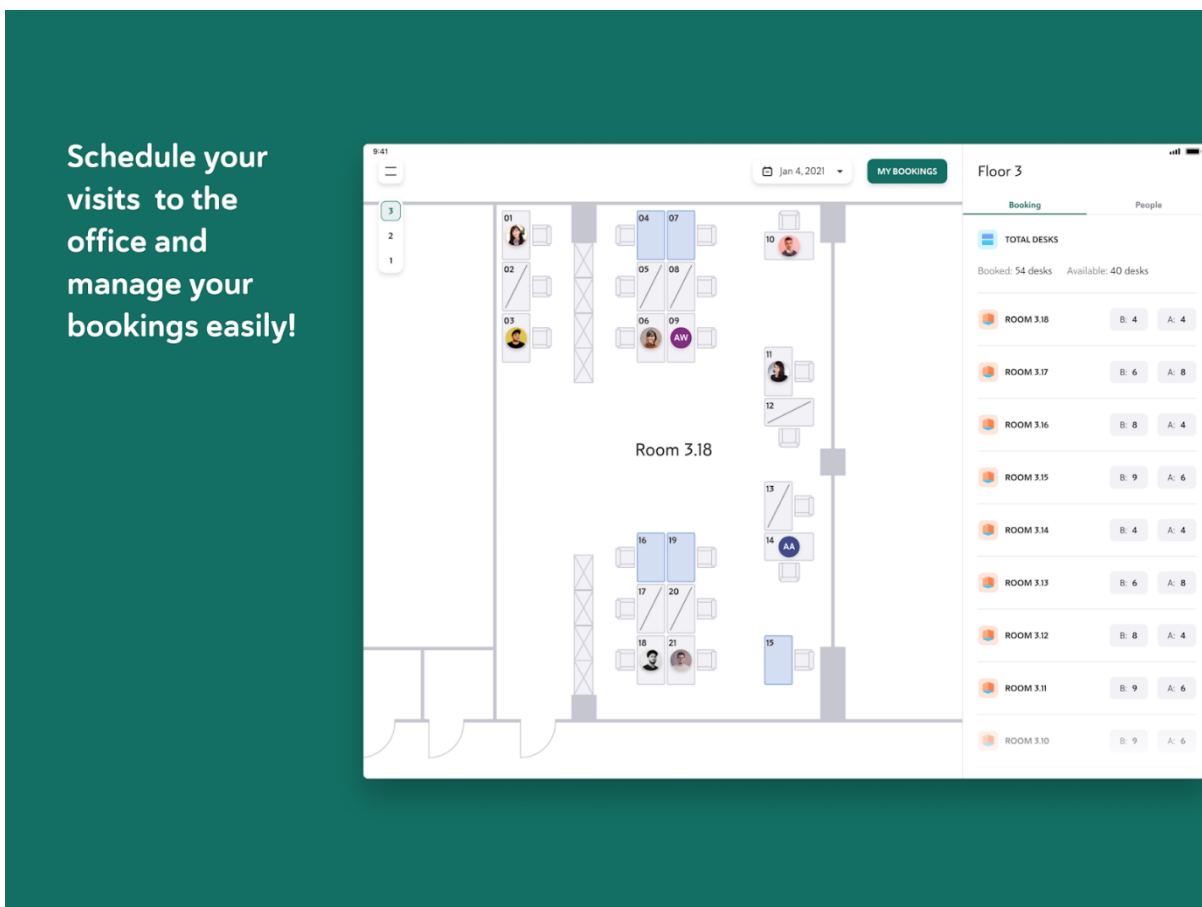
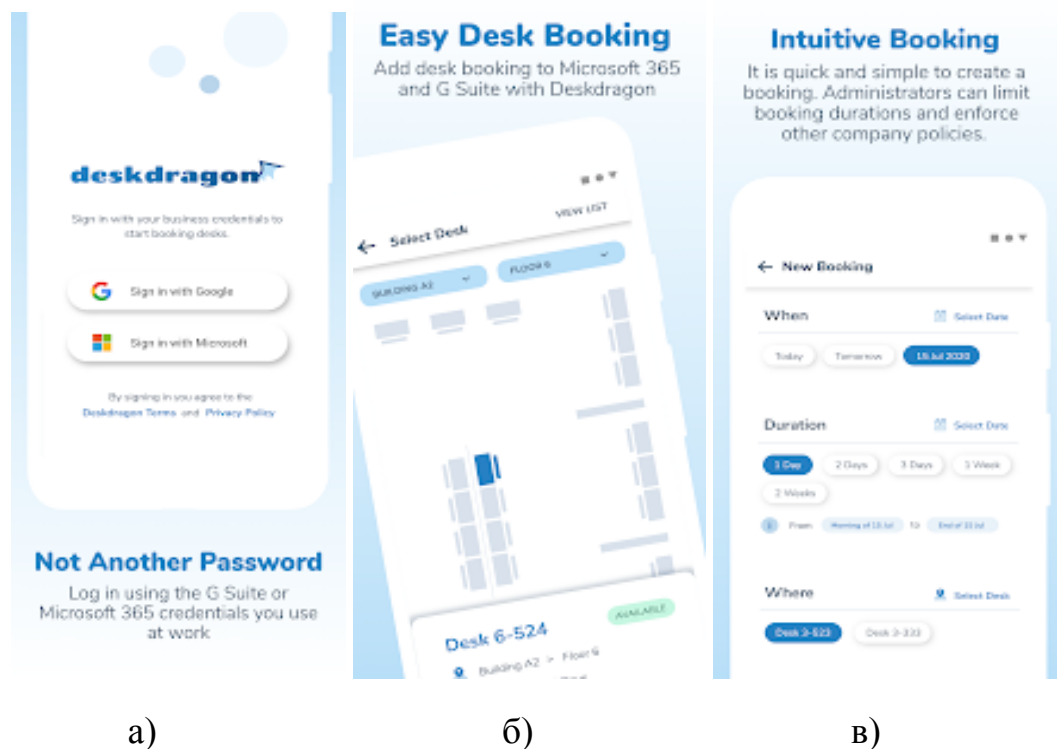


Рис. 1.2. Вигляд застосунку Friday PM із зарезервованими столами

*Deskdragon — Easy Desk Booking* швидко додає бронювання на робочий стіл в Microsoft 365 або Google G Suite. Можна використовувати спільні столи за допомогою гарячого столу Deskdragon. Ця програма бронювання бюро працює лише після того, як адміністратор створив діловий рахунок для домену на deskdragon.com. Deskdragon може допомогти забезпечити безпечне та контрольоване бронювання бюро у приміщеннях. Вона працює з наявними обліковими даними Office 365 та G Suite команди. Це означає, що нікому не потрібно запам'ятовувати інший пароль, і багатофакторна автентифікація працює без додаткової конфігурації. Як зазначено на сайті, ця програма має багато інструментів управління робочим простором [6]:

- Редактор перетягування. Редактор із функцією перетягування спрощує створення планів поверхів і керування ними. Щоб заощадити час, програма буде малювати їх від імені користувача [20].
- Кілька будівель, поверхів і часових поясів. Якщо компанія має офіси в кількох місцях, або навіть у різних часових поясах, то за допомогою цього додатку можна керувати декількома місцями одночасно [20].
- Зручності. Можна додати додаткові відомості про стіл, наприклад, щоб указати, чи обладнаний він док-станцією, кількома екранами чи є столом стоячим [20].
- Мобільні повідомлення. Завантаживши додаток для Android або iOS можна отримувати сповіщення про нагадування про бронювання у своїй кишені. Можна налаштувати, які сповіщення будуть надсилатися [20].
- Електронні листи з нагадуваннями. Доступна функція отримування сповіщення електронною поштою, які підтверджують бронювання, нагадують про реєстрацію та повідомляють, якщо менеджер змінив бронювання від імені працівника[20].

Ця програма доступна безкоштовно 14 днів, а далі має три тарифи, “Standard” (49 доларів на місяць), “Plus” (79 доларів на місяць) та “Premium” (299 доларів на місяць). Цей застосунок було створено у 2020 році, і останнє оновлення відбулось 20 лютого 2023 року. Він доступний як мобільна програма для IOS і Android, а також як веб-платформа. Завантажило його вже більше 500 людей [20].



а)

б)

в)

Рис. 1.3. Вигляд застосунку *Deskdragon* — *Easy Desk Booking*

а) реєстрація нового користувача; б) карта офісу; в) резервування столу.

*HybridHero* — *Legacy* це додаток-компаньйон. Необхідно перейти на [www.hybridhero.com](http://www.hybridhero.com), щоб налаштувати обліковий запис для своєї компанії. Працівник має можливість встановити й поділитися своїм розкладом на робочому місці, він буде інтегруватися до власного календаря і команди, з якою працює користувач. Це дає можливість залишатись у безпеці та здоров'ї, після повернення до офісу. За допомогою простого бронювання двома клацаннями та інтерактивних карт можна знайти і зарезервувати столи, кімнати для переговорів. Доступний кількома мовами [8]. Як зазначено у документації, програма виконує такі функції:

- Заощаджує час, організовуючи дні для спільної роботи на місці, ділячись своїм розкладом і запрошуючи колег приєднатися до вас. Є можливість інтегрувати зустрічі та бронювати столи у всіх календарях, зокрема в Google G Suite, Microsoft 365 і Teams. Крім того, можна дізнатись, де колеги планують працювати щодня [22].
- Повернення в офіс буде безпечнішим і надійнішим за допомогою щоденного модуля перевірки стану здоров'я. Після прибуття є можливість зменшити

поширення мікробів за допомогою безконтактного входу з QR-кодом за допомогою програми HotDeskPlus [22].

- Повна гнучкість для керування будь-яким робочим місцем. Незалежно від того, чи хоче працівник, щоб усі мали постійне місце, уся компанія гарячого столу та все, що між ними, можна легко задовольнити потреби; сприяння співпраці та створення нових перспектив [22].
- Легко знаходяться найближча вільна кімната, щоб була можливість швидко забронювати місце, навіть “на льоту” та вносяться зміни без особливих зусиль за допомогою інтеграції у свій робочий календар – дає можливість легко керувати всім за допомогою повного модуля дозволів на доступ до кімнати [22].
- Застосунок підтримує глобальні команди за допомогою багатомовної функціональності на рівні користувача. Зараз доступно 11 мов, але список постійно розширюється. Існує живий чат, щоб отримати допомогу від реальних людей, коли це необхідно 24/7 [22].

Ця програма доступна безкоштовно 30 днів, а далі має три тарифи, “Team” (2.00 євро на місяць), “Professional” (2.56 євро на місяць) та “Enterprise” (необхідно зв’язатись із адміністрацією). Цей застосунок було створено у 2019 році, і останнє оновлення відбулось 13 квітня 2023 року. Застосунок доступний як мобільна програма для iOS і Android, а також у вигляді веб-платформи. Завантажило його вже більше 10000 людей [22].

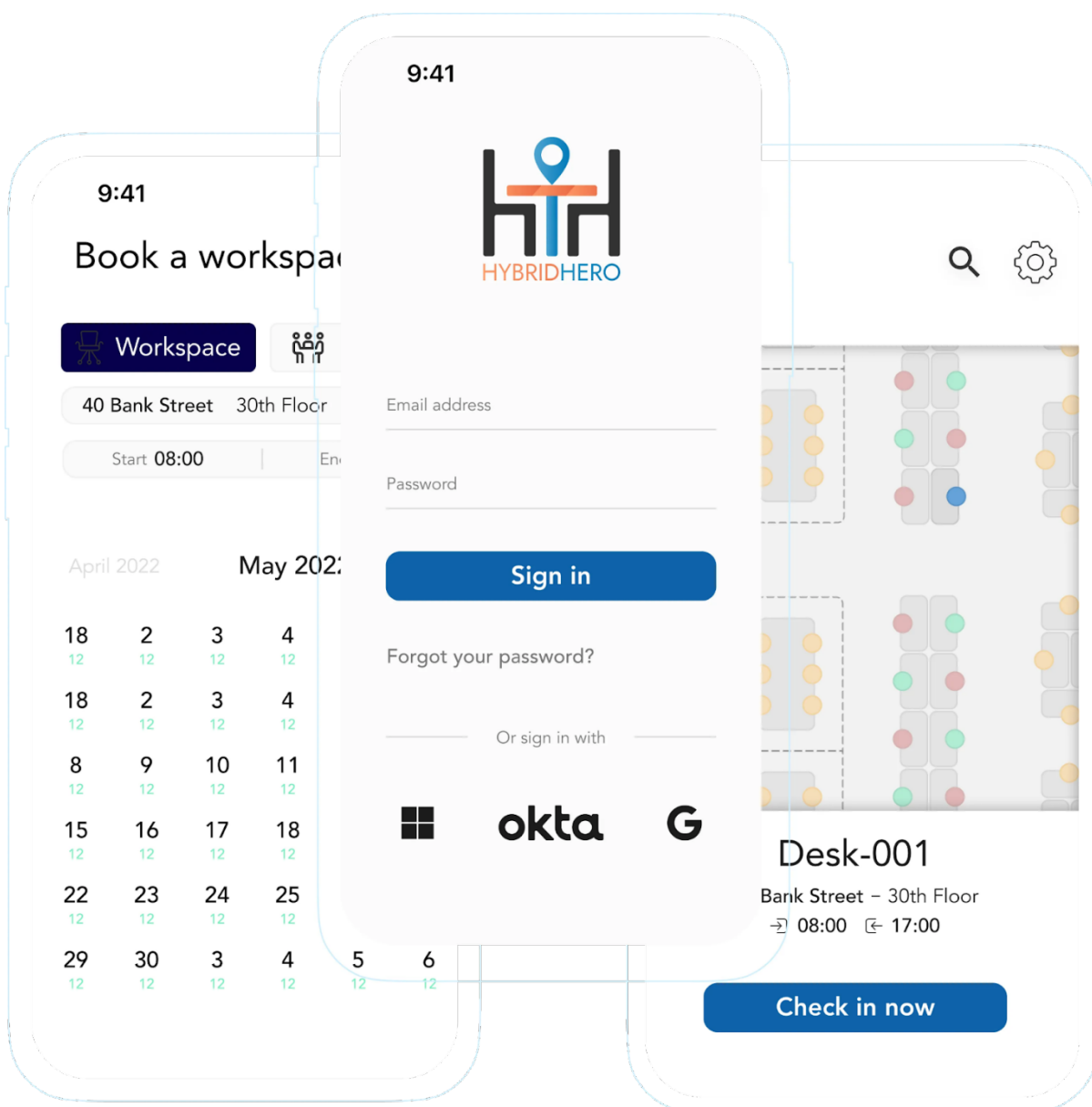


Рис. 1.4. Вигляд сторінок реєстрації, календаря та плану офісу у застосунку *HybridHero — Legacy*

*Desk.ly* дає змогу легко використовувати свій простір. Надзвичайно гнучке хмарне рішення для спільного використання робочого столу в Flex Office пропонує зручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. З *desk.ly* легко можлива гібридна модель робочого місця, включаючи спільне використання робочого столу, і є можливість просто забронювати будь-яке місце в офісі Flex Office і використовувати його протягом бажаного періоду часу [4].

Ця програма надає мобільний доступ до офісного робочого місця в Flex Office, що робить спільне використання робочого столу у компанії ще зручнішим та простішим. Необхідно просто увійти на своє робоче місце через застосунок і забронювати мобільне робоче місце. Програма захищена особистим логіном - за бажанням системою єдиного входу (Google/Microsoft) [4].

Як зазначено у документації, програма виконує такі функції:

- desk.ly пропонує підключення до Microsoft Azure, а також до Office365 (і, звичайно, також до Google). Отже, обране робоче місце за допомогою інструмента спільного доступу до столу, і бронювання буде автоматично додано до календаря, і буде негайно отримано підтвердження електронною поштою. Таким чином, кожен може зберігати огляд своїх зустрічей в одному місці, і ніщо не може провалитися. Таким чином гібридна робота зі спільним столом може бути дуже легкою [18].
- Спільний доступ до робочого столу з Microsoft і desk.ly є справжньою альтернативою Microsoft Excel, тому що досі багато компаній покладалися на схильні до помилок списки присутності та відсутності співробітників [18].
- Є можливість використовувати функцію «Хто в офісі», щоб шукати колег і відображати їх на карті [18].
- Самоорганізація співробітників через самообслуговування: швидко, легко, ефективно і з будь-якого місця [18].
- Як користувач, можна вибрати свої улюблені місця. Це робить процес бронювання ще простішим і швидшим [18].
- Як менеджер, можна переглядати зайнятість офісного приміщення та легко визначати надлишок місткості та вузькі місця. Великі звіти також дозволяють проводити детальний аналіз [18].
- Існують різні варіанти анонімізації використання, щоб поведінка окремих співробітників була непрозорою для інших людей [18].

Ця програма доступна безкоштовно 30 днів, а далі має три тарифи, “Corporate” (від 1.50 євро на місяць), “Enterprise” (від 2.00 євро на місяць) та

“EnterprisePlus” (необхідно зв’язатись із адміністрацією). Цей застосунок було створено у 2022 році, і останнє оновлення відбулось 25 квітня 2023 року. Застосунок доступний як мобільна програма для iOS і Android, а також у вигляді веб-платформи. Завантажило його вже більше 1000 людей [18].

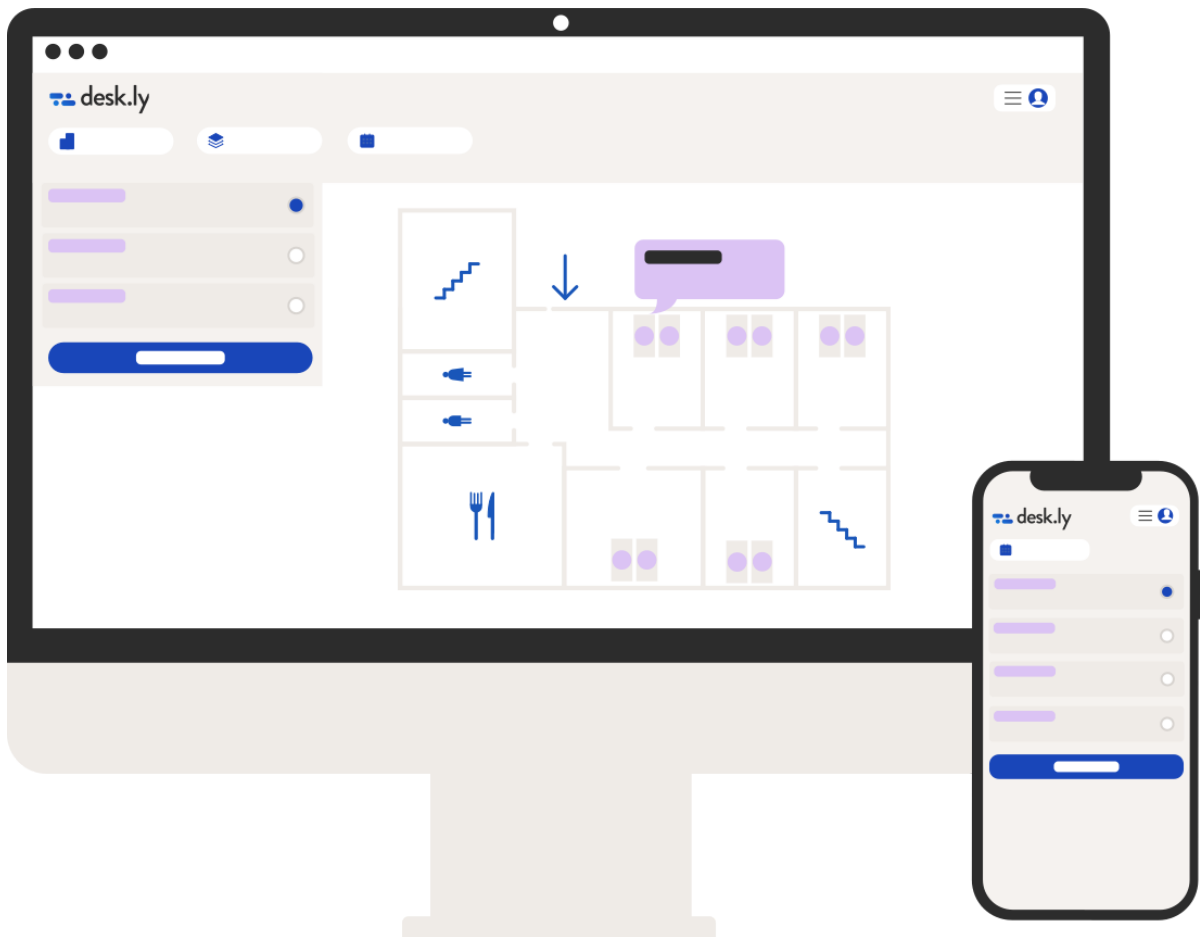


Рис. 1.5. Вигляд програми *Desk.ly*.

*Deskbird - Click, Book, Work* це провідне програмне забезпечення для керування робочим місцем для гібридних компаній. Співробітники можуть переглядати, хто в офісі, планувати свій робочий день і дні роботи з дому, а також бронювати робочі столи лише 2 кліками. Deskbird — це перша система керування робочим місцем, розроблена для користувачів, а не для будівель, що забезпечує швидку та інтуїтивно зрозумілу роботу користувача. Найсучасніше програмне забезпечення для шифрування захищає конфіденційність наших користувачів. На додаток до повної інтеграції (наприклад, з Microsoft Teams), пропонується відповідність GDPR і різні параметри конфігурації для захисту даних. Такі статистичні дані, як заповнюваність офісу та споживання, легко доступні керівникам робочих місць, що дозволяє їм



створювати гнучке робоче середовище, яке подобається працівникам. За допомогою гнучкого рішення для робочого місця можна допомогти людям і організаціям повністю реалізувати свій потенціал [5].

Як зазначено у документації, програма виконує такі функції:

- Співробітники можуть забронювати ресурси заздалегідь і знати, коли вони будуть сидіти [19].
- Є можливість призначати столи та паркувальні місця для конкретних співробітників, щоб забезпечити безперебійну гібридну роботу [19].
- Співробітники можуть бронювати різні ресурси, такі як столи, кімнати для переговорів і паркувальні місця [19].
- Співробітники можуть вибрати анонімне бронювання, якщо вони не хочуть, щоб їх бачили інші [19].
- Можна звести до мінімуму зусилля, щоб планувати дні в офісі та вдома за допомогою простої функції планування офісу [19].
- Стимулює культуру та взаємодію між командами, автоматично об'єднуючи своїх співробітників в офісі [19].

Ця програма доступна безкоштовно 14 днів, а далі має три тарифи, “Starter” (2.25 євро на місяць), “Business” (4.75 євро на місяць) та “Enterprise” (необхідно зв'язатись із адміністрацією). Цей застосунок було створено у 2020 році, і останнє оновлення відбулось 11 квітня 2023 року. Застосунок доступний як мобільна програма для iOS і Android, а також у вигляді веб-платформи. Завантажило його вже більше 10000 людей [19].

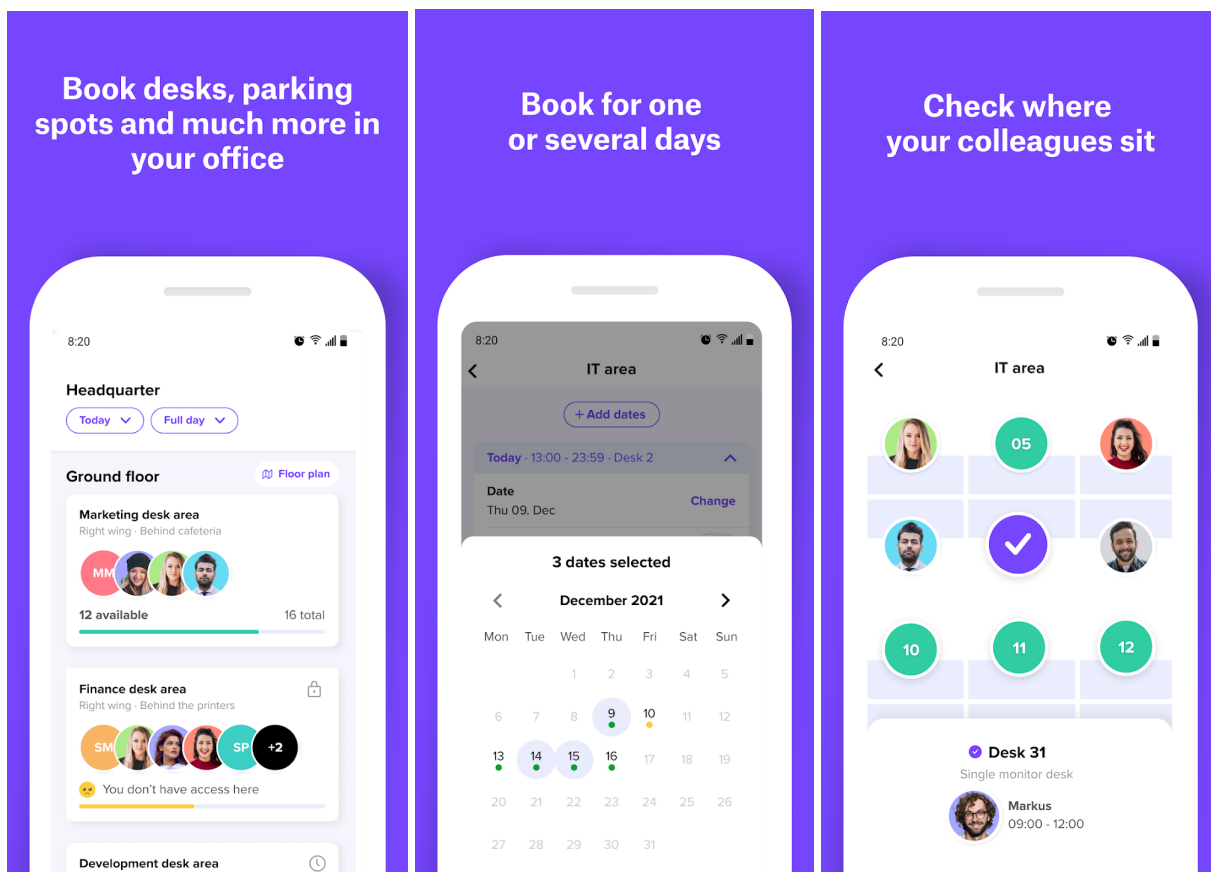


Рис. 1.6. Вигляд сторінок закріплених працівників за столами, календаря та плану офісу у застосунку *Deskbird - Click, Book, Work*.

Проаналізувавши усі ці застосунки, ми можемо побачити, які відмінності між цими програмами та їх плюси. Цей аналіз допоможе нам сформулювати вимоги до власного застосунки.

Вимоги	Friday PM	Deskdragon	HybridHero	Desk.ly	Deskbird
<i>Кількість користувачів</i>	100+	500+	10000+	1000+	10000+
<i>Ціна на місяць (Стандарт)</i>	10\$	49\$	2.14\$	1.61\$	2.41\$
<i>Резервація столів</i>	+	+	+	+	+
<i>Резервація кімнат</i>	-	-	+	+	+

<i>Вбудовується у календар</i>	-	+	+	+	+
<i>Кросплатформне</i>	+	+	+	+	+

### 1.3. Постановка задачі

Розглянувши наявні програми, можна дійти висновку, що зараз є дуже актуальною тема повернення до роботи в офісах, але необхідно, щоб це було безпечним для працівників, тому розробка таких застосунків вирішує багато аспектів цієї теми. Вони забезпечать робітників:

- безпечним перебуванням в офісах через меншу скупченість людей;
- комфортним бронюванням місць для себе або команди;
- плануванням робочих днів;
- заощадженням часу, організовуючи дні спільної роботи на місці.

Виходячи з аналізу ринку і враховуючи переваги й недоліки наявних рішень, було висунуто такі вимоги до власного програмного продукту:

- застосунок має бути безкоштовним;
- має містити функції бронювання столу, кімнати та календар планування;
- повинен нагадувати щодо броні, про її завершення;
- застосунок має працювати на багатьох платформах.

## **Висновки до розділу 1**

Після аналізу проблеми недостатнього робочого простору в офісах, ми дійшли висновку, що ця проблема зараз є дуже актуальною. З метою економії компанії переходять до менших офісних приміщень. Проте, через пандемію COVID-19 та воєнний стан, повне повернення всіх до роботи в офіс не є можливим. Це ставить питання про те, як зробити робочий процес більш безпечним і гнучким.

Саме з метою полегшення повернення працівників до офісу з'явилася ідея розробки застосунку для бронювання робочих місць в офісі. Цей застосунок має на меті уникнути скупчення багатьох людей в одному місці, забезпечити гнучкий графік роботи та безпеку у приміщенні офісу, що дозволить ефективно виконувати важливі функції.

Було порівняно найбільш популярні програмні аналоги для керування доступом до робочих місць в офісі, і вони є відносно новими. У них майже однаковий набір функцій, але їх основним недоліком є платний доступ.

Це спонукало нас встановити вимоги до нашого застосунку, такі як безкоштовність, можливість бронювання робочого місця, кімнати, використання календаря для планування, отримання нагадувань щодо бронювання та завершення його, підтримка різних платформ.

## РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ Й РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ В ОФІСІ

### 2.1. Обґрунтування вибору інструментів розробки

У 2023 році приблизно 7 мільярдів осіб по всьому світу володіють мобільними телефонами. Майже 99% з них працюють на операційних системах Android та iOS [3].

Вибір між цими платформами залежить від аудиторії користувачів. У Європі більше користувачів віддають перевагу Android, а в США та Канаді понад 60% віддають перевагу iOS. Завантажень програм для пристроїв Android відбувається в 2,8 рази більше, ніж для iOS. Це впливає зі зростання кількості користувачів Android. Більше користувачів означає більше можливостей.

З технічного погляду розробка для Android та iOS відрізняється. Android має відкритий код, що дозволяє його легко адаптувати до різних пристроїв. Код iOS є закритим і працює лише на пристроях Apple. Android надає перевагу мовам програмування Java та, іноді, Kotlin, тоді як iOS зберігає ексклюзивність, дозволяючи писати програми лише мовою Swift, спеціально створеною для неї.

Однак, з випуском фреймворку Flutter компанією Google, все почало змінюватися. Цей фреймворк надав нові можливості розробникам для створення мобільних застосунків, а пізніше — застосунків для Windows, MacOS, Linux і навіть веб-програм.

Flutter — це фреймворк із відкритим вихідним кодом від Google для створення красивих, нативно скомпільованих мультиплатформених застосунків із єдиної кодової бази. Flutter працює на базі Dart, мови, оптимізованої для швидких програм на будь-якій платформі [13]. З його допомогою можна писати програми під Android, iOS, Windows, macOS, Linux і навіть веб-програми.

#### ***Переваги або особливості Flutter:***

- молодий фреймворк: перший реліз Flutter був випущений відносно недавно, в 2017 році, що означає, що він є актуальним;

- розроблений однією із найпопулярніших компаній у світі Google, це означає, що Flutter має велику підтримку свого забезпечення;
- на відміну від багатьох відомих сьогодні мобільних платформ, Flutter не використовує JavaScript у жодній формі; обраною мовою програмування Flutter є Dart, який скомпільований у бінарний код і, таким чином, може досягати швидкості, порівнянної з Objective-C, Swift, Java або Kotlin [16];
- Flutter жодним чином не використовує рідні компоненти, тому не потрібно писати жодних шарів, щоб спілкуватися з ними. Натомість, як ігровий рушій (інтерфейси користувача гри дуже динамічні), він сам малює весь інтерфейс. Кнопки, текст, медіа-елементи, фони — усе це намальовано у власному графічному механізмі Flutter. Після вищесказаного варто відзначити, що програма «Hello World» на Flutter має дуже невеликий розмір: iOS  $\approx$  2,5 Мб, Android  $\approx$  4 Мб [16];
- для побудови інтерфейсів під Flutter використовується декларативний підхід, натхненний веб-фреймворком ReactJS, на основі віджетів (у світі веб відомих як компоненти). Для ще більшого приросту швидкості роботи інтерфейсу віджети перемальовуються за необхідності — тільки коли в них щось змінилося [16];
- у фреймворк вбудований Hot-reload, що дозволяє швидко скомпілювати зміни в коді.

Як середовище розробки було використано Android Studio. Це інтегроване середовище розробки від компанії Google. Однією з найбільших переваг програмування в цьому середовищі є вибір підтримуваних версій Android SDK. Окрім потужного редактора коду та інструментів розробника IntelliJ, Android Studio пропонує ще більше функцій, які підвищують продуктивність під час створення програм, наприклад [11]:

- гнучка система збирання на основі Gradle;
- швидкий і багатофункціональний емулятор;
- уніфіковане середовище, де можна розробляти для всіх пристроїв Android;

- застосування зміни до push-коду та змін ресурсів до запущеної програми без перезапуску програми;
- шаблони коду та інтеграція GitHub, які допоможуть створювати загальні функції програми та імпортувати зразок коду;
- широкі інструменти та фреймворки тестування;
- інструменти Lint для визначення продуктивності, зручності використання, сумісності версій та інших проблем;
- підтримка C++ і NDK;
- вбудована підтримка Google Cloud Platform, що полегшує інтеграцію Google Cloud Messaging і App Engine.

## **2.2. Проектування бази даних та API взаємодії серверної і клієнтської складової**

Для забезпечення повного функціонування застосунку необхідно, щоб дані кожного зареєстрованого користувача зберігалися. Це можна здійснити за допомогою бази даних. Наш застосунок містить одразу дві бази даних, а саме:

- Azure, яка використовується для збереження майже всіх даних застосунку;
- Firebase, яка використовується для збереження даних резервувань місць в офісах.

*Azure* – це гігантська платформа, яка обслуговується понад 160 дата-центрами та зростає з кожним роком. різними компаніями для абсолютно різних завдань. Одні компанії, реалізуючи стратегію розвитку внутрішніх бізнес-процесів, обирають шлях розміщення своєї інфраструктури за моделлю IaaS. Інші компанії зосереджені на створенні програмного забезпечення, різних додатків і використовують Azure за моделлю SaaS [15].

Сценаріїв використання платформи MS Azure існує безліч. Різноманітність сервісів, їх постійний розвиток, поява нових, максимальне забезпечення захисту даних дозволяють Azure займати лідируючі позиції [15].

### ***Переваги платформи Azure:***

- швидкість підготовки і запуску інфраструктури будь-якого масштабу;

- великий вибір готових образів і операційних систем останніх версій;
- захист застосунків і даних за допомогою вбудованих механізмів і служб;
- оптимізація витрат на інфраструктуру без втрати продуктивності і забезпечення максимального захисту;
- автоматична зупинка і запуск сервісів – дозволяє максимально оптимізувати витрати;
- автомасштабована інфраструктура для оптимізації навантаження;
- автоматична зміна типів використовуваних екземплярів в залежності від періоду використання застосунків і навантаження на них;
- автоматична реплікація даних, швидкісне відновлення та ін.

*Firebase* – це платформа, яка допомагає створювати та розвивати застосунки та ігри, які подобаються користувачам. Підтримується Google і їй довіряють мільйони компаній у всьому світі [14].

Firebase – це одне з BaaS-рішень (Backend as a Service), яке дає розробнику масу можливостей. Це і сервер, і база даних, і хостинг, і аутентифікація в одній платформі. Так, Firebase Realtime Database надає розробникам API, який синхронізує дані застосунків між клієнтами і зберігає їх в хмарному сховищі. Застосунок підключається до бази даних через WebSocket, який відповідає за синхронізацію даних протягом усього сеансу [24].

#### ***Переваги платформи Firebase:***

- висока швидкість роботи програми;
- допомагає розробнику уникнути зайвих зусиль у створенні backend-частини проєкту, такої як серверний код, який залишається прихованим від користувача;
- надійна інфраструктура — відсутність збоїв у роботі;
- зручна статистика, що дозволяє отримувати дані про дії користувачів і підтримувати зворотний зв'язок;
- кроссплатформність – програма створена один раз і налаштована для роботи з усіма операційними системами;



- проста масштабованість — зростання кількості користувачів не потребує змін у серверному коді.

Ці дві платформи дають нам можливість створювати структуру бази даних застосунку, а для редагування цієї структури використовується система управління базами даних MySQL.

MySQL — реляційна система керування базами даних, яка забезпечує збереження і доступ до даних для програм. Бази даних використовуються для зберігання інформації, яку можна використовувати в майбутньому при виконанні пошуку, авторизації або транзакцій. Реляційна база даних організована у таблиці, що дозволяє ефективно зберігати дані у фізичних файлах та пропонує гнучку модель програмування. За допомогою SQL, стандартизованої мови доступу до баз даних, можна виконувати запити та налаштовувати правила взаємозв'язків між таблицями. MySQL надає зручний спосіб працювати з базами даних, незалежно від мови програмування [26].

MySQL - це система клієнт-сервер, що складається з різних компонентів, включаючи багатопотоковий SQL-сервер, серверні частини, клієнтські програми, бібліотеки, інструменти адміністрування та різноманітні інтерфейси програмування (API). Крім того, MySQL доступний як вбудована багатопотокова бібліотека, яку можна використовувати у вашому додатку для створення незалежного, швидкого та простого в управлінні продукту [26].

### ***Переваги системи MySQL:***

- простота використання: розробники можуть інсталиувати MySQL за лічені хвилини, а базою даних легко керувати [26];
- надійність: MySQL є однією з найбільш зрілих і широко використовуваних баз даних [26];
- масштабованість: MySQL масштабується, щоб задовольнити вимоги найбільш доступних програм [26];
- продуктивність: MySQL HeatWave є швидшим і дешевшим, ніж інші служби баз даних [26];

- висока доступність: MySQL надає повний набір власних, повністю інтегрованих технологій реплікації для високої доступності та аварійного відновлення [26];
- безпека: Безпека даних передбачає захист і дотримання галузевих і державних норм [26];
- гнучкість: MySQL Document Store надає користувачам максимальну гнучкість у розробці традиційних програм баз даних без схем SQL і NoSQL. Розробники можуть змішувати та поєднувати реляційні дані та документи JSON в одній базі даних і додатку [26].

Використовуючи Azure було отримано структуру, яка складається із таких таблиць та даних:

- companies, вона призначена для зберігання нових компаній, містить в собі такі дані (рис. 2.1):
  - office\_id (varchar(255));
  - active (bit(1));
  - name (varchar(255)).

The screenshot shows a MySQL database management interface. On the left, a tree view shows the 'db' schema containing tables like 'companies', 'offices', 'user\_authorities', etc. The 'companies' table is selected, and its structure is shown in the 'Information' pane:

Column	DataType
company_id	varchar(255) PK
active	bit(1)
name	varchar(255)

The 'Result Grid' shows the following data for the 'companies' table:

company_id	active	name
4212702d-973f-4e8b-959a-e4b7905df2fd	1	My best company
70f89c73-3f37-4361-84ce-063fd997ec7	1	my company
82266cff-406d-4434-a1b6-35ca6d708b86	1	my best company
b188f26a-6958-4dda-bee2-3412ce628693	1	Company for Diplom Project

The 'Output' pane shows the execution of the query: 'SELECT \* FROM db.companies LIMIT 0, 1000' at 17:32:31.

Рис. 2.1 Таблиця companies у MySQL.

- offices, вона призначена для зберігання нових офісів, містить в собі такі дані (рис. 2.2):
  - company\_id (varchar(255));
  - active (bit(1));
  - name (varchar(255)).

The screenshot displays the MySQL Workbench interface. On the left, the 'SCHEMAS' tree shows the 'db' database containing tables like 'companies', 'company\_offices', and 'offices'. The 'offices' table structure is detailed in the 'Information' pane, showing columns: 'office\_id' (varchar(255), PK), 'active' (bit(1)), and 'name' (varchar(255)). The main window shows a query: `SELECT * FROM db.offices;` with a 'Limit to 1000 rows' dropdown. The 'Result Grid' shows the following data:

office_id	active	name
33927f50-0a0f-4216-83db-3045816c207b	1	My office
90206f7b-c04b-4318-afea-bee5e553c0b0	1	Some office
a135115e-2267-49f2-ad4a-d342361badcf	1	my first office
eb2a0858-27e2-474a-829e-9b7445779f77	1	my first office
NULL	NULL	NULL

Below the result grid, the 'Action Output' pane shows a log of executed queries, including `SELECT * FROM db.offices LIMIT 0, 1000`.

Рис. 2.2 Таблиця offices у MySQL.

- company\_offices, вона призначена для збірвання ідентифікаторів компанії і офісів, які прив'язані до користувача, який додав ці дані, містить в собі такі дані (рис. 2.3):
  - company\_id (varchar(255));
  - office\_id (varchar(255)).

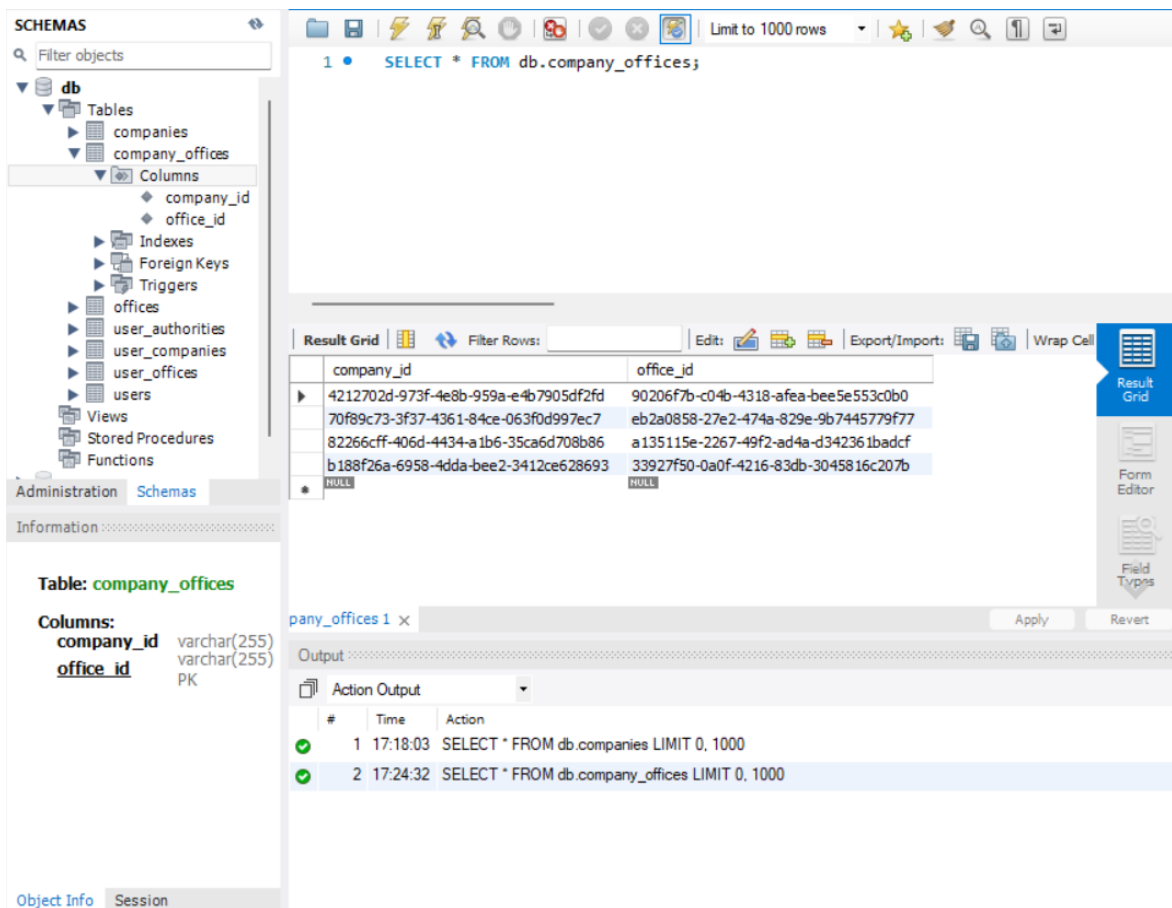


Рис. 2.3 Таблиця company\_offices у MySQL.

- user\_authorities, вона призначена для збірвання ідентифікаторів користувачів, які авторизувалися у застосунку, містить в собі такі дані (рис. 2.4):
  - user\_id (varchar(255));
  - authority (smallint).

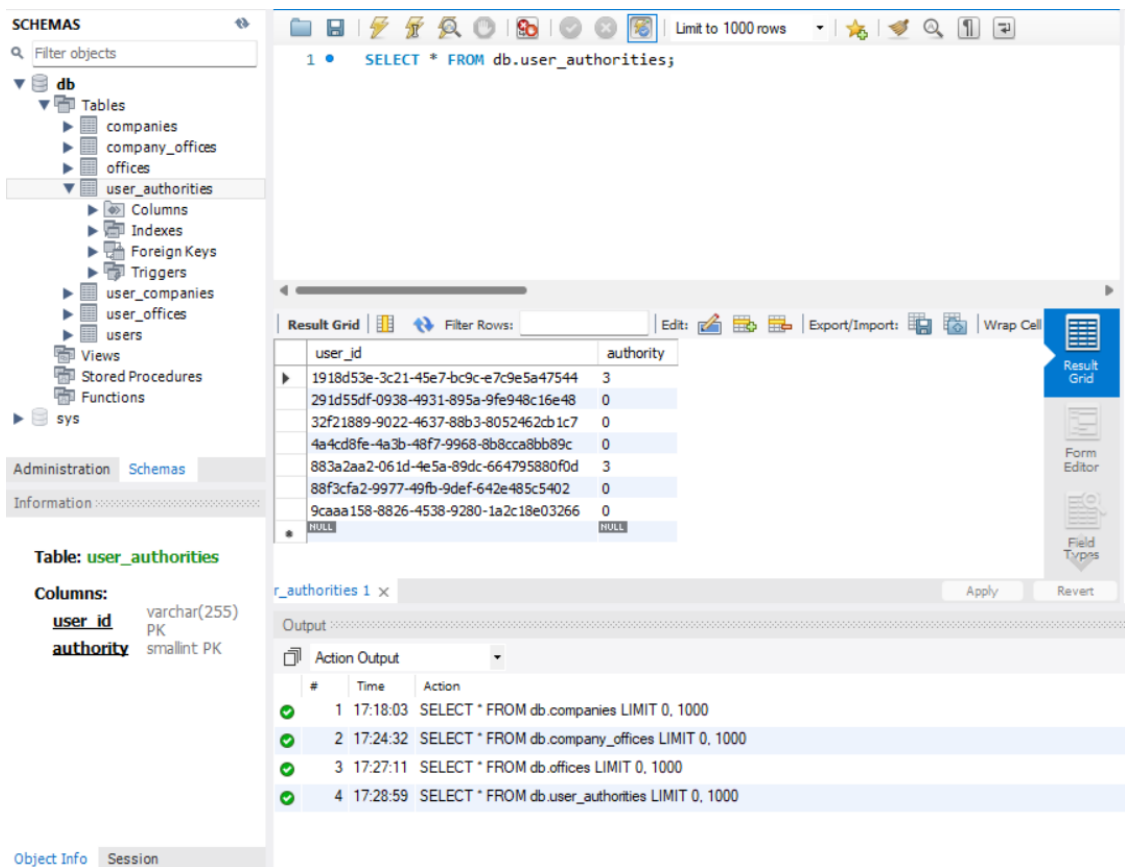


Рис. 2.4 Таблиця user\_authorities у MySQL.

- user\_companies, вона призначена для збірвання ідентифікаторів компаній і працівників до яких прив'язані ці компанії, містить в собі такі дані (рис. 2.5):
  - company\_id (varchar(255));
  - user\_id (varchar(255)).

The screenshot displays the MySQL Workbench interface. On the left, the 'SCHEMAS' tree shows the 'db' schema with tables including 'user\_companies'. The 'Table: user\_companies' section shows columns: 'company\_id' (varchar(255), PK) and 'user\_id' (varchar(255), PK). The main window shows a query: 'SELECT \* FROM db.user\_companies;'. The 'Result Grid' displays the following data:

company_id	user_id
b188f26a-6958-4dda-bee2-3412ce628693	1918d53e-3c21-45e7-bc9c-e7c9e5a47544
b188f26a-6958-4dda-bee2-3412ce628693	291d55df-0938-4931-895a-9fe948c16e48
4212702d-973f-4e8b-959a-e4b7905df2fd	32f21889-9022-4637-88b3-8052462cb1c7
b188f26a-6958-4dda-bee2-3412ce628693	883a2aa2-061d-4e5a-89dc-664795880f0d
82266cff-406d-4434-a1b6-35ca6d708b86	88f3cfa2-9977-49fb-9def-642e485c5402
70f89c73-3f37-4361-84ce-063f0d997ec7	9caaa158-8826-4538-9280-1a2c18e03266
NULL	NULL

The 'Action Output' window shows the execution log:

#	Time	Action
1	17:18:03	SELECT * FROM db.companies LIMIT 0, 1000
2	17:24:32	SELECT * FROM db.company_offices LIMIT 0, 1000
3	17:27:11	SELECT * FROM db.offices LIMIT 0, 1000
4	17:28:59	SELECT * FROM db.user_authorities LIMIT 0, 1000
5	17:31:20	SELECT * FROM db.user_companies LIMIT 0, 1000

Рис. 2.5 Таблиця user\_companies у MySQL.

- user\_offices, вона призначена для збірвання ідентифікаторів офісів і працівників до яких прив'язані ці офіси, містить в собі такі дані (рис. 2.6):
  - office\_id (varchar(255));
  - user\_id (varchar(255)).

The screenshot displays the MySQL database management tool interface. On the left, the 'SCHEMAS' pane shows the database structure, including tables like 'companies', 'company\_offices', 'offices', 'user\_offices', etc. The 'user\_offices' table is selected, and its structure is shown in the 'Table: user\_offices' pane. The table has two columns: 'user\_id' (varchar(255) PK) and 'office\_id' (varchar(255) PK). The main window shows the query editor with the query 'SELECT \* FROM db.user\_offices;'. Below the query editor, the 'Result Grid' shows the data for the 'user\_offices' table. The data is displayed in a grid format with 8 rows. The output window shows the execution of this query.

user_id	office_id
33927f50-0a0f-4216-83db-3045816c207b	1918d53e-3c21-45e7-bc9c-e7c9e5a47544
33927f50-0a0f-4216-83db-3045816c207b	291d55df-0938-4931-895a-9fe948c16e48
90206f7b-c04b-4318-afea-bee5e553c0b0	32f21889-9022-4637-88b3-8052462cb1c7
33927f50-0a0f-4216-83db-3045816c207b	883a2aa2-061d-4e5a-89dc-664795880f0d
a135115e-2267-49f2-ad4a-d342361badcf	88f3cfa2-9977-49fb-9def-642e485c5402
eb2a0858-27e2-474a-829e-9b7445779f77	9caaa158-8826-4538-9280-1a2c18e03266
NULL	NULL

Рис. 2.6 Таблиця user\_offices у MySQL.

- users, вона призначена для зберігання даних всіх користувачів, містить в собі такі дані (рис. 2.7):
  - user\_id (varchar(255));
  - email (varchar(255));
  - first\_name (varchar(255));
  - last\_name (varchar(255));
  - password (varchar(255)).



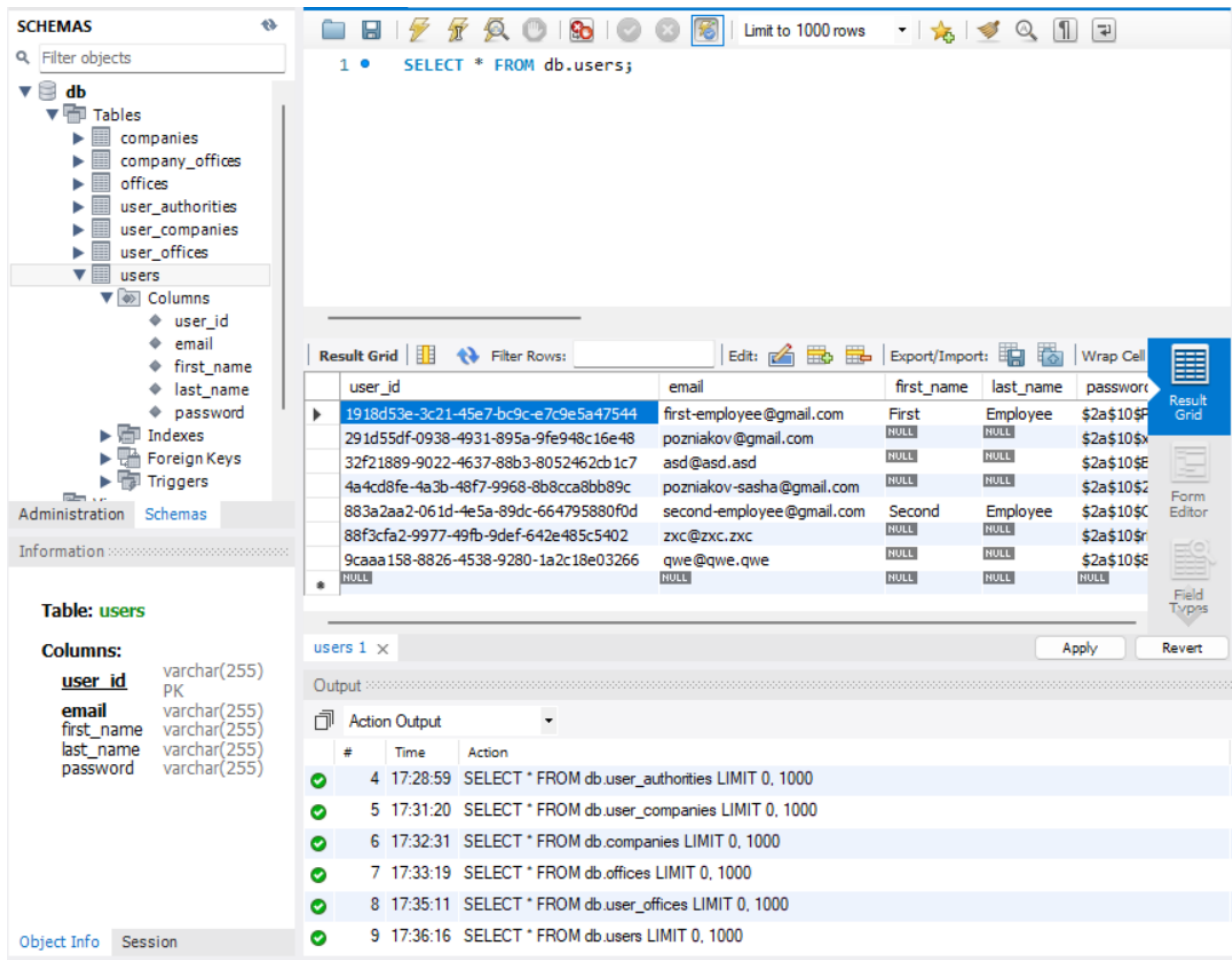


Рис. 2.7 Таблиця users у MySQL.

Використовуючи Firebase було отримано структуру, яка складається із таких таблиць та даних:

- reservations, вона призначена для зберігання даних про резервацію (працівника, стіл, який зарезервовано та час), містить в собі такі дані (рис. 2.8):
  - reservation\_id (varchar(255));
  - object\_id (varchar(255));
  - user (дані беруться з таблиці users);
  - date\_from (DateTime);
  - date\_to (DateTime).

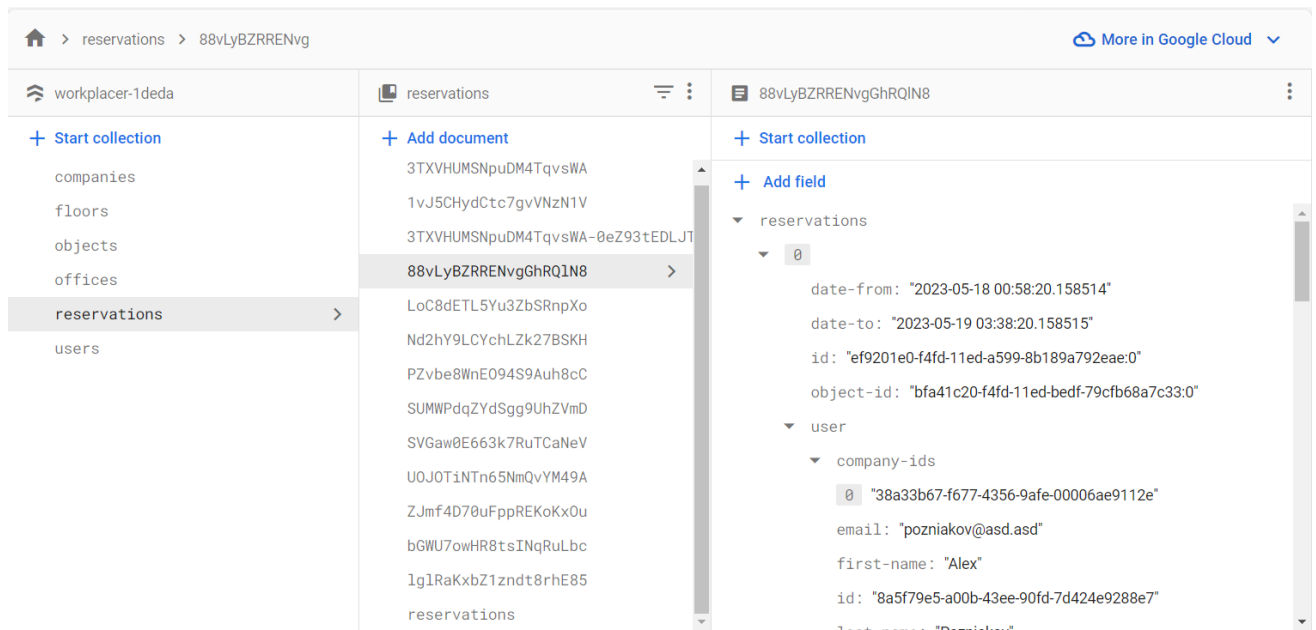


Рис. 2.8 Таблиця reservations у Firebase.

Щодо API взаємодії серверної і клієнтської складової, це все відбувалось за допомогою мови програмування Java.

*Java* — це мова програмування та обчислювальна платформа, вперше випущена компанією Sun Microsystems у 1995 році. Вона еволюціонувала від скромних початків до значної частини сучасного цифрового світу, забезпечуючи надійну платформу, на якій побудовано багато служб і програм. Нові інноваційні продукти та цифрові послуги, розроблені для майбутнього, також продовжують покладатися на Java [25].

Незважаючи на те, що більшість сучасних програм Java поєднують середовище виконання Java і програму разом, все ще є багато програм і навіть деякі веб-сайти, які не працюватимуть, якщо не встановлено Java для робочого столу [25].

### ***Переваги платформи Java:***

- **Переносимість:** Java розроблена таким чином, щоб бути переносимою мовою програмування. Це означає, що програми, написані на Java, можуть працювати на різних операційних системах без змін. Це особливо важливо для серверних застосунків, оскільки вони часто мають бути розгорнуті на різних платформах.
- **Велика екосистема:** Java має велику і активну спільноту розробників, а також багатий набір бібліотек і фреймворків. Це дозволяє розробникам швидко

знаходити готові рішення для багатьох серверних завдань, таких як обробка HTTP-запитів, взаємодія з базами даних, обробка JSON-даних тощо.

- **Потужність і масштабованість:** Java надає потужність та можливості для створення великих і масштабованих серверних застосунків. Вона підтримує багатопотоковість, асинхронний ввід-вивід та інші механізми, що дозволяють обробляти одночасно багато запитів і забезпечувати швидку відповідь сервера.
- **Безпека:** Java має вбудовану систему безпеки, яка дозволяє створювати захищені серверні застосунки. Вона надає засоби для аутентифікації, авторизації, криптографії та інших аспектів безпеки.
- **Стабільність:** Java вже досить довго існує і використовується у багатьох великих проектах. Це мова програмування з високим рівнем надійності і стабільності. Багато серверних застосунків написані на Java й працюють без збоїв і витоку пам'яті протягом тривалого часу.

Саме ці фактори роблять Java найкращим варіантом реалізації API взаємодії серверної і клієнтської складової для системи менеджменту робочого простору.

### 2.3. Огляд програмної реалізації

Реалізуючи програму на Flutter, ми отримали багато компонентів, які містять у собі “сторінки” із програмним кодом або кастомні віджети, які додаються далі до цього коду, кожна функція відповідає за свою частину коду.

Перша “сторінка” Sign Up, для реєстрації користувача містить важливі функції, як-от `validateEmail` і `validatePassword`. Вони необхідні для перевірки на коректність введення даних користувачем. Також цю перевірку має “сторінка” Sign In, але тут функція називається вже `login`. Вона також перевіряє дані користувача, щоб ідентифікувати особу [17].

Дані нових користувачів також проходять перевірку, на “сторінці” Add User, ми будемо мати поля `First name` і `Last name`, вони є необов'язковими, тому їх можна залишати пустими, в цьому випадку буде автоматично змінюватися ім'я на

електронну адресу користувача. Наступні поля вже є обов'язковими і мають перевірку на коректність вводу і пусті поля, такими є: Email, Password, User type.

Не менш важливими є функції зберігання для кожного користувача своїх даних, а саме компаній, фотографій його офісу, його столу, зазвичай їх називають починаючи із слова fetch [17].

У кожної “сторінки” має бути перевірка, тому для цього було створено “сторінку” error\_page, вона перевіряє усе, чи не містить програма у собі, якісь помилкові дані [17].

Усі ці функції мають десь зберігатись, і для цього використовується дві бази даних, основна Azure, яка зберігає майже всі дані застосунку, а друга Firebase, яка зберігає дані резервування столів користувачами [17].

Так ми маємо шість категорій, які приймає наша база даних. Це назва компанії, офісу, зображення офісу, персональні дані користувача, додані об'єкти та резервацію столів. Для зберігання кожному об'єкту надається його персональний ідентифікатор. Ми можемо редагувати, видаляти користувачів, резервацію та ін. [17].

## **2.4. Тестування**

Цей застосунок має назву “Workplacer”. Запустивши застосунок, перше, що ми побачимо, це “сторінку” Sign In (рис. 2.9а), у якій ми маємо можливість або увійти у свій обліковий запис або перейти на наступну “сторінку” Sign Up (рис. 2.9б), де проводиться реєстрація нових користувачів. Після реєстрації користувачеві буде надано права офіс менеджера свого офісу [17].

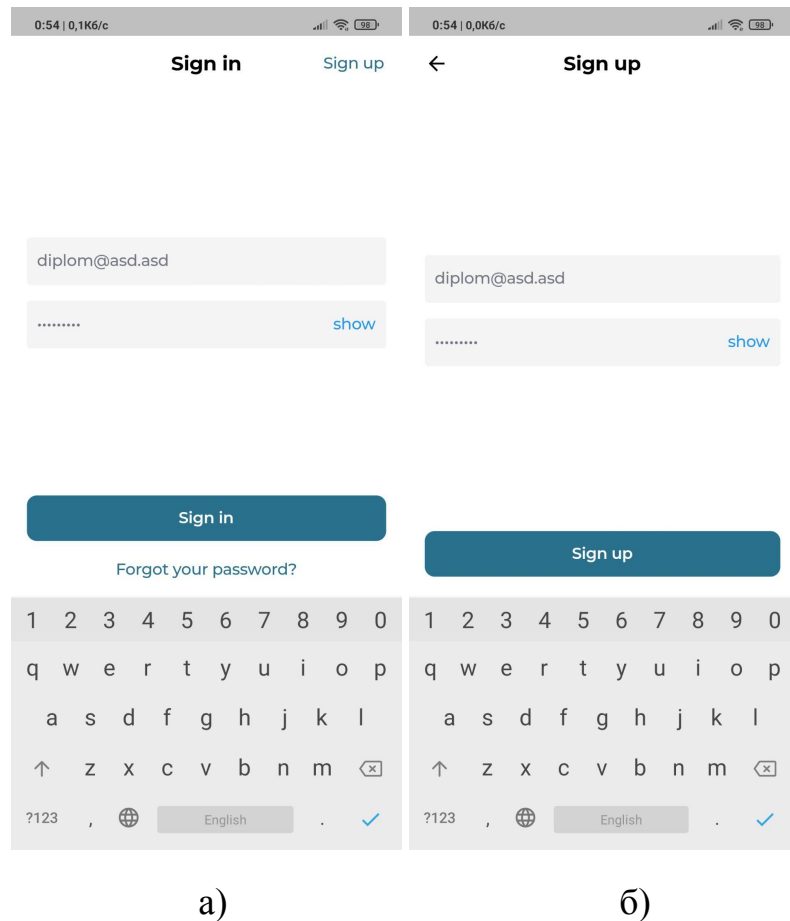


Рис. 2.9. Вигляд деяких сторінок у Workplacer:

а) входу в акаунт; б) реєстрації

Після ідентифікації особи необхідно додати компанію (рис. 2.10а), офіс (можна додати менеджерів та інших працівників) (рис. 2.10б), і завантажити план офісу (рис. 2.10в) [17].

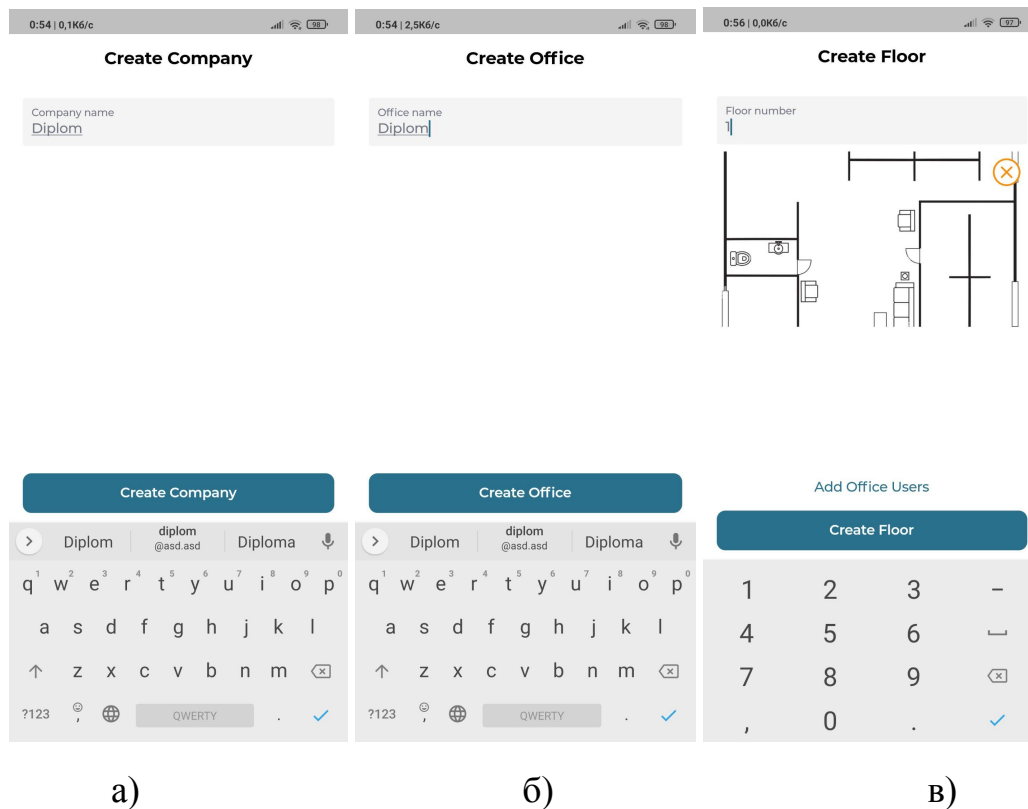
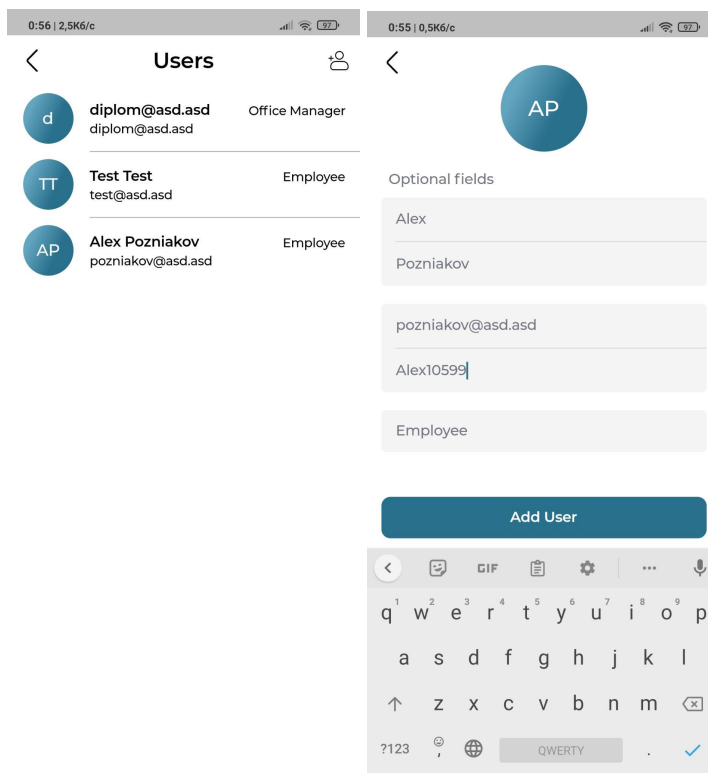


Рис. 2.10. Вигляд деяких сторінок у Workplacer:

а) сторінка додавання компанії; б) сторінка додавання офісу; в) сторінка додавання плану офісу.

Після додавання плану офісу менеджер може додати нових працівників, після натискання кнопки Add Office Users. Перша “сторінка” Users (рис. 2.11а), яка зустріне користувача, це список всіх працівників, а в правому верхньому кутку є можливість додати нового, після цього відкриється “сторінка” Add User (рис. 2.11б).



а)

б)

Рис. 2.11. Вигляд сторінок офісу у Workplacer:

а) Список працівників; б) Додавання нового працівника.

Наступне, що побачить користувач, це вже готовий план офісу, який було додано. Внизу на панелі можна або додати стіл, або змінити фотографію плану. На рис. 2.12.а можна побачити вже додані столи, на рис. 2.12.б як резервуються столи (зараз це можливо лише якщо увійти під акаунтом працівника) і на рис. 2.12.в зображено, ким зарезеровано стіл [17].



Рис. 2.12. Вигляд сторінок офісу у Workplacer:

а) план офісу із вже доданими столами; б) меню резервування столу; в) вигляд зарезервованого столу.

Частина функцій, які заплановані, ще знаходяться на стадії розробки, але основні вже працюють, як це показано вище.

## Висновок до розділу 2

Для розробки цього застосунку було обрано новітні інструменти а саме, фреймворк Flutter, базу даних Firebase і середовище розробки Android Studio через їх багатofункціональність. Усе це дозволяє, написавши код один раз, запускати програму на багатьох платформах, а саме: Android, iOS, Windows, macOS, Linux і навіть веб-програми.

Було спроектовано базу даних, сторінки застосунку та логіку переходів між ними, створено програмну реалізацію і продемонстровано її.

Продемонстровано головні аспекти та роботу функцій застосунку з погляду користувача, наведено приклади використання.



## ВИСНОВКИ

Аналіз проблеми доступу співробітників до робочого простору в офісах показав що проблема набула актуальності під час пандемії й загострилася в результаті початку повномасштабного вторгнення, тому попит на програмне забезпечення, яке сприяє підвищенню ефективності менеджменту робочого простору, залишається досить високим.

Порівняння наявних на ринку програмних аналогів для керування доступом до робочого простору в офісі дозволило виявити їх недоліки, серед яких висока вартість, низька швидкодія, прив'язка до конкретних компаній.

Враховуючи названі недоліки, було висунуто функціональні вимоги до мобільного застосунку, зокрема кросплатформність, універсальність, гнучкість налаштувань, доступність.

Для реалізації було обрано кросплатформний фреймворк Flutter, інфраструктуру баз даних Google Firebase, хмарний сервер Microsoft Azure.

Було спроектовано базу даних, яка містить сім таблиць з інформацією про користувачів, резервування, конфігурацію офісів тощо, до якої застосунок звертається за допомогою запитів.

Створено програмну реалізацію мобільного застосунку, яка становить основний результат роботи. Застосунок доступний для завантаження у Google Play [9].

У результаті тестування було виявлено недоліки в роботі хмарного серверу, які були виправлені. Таким чином усі поставлені задачі виконано в повному обсязі.

У майбутньому планується реалізувати підтримку багатопверхових офісів, календар, особистий кабінет користувача, обробку звітів про помилки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps –  
Режим доступу:  
<https://drive.google.com/file/d/1V9PGoONGV8zsDoj5Xt6sGCTP3xYKeirm/view>
- 2) Flutter Complete Reference: Create beautiful, fast and native apps for any device –  
Режим доступу:  
[https://drive.google.com/file/d/1eUa6IyDuU99\\_UUs51FBdV0R6T5GyNAbX/view](https://drive.google.com/file/d/1eUa6IyDuU99_UUs51FBdV0R6T5GyNAbX/view)
- 3) Poetker B. The Mobile Operating Systems That Matter Right Now(+Effects on Development) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://www.g2.com/articles/mobile-operating-systems>
- 4) Застосунок Desk.ly у Play Market [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.basecom.deskly&hl=uk&gl=US>
- 5) Застосунок Deskbird - Click, Book, Work у Play Market [Електронний ресурс]. –  
Режим доступу:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.deskbird&hl=uk&gl=US>
- 6) Застосунок Deskdragon — Easy Desk Booking у Play Market [Електронний  
ресурс]. – Режим доступу:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.strix.deskdragon&hl=uk&gl=US>
- 7) Застосунок Friday PM у Play Market [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fridaypm.mobile&hl=uk&gl=US>
- 8) Застосунок HybridHero — Legacy у Play Market [Електронний ресурс]. –  
Режим доступу:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.brickendon.hdplus>
- 9) Застосунок Workplacer у Play Market [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=hash.apps.workplacer>

10) Офіс [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://uk.economy-pedia.com/11032697-office>

11) Офіційна сторінка Android Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://developer.android.com/>

12) Офіційна сторінка Azure [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary>

13) Офіційна сторінка Flutter [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://flutter.dev/>

14) Офіційна сторінка Firebase [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://firebase.google.com/>

15) Платформа Microsoft Azure [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://techexpert.ua/it-products/platforma-microsoft-azure/>

16) Про Flutter, коротко: Основи [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://devzone.org.ua/post/pro-flutter-kоротко-osnovi>

17) Проект у github [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://github.com/Oliinyk-Artemii/workplacer>

18) Сайт програми Desk.ly [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.desk.ly/>

19) Сайт програми Deskbird - Click, Book, Work [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.deskbird.com/>

20) Сайт програми Deskdragon - Easy Desk Booking [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://deskdragon.com/#features>

21) Сайт програми Friday PM [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://fridaypm.com/>

22) Сайт програми HybridHero - Legacy [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://hybridhero.com/mobile-app>

23) Скорочуємо дистанцію: як повернути працівників з онлайн в офлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://mind.ua/publications/20230690-skorochuemo-distanciyu-yak-povernuti-prac>

24) Що таке Firebase? [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://avada-media.ua/ua/services/firebase/>

25) Що таке Java? [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://www.java.com/en/download/help/whatis\\_java.html](https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html)

26) Що таке MySQL? [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>

27) Як коронавірус змінить нашу роботу - можливо, назавжди [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.bbc.com/ukrainian/features-54842038>