

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

УДК: 004.65

«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету
інформаційних технологій
Глазунова О.Г., д.пед.н., професор

**«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ»**

Завідувач кафедри комп'ютерних
наук
Голуб Б.Л., к.тех.н., доцент

« » _____ 2023 р

« » _____ 2023 р

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

На тему: Програмне забезпечення комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання. _____

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології
(назва)

Робота на здобуття кваліфікації магістра

Керівник магістерської роботи

доктор тех.наук, професор / Бондаренко В.Є. /
(вчене звання і ступінь) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ / Андрусь М.С. /
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

(назва кафедри)

Голуб Б.Л.

(ініціали і прізвище)

к.тех.н., доцент

(вчене звання і ступінь)

(підпис)

« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Андрусью Микиті Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Спеціальність _____ 121 Інженерія Програмного Забезпечення

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології

1. Тема магістерської роботи: Програмне забезпечення комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання.

затверджено наказом ректора НУБіП від « 30 » грудня 2022 р. № 1939-С

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

(рік, місяць, число)

3. Вихідні дані до магістерської роботи:

Дані надані компанією з прокату обладнання «One Group» про наявне
обладнання, персонал та попередні замовлення.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити методи складського обліку обладнання та управління персоналом

2. Дослідити методи керування роботою прокату та формуванням замовлень

3. Дослідити та обґрунтувати мету і техніку аналізу даних

4. Спроекувати та розробити програмне забезпечення комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання.

5. Спроекувати та розробити систему аналізу.

5. Перелік графічного матеріалу (за потребами): постер

Дата видачі завдання

“17” грудня 2022 р.

Керівник магістерської роботи _____

Бондаренко В.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Андрусь М.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП	5
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Принципи та особливості роботи прокату концертного обладнання.....	8
1.2 Проблеми та вимоги до управління складським обліком	13
1.3 Сучасні підходи до вирішення проблем управління складським обліком та прокатом	15
2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ.....	18
2.1 Вибір платформи для реалізації проекту.....	18
2.2 Структура та функціонал мобільного додатку	25
2.3 Організація бази даних	38
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛУ ДОДАТКУ	44
3.1 Складський облік обладнання	44
3.2 Управління персоналом.....	45
3.3 Контроль замовлень.....	46
4 СИСТЕМА АНАЛІЗУ НА ОСНОВІ СХОВИЩА ДАНИХ.....	48
4.1 Основні питання, які можна вирішити за допомогою OLAP та Data Mining	48
4.2 Реалізація системи аналізу та звітності на основі зібраних даних	51
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПЗ – Програмне забезпечення

БД – База даних

СУБД – Система управління баз даних

LED - Light-emitting diode

OLAP - Online Analytical Processing

JVM – Java Virtual Machine

UX/UI – User Experience / User Interface

ВСТУП

У сучасному світі, де розвиток розважальної та культурної індустрії набуває безпрецедентних масштабів, управління складським обліком та прокатом концертного обладнання стає складнішим і вимагає високої ефективності та точності. Будь-який масовий захід, чи то громадсько-політичного, спортивного, культурно-видовищного чи іншого характеру потребує не лише раціональної організації, а й використання спеціалізованого обладнання, такого як звукове обладнання, освітлювальні прилади, великі LED-екрани тощо. Постійна покупка такого обладнання, крім високої ціни, вимагає спеціальних навичок для його управління, що не завжди є вигідним рішенням. Саме тому існують організації, які спеціалізуються на прокаті обладнання, здійснюючи здачу в оренду, підключення, налаштування та керування обладнанням протягом усього заходу.

Такі компанії повинні швидко реагувати на змінні потреби клієнтів, забезпечуючи їх високоякісним і сучасними технічними пристроями для організації та проведення культурно-масових заходів. У цьому контексті вирішення проблеми оптимізації управління та контролю за обладнанням, його технічним станом, доступністю та розподілом має надзвичайну важливість.

З урахуванням постійного зростання конкуренції в галузі подій та розваг, компанії, які займаються прокатом концертного обладнання, повинні не лише надавати великий асортимент продукції, але й забезпечувати високу якість обслуговування. Це можливо лише за умови впровадження сучасних інформаційних технологій у процес управління. Відсутність адекватних засобів контролю та аналізу може призвести до неефективного використання ресурсів, невчасної реакції на попит ринку і, відповідно, втрати клієнтів та прибутку.

Таким чином, створення програмного забезпечення для комплексного управління складським обліком та прокатом концертного обладнання є надзвичайно актуальною задачею, що відповідає сучасним вимогам ринку та сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств у цій сфері. Таке програмне забезпечення не лише спростить процеси управління, але й дозволить збільшити продуктивність, покращити якість обслуговування клієнтів і забезпечити більш ефективне використання ресурсів компанії.

Данна робота отримала новий імпульс та багато цінних практичних даних завдяки співпраці з реальною компанією в галузі прокату концертного обладнання - "One Group". Реальна потреба цієї компанії у вдосконаленні та автоматизації їхніх бізнес-процесів стала стимулом для проведення глибокого аналізу та дослідження в цій сфері. Спільно з "One Group" було проведене детальне дослідження з цілю створити та впровадити інноваційний продукт, який може відповісти їхнім потребам та поліпшити їхні бізнес-процеси.

Однією з ключових особливостей цього проекту є його комплексність. Система управління, розроблена в рамках цієї магістерської роботи, об'єднує в собі не лише ефективний складський облік, але й оптимізацію процесів прокату концертного обладнання, що дозволяє компанії забезпечити високу якість обслуговування клієнтів та ефективно взаємодіяти з партнерами.

У цій магістерській роботі ми розглядаємо всі аспекти розробки програмного продукту - від аналізу потреб користувачів і визначення вимог до реалізації та тестування. Було докладено зусиль для створення не лише функціональної системи, але й продукту, який буде інтуїтивно зрозумілим та зручним у використанні для кінцевих користувачів.

Отже, дана магістерська робота є результатом практичних досліджень на базі компанії "One Group" у напрямку створення

високоєфективної та інноваційної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання.

Метою даного дослідження виступає створення зручної та сучасної програмної системи для комплексного управління складським обліком та прокатом концертного обладнання з використанням бази даних. Мета полягає у підвищенні якості та точності роботи прокату та ведення складського обліку, а також у забезпеченні ефективного управління та контролю над замовленнями та персоналом, що відповідає за ці замовлення.

Об'єктом дослідження є процеси управління складським обліком та роботи прокату концертного обладнання. Це включає в себе всі аспекти та етапи цих процесів, починаючи від прийому нового обладнання на склад, його реєстрації та класифікації, технічного обслуговування, управління персоналом, обліку замовлень та закінчуючи списанням та видаленням обладнання.

Предметом дослідження виступає розробка програмного забезпечення для комплексного управління складським обліком та прокатом концертного обладнання. Це включає в себе створення мобільного додатку для платформи Android, який дозволяє вести облік обладнання на складі, визначати його технічний стан, вести облік персоналу, а також створювати та відстежувати замовлення на обладнання для подій.

Предмет дослідження також охоплює впровадження системи аналізу на основі сховища даних, яка дозволить здійснювати аналіз популярності різних видів обладнання в певний час, визначати найбільш завантажені періоди роботи технічного персоналу та надавати цінні дані для оптимізації управління ресурсами.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Принципи та особливості роботи прокату концертного обладнання

Після ретельного аналізу предметної області та проведеного практичного дослідження принципів та особливостей роботи прокату обладнання на базі компанії з прокатної компанії «One Group» (рис 1.1) як з точки зору загальних механізмів роботи організації та ведення бізнесу, так і з точки зору більш дрібних та внутрішніх практичних аспектів, таких як звички та поведінка працівників, структура складу чи комунікація в команді, було виявлено ключові виклики та можливості в управлінні складським обліком та прокатом концертного обладнання. Даний аналіз надав можливість зрозуміти не лише загальні тенденції у даній галузі, а й визначити конкретні аспекти, які впливають на ефективність бізнес-процесів та сприйняття клієнтами обслуговування. Дане дослідження виявилось напрочуд пізнавальним а його результати допомогли визначити ключові напрямки для подальших дій та розробки програмного забезпечення.

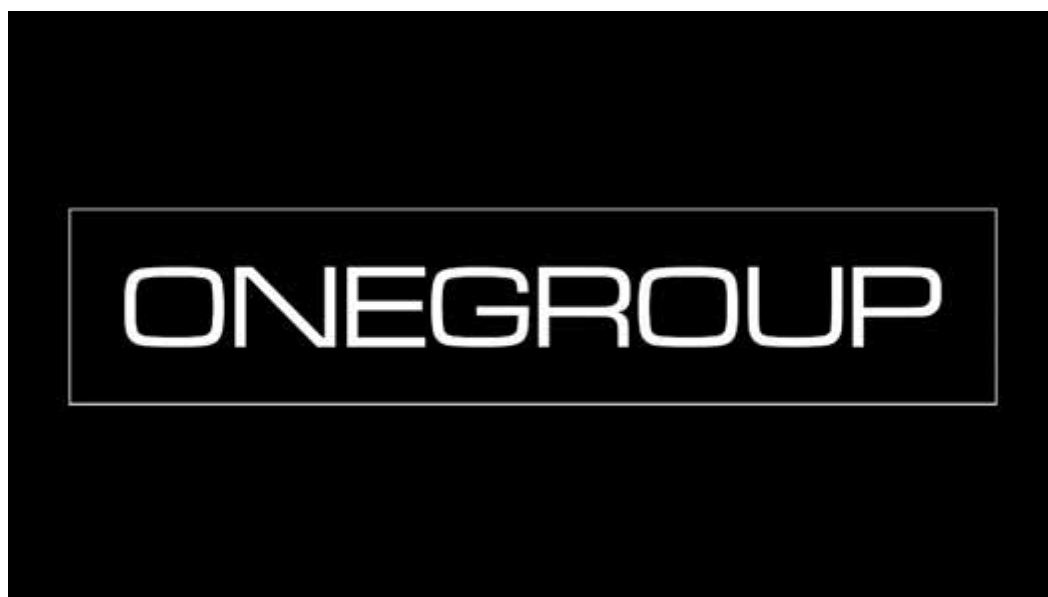


Рис 1.1 «One Group» - кївська компанія з прокату обладнання.

Для початку слід звернути увагу на асортимент та різноманітність обладнання. Прокат концертного обладнання пропонує доволі широкий спектр технічних засобів які зазвичай і поділяються на декілька основних категорій але попри це все одно можуть бути доволі варіативними.

На приклад звукове обладнання включає в себе як невеличкі аудіосистеми із декількох колонок та саб-буферів яких цілком вистачає на невеликі локальні заходи по типу весілля, святкування дня народження чи наприклад відкриття нового магазину так і величезні підвісні лінійні масиви «портали» які складаються з багатьох більш малих послідовно підключених підсилювачів які часто можна побачити на масштабних подіях, концертах чи стадіонах.

Світлове обладнання включає в себе освітлювальні прилади різних категорій, це можуть бути як самі прості світлодіодні LED прожектори типу «PAR» чи більш просунуті керовані голови типу «BEAM» чи «SPOT» та багато інших, також зазвичай в обліку обладнання до категорії світлового обладнання також відносять і димову машину хоч дане обладнання і не являється освітлювальним приладом але його суть полягає в тому щоб створювати трохи важчий за повітря та безпечний для людей дим завдяки якому стають видні проміні світла від точкових світлових приладів та підкреслюється освітлення заповнюючих.

Важливою окремою частиною є LED-екрани, вони являють собою великі модульні екрани які збираються з безлічі більш малих елементів - «екранних модулів», та можуть збиратися різними за розмірами в залежності від потреб замовників та характеристик максимальної роздільної здатності екранного процесора.

Також окремою категорією вважається сама сцена. Доволі часто більш масштабні замовлення такі як наприклад, день міста чи фестиваль на головній площі або концерт на вулиці потребують не лише обладнання а й побудови самої сцени на якій буде проходити захід. Вдалим прикладом

таких подій є щорічний музичний фестиваль Atlas Weekend що проводиться в Києві на ВДНХ, кожен раз під час цього фестивалю на території ВДНХ будується багато тимчасових сцен різних розмірів та конфігурацій. Хоч такі сцени є тимчасовими – вони зобов'язані бути надійними та здатними витримати вагу не тільки декорацій та виступаючих а й всього іншого обладнання, зазвичай вони поділяються на два основних види, а саме подіумні та лаєрні, подіумні сцени складаються з самого дерев'яного подіума з металевим каркасом та чотирьох ніжок змінної довжини до нього що разом являє собою один з самостійних сегментів які скріплюються між собою в сцену потрібної форми та розміру. В свою чергу лаєрні сцени представляють собою суцільний каркас з скріплених між собою залізних балок на які на спеціальних рейках кладеться дерев'яне перекриття. Також окремими важливими елементами сценічних конструкції є алюмінієві ферми - це легкі, але міцні конструкції, виготовлені з алюмінієвого сплаву, вони можуть бути легко з'єднані та роз'єднані, створюючи різноманітні конфігурації та розміри для різних потреб подій, їх можна використовувати як для додаткового укріплення сцен будь якого типу чи побудови каркасу даху для критих сцен так і в якості місця для кріплення всього іншого обладнання, за часту їх використовують для кріплення над сценою світлового обладнання чи екрану, або бути стоячою опорою для них, натомість для звукового обладнання ферми використовуються не так часто.

Як ми бачимо – концертне обладнання налічує велику кількість різновидів обладнання різних марок і моделей навіть у рамках однієї категорії, завдяки чому клієнти мають можливість вибирати обладнання, яке найкраще відповідає їхнім потребам та бюджету. Таким чином розширюються можливості для створення унікальних та незабутніх подій, надаючи клієнтам можливість реалізувати свої творчі ідеї за допомогою високоякісного обладнання різних категорій та характеристик.

Ще одним аспектом є те, що галузь прокату концертного обладнання піддається сезонним коливанням та піковим навантаженням. Наприклад, влітку попит на концертне обладнання може зростати через велику кількість фестивалів та відкритих подій, так само як і у середині зимового періоду під час новорічних свят, корпоративів чи вистав, тоді як у осінній та весняний періоди попит може бути меншим. Ось чому прокатники повинні бути готові до змін в обсягах роботи та мати можливість оперативно адаптувати свою діяльність до змін потреб ринку. Наявність гнучкої системи управління дозволить ефективно вирішувати вищезазначені виклики та гнучко реагувати на зміни в замовленнях та вигляді подій, що допоможе забезпечити високий рівень задоволеності клієнтів та збільшити конкурентоспроможність бізнесу.

Технічна справність обладнання є критично важливою, оскільки будь-який дефект чи поломка може призвести до негативного впливу як на якість самої події, так і безпосередньо на репутацію прокатної компанії. У зв'язку з постійною роботою обладнання на різних локаціях, як в приміщенні, так і на вулиці, з урахуванням різних погодних умов, вологості повітря, тощо. Також окремим моментом є постійне перевезення обладнання великим вантажним транспортом з місця на місце через що деяке обладнання може бути особливо вразливим до впливу вібрації під час перевезення. Наприклад, високовольтні розподільні коробки, на відміну від більшості інших приладів, зазвичай перевозяться без спеціального захисного контейнера (река), тому вони стають дуже вразливими до впливу вібрації, через певну невелику кількість замовлень у неї починають розкручуватись болти та затискачі для дротів всередині конструкції через що у разі відсутності діагностики та своєчасного усунення проблеми, наприклад, підтягування послаблених кріплень, може виникнути серйозне аварійне становище. Тому регулярне технічне обслуговування та вчасні ремонти є одними з ключових аспектів роботи прокатної компанії. Вони не

лише забезпечують безперебійну роботу обладнання, але й підвищують безпеку та надійність усіх подій, які вони обслуговують.

Прокатні компанії повинні бути готові співпрацювати з різними клієнтами, від великих подій, таких як концерти чи фестивалі, до невеликих заходів, наприклад весілля, дні народження чи корпоративи. Гнучкі та індивідуальні підходи до кожного клієнта можуть забезпечити їх задоволеність і лояльність, а також впливати на репутацію та впізнаваність компанії, відкривати нові можливості та розширювати коло зв'язків.

Встановлення правильної тарифікації та розрахунок вартості послуг є важливими для забезпечення прибутковості як в короткочасній так і в довгостроковій перспективі. Це включає в себе урахування тривалості оренди, видів обладнання, його технічних характеристик, умов оплати та що більш важливо - індивідуальних домовленостей з клієнтами, іноді краще зробити знижку перспективним клієнтам щоб зарекомендувати себе та мати більше вигідних замовлень від них у майбутньому.

Збір та аналіз даних про роботу прокату, включаючи використання обладнання, робочий час персоналу та клієнтські відгуки, є надзвичайно важливим для прийняття рішень, оптимізації бізнес-процесів, передбачення та підготовки до сезонів найбільшої навантаженості. Використання OLAP та Data Mining технологій дозволяє отримувати цінні дані для розвитку бізнесу, оптимізації внутрішніх процесів та покращення обслуговування клієнтів.

Отже завдяки ретельно проведеному аналізу принципів та особливостей роботи прокату концертного обладнання на прикладі компанії "One Group" - було виявлено ключові моменти в управлінні складським обліком та прокатом обладнання, зокрема у сферах асортименту, сезонних коливань попиту, технічної справності обладнання, гнучкості у співпраці з клієнтами та встановлення правильної тарифікації. Підкреслені важливість технічної справності, гнучкості та адаптивності до змін у ринкових умовах.

А також виявлено корисність та важливість збору та аналізу даних про роботу прокату з використанням технологій OLAP та Data Mining для оптимізації бізнес-процесів та підвищення ефективності праці.

1.2 Проблеми та вимоги до управління складським обліком

Управління складським обліком прокату концертного обладнання може зіткнутися з рядом специфічних проблем, які вимагають відповідних рішень та підходів. Недостатній облік стану обладнання на даний момент є серйозною проблемою, відсутність системи, яка дозволяє відстежувати технічний стан кожного пристрою в прокаті, може призвести до завчасного не виявлення несправності або потрапляння завідома несправної одиниці обладнання в секцію складу з робочим обладнанням що може нести за собою видачу несправного обладнання клієнтам, що впливає на їхнє задоволення та довіру до компанії. Неefективний процес видачі, повернення та переміщення обладнання між замовленнями може викликати затримки та плутанину в внутрішній організації роботи прокату що може призвести до логістичних помилок які в несприятливих випадках можуть призвести до непорозумінь між клієнтами та компанією. Неправильний облік кількості та доступності обладнання ще один з викликів з якими стикаються прокатні компанії, відсутність точності в обліку кількості пристроїв та їх доступності може призвести до невірних рішень щодо прийняття нових замовлень та видачі обладнання, наприклад можуть траплятися неприємні ситуації коли одна і та сама одиниця обладнання була обіцяна одночасно на дві різні події які проходять в один і той же день. Також некоректний облік обсягів обладнання та неправильне його розміщення на складі можуть призвести до незадовільного використання складського простору що несе за собою певні незручності, логістичні

проблеми та затримки в роботі складу, особливо під час сезону високого попиту з великою кількістю одночасних замовлень.

Наявність вищезазначених проблем в свою чергу підводить нас до необхідності формування достатньо чіткого переліку вимог до управління складським обліком.

По-перше точний облік стану обладнання. Наявність системи, яка забезпечує постійний моніторинг, оцінку технічного стану кожного пристрою в прокаті та зберігаючи інформацію про час останнього обслуговування. Оскільки це гарантує надійність послуг та задоволення потреб клієнтів. Врахування та реєстрація всіх технічних аспектів обладнання дозволяє оперативно виявляти та усувати проблеми, забезпечуючи безперебійну роботу усього прокату та підвищуючи рівень задоволеності клієнтів отриманими послугами.

По-друге ефективний процес видачі та повернення обладнання на склад. Впровадження оптимізованих процедур, які дозволяють швидко та точно оформити запит на відрядження обладнання на певне замовлення та подальше його повернення на склад після закінчення оренди, є важливим аспектом управління прокатом концертного обладнання. Оптимізовані процедури дозволяють запобігти затримкам у видачі обладнання клієнтам та забезпечують швидкий та надійний процес повернення після закінчення події. Такий підхід підвищує задоволеність клієнтів, робить взаємодію з компанією зручною та ефективною, а також сприяє позитивній репутації прокатної компанії.

По-третє точний облік кількості та доступності обладнання. Можливість системи, відстежувати залишки обладнання на складі, їх доступність для видачі та забезпечення вчасного оновлення даних.

По-четверте раціональне використання складського простору. Планування та оптимізація розміщення обладнання на складі з метою максимального використання простору та зручності доступу.

По-п'яте інтеграція з іншими системами. Можливість взаємодії системи управління складом з системами замовлення та бухгалтерської облікової системою для уніфікації процесів та забезпечення консистентності даних.

По-шосте постійне вдосконалення. Проведення регулярних оглядів та аналізів ефективності системи управління складом для виявлення можливих недоліків та вдосконалення процесів.

Врахування цих вимог допоможе забезпечити ефективне та надійне управління складським обліком прокату концертного обладнання, забезпечуючи високу якість обслуговування а також максимально покращити внутрішні робочі та бізнес процеси.

1.3 Сучасні підходи до вирішення проблем управління складським обліком та прокатом

Сучасні підходи до вирішення проблем управління складським обліком та прокатом концертного обладнання орієнтовані на використання новітніх технологій, оптимізацію процесів та поліпшення якості обслуговування клієнтів. До сучасних підходів, які використовуються у даній галузі відносяться:

1. Автоматизовані системи управління складом.
2. Мобільні додатки для клієнтів та персоналу.
3. Онлайн-платформи для прокату обладнання.
4. Системи розрахунку ваги та площі обладнання для замовлень.

Автоматизовані системи управління складом дозволяють реалізувати впровадження сучасних програмних рішень для автоматизації управління складом, які дозволяють вести точний облік обладнання, відслідковувати переміщення обладнання а також статус замовлень загалом.

Створення мобільних додатків для клієнтів та персоналу, надають можливість клієнтам зручно робити замовлення та відслідковувати їхній статус та динамічно вносити зміни в уже існуючі замовлення. Також, такі додатки для мобільних пристроїв дозволяють персоналу полегшити управління процесами складського обліку та здійснювати моніторинг стану обладнання, відстежування майбутніх замовлень та своїх робочих завдань.

Розробка та впровадження онлайн платформ, сприяє автоматизації взаємодії клієнтів при замовленні необхідного технічного обладнання, оскільки клієнтам надається можливість переглядати асортимент, робити замовлення, оплачувати послуги та слідувати за статусом своїх замовлень в режимі онлайн. Даний підхід підвищує зручність, мобільність та доступність для клієнтів при прокаті необхідного обладнання для організації та проведення масових заходів.

До систем розрахунку ваги та площі обладнання для замовлень відносяться сучасні системи управління складським обліком та прокатом які включають розрахунок ваги та площі необхідного обладнання для замовлень. Ці дані використовуються для визначення кількості та типу вантажних транспортних засобів, необхідних для перевезення обладнання на місце призначення. Системи також моделюють схеми завантаження транспорту, розподіляючи вагу рівномірно між вантажними автомобілями та у межах дозволеної ваги для даних транспортних засобів. Ці підходи широко використовуються великими провідними прокатними компаніями, які регулярно мають масштабні замовлення одночасно на величезну кількість обладнання та часто розділяють обладнання на декілька вантажних автомобілів для ефективності та безпеки перевезень.

Запровадження таких систем в сучасному управлінні складським обліком та прокатом, як окремо, так і в інтеграції комплексно, сприяють підвищенню продуктивності, ефективності та задоволеності клієнтів, а

також допомагають знижувати витрати та покращувати загальну якість обслуговування.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ

2.1 Вибір платформи для реалізації проекту

На основі проведеного аналізу предметної області, принципів та особливостей роботи прокату технічного обладнання для проведення масових заходів, було прийнято рішення реалізувати даний проект у формі мобільного додатку.

Мобільні додатки є надзвичайно потужним інструментом в сучасному світі, що сприяють впровадженню інновацій та ефективного управління різноманітними аспектами життєдіяльності. У контексті управління складським обліком та прокатом концертного обладнання, створення комплексної системи управління у вигляді мобільних додатків має безліч вагомих переваг та обґрунтувань.

По-перше, мобільні додатки забезпечують високий рівень доступності та мобільності. Користувачі можуть легко отримувати доступ до системи управління з будь-якого місця та в будь-який час, використовуючи свої смартфони чи планшети. Дана перевага особливо важлива в сфері прокату обладнання для масових заходів, де швидка реакція на зміни та можливість моніторингу робочих процесів в режимі реального часу є ключовими для успішної роботи.

По-друге, мобільні додатки дозволяють забезпечити персоналізований досвід користувачів. Вони можуть адаптуватися до потреб кожного користувача, надаючи індивідуалізовані звіти, сповіщення та функції відповідно до їхніх уподобань та ролей у системі управління.

По-третє, мобільні додатки інтегруються з вбудованими функціями пристроїв, що дозволяє використовувати їхні можливості для поліпшення функціоналу системи управління. Наприклад, вони можуть використовувати GPS для зберігання місцезнаходження події чи замовлення

чи камери для сканування QR-кодів або створення візуальних звітів про стан обладнання на складі.

По-четверте, мобільні додатки сприяють збільшенню продуктивності та зручності взаємодії з системою управління. Користувачі можуть легко виконувати різні операції, такі як реєстрація обладнання, оформлення замовлень чи видача звітів, за допомогою кількох натискань на екрані свого пристрою, що значно заощаджує час та зусилля.

Узагальнюючи, використання мобільних додатків для комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання є логічним та важливим кроком у розвитку сучасних технологій. Це забезпечує високу доступність, персоналізацію, інтеграцію та продуктивність у роботі з системою, роблячи процес управління більш ефективним, зручним та пристосованим до потреб користувачів.

Реалізація проекту відбувається у вигляді Android додатку у середовищі Android Studio.

Android (рис 2.1) – це операційна система для мобільних пристроїв, яка розробляється компанією Google на базі ядра Linux. Вона стала найпопулярнішою мобільною платформою у світі завдяки своїм універсальним можливостям та широкому функціоналу. Одна з головних переваг Android полягає у його відкритості. Це відкрита операційна система, що дозволяє розробникам і користувачам вільно модифікувати і адаптувати її під свої потреби.



Рис 2.1- Операційна система Android

Незалежно від того, чи використовуєте ви смартфон, планшет, смарт-телевізор чи інший пристрій, який працює на Android, ви отримуєте можливість зовсім по-новому підійти до свого пристрою. Android дозволяє користувачам налаштовувати і персоналізувати свої пристрої згідно зі своїми вподобаннями. Ви можете змінювати домашній екран, встановлювати власні шпалери, вибирати індивідуальні звуки і налаштовувати сповіщення так, як вам подобається. Це створює унікальний інтерфейс для кожного користувача, дозволяючи кожному виразити свій стиль через свій пристрій.

Однією з ключових переваг Android є його різноманітність пристроїв. Android працює на безлічі різних пристроїв від різних виробників. Це означає, що ви можете знайти пристрій, який відповідає вашим потребам і бюджету. Незалежно від того, чи шукаєте ви потужний флагманський смартфон, економічний бюджетний варіант чи планшет з великим екраном, на Android завжди є великий вибір пристроїв для всіх смаків і вимог.

Ще однією важливою перевагою Android є його широкий вибір додатків в Google Play Store що містить мільйони додатків для різних потреб користувачів. Від ігор і розважальних додатків до корисних інструментів для роботи, навчання, здоров'я та інших сфер життя - ви завжди зможете знайти додаток, який вам потрібен. Це великий вибір дозволяє кожному користувачеві знайти та встановити програми, які відповідають його інтересам та потребам.

Також Android інтегрований з іншими сервісами Google, такими як Gmail, Google Drive, Google Maps і багатьма іншими. Це надає користувачам зручний доступ до цих сервісів і забезпечує синхронізацію даних між різними пристроями. Ви можете легко переміщувати свої дані і налаштування між пристроями, що зробить використання пристроїв на Android ще зручнішим та продуктивнішим.

Нарешті, Android відзначається стабільністю та безпекою. Розробники системи постійно вдосконалюють її з точки зору стабільності та безпеки, випускаючи регулярні оновлення, які виправляють помилки, підвищують продуктивність і забезпечують захист від можливих загроз. Вищезазначені переваги і роблять Android надійною операційною системою для користувачів у всьому світі.

Узагальнюючи, Android вражає своєю відкритістю, різноманітністю пристроїв, великим вибором додатків, інтеграцією з іншими сервісами Google, а також стабільністю та безпекою. Ці переваги роблять його більш привабливою та зручною операційною системою на фоні конкурентів.

Вибір платформи для реалізації проекту у формі Android додатку має декілька обґрунтованих переваг, особливо в контексті управління складським обліком та прокатом концертного обладнання.

Система Android є доволі відкритою що дозволяє встановлювати програмне забезпечення не тільки з офіційного джерела яким є Google Play завдяки чому стає набагато легше проводити більш масштабне тестування програмного забезпечення на прикладі реальних кейсів та поступово впроваджувати систему на підприємство в тестовому режимі до офіційного релізу продукту або для закритого поширення тільки в рамках конкретного підприємства без необхідності публікації його на загальних джерелах. Крім того, процес публікації додатків на Google Play є менш складним та дешевим порівняно з іншими магазинами додатків.

Окремим фактором вибору системи є те що згідно проведеного опитування на підприємстві «One Group» на якому планується подальше тестування та впровадження даної системи переважна кількість працівників використовують саме пристрої на базі Android.

Також Android має розвинену інфраструктуру, велику спільноту розробників та широкий набір інструментів розробки, таких як Android

Studio та різні бібліотеки. Це дозволяє розробникам швидко та ефективно створювати високоякісні додатки, оптимізовані під платформу.

Узагальнюючи, вибір Android платформи для реалізації проекту є обґрунтованим з точки зору популярності серед користувачів, зручності розробки, можливості інтеграції та розповсюдження додатку, а також гнучкості у підтримці різних типів пристроїв. Дані переваги дозволять забезпечити широку доступність додатку для користувачів і забезпечити високий рівень ефективності його використання.

Android Studio (рис 2.2) – являє собою інтегроване середовище розробки (IDE), спеціально розроблене для створення програм та додатків для операційної системи Android. Розроблене компанією Google, Android Studio надає розробникам потужні інструменти для творення високоякісних мобільних додатків.



Рис 2.2 – IDE Android Studio

Однією з основних переваг Android Studio є його інтегрованість з Android SDK (Software Development Kit), що дозволяє розробникам легко взаємодіяти з різними аспектами платформи Android. Це включає в себе можливість швидко визначати розміщення компонентів інтерфейсу

користувача, використовувати різні ресурси, такі як зображення та макети, і взаємодіяти з базою даних.

Крім того, Android Studio надає потужний візуальний редактор для швидкого розроблення інтерфейсу користувача. Розробники можуть переглядати зміни в реальному часі, що дозволяє їм швидко та ефективно налаштовувати вигляд своїх додатків.

Однією з ключових особливостей Android Studio є також вбудована система емуляції, яка дозволяє розробникам тестувати свої додатки на різних віртуальних пристроях з різними версіями Android. Таким чином значно полегшується процес тестування та налагодження додатків перед їх релізом.

Android Studio також включає в себе інтелектуальні інструменти, такі як вдосконалений редактор коду з автоматичним завершенням, що полегшує написання коду і допомагає у виявленні можливих помилок. Також доступні інструменти для аналізу продуктивності додатків, які дозволяють виявляти й усувати можливі джерела затримок і витрат енергії.

Узагальнюючи, Android Studio є потужним та комплексним інструментом для розробки додатків для платформи Android. Він надає розробникам зручний і ефективний спосіб створювати якісні та інноваційні мобільні додатки, роблячи процес розробки більш продуктивним та приємним.

У якості мови програмування мобільного додатку було прийнято рішення використовувати мову програмування Java.

Java(рис 2.3) є однією з найпопулярніших та найвпливовіших мов програмування в світі сучасної інформаційної технології. Данна мова відзначається своєю універсальністю, надійністю та високою продуктивністю, що робить її ідеальним вибором для розробки великих та складних програмних проєктів, зокрема систем управління, як комплексної

системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання.



Рис 2.3 – мова програмування Java

Однією з ключових переваг Java є її платформна незалежність. Програми, написані на Java, можуть запускатися на будь-якому пристрої чи операційній системі, де є встановлено відповідна віртуальна машина Java (JVM). Це дозволяє розробникам створювати додатки, які можуть працювати на різних платформах, зменшуючи обмеження та ризики, пов'язані з конкретною операційною системою чи пристроєм.

Додатковою перевагою Java є її висока продуктивність та ефективність роботи. Мова має потужні бібліотеки та фреймворки, що спрощують розробку складних систем та прискорюють процес виконання програм. Велике співтовариство розробників по всьому світу активно внесло свій внесок у розвиток Java, надаючи безліч інструментів та рішень для розробки та оптимізації програм.

Крім того, Java відома своєю надійністю та безпекою. Вона має вбудовані механізми для управління винятками та пам'яттю, що роблять програми на Java стабільними та ефективними в роботі. Також, Java має розгорнуту систему контролю доступу, що дозволяє створювати безпечні

програми для управління конфіденційними даними та особистою інформацією користувачів.

З урахуванням цих переваг, вибір мови програмування Java для розробки комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання стає логічним та обґрунтованим рішенням. Ця мова надає потужний інструментарій для створення високоякісного та надійного програмного забезпечення, яке відповідає сучасним стандартам та вимогам бізнесу.

2.2 Структура та функціонал мобільного додатку

Мобільний додаток розроблений з урахуванням потреб та характеристик користувачів із середнім або високим рівнем знання комп'ютерних технологій, які мають технічну спеціальність та навички. Оскільки вік користувачів зазвичай знаходиться у діапазоні від 18 до 45 років, і вони будуть використовувати додаток під час робочого навантаження та у ситуаціях, коли персонал поспішає збираючись на чергове замовлення, інтерфейс додатку має бути логічно-послідовним та інтуїтивно зрозумілим.

Кожне нове вікно та функціонал додатку були ретельно продумані з урахуванням швидкості та легкості використання. Застосовані мінімалістичний дизайн та зручна навігація для того, щоб забезпечити швидкий доступ до основних функцій без зайвих кроків або складних взаємодій. Інтерфейс додатку повинен містити лише необхідний функціонал, що дозволяє здійснювати замовлення та керувати обладнанням, щоб уникнути перевантаження користувачів і забезпечити швидку реакцію на їхні дії.

Крім того, враховані ергономічні аспекти, такі як зручне розташування кнопок і меню, оптимізоване для великих та зручних для торкання іконок та елементів керування.

Інтерфейс мобільного додатку розроблено з використанням нейтральних темних кольорів для забезпечення більшого комфорту для очей користувачів. Після проведення більш детального UI/UX тестування на потенційних користувачах планується додавання світлої теми та можливості переключення між ними в вікні налаштування профілю. Дана функція дозволить користувачам вибрати тему, яка найбільше відповідає їхнім вподобанням та забезпечить зручність використання додатку в різних умовах освітлення. Крім того, такий підхід дозволить покращити зручність та задоволення користувачів від роботи з додатком, забезпечуючи їм можливість вибору оптимального вигляду інтерфейсу.

Отже, інтерфейс мобільного додатку спроектований з урахуванням потреб та характеристик користувачів, забезпечуючи їм легкість використання, швидкість та ефективність при керуванні прокатним бізнесом.

У даному мобільному додатку передбачається взаємодію користувачів для оптимального управління бізнес-процесами та забезпечення ефективності та надійності обслуговування клієнтів. В рамках цього проекту визначено чотири основні ролі користувачів:

1. Керівник прокату – користувач, що відповідає за загальний нагляд і керування прокатним бізнесом. Він може переглядати та аналізувати звіти, здійснювати стратегічне планування та приймати важливі управлінські рішення.

2. Технічний працівник: – користувач, який відповідає за обладнання, яке відправляється на попередньо сформоване замовлення. Його обов'язки включають встановлення, підключення та керування обладнанням протягом усього заходу. Технічний працівник також

відслідковує технічний стан обладнання, вносить зміни у конфігурацію за потребою та забезпечує його надійну та безперебійну роботу під час подій.

3. Управляючий складом – користувач, відповідальний за складський облік обладнання, його розподіл та зберігання. Він може додавати нове обладнання до складу, відзначати його доступність для видачі та контролювати залишки.

4. Фахівець з ремонту – користувач, основною зоною відповідальності якого виступає вчасний ремонт обладнання та його технічну справність. Він може відзначати обладнання для ремонту, вказувати його стан та слідкувати за процесом відновлення.

Вищезазначені різні ролі користувачів визначені для забезпечення оптимального розподілу обов'язків та забезпечення успішної роботи прокатної компанії. Відповідно для кожної з визначених ролі користувачів, мобільний додаток надаватиме різні можливості, а саме:

- роль *Керівника проекту* використовуватиме мобільний додаток для формування замовлення на івент, список техніки, який необхідний на даний захід, перегляду запитів та прийому рішення з приводу них, редагування персоналу, формування групи працівників необхідний на кожний з івентів, перегляду аналітичної звітності, редагування списку обладнання, перегляду списків як обладнання, так і працівників та івентів;
- роль *Технічного працівника* використовуватиме мобільний додаток для перегляду списків обладнання, працівників та інформації про поточні івенти;
- роль *Управляючого складом* використовуватиме мобільний додаток для формування аналітичної звітності, перегляду аналітичної звітності, редагування списку обладнання, перегляду списків як обладнання, так і працівників та івентів;

- роль *Фахівця з ремонту* використовуватиме мобільний додаток для перегляду списків обладнання, працівників та інформації про поточні івенти, формування запиту на списання обладнання, вилучення обладнання зі складу на ремонт.

Проведений аналіз можливостей використання мобільного додатком кожним з визначених користувачів (акторів) дає можливість сформувавши прецеденти майбутнього мобільного додатку, які представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Варіанти використання мобільного додатку кожним з визначених акторів

Прецедент	Опис прецеденту
Формування замовлення на івент	Прецедент запускається керівником проекту. Дозволяє створювати нове замовлення на івент та додавати загальну інформацію про нього, таку як назва, дата, місце проведення заходу та довільна додаткова інформація.
Формування списку обладнання на івент	Прецедент запускається керівником проекту. Дозволяє обирати необхідне обладнання певних категорій для створеного заходу із списку доступного для вибору обладнання у мобільному додатку.
Формування списку працівників на івент	Прецедент запускається керівником проекту. Дозволяє обирати працівників опираючись на їх спеціалізацію для створеного заходу із списку доступних для вибору в цей час працівників у мобільному додатку.

<p>Перегляд та прийняття рішень з приводу запитів</p>	<p>Прецедент запускається керівником проекту. Дозволяє переглядати надіслані йому запити та приймати рішення стосовно їх.</p>
<p>Редагування списку персоналу</p>	<p>Прецедент запускається керівником проекту. Дозволяє редагувати список персоналу прокату, оновлюючи інформацію про поточних працівників чи змінюючи їх доступність для роботи, додаючи нових працівників чи видаляючи звільнених.</p>
<p>Перегляд аналітичної звітності</p>	<p>Прецедент запускається керівником проекту чи управляючим складом. Дозволяє переглядати попередньо сформовану аналітичну звітність.</p>
<p>Редагування списку обладнання</p>	<p>Прецедент запускається керівником проекту чи управляючим складом. Дозволяє редагувати список обладнання прокату, оновлюючи інформацію про поточне обладнання, додаючи нове чи видаляючи списане.</p>
<p>Перегляд списків обладнання, персоналу та івентів</p>	<p>Прецедент запускається керівником проекту, управляючим складом, технічним працівником чи фахівцем з ремонту. Дозволяє переглядати списки всього обладнання, персоналу та замовлень.</p>
<p>Формування аналітичної звітності</p>	<p>Прецедент запускається управляючим складом. Дозволяє формувати аналітичну звітність на основі аналітичних даних.</p>

Формування запиту на списання обладнання	Прецедент запускається фахівцем з ремонту. Дозволяє формувати запити на списання певної одиниці обладнання, при цьому вона стає недоступна для вибору на замовлення.
Вилучення обладнання на ремонт	Прецедент запускається фахівцем з ремонту. Дозволяє вилучити певну одиницю обладнання, при цьому вона стає недоступна для вибору на замовлення.

На основі визначених варіантів використання кожний з акторів було змодельовано діаграму прецедентів (рис 2.4), яка ілюструє взаємодію цих користувачів та основні функції, які вони виконують у системі.

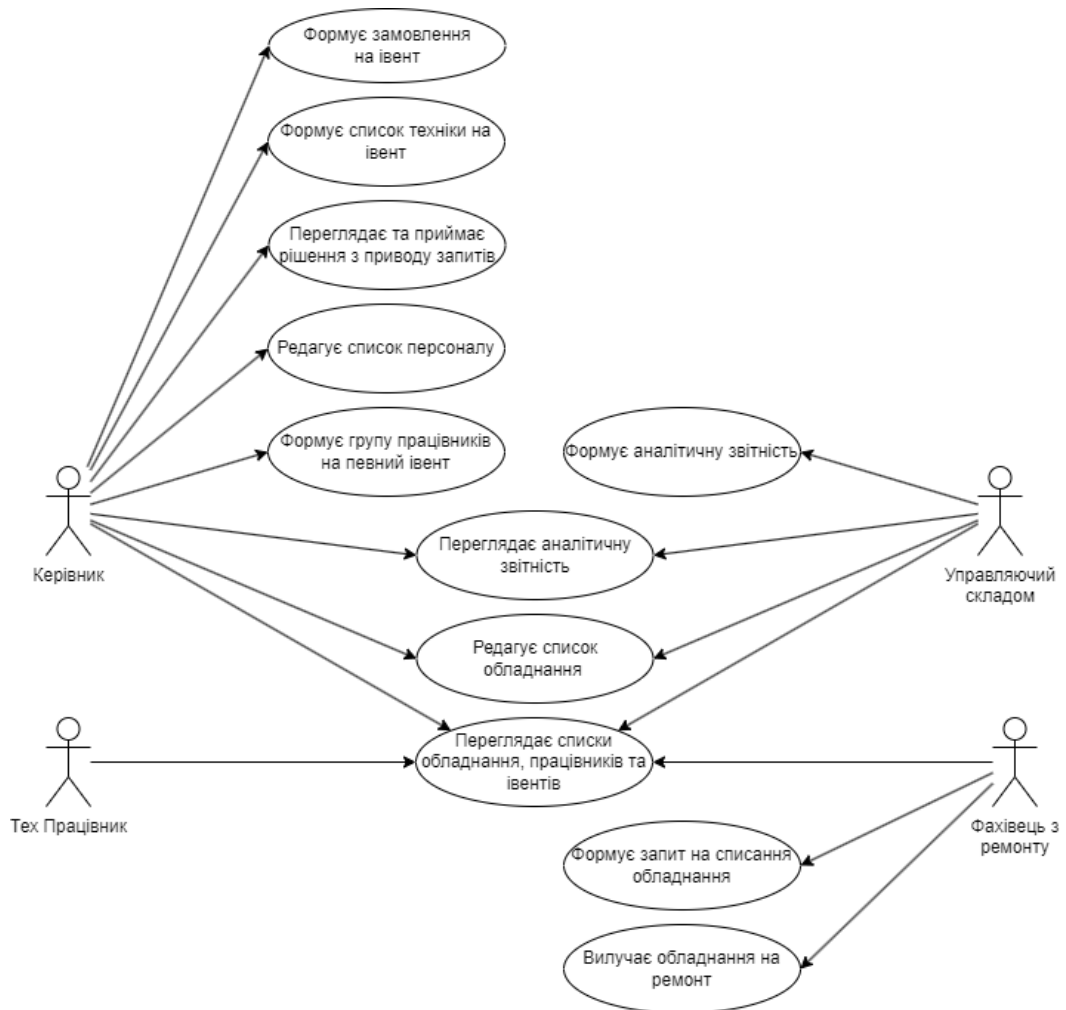


Рис 2.4 – Діаграма прецедентів

Структура та функціонал мобільного додатку для управління складським обліком та прокатом концертного обладнання поділяється на 6 основних частин:

1. Вхід та Авторизація:

Можливість створення облікового запису для працівників підв'язаного до їх інформації в обліку персоналу.

Авторизація за допомогою створених імені користувача та особистого паролю.

Вхід та авторизація в системі прокату концертного обладнання відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки та конфіденційності даних, а також управлінні доступом працівників до різних функціональних можливостей програмного забезпечення. Можливість створення облікових записів для працівників і пов'язане з ними зберігання їхніх особистих даних у системі дозволяють забезпечити ідентифікацію кожного користувача. Дана функція важлива для відстеження активності та дій кожного працівника у системі, що робить можливим контроль та відслідковування дій, здійснюваних працівниками у межах їхніх повноважень. Інтерфейс сторінки наведено на малюнку 2.5.



Рис 2.5 – Сторінка входу та авторизації

Авторизація за допомогою створених імен користувача та особистого паролю гарантує впізнаваність користувача системи, а також дозволяє забезпечити захист від несанкціонованого доступу. Ідентифікаційні дані працівників, які здійснюють вхід у систему, повинні бути надійно захищені, щоб уникнути можливості несанкціонованого вторгнення або використання системи особами, які не мають на це прав.

Такий підхід до вхідної аутентифікації не лише забезпечує конфіденційність даних та безпеку системи, але й створює надійну основу для подальшої роботи з прокатним обладнанням, дозволяючи працівникам здійснювати різноманітні операції в межах своїх повноважень та відповідно до їхніх обов'язків.

2. Головний екран:

- Меню навігації для швидкого доступу до основних функцій.
- Можливість переглянути свій профіль.
- Можливість вийти чи змінити аккаунт.

Головний екран системи прокату концертного обладнання є центральним елементом інтерфейсу (Рис 2.6), який забезпечує зручний та ефективний доступ користувачів до основних функцій програмного забезпечення. На цьому екрані розташоване інтуїтивно зрозуміле меню навігації, яке спрощує шлях до необхідних опцій і можливостей системи.

Першою важливою функцією головного екрану є наявність меню навігації, яке забезпечує швидкий та зручний доступ до основних опцій програми. Користувачі можуть легко переходити до розділів системи, таких як перегляд асортименту обладнання, реєстрація та відстеження замовлень, а також управління персоналом та їхніми обов'язками. Це спрощує процес користування та дозволяє швидко здійснювати необхідні дії без додаткових зусиль.

Додатковою корисною можливістю головного екрану є можливість переглянути свій профіль. Ця опція дозволяє користувачам перевірити та відредагувати свої особисті дані, у тому числі контактну інформацію, налаштування акаунту та інші деталі. Це сприяє зручності та персоналізації користувачів системи, дозволяючи їм керувати своєю інформацією в межах додатку.

Також, на головному екрані знаходиться можливість вийти з облікового запису чи змінити аккаунт. Ця функція надає користувачам контроль над своєю безпекою та конфіденційністю даних. Вона дозволяє легко завершити сесію та забезпечити захищений доступ до системи, що є критично важливим у вимірах безпеки та конфіденційності інформації користувачів.

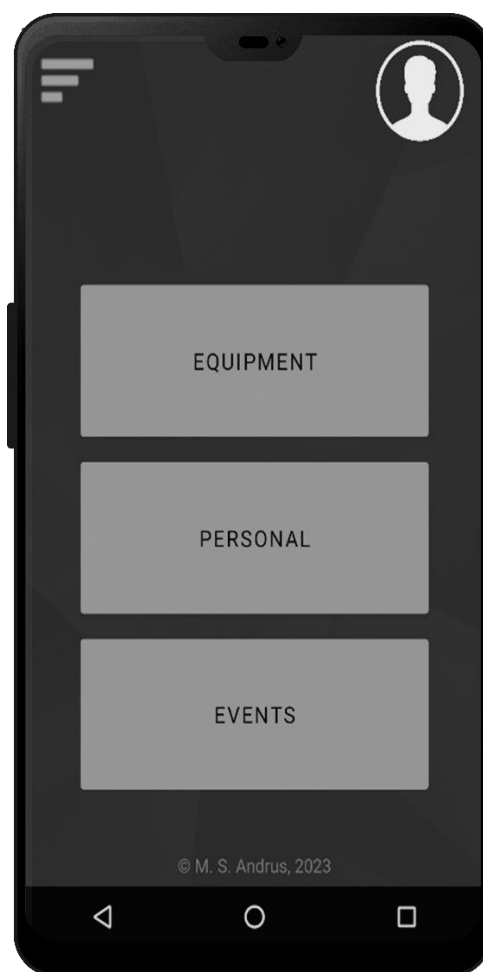


Рис 2.6 – Сторінка головного екрану

3. Складський облік обладнання:

Додавання нового обладнання до складу з вказанням основних характеристик (назва, модель, категорія, опис, дата останнього технічного обслуговування, стан).

Редагування та оновлення інформації про існуюче обладнання.

Можливість виділення обладнання для ремонту або списання.

Складський облік обладнання є ключовою складовою успішної роботи системи прокату концертного обладнання. Дана частина програмного забезпечення надає можливість додавання нового обладнання

до складу з детальним вказанням основних характеристик. Це включає в себе назву та модель обладнання, його категорію, докладний опис функціоналу, а також дату останнього технічного обслуговування. Ця інформація є важливою для ефективного ведення обліку і визначення доступності конкретних технічних засобів.

Крім того, система дозволяє здійснювати редагування та оновлення інформації про існуюче обладнання. Подібні зміни можуть включати в себе виправлення помилок в даних, оновлення технічних характеристик чи зміни у стані обладнання після проведення технічного обслуговування або ремонту.

Додатковою важливою можливістю є можливість виділення обладнання для ремонту або списання. Це дозволяє оперативно реагувати на виявлені несправності та негайно вживати заходів для відновлення робочого стану обладнання. Також система надає можливість списання застарілого чи непридатного до використання обладнання, що дозволяє підтримувати склад у належному стані та забезпечувати клієнтів актуальним та справним обладнанням.

4. Управління замовленнями:

Створення нових замовлень вносячи повну інформацію про нього включаючи дату, час, опис та місце події, список обладнання та його кількість а також персонал відповідальний за дане замовлення.

Відстеження статусу замовлення (в очікуванні, виконано, відміна) та перегляд інформації про нього.

Редагування та скасування активних замовлень.

Управління замовленнями є однією з ключових функцій системи прокату концертного обладнання, оскільки це визначає ефективність обслуговування клієнтів та забезпечення їхніх потреб у необхідному обладнанні. Платформа надає можливість створювати нові замовлення з

вказанням дати, часу, опису та місця події. Крім того, після узгодження умов оренди з клієнтом - керівник може вказати перелік обладнання, яке їм необхідно, та його кількість. Також призначається персонал який буде працювати на даному замовленні і на який покладається відповідальність, що допомагає в управлінні та координації робіт.

Система надає можливість відстеження статусу кожного замовлення, включаючи інформацію про те, чи знаходиться замовлення в очікуванні, чи вже виконано, чи скасовано. Таким чином надаючи персоналу можливість слідкувати за ходом виконання замовлень.

Крім того, система дозволяє редагувати та скасовувати активні замовлення з метою зміни параметрів або скасування замовлення, якщо клієнт вирішив відмінити подію або змінити вимоги до обладнання. Таким чином забезпечуючи гнучкість та зручність у взаємодії між клієнтом та прокатною компанією, дана функція сприяє вирішенню можливих непорозумінь та забезпечує задоволення клієнтів якісним та своєчасним обслуговуванням.

5. Управління персоналом:

Додавання нових працівників з вказанням основних контактних даних та обов'язків.

Зміна статусу доступності працівників для замовлень.

Управління персоналом в системі прокату концертного обладнання включає в себе можливість додавання нових працівників з докладним вказанням їхніх основних контактних даних та обов'язків. Дана функція дозволяє ефективно управляти кадровими ресурсами компанії та забезпечує можливість швидкого та зручного внесення нового працівника до системи.

Крім того, система надає можливість зміни статусу доступності працівників для замовлень. Це означає, що керівник може встановлювати, коли той чи інший працівник доступний для виконання замовлень, а коли

він відсутній або зайнятий іншими завданнями. Це дозволяє оптимізувати робочий процес, забезпечуючи рівномірне розподілення завдань між працівниками та уникнення перевантажень. Такий контроль над доступністю персоналу є ключовим аспектом ефективного управління замовленнями та забезпеченням якісного обслуговування клієнтів.

6. Аналітика та звіти:

Система аналізу на основі сховища даних для відповіді на питання, такі як популярність категорій обладнання у певні періоди, завантаженість працівників тощо.

Формування звітів та аналітичних даних, які допомагають у прийнятті рішень з покращення ефективності управління складським обліком та прокатом.

Аналітика та звіти в системі управління прокатом концертного обладнання є важливим інструментом для прийняття обґрунтованих рішень та оптимізації бізнес-процесів. Система аналізу на основі сховища даних дозволяє відповісти на різноманітні запитання, такі як популярність конкретних категорій обладнання у певні періоди, завантаженість працівників та інші параметри.

Однією з ключових можливостей є генерація звітів та аналітичних даних. Ці звіти надають детальну інформацію про різні аспекти бізнесу, такі як обсяги замовлень, попит на різні категорії обладнання, ефективність роботи працівників та інші показники. Аналітичні дані вказують на тенденції та варіативність в роботі компанії, що може бути використано для прийняття стратегічних рішень.

Звіти і аналітика сприяють вдосконаленню ефективності управління складським обліком та прокатом, допомагаючи ідентифікувати слабкі місця та можливості для оптимізації ресурсів. Ці дані є важливим інструментом для вдосконалення бізнес-процесів, задоволення потреб клієнтів та

забезпечення конкурентних переваг на ринку прокату концертного обладнання.

Вищеописана структура та функціонал додатку дозволяють забезпечити повний контроль над управлінням складським обліком та прокатом концертного обладнання, забезпечуючи ефективність, зручність та надійність у кожній операції.

2.3 Організація бази даних

Було прийнято рішення розробити базу даних за допомогою СУБД MySQL в IDE MySQL Workbench.

MySQL - це потужна та надійна система управління базами даних (СУБД), яка здатна вирішувати різноманітні завдання зберігання та обробки даних. Вона відзначається високою продуктивністю, ефективністю та розширюваністю, що робить її однією з найпопулярніших СУБД у світі, особливо серед розробників Android-додатків.



Рис 2.7 – СУБД MySQL

Однією з ключових переваг MySQL є його відкритість та безкоштовність. Він розповсюджується під ліцензією GPL, що дозволяє розробникам використовувати його безкоштовно, а також модифікувати та розповсюджувати його власні версії. Це робить MySQL доступним для широкого кола користувачів та забезпечує йому велику спільноту розробників, які можуть надавати підтримку та поради.

Ще однією важливою перевагою MySQL є його висока продуктивність та ефективність роботи з великими обсягами даних. Він оптимізований для швидкості та може ефективно обробляти складні операції, що робить його ідеальним вибором для Android-додатків, які потребують швидкого доступу до бази даних.

MySQL також славиться своєю надійністю та стабільністю. Він має вбудовані механізми забезпечення цілісності даних, резервного копіювання та відновлення, які допомагають уникнути втрати даних та забезпечують стабільну роботу системи у будь-яких умовах.

У порівнянні з іншими конкуруючими системами, MySQL має великий вибір додаткових засобів та розширень, що робить його дуже гнучким та пристосованим до різних потреб розробників. Він добре інтегрується з іншими технологіями, такими як PHP, що робить його популярним в середовищі веб-розробки.

Узагальнюючи, MySQL - це потужна, відкрита та безкоштовна система управління базами даних, яка надає широкі можливості для зберігання та обробки даних в Android-додатках. Її висока продуктивність, надійність та гнучкість роблять її відмінним вибором для розробників у порівнянні з конкурентами.

В свою чергу MySQL Workbench (Рис 2.8) - це інтегроване середовище розробки (IDE), призначене для роботи з базами даних MySQL. Цей інструмент надає розробникам зручний і ефективний спосіб

взаємодіяти з базами даних, створювати та оптимізувати таблиці, виконувати запити та адмініструвати бази даних.

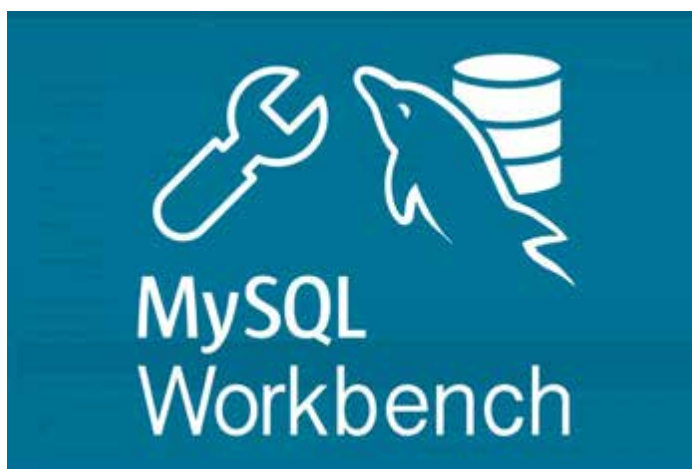


Рис 2.8 - інструмент для візуального проектування БД на основі MySQL

Однією з ключових особливостей MySQL Workbench є графічний інтерфейс користувача, що дозволяє легко та інтуїтивно керувати базами даних. Розробники можуть створювати нові таблиці, визначати зв'язки між ними, редагувати структуру таблиць і виконувати інші операції за допомогою графічного інтерфейсу, не вводячи складних SQL-запитів.

MySQL Workbench також надає можливість виконувати SQL-запити безпосередньо в середовищі розробки. Розробники можуть вибирати, вставляти, оновлювати та видаляти дані, а також виконувати складні запити для отримання необхідної інформації з бази даних.

Іншою корисною функцією MySQL Workbench є можливість візуального проектування бази даних. Розробники можуть створювати моделі баз даних за допомогою діаграм, визначати взаємозв'язки між таблицями та інші аспекти структури бази даних. Це спрощує процес проектування бази даних і дозволяє з легкістю адаптувати її до змін в проекті.

MySQL Workbench також включає інструменти для оптимізації та налагодження бази даних. Розробники можуть аналізувати продуктивність запитів, виявляти і усувати можливі джерела затримок та витрат ресурсів. Це допомагає покращити продуктивність та ефективність бази даних.

Узагальнюючи, MySQL Workbench - це потужний та зручний інструмент для розробників, який надає можливості для графічної роботи з базами даних, виконання SQL-запитів, проектування та оптимізації структури даних. Його функціональність та зручний інтерфейс роблять його важливим компонентом у роботі з MySQL та сприяють швидкому та ефективному розвитку баз даних у проектах Android-додатків та інших сферах розробки програмного забезпечення.

Модель створеної бази даних зображена на малюнку 2.7.

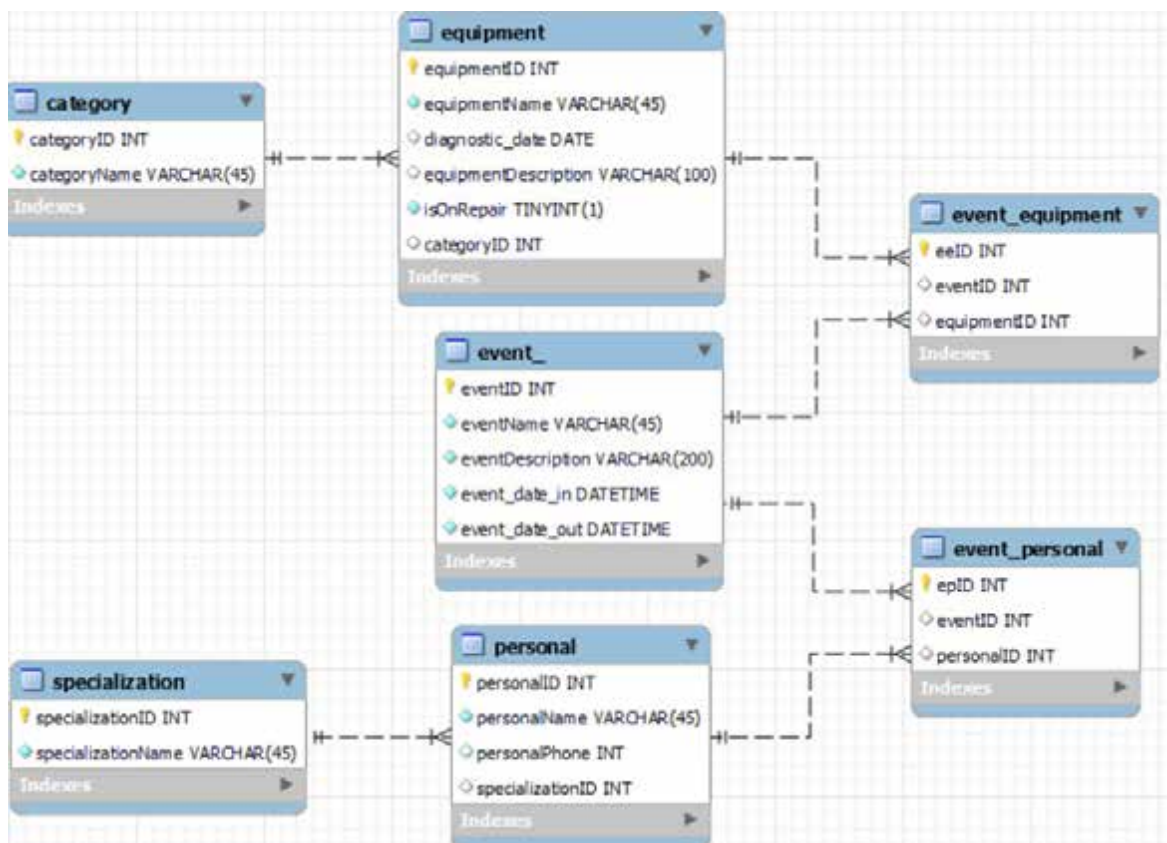


Рис 2.7 Діаграма бази даних

База даних даної системи складається з 7 таблиць:

Таблиця бази даних "Category". В даній таблиці зберігається інформація про категорії обладнання якими в подальшому буде маркуватися все обладнання на складі. Кожна категорія буде мати унікальний ідентифікатор (categoryID), а також назву категорії (categoryName).

Таблиця бази даних "Specialization" зберігає в собі дані про спеціалізації всіх технічних працівників в прокаті. Кожна спеціалізація також має свій унікальний ідентифікатор (specializationID) та назву спеціалізації (specializationName).

Таблиця бази даних "Event_" включає в себе повну інформацію про події, в яких прокатна компанія планує брати участь. Перш за все кожна подія має унікальний ідентифікатор (eventID) та саму назву події (eventName), також містиме таку інформацію як довільний опис події (eventDescription) та дату початку і закінчення події (event_date_start, event_date_end).

Таблиця бази даних "Equipment" зберігає інформація про все обладнання на складі. Кожний елемент обладнання має такі параметри як унікальний ідентифікатор (equipmentID), назву самого обладнання (equipmentName), дату останньої проведеної діагностики (diagnostic_date), повний опис обладнання (equipmentDescription), а також статус ремонту (isOnRepair) та посилання на категорію, до якої воно відноситься (categoryID).

Таблиця бази даних "Personal" міститиме необхідну інформацію про працівників, які будуть призначені керівником проекту для обслуговування кожної з подій. Для кожного такого працівника у таблиці бази даних буде присвоєно унікальний ідентифікатор (personalID), а також зберігатиметься ім'я працівника (personalName), унікальний номер телефону для контакту з ним (personalPhone), а також посилання на його спеціалізацію (specializationID).

Таблиця бази даних "Event_Equipment" в свою чергу зберігає в собі інформацію про зв'язок між подіями та доступним обладнанням, яке буде використано на цих подіях. Кожен запис має свій унікальний ідентифікатор (eeID) а також посилання на ідентифікатор події (eventID) та обладнання (equipmentID).

Таблиця бази даних "Event_Personal" відповідно містить в собі інформацію про зв'язок між подіями та працівниками, які беруть участь в цих подіях. Кожен запис має унікальний ідентифікатор (epID), посилання на ідентифікатор події (eventID) та працівника (personalID).

Таким чином база даних побудована на основі такої моделі даних завдяки вищезазначеним таблицям дозволяє відстежувати інформацію про обладнання, працівників та події, а також встановлюють зв'язки між ними, що значно полегшує управління процесами прокату концертного обладнання.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛУ ДОДАТКУ

3.1 Складський облік обладнання

У системі управління складським обліком та прокатом концертного обладнання, складський облік обладнання відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного використання ресурсів та управлінні запасами. При реалізації цієї функції, система повинна мати ряд можливостей та параметрів запису для ефективного контролю та управління обладнанням на складі використовуючи побудовану базу даних. Такими можливостями у нашому майбутньому мобільному додатку будуть виступати: Додавання нового обладнання, Редагування та Оновлення інформації та Направлення на ремонт чи технічне обслуговування.

Додавання нового обладнання включатиме внесення унікальної назви та моделі обладнання для його подальшої ідентифікації у системі, додавання категорії, що дозволить присвоювати її при додаванні нового обладнання (наприклад, звукове, обладнання для роботи зі світлом, відео обладнання), внесення опису обладнання та детальний опис технічних характеристик даного обладнання, фіксації інформації про поточний стан обладнання (потребує ремонту чи готове для використання) та дату останнього проведеного технічного обслуговування.

Редагування та Оновлення інформації міститиме в собі оновлення поточного стану обладнання, редагування опису та інформацію про обладнання а також можливість вносити додаткові коментарі чи примітки до одиниці обладнання (наприклад про незначні несправності що не впливають на більшість замовлень і не потребують негайного ремонту), а також можливість повного списання одиниці обладнання зі складу.

Направлення на ремонт чи технічне обслуговування включає в собі можливість після проведення технічного обслуговування - оновити дату останнього технічного обслуговування на поточну, а також у разі виявлення несправності – відправити обладнання на ремонт змінивши його статус після чого воно стане недоступним для вибору під час формування списку обладнання для нового замовлення.

Ці параметри та можливості дозволяють системі точно відстежувати стан кожного елементу обладнання на складі, його використання та вартість, забезпечуючи ефективний та надійний складський облік.

3.2 Управління персоналом

У системі управління складським обліком та прокатом концертного обладнання, ефективне управління персоналом грає важливу роль у забезпеченні вчасного та якісного обслуговування клієнтів. Саме тому в даній системі реалізована функція управління персоналом. Даний аспект системи включає в себе можливості обліку працівників, визначення їхніх обов'язків та контроль доступності працівників для виконання замовлень.

Таким чином функціонал даної області поділяється на: Додавання нового працівника, Редагування та Оновлення даних та Зміна доступності.

Додавання нового працівника включає в себе перш за все внесення імені користувача для його подальшої ідентифікації та реєстрації його акаунту в системі, внесення особистої та контактної інформації про працівника, такої як дата народження чи номер телефону, та зазначення спеціалізації даного працівника за заздалегідь створеним унікальним ідентифікатором певної спеціалізації.

Редагування та Оновлення даних включає в себе можливість редагувати особисті дані працівників в системі у разі потреби чи помилки,

можливість оновлення контактної інформації або додавання додаткової, зміна чи додавання спеціалізації працівника у разі підвищення кваліфікації. Також передбачена можливість повного видалення з бази даних звільненого працівника, а такому разі його акаунт блокується.

Наприкінці зміна доступності дає можливість блокування доступності працівника для вибору його керівником при формуванні відрядження на замовлення на певний час (наприклад у разі відпустки, лікарняного чи інших обставин).

Вищезазначені можливості мають змогу забезпечувати систематичний та структурований підхід до управління персоналом, забезпечуючи ефективну організацію робочого процесу.

3.3 Контроль замовлень

Ефективний контроль замовлень є дуже важливим аспектом системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання. Даний процес включає в себе створення нових замовлень та повного їх відстеження від моменту створення до повного виконання, а також управління усіма аспектами замовлення для задоволення потреб клієнтів. Таким чином основними можливостями даної області є: Створення замовлення, Відстежування замовлення, Управління замовленням.

Створення замовлення міститиме в собі можливості вибору необхідного для замовлення обладнання зі списку доступного наразі обладнання зі складу, призначення вільних в даний час працівників на роботу на даному замовленні, вказання дати та часу початку оренди (розвантаження та монтажу обладнання на локації) а також дати і часу закінчення оренди (демонтажу обладнання на локації), вказання деталей та особливостей замовлення а також додаткової інформації для персоналу

відповідального за замовлення (наприклад контактні данні відповідального за майданчик чи охорони, інформація по транспорту, який буде використовуватися для доставки обладнання, тощо).

Відстеження замовлення дозволить відстежувати статус замовлення (в очікуванні, виконується, виконано, скасовано), надасть можливість перегляду всієї потрібної інформації по замовленню щоб мати змогу в будь який момент уточнити дані про всі важливі аспекти замовлення, такі як час, адреса локації, списки обладнання яке повинно бути зібрано та відправлене на замовлення а також список персоналу з можливістю переглянути контактні дані для зв'язку.

Управління замовленням в свою чергу надає можливості редагування замовлення у разі зміни умов, списку обладнання, складу команди відрядженого персоналу, перенесення дати та часу замовлення чи місця проведення, а також повного скасування даного замовлення його при необхідності.

Усі вищезазначені можливості забезпечують систему управління замовленнями, яка є надійною, ефективною та допомагає забезпечити вчасне та якісне обслуговування клієнтів, а також ефективний розподіл ресурсів та обладнання.

4 СИСТЕМА АНАЛІЗУ НА ОСНОВІ СХОВИЩА ДАНИХ

4.1 Основні питання, які можна вирішити за допомогою OLAP та Data Mining

OLAP та Data Mining технології грають вкрай важливу роль у вивченні та аналізі великих обсягів даних, завдяки їх використанню стає можливим виявлення цінних взаємозв'язків, тенденцій та патернів в інформації. У контексті управління складським обліком та прокатом концертного обладнання, OLAP та Data Mining можуть бути використані для розв'язання різних завдань а також для отримання відповіді на ключові питання які нас цікавлять.

OLAP (Online Analytical Processing) куб - це мультимірна структура даних, яка дозволяє виконувати комплексний аналіз даних з різних точок зору. OLAP куб використовується для організації великих обсягів інформації в такий спосіб, щоб користувачі могли швидко та ефективно аналізувати дані за допомогою різних вимірювань та агрегацій.

Основні характеристики OLAP куба включають в себе:

Виміри (Dimensions): Це аспекти даних, які можна аналізувати, такі як час, продукти, регіони, клієнти тощо. Виміри допомагають розглядати дані з різних точок зору.

Міри (Measures): Це кількісні параметри, які аналізуються в OLAP кубі. Наприклад, це можуть бути суми продажів, кількість замовлень, середні значення тощо.

Агрегації (Aggregations): OLAP куб дозволяє агрегувати дані для відображення загальних показників. Наприклад, можна відобразити сумарні продажі за кожен місяць або рік.

Ієрархії (Hierarchies): Виміри можуть бути організовані в ієрархічні структури, що дозволяє аналізувати дані на різних рівнях деталізації.

Зрізи (Slices): Зрізи дозволяють обрати певний фрагмент даних для аналізу. Наприклад, можна взяти зріз за конкретний час, продукт та регіон.

Дісегментування (Drill-down/Drill-up): Дісегментування дозволяє користувачеві докладно або загально аналізувати дані, розглядаючи їх на більш низькому чи вищому рівні деталізації відповідно.

OLAP кубу допомагають користувачам отримувати глибоке розуміння даних, знаходити зв'язки та тенденції, робити прогнози та приймати стратегічні рішення на основі об'єктивних даних. Вони є потужним інструментом для бізнес-аналізу та покращення ефективності управління підприємством.

Data Mining - це процес виявлення цінних та корисних знань з великих обсягів даних, які зазвичай недоступні або складні для аналізу за допомогою традиційних методів обробки даних. Даний процес включає в себе використання різноманітних методів, алгоритмів та моделей для виявлення залежностей, закономірностей та трендів у даних, які можуть бути використані для прийняття рішень та розв'язання конкретних завдань.

Data Mining включає декілька основних аспектів.

Виявлення Закономірностей - Data Mining дозволяє виявляти складні залежності та закономірності в даних, які не завжди очевидні або відомі.

Класифікація - Методи Data Mining можуть розділяти дані на різні класи або категорії на основі їх характеристик.

Прогнозування - Data Mining може бути використаний для прогнозування майбутніх значень або подій на основі аналізу історичних даних.

Кластеризація - Data Mining може групувати схожі дані в кластери для виявлення схожих властивостей.

Асоціативні Зв'язки - Зазначений аспект Data Mining дозволяє виявляти зв'язки та взаємодії між різними елементами даних.

Аномалійний аналіз - Data Mining може виявляти аномалії або несподівані відхилення в даних, що можуть бути важливими для виявлення шахрайства або помилок у системах.

Data Mining використовується в різних галузях, таких як бізнес, наука, медицина, фінанси тощо, для отримання цінної інформації з великих обсягів даних та прийняття обґрунтованих рішень на основі цих даних. Даний інструмент є надзвичайно важливим у сучасному світі даних та аналітики.

Ось деякі з основних питань, які можна вирішити за допомогою цих технологій:

Аналіз попиту:

- Який тип обладнання найбільш популярний в певній категорії та розрізі часу?
- Як змінюється попит на різні види обладнання в різні періоди року чи на святкові дні?

Оптимізація запасів:

- Яке обладнання має найнижчу оборотність та не потребують додаткової закупівлі чи може бути видалене з асортименту?
- Яке обладнання має найвищий попит в певний період, і до якого часу треба оптимізувати його працездатність та наявність на складі?

Управління ресурсами:

- У який період найбільша завантаженість технічних працівників певної категорії?
- Як розподілити персонал для оптимального використання їхніх навичок та навантаження в різний період?
- В який період краще видавати вихідні чи відпустки певним працівникам, а коли потрібно забезпечити їх готовність та працездатність?

Використання OLAP та Data Mining дозволяє вирішувати ці питання за допомогою аналізу даних, виявлення закономірностей та здійснення передбачень, що сприяє більш ефективному та стратегічному управлінню бізнесом.

4.2 Реалізація системи аналізу та звітності на основі зібраних даних

У системі управління складським обліком та прокатом концертного обладнання ключовим аспектом є можливість збирати, аналізувати та використовувати дані для прийняття управлінських рішень. Реалізація системи аналізу та звітності на основі зібраних даних передбачає використання різноманітних інструментів та методів для обробки інформації.

У ході даного проекту було розроблено та налаштовано сховище даних, яке відіграє ключову роль у забезпеченні аналізу великих обсягів інформації та прийнятті обґрунтованих стратегічних рішень в прокатній компанії. Дане сховище даних є основою для розгортання OLAP-куба, який дозволяє виконувати глибокий та докладний аналіз різних аспектів бізнесу.

У даному сховищі даних зібрано та структуровано інформацію про події, обладнання, працівників та їх взаємодію. Таким чином дозволяючи відстежувати тенденції, розуміти потреби клієнтів та ефективно реагувати на зміни в ринкових умовах.

Розгорнутий OLAP-куб на основі цього сховища даних відкриє перед компанією можливості для глибшого розуміння бізнесу. Компанія матиме можливість візуалізувати дані, виявити внутрішні зв'язки, ключові фактори успіху та вчасно реагувати на потреби клієнтів.

Завдяки високоякісному та деталізованому аналізу, який надає OLAP-куб, організація матиме змогу удосконалити наші послуги, забезпечити

високу задоволеність клієнтів та збільшити ефективність бізнесу. Діаграма сховища даних представлена на рис 4.1.

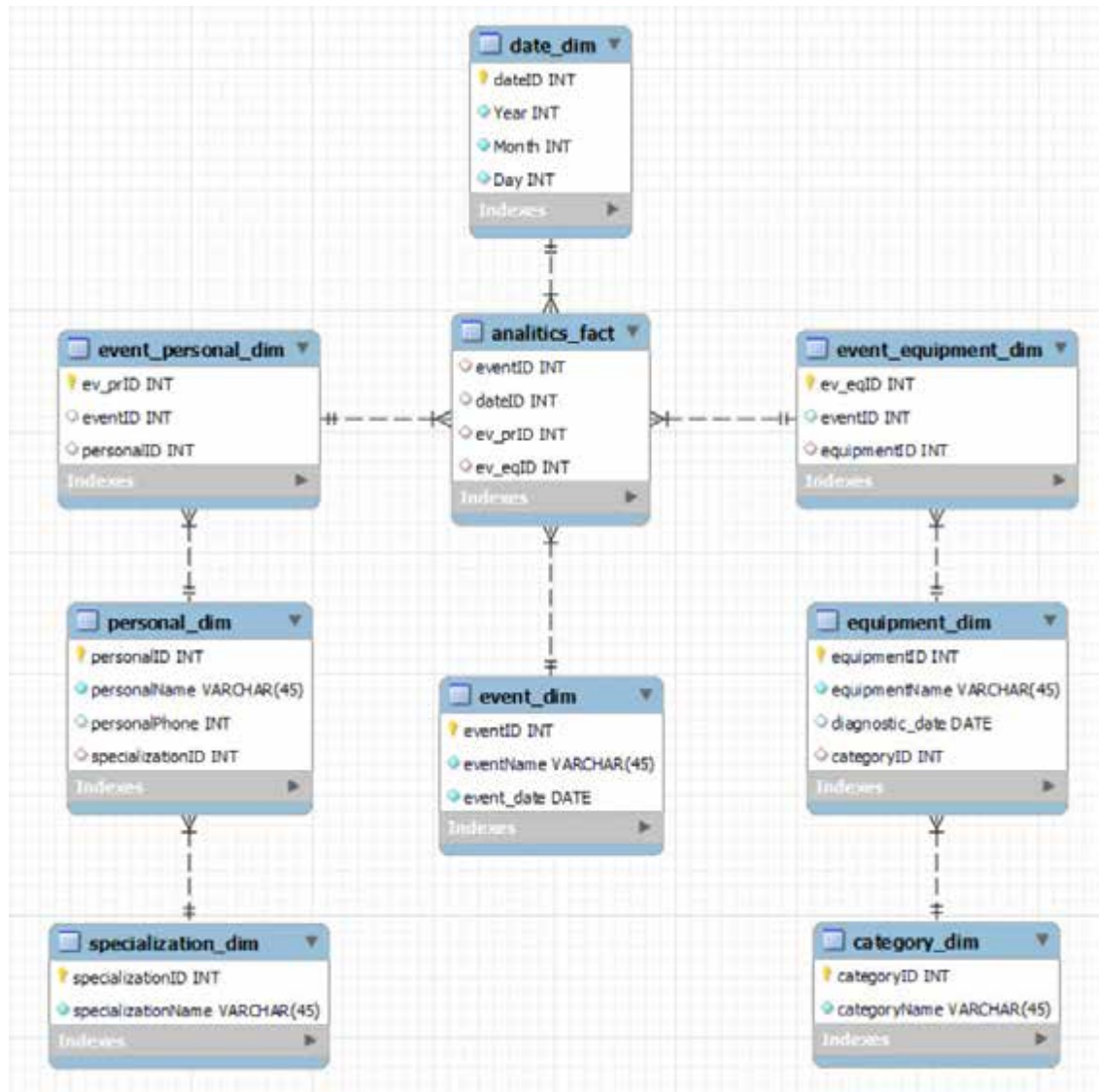


Рис 4.1 – Діаграма сховища даних

Таким чином ми маємо 9 таблиць сховища даних.

1. **Category_Dim:** Ця таблиця виміру містить інформацію про категорії обладнання, які можуть бути винайняті.
2. **Equipment_Dim:** Тут зберігається інформація про обладнання, його назва, дата діагностики та категорія, до якої воно відноситься.

3. **Event_Equipment_Dim**: Ця таблиця виміру відображає зв'язок між подіями і обладнанням, яке було використане під час цих подій.
4. **Specialization_Dim**: Тут розташована інформація про спеціалізації працівників, наприклад, технічних спеціалістів, які можуть брати участь у подіях.
5. **Personal_Dim**: Ця таблиця виміру містить дані про працівників, їх ім'я, телефон та спеціалізацію.
6. **Event_Personal_Dim**: Вона встановлює зв'язок між подіями та працівниками, які брали участь у цих подіях.
7. **Date_Dim**: Ця таблиця виміру включає дані про дати, що використовуються для часового аналізу подій.
8. **Event_Dim**: Тут містяться дані про події, їх назва та дата.
9. **Analitics_Fact**: Ця таблиця є фактичною факторною таблицею, яка містить зв'язки між подіями, датами, працівниками і обладнанням.

Вищезазначена структура даного сховища даних дозволяє здійснювати комплексний аналіз подій та їх взаємодію з працівниками та обладнанням на основі різних аспектів, таких як час, категорії обладнання та спеціалізації працівників. Вона готова до подальшого розгортання OLAP-куба для забезпечення ефективного та комплексного аналізу даних у вашій прокатній компанії.

Після вивчення доступних інструментів з можливістю впровадження в дану систему для розгортання OLAP-куба та аналізу даних на його основі було прийнято рішення про можливість використання інструменту Mondrian.

Mondrian (рис 4.2) - це відкрите програмне забезпечення для аналізу даних, яке надає можливість побудови OLAP-кубів та взаємодії з ними. OLAP-куби використовуються для аналізу великих обсягів даних в багатовимірному форматі, дозволяючи користувачам переглядати дані за

різними аспектами одночасно. Ця технологія дозволяє виконувати складні аналітичні операції, такі як агрегація, фільтрація, сортування та групування.



Рис 4.2 - Mondrian

Mondrian дозволяє аналізувати дані, які зберігаються у реляційних базах даних, таких як MySQL, PostgreSQL, Oracle та інші. Це робить його універсальним інструментом для широкого кола застосувань. Він використовує XML-файли для визначення структури OLAP-куба, включаючи розмірності, міри, ієрархії та зв'язки з джерелами даних.

Один з головних переваг Mondrian - це його легкість у використанні та налаштуванні. Він надає зручний інтерфейс для налаштування OLAP-кубів через XML, що робить його доступним навіть для користувачів з обмеженим досвідом в аналізі даних. Крім того, Mondrian підтримує мову запитів MDX (Multidimensional Expressions), яка дозволяє користувачам взаємодіяти з OLAP-кубами та виконувати різні аналітичні операції.

Цей інструмент може бути використаний для швидкої побудови OLAP-кубів для невеликих обсягів даних, що робить його ідеальним вибором для тестових систем та дослідницьких проектів. Завдяки своїм можливостям та легкості використання, Mondrian залишається одним із популярних інструментів для аналізу даних у форматі OLAP.

Переваги використання OLAP-кубу та Mondrian для системи звітності включають:

1. **Швидкий аналіз даних:** OLAP-куби дозволяють попередньо обчислити та зберегти агреговані дані, що робить запити та аналіз великих обсягів даних надзвичайно швидкими.
2. **Багатовимірний аналіз:** OLAP-куби підтримують багатовимірний аналіз даних, дозволяючи аналізувати дані за різними аспектами та визначати складні зв'язки між різними параметрами.
3. **Гнучкість та динамічність:** Користувачі можуть динамічно змінювати структуру звітів, вибирати параметри для аналізу та переглядати дані у різних контекстах.
4. **Візуалізація даних:** Зібрані дані можна візуалізувати у вигляді діаграм, графіків, карток чи інших інтерактивних візуальних елементів.
5. **Простота та доступність:** Інструмент Mondrian має зручний інтерфейс для створення та налаштування OLAP-кубів, що робить його доступним для користувачів з різним рівнем технічної підготовки.
6. **Автоматизація звітності:** Завдяки OLAP-кубам можна автоматизувати процес створення регулярних звітів, оновлюючи їх автоматично при зміні вхідних даних.

Розгорнута OLAP-система через інструмент Mondrian дозволить вам здійснювати глибокий та широкий аналіз зібраних даних, візуалізувати результати та отримувати цінні інсайти для прийняття стратегічних рішень. Цей підхід поліпшить якість та рівень звітності, забезпечуючи вам повний контроль над даними та їхнім аналізом.

Розглянемо наведені нижче приклади діаграм звітності подібні до тих які можна буде отримати завдяки впровадженню даної системи аналізу даних (рис 4.3, 4.4).

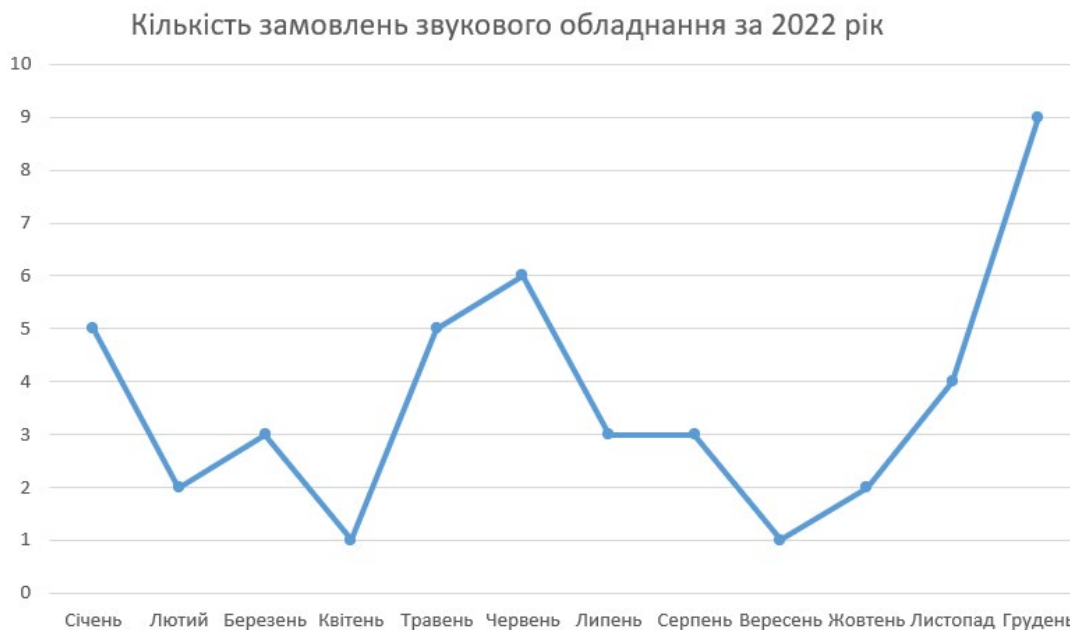


Рис 4.3 – Приклад графіку звітності по кількості замовлень звукового обладнання на 2022 рік

Як ми можемо бачити на даному графіку кількості робіт звукового обладнання за 2022 рік – кількість замовлень даного обладнання може бути доволі варіативною та коливатися в залежності від місяців та пір року. Найбільша кількість замовлень звукового обладнання приходить на період зимових свят грудень-січень дана тенденція пов'язана з великою кількістю святкових масових заходів та корпоративів в даний період. В свою чергу наступним по кількості замовлень виступає період травень-червень, що пов'язано з великою кількістю весіль, випускних та фестивалів. Після проведення даного аналізу ми можемо зробити певні висновки про найбільш завантажений період у роботі звукового обладнання що дає компанії можливість більш вдало готуватися до таких періодів, наприклад заздалегідь плануючи закупівлі чи масові техогляди наявного обладнання.



Рис 4.4 – Приклад графіку звітності по завантаженості операторів світлового обладнання в кількостях замовлень за 2022 рік

В свою чергу на даному графіку завантаженості операторів світлового обладнання за 2022 рік ми можемо спостерігати кількість виконаних робіт операторами світлового обладнання, як ми бачимо – кількість робіт може бути доволі варіативною та коливатися в залежності від місяців та пір року. Найбільша кількість виконаних робіт у операторів світлового обладнання приходить на період зимових свят грудень-січень дана тенденція так само як і в минулому випадку пов'язана з великою кількістю святкових масових заходів та корпоративів в даний період. В свою чергу наступним по кількості замовлень виступає травень, що так само пов'язано з великою кількістю весіль, випускних та фестивалів але при цьому ми бачимо що в інший час кількість робіт у операторів світлового обладнання доволі стабільно низька що в даному випадку може бути пов'язано з малою кількістю доступних працівників у компанії або тим що більшість світлового обладнання здавалося в оренду без потреби в послугах операторів.

ВИСНОВКИ

Після успішного проведеного дослідження проекту «Програмне забезпечення комплексної системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання» у партнерстві з компанією "One Group" відкриваються великі можливості для подальших досліджень та розвитку даної системи. Наша співпраця виявилась доволі плідною, і ми разом визначили кілька стратегічних напрямків, які варто розглянути для подальшого удосконалення системи управління.

Перший напрямок розвитку – це розширення функціоналу системи. Ми розглянули можливість додавання нових модулів та можливостей до системи, зокрема використовуючи маркування обладнання QR-кодами для подальшого його сканування через додаток для отримання повної інформації про конкретну одиницю обладнання яку працівник бачить перед собою без необхідності пошуку саме цієї одиниці обладнання в списку всього обладнання занесеного до БД, що відкриє можливості більш точного контролю за станом та обігом обладнання. Інтеграція з системами бухгалтерського обліку та іншими програмами буде спрямована на автоматизацію фінансових процесів, з'являється можливість миттєвого прорахунку вартості замовлення по внесеним до додатку даним під час формування нового замовлення що несе за собою забезпечення точності обліку фінансів компанії.

Другий напрямок – це розробка програмного забезпечення для клієнтів, яке спростить процес замовлення обладнання та дозволить відстежувати статус замовлення в режимі реального часу. Також планується розширення можливостей веб-інтерфейсу для зручного користування системою з будь-яких пристроїв, що полегшить роботу користувачів у різних умовах.

Третій напрямок розвитку – це інтеграція з іншими системами. Ми плануємо розглянути ідею підключення до систем обліку клієнтів та

електронної комерції для автоматизації бізнес-процесів та поліпшення обслуговування клієнтів.

У сфері аналітики та звітності, ми плануємо розширення можливостей аналізу даних за допомогою нових методів та інструментів. Впровадження системи управління ризиками та прогнозуванням тенденцій у галузі концертної техніки допоможе компанії зрозуміти потреби ринку та дозволить своєчасно реагувати на зміни.

Безпека та конфіденційність даних залишається однією з найважливіших пріоритетів. Ми зобов'язуємося забезпечити високий рівень кібербезпеки для всіх аспектів системи. Розробка та впровадження суворої політики захисту конфіденційності та безпеки даних гарантуватиме захист інформації та довіру наших клієнтів.

Нарешті, співпраця та інновації є ключем до успіху. Встановлення партнерських зв'язків з іншими компаніями у схожій галузі для обміну досвідом та ресурсами дозволить нам впроваджувати передові технології та підтримувати стале зростання бізнесу "One Group".

Отже, майбутні дослідження та розвиток системи управління складським обліком та прокатом концертного обладнання спрямовані на вирішення складних завдань бізнесу та впровадження новітніх технологій для підтримки сталого зростання компанії "One Group". Вищезазначені напрямки досліджень допоможуть удосконалити систему та забезпечити її адаптацію до змін у вимогах ринку та технологічному середовищі, надаючи компанії "One Group" конкурентну перевагу на ринку прокату концертного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Н. Тюріна , Ірина Гой, Ірина Бабій. Логістика. Навчальний посібник
2. Голуб Б.Л., Ящук Д.Ю. Організація сховища даних: навч. посіб. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2018.
3. Голуб Б.Л., Ящук Д.Ю. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація сховища даних» Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2018.
4. Володимир Гайдаржи, Ігор Ізварін – Бази даних в інформаційних системах.
5. Балик Н. Р. Мандзюк В. І. – Бази даних MySQL. Навчальний посібник.
6. Брюс Еккель - Філософія Java.
7. Денис Колісниченко – Програмування для Android.
8. Створення сховищ даних. Технології OLAP та Data Mining [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://pidruchniki.com/16120414/informatika/stvorenniya_sHoviscH_daniH_teHnologiyi_olap_data_mining
9. Офіційна документація Pentaho Mondrian [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://mondrian.pentaho.com/documentation/schema.php>
10. Офіційна документація Android Developers [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.android.com/docs>

11. Офіційна документація Java [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/21/>
12. MySQL Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://dev.mysql.com/doc/>
13. MySQL Workbench Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>
14. Tutorialspoint Android Tutorial [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.tutorialspoint.com/android/android_activities.htm
15. Java Learn [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://dev.java/learn/>

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА

РОБОТА 15.03 — КМР. №1939 "С" 30.12.2022

029 ПЗ АНДРУСЯ МИКИТИ СЕРГІЙОВИЧА

2023 р.