

СИСТЕМИ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАТЬ ТУРИСТИЧНИХ МОБІЛЬНИХ ПУТІВНИКІВ

© Пасічник В., Савчук В., 2016

Розглянуто розроблення баз даних та знань інтелектуальної інформаційної системи туристичного профілю “Мобільний інформаційний асистент туриста”, що розробляють науковці Національного університету “Львівська політехніка”. Метою публікації є подання відомостей щодо проектування, опису та обґрунтування технічних рішень для систем баз даних та знань, що містять комплексні та вичерпні відомості про широкий спектр туристичних об’єктів. У статті подано аналіз популярних розроблень туристичних мобільних інформаційно-технологічних застосунків, пропонує на ринку, на предмет створення, формування та наповнення їх баз даних та знань. Відповідно до поставлених вимог визначено інструментальний засіб створення, зберігання та опрацювання баз даних, яким є SQLite. Автори спроектували та сформували прототип системи баз даних реляційного типу “Місця інтересів”, що реалізує функції запису та зберігання та якісного опрацювання великих за обсягом даних про туристичні об’єкти, напрями, країни та міста, їхні особливості тощо.

Ключові слова: бази даних, інформаційне забезпечення, системи керування реляційними базами даних, SQLite, інтелектуальні інформаційні системи, туристичні інформаційні технології, мобільні програмно-алгоритмічні туристичні застосунки, туристичні мобільні путівники, місця інтересу.

The article is devoted to developing a strong information support of innovative intellectual tourism information system “Mobile information assistant of tourist”, that is being developed by scientists from the Lviv Polytechnic National University. The purpose of this publication is the points of interests (POI) Database design description and justification. The article presents an analysis of content of major developments in the field of mobile tourist applications that are presented in the market. In conformity with the requirements, the authors have chosen SQLite as a tool of creation, preservation and processing of databases. As a result of the study, database “Places of interest” that allows you to record and store large data on tourist facilities, destinations, countries and cities, their features was designed.

Key words: database, content, information support, SQLite, relational database management system, intellectual systems, informational tourist technologies, mobile tourist software applications, mobile tourist guides, points of interests.

Вступ. Загальна постановка проблеми

Чи не найголовнішою складовою сучасних потужних інтелектуальних інформаційних систем є їхнє інформаційне забезпечення, що визначає та суттєво впливає на якість та швидкість функціонування відповідних програмних інформаційно-технологічних застосунків.

Під інформаційним забезпеченням розуміємо сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягів, розміщення та форм подання інформації, яка використовується у відповідній інформаційній системі [1].

У специфікації вимог до якісного інформаційного наповнення систем баз даних та знань туристичного спрямування повинні враховуватись потреби щодо опрацювання великих та гіпервеликих даних про туристичні об’єкти, міститись вичерпні відомості про туристичні напрями, країни та міста, дані туристичних профілів користувачів, бази знань підсистем підтримки прийняття рішень, картографічна інформація тощо.

У цьому плані не є винятком система баз даних та знань, сформована у проекті інтелектуального інформаційного програмно-алгоритмічного комплексу “Мобільний інформаційний асистент туриста”, зорієнтованого на задоволення інформаційних потреб туриста на всіх етапах його подорожі, який створюють науковці кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету “Львівська політехніка”. Зазначений комплексний мобільний програмно-алгоритмічний застосунок потребує створення потужної системи баз даних та знань, в якій провідну роль відіграє комплексна проблемно-орієнтована база даних “Місця інтересів”.

1. Аналітичний огляд інформаційних джерел

Актуальні мобільні туристичні путівники

Підтвердженням широкого використання відомостей щодо популярних місць, якими цікавляться в мобільних інформаційно-технологічних туристичних застосунках, є наявне на ринку різнопланове інформаційне наповнення відповідних комп’ютерних путівників.

Автори, з огляду на концептуальні засади побудови та формування системи баз даних та знань, проаналізували низку найпопулярніших актуальних програмно-алгоритмічних застосунків-путівників, що є на ринку. Нижче наведено результати аналітичного опрацювання структури та принципів формування інформаційного наповнення контенту інформаційних систем зазначеного класу.

Яскравим прикладом такого виду систем є, зокрема, мобільний туристичний застосунок Place2Go [2]. Система надає туристу-користувачеві актуальну різнопланову інформацію щодо різноманітних “місць інтересів”. Інформація у базах даних прокласифікована за двома ознаками (див. табл. 1): за групами та за категоріями. Розподіл інформації у контексті груп подано щодо пам’яток архітектури, місць у тренді, закладів харчування, барів, спеціальних місць та найпопулярніших місць, якими цікавляться. Дані в контексті категорій такі: мистецтво і розваги, кав’ярні та ресторани, нічні заклади, заклади на свіжому повітрі, послуги, магазини, подорожі та транспорт. Кожен об’єкт наділений низкою характеристик, зокрема, такими як адреса місця інтересу, його зображення, адреса веб-сайта, номер телефону, години роботи, тип зазначеного місця, орієнтовна вартість відвідування та коментарі відвідувачів.

Таблиця 1

Інформаційне наповнення системи Place2Go

Методи класифікації	Групи	Категорії
Класи об’єктів	пам’ятки; у тренді; харчування; бари; спеціальні; фаворити.	мистецтво і розваги; кав’ярні та ресторани; нічні заклади; заклади на свіжому повітрі; послуги; магазини; подорожі та транспорт.
Характеристика об’єкта (атрибути)	адреса; адреса веб-сайта; номер телефону; години роботи; тип об’єкта; орієнтовна вартість відвідування; коментарі користувача; рейтинг.	

Популярним мобільним інформаційним туристичним путівником є FieldTrip [3]. База даних/знань зазначеної інформаційної системи містить дані про туристичні об’єкти усіх континентів (див. рис. 1). Проте, окрім назви, місця розташування, опису та історичних відомостей, у системі немає додаткової інформації про “місця інтересу” туристів.



Рис. 1. Структура інформаційного наповнення мобільного туристичного путівника FieldTrip

Зазначимо, що інформацію про виділені “місця інтересу” система формує на основі потужних туристичних інтернет-ресурсів, серед яких, зокрема, OpenBuildings, Historvius, Spotted by Locals тощо.

Інформаційна мобільна система туристичного путівника Guide Book містить туристичні дані у формі окремих невеликих за обсягом комп’ютерних гідів, які необхідно попередньо завантажувати [4]. База даних/знань системи, окрім загальної туристичної інформації про цікаві місця та об’єкти (див. рис. 2), містить відомості про користувачів системи: фото, ім’я та прізвище туриста, його стать, контактні дані та персональні акаунти підключення у соціальних мережах.



Рис. 2. Інформаційне забезпечення мобільного туристичного путівника Guide Book

Водночас зазначимо, що програмно-алгоритмічний застосунок не містить інформації щодо туристичних об’єктів, розташованих на території України.

Інформаційне забезпечення ще одного популярного мобільного туристичного путівника World Explorer [5] ґрунтується на інформації, розміщеній на сайті потужної інтернет-енциклопедії – Вікіпедія [6]. Окрім цього, в системі містяться дані про рейтинг широкого кола цікавих туристичних об’єктів. Істотним недоліком застосунку є те, що об’єкти в базах даних та знань не прокласифіковані.

Багато з наявних на ринку мобільних туристичних путівників містить інформацію щодо конкретних туристичних напрямів або окремих міст.

Окремо виділяємо мобільні інформаційні туристичні путівники, сформовані на основі відомостей, що стосуються Львова та Львівської області. Такою інформаційною системою є, зокрема, LvivRegionGuide [7]. Структуру інформаційного наповнення системи наведено на рис. 3. Для кожного поданого в базі даних “місця інтересу” зафіксовані такі інформаційні характеристики (атрибути): назва об’єкта, фото, місце розташування, номер телефону, адреса веб-сайта та загальний опис.

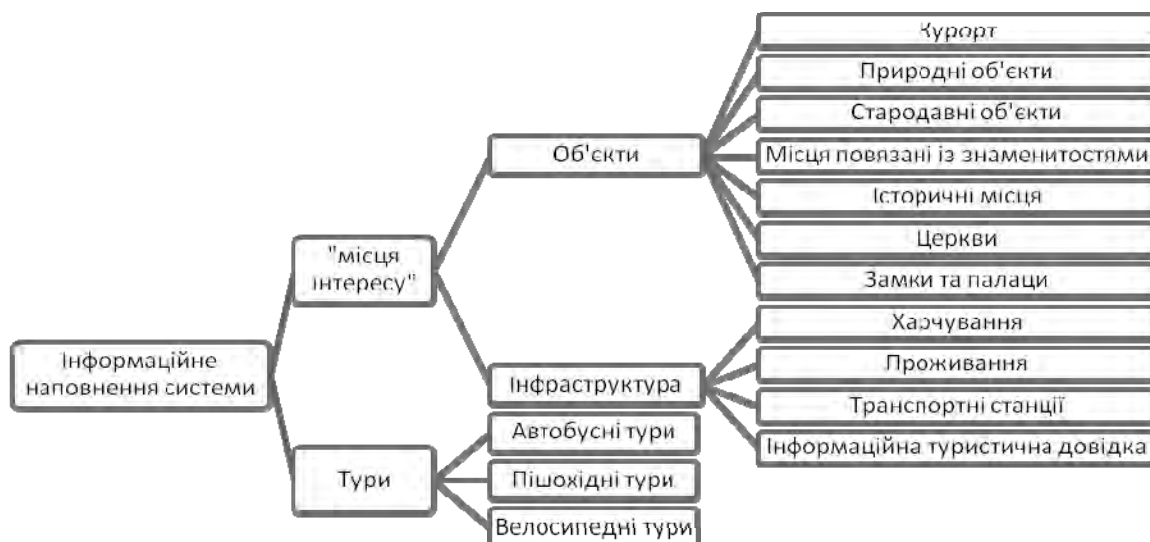


Рис. 3. Структура інформаційного наповнення мобільного путівника LvivRegionGuide

Доволі потужним туристичним мобільним путівником є програмно-алгоритмічний застосунок LvivPlaces [8]. Структура інформаційного наповнення зазначеної системи є доволі простою. “Місця інтересів” розділені на три класи: пам’ятки, харчування, клуби. В системі подаються такі характеристики туристичного об’єкта, як опис, номер мобільного телефона, адреса, фотографія, зображення, години роботи, адреса веб-сайта та відомості про наявність мережі Wi-Fi.

Засоби створення баз даних/знань для мобільних застосунків туристичного спрямування

Одним із ключових питань, на яке повинні дати кваліфіковану відповідь розробники сучасних мобільних програмно-алгоритмічних застосунків туристичного спрямування, є вибір засобів проектування та реалізації баз даних та знань, які забезпечуватимуть їхню універсальність у разі використання різноманітних мобільних операційних систем, зокрема, таких як Android, iOS та Windows Mobile.

Яскравим прикладом програмно-алгоритмічних засобів створення баз даних та знань для мобільних застосунків є MySQL – система керування реляційними базами даних (СКБД), яку, за твердженнями розробників з компанії “ТсХ”, створено з метою поліпшення якості та пришвидшення опрацювання великих масивів даних [9]. Авторські права на цю потужну систему належать корпорації Oracle. MySQL є доволі високотехнологічним рішенням у випадках створення та використання невеликих або середніх за розміром баз даних та знань. Переваги використання зазначеного засобу такі:

- простота у встановленні та використанні;
- висока швидкість виконання команд;
- кількість кортежів у таблицях може досягати 50 млн;
- підтримується необмежена кількість користувачів, що одночасно працюють із базою даних;
- наявність простої та ефективної системи безпеки.

Проте MySQL має недоліки: він є доволі неефективним технологічно у разі використання як засобу опрацювання та зберігання сховища даних.

Ще однією потужною СКБД, що належить корпорації ORACLE, є Oracle Database Lite [10]. Це спрощена версія об’єктно-реляційної СКБД Oracle, що створена з метою забезпечення якісного опрацювання баз даних на мобільних пристроях. Система забезпечує підтримку мобільної інфраструктури та інтегрується практично зі всіма відомими типами мобільних операційних систем. Особливості Oracle Database Lite такі:

- можливість якісного зв’язку корпоративних даних з мобільними;
- наявність мобільного сервера веб-рівня;
- інтеграція із системами Oracle і Oracle Web Logic Server;
- підтримка попередніх версій, які використовують Oracle Containers для J2EE (OC4J);
- можливість доступу до віддалених баз даних за допомогою різних видів як дротового, так і бездротового зв’язку.

Зауважимо, що SQLite є одним з найпопулярніших засобів створення, зберігання та опрацювання баз даних/знань для мобільних програмно-алгоритмічних застосунків [11]. Зазначена система є “полегшеною” версією реляційної СКБД, що реалізована у вигляді бібліотеки програмних модулів.

Особливістю SQLite є те, що опрацювання даних мобільним застосунком відбувається не в окремому процесі, а система формує бібліотеку, з якою мобільна програма компілюється і база даних/знань стає її невід’ємною частиною. Такий підхід суттєво знижує трудомісткість процесу створення застосунку та підвищує швидкодію його функціонування. SQLite зберігає всю базу даних в єдиному стандартному файлі на пристрої користувача. Система підтримує багатопотоковість.

Важливою позитивною рисою зазначеної СКБД є те, що вона не потребує попереднього встановлення та адміністрування, що полегшує процес створення програмного продукту. Окрім цього, SQLite підтримує терабайтні обсяги баз даних і гігабайтні обсяги рядків (кортежів), а розмір коду налаштувань є порівняно незначним – 350KB.

Треба також наголосити, що програмне забезпечення SQLite належить до категорії вільно поширюваного, є повністю доступним і безкоштовним.

Проаналізувавши наявні на ринку та актуальні засоби створення, зберігання та опрацювання баз даних/знань для мобільних програмних застосунків, автори статті зупинили свій вибір на СКБД SQLite, яку планується використовувати для реалізації системи баз даних/знань в інтелектуальній туристичній системі “Мобільний інформаційний асистент туриста” (MIAT) [12].

2. Формулювання мети

Метою статті є формальний опис та формування інформаційного забезпечення системи МІАТ, а саме обґрунтування та проектування структури реляційної бази даних та знань “Місць інтересів”.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати існуючі туристичні мобільні інформаційні системи на предмет формування та побудови їх інформаційного забезпечення;
- проаналізувати засоби формування баз даних та знань для мобільних програмно-алгоритмічних застосунків;
- проаналізувати функціональне наповнення МІАТ;
- виконати процедури проектування та обґрунтування структури бази даних “Місць інтересів”.

Загалом інформаційне забезпечення системи МІАТ повинно відповідати вимогам [12]: цілісності, вірогідності, несуперечливості, контрольованості, захищеності від несанкціонованого доступу, гнучкості, стандартизованості та уніфікованості, адаптивності, мінімізації введення та виведення інформації. У процесі розроблення інформаційного забезпечення МІАТ необхідно визначити [13]:

- склад інформації, що охоплює перелік інформаційних одиниць або їх сукупностей, потрібних для розв’язання комплексу задач;
- структуру інформації та її перетворення, тобто формування показників документів;
- характеристики руху інформації – обсяг інформаційних потоків, маршрути та тривалості перебігу цих процесів;
- характеристики якості інформації як на вході, так і на виході системи;
- способи та засоби перетворення інформації.

3. Виклад основного матеріалу

Аналіз предметної області

У системі МІАТ реалізується потужне функціональне навантаження (див. рис. 4) з метою якісного інформаційно-технологічного забезпечення потреб туриста на етапах планування, реалізації та аналізу результатів подорожі.



Рис. 4. Функціональне наповнення системи МІАТ

Відповідно до запланованого функціонального наповнення, система МІАТ потребує формування потужного інформаційного забезпечення.

З метою надання туристу якісних фахових рекомендацій щодо обґрунтування вибору того чи іншого туристичного напрямку в системі МІАТ повинна міститись інформація про особливості туристичних напрямів, країн та міст тощо. Зокрема, в системі передбачається наявність відомостей щодо природних зон, віку міст, історичні довідки тощо.

Для забезпечення інформаційно-технологічної підтримки користувача під час прийняття транспортних рішень, вибору закладів харчування та проживання система повинна містити відомості про доступні види транспорту у вибраному туристичному напрямі, про доступні місця проживання та харчування тощо.

Для реалізації функції персоналізованого планування туристичних екскурсійних маршрутів система повинна володіти інформацією про “місця інтересів” заданого туристичного регіону.

Автори статті виділили десять основних категорій туристичних об’єктів, які можуть зацікавити користувача-туриста (див. табл. 2) та спроектували базу даних (БД) “Місця інтересів” для системи МІАТ.

Таблиця 2

Інформаційне наповнення бази даних “Місця інтересів” системи МІАТ

“Місця інтересу” туриста	
<i>Інфраструктура</i>	<i>Пам’ятки</i>
Заклади проживання	Театри та кінотеатри
Заклади харчування	Музеї та галереї
Транспорт та транспортні станції	Замки та палаци
Магазини	Пам’ятники
Здоров’я та краса	Інше
Банки та банкомати	
Інше	

На основі проведеного аналізу виділено основні характеристики (атрибути), котрі притаманні зафіксованим об’єктом. До них належать:

- ім’я об’єкта;
- координати розташування (довгота та широта);
- адреса (країна, місто, вулиця, будинок);
- категорія або тип об’єкта (музей, галерея, театр, банк, готель тощо);
- зображення;
- контактні дані (веб-сайт, телефон);
- графік роботи;
- рейтинг відвідувачів;
- загальний опис;
- приналежність до певного туристичного напрямку (регіону).

Значення довготи та широти розташування об’єкта необхідне для позиціонування “місця інтересу” на картах сервісу Google Maps [14]. Решта даних потрібні для надання користувачеві системи якісної інформаційно-технологічної підтримки та генерування фахових персоналізованих рекомендацій.

Структура бази даних “Місця інтересів”

База даних туристичних об’єктів “Місця інтересів” складається з двадцяти дев’яти окремих сутностей з відповідними наборами атрибутів та первинними ключами (англ. Primary key, PK) (див. табл. 3).

Інформаційне наповнення бази даних “Міся інтересів”

№	Назва сутності	Атрибути	№	Назва сутності	Атрибути
1	2	3	4	5	6
1	Загальне	<ul style="list-style-type: none"> • id_МісяІнтересу (PK); • Назва_МісяІнтересу; • id_Категорія; • Довгота; • Широта; • Місто; • id_Країна; • Вулиця; • Будинок; • Веб-сайт; • Телефон; • id_Розклад; • РейтингКористувачів; • Опис; • id_ТуристичнийРегіон. 	16	ТехнологіїКіно	<ul style="list-style-type: none"> • id_Технологія (PK); • Назва; • id_Кіно;
2	Категорія	<ul style="list-style-type: none"> • id_Категорія (PK); • Назва; • Символ. 	17	Репертуар	<ul style="list-style-type: none"> • id_Вистава (PK); • Назва; • ЧасПочатку; • Тривалість; • id_Жанр; • Автор; • Опис.
3	Фото	<ul style="list-style-type: none"> • id_Фото (PK); • ПосиланняНаФото; • id_Загальне; 	18	Жанри	<ul style="list-style-type: none"> • id_Жанр (PK); • Назва.
4	Країна	<ul style="list-style-type: none"> • id_Країна (PK); • Назва; • Рейтинг; • Опис. 	19	Замки/Палаці	<ul style="list-style-type: none"> • id_Замок/Палац (PK); • РікСтворення; • Творець; • id_Стиль; • id_Загальне; • id_Музей.
5	Розклад	<ul style="list-style-type: none"> • id_Розклад (PK); • Відкриття; • Закриття; • id_Вихідний; • id_Скорочений. 	20	Стиль	<ul style="list-style-type: none"> • id_Стиль (PK); • Назва; • Особливості.
6	ДеньТижня	<ul style="list-style-type: none"> • id_День (PK); • Назва. 	21	Музеї/Галереї	<ul style="list-style-type: none"> • id_Музей (PK); • Тип.
7	Туристичний Регіон	<ul style="list-style-type: none"> • id_Туристичний Регіон (PK); • Назва; • ПрироднаЗона; • Рейтинг; • Опис; • id_Країна. 	22	Експозиція	<ul style="list-style-type: none"> • id_Експозиція (PK); • Назва; • id_Музей; • КількістьОб’єктів • Опис; • Фото.

1	2	3	4	5	6
8	Проживання	<ul style="list-style-type: none"> • id_Проживання (PK); • id_Тип; • id_Загальне; • Рівень; • ДозвілНаТварин; • УмовиДляЛюдейЗВадами; • НаявністьWiFi; • РівеньЦін; • НаявністьСпортзалу; • id_ТипХарчування. 	23	Пам'ятники	<ul style="list-style-type: none"> • id_Пам'ятника (PK); • Тип; • Автор; • РікСтворення; • id_Загальне.
9	ТипПроживання	<ul style="list-style-type: none"> • id_Тип (PK); • Назва. 	24	Здоров'я	<ul style="list-style-type: none"> • id_Здоров'я (PK); • ТипЗакладу; • id_Загальне.
10	ТипХарчування	<ul style="list-style-type: none"> • id_Тип (PK); • Назва. 	25	Транспорт	<ul style="list-style-type: none"> • id_Транспорт (PK); • id_ТипЗупинки; • РівеньЦін; • id_Загальне.
11	ЗакладХарчування	<ul style="list-style-type: none"> • id_Харчування (PK); • id_Загальне; • id_ТипКухні; • id_Готель. 	26	Маршрут	<ul style="list-style-type: none"> • id_Маршрут (PK); • Назва; • Кінцева 1; • Кінцева 2; • Тривалість; • Вартість.
12	ТипЗакладу Харчування	<ul style="list-style-type: none"> • id_Тип (PK); • Назва. 	27	ПеріодРуху	<ul style="list-style-type: none"> • id_Рух (PK); • id_Маршрут; • ВідГодини; • ДоГодини; • Період.
13	ТипКухні	<ul style="list-style-type: none"> • id_Тип (PK); • Назва. 	28	Маршрут-Зупинка	<ul style="list-style-type: none"> • id_Зв'язок (PK); • id_Маршрут; • id_Зупинка.
14	Театр/Кінотеатр	<ul style="list-style-type: none"> • id_Театр (PK); • id_Тип; • РівеньЦін; • id_Загальне. 	29	Магазин	<ul style="list-style-type: none"> • id_Магазин (PK); • Тип; • id_Загальне.
15	ТипТеатру	<ul style="list-style-type: none"> • id_Тип (PK); • Назва. 			

Десять таблиць, що відповідають категоріям об'єктів предметної області, основними таблицями бази даних системи, решта побудовані в процесі нормалізації бази даних, йдеться про таблиці/об'єкти, такі як ТипПроживання, ТипКухні, Категорія, Розклад тощо.

Усі таблиці (сутності) спроектованої бази даних у нормальній формі Бойса-Кодда, оскільки відповідають таким критеріям:

- кожен атрибут відношення є неподільним і в межах однієї таблиці немає стовпців з однаковими за змістом значеннями;
- первинні ключі однозначно визначають кортеж відношення, всі поля кожної з таблиць залежать від її первинного ключа;
- значення будь-якого поля, яке не входить у РК, не залежить від значення іншого поля, що також не входить у РК.

Між таблицями підтримуються зв'язки типу “один до багатьох” (див. рис. 5).

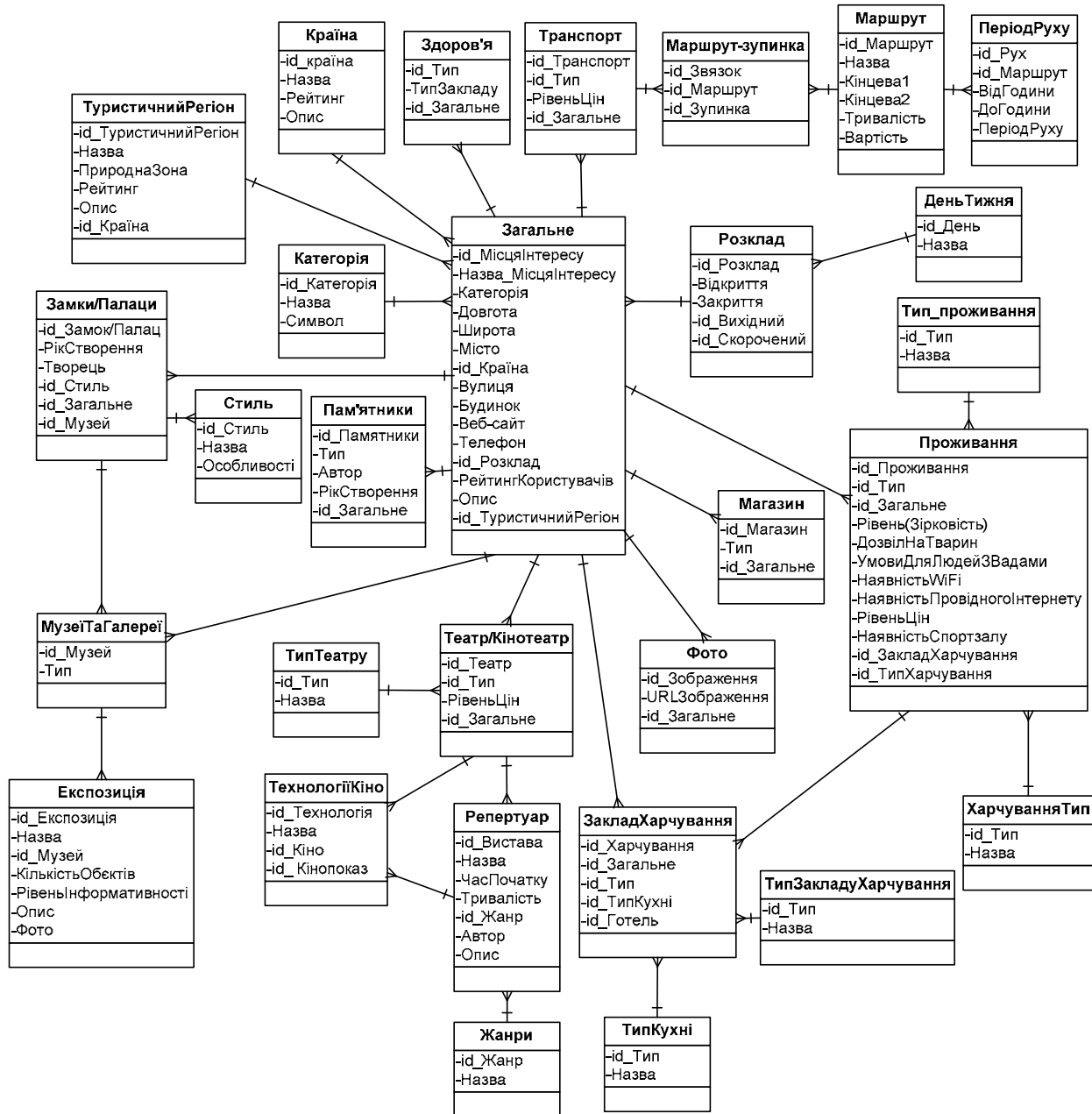


Рис. 5. Концептуальна модель бази даних “Місця інтересів” системи MIAT

Обґрунтування відповідності структури бази даних “Місця інтересів” предметній області

Основні характеристики об'єктів об'єднані в таблиці з назвою “Загальне” зазначеної БД (див. рис. 5), яка містить основну інформацію про об'єкт і відомості про його популярність серед користувачів-туристів. Щоб зменшити обсяг даних, що міститимуться у БД “Місця інтересів”, повторювані дані, такі як Категорія, Розклад роботи та інші, винесені в окремі таблиці. Такий підхід сприяє зменшенню тривалості відгуку бази даних на запит та підвищенню оперативності опрацювання даних, що в ній містяться.

Окрім цього, виділено спеціальні характеристики для кожної категорії об'єктів, притаманні лише їй, та винесено їх у відповідні таблиці. Яскравим прикладом цього є категорія “Проживання”, яка містить 11 додаткових характеристик (атрибутів) (див. рис. 5): тип закладу проживання (готель, мотель, кемпінг чи апартаменти), наявність сертифікованої зірковості (стандартно від 1 до 5), що вказує на рівень закладу, ціни (ціна на стандартний двомісний номер) та наявність додаткових

послуг, таких як можливість проживати з тваринами, спеціальні умови проживання для людей з фізичними вадами, наявність дротового чи бездротового доступу до мережі Інтернет, наявність СПА-центру, спортзалу та ресторанів на території готелю та доступний тип харчування (тільки сніданок, дворазове, триразове, чи “все включено”).

Додаткові характеристики всіх закладів харчування, враховуючи ресторани, розташовані на території готелю, містяться в окремій таблиці – “Заклад харчування” (див. рис. 5). Важливими особливостями об’єктів зазначеної категорії є тип закладу (кав’ярня, ресторан, бар, бістро тощо) та профіль його кухні (Італійська, Японська, Українська тощо). Оскільки ці значення повторювані та стандартні, то вони винесені в окремі таблиці: “Тип закладу харчування” та “Тип кухні”.

Важливим класом туристичних об’єктів є театри та кінотеатри. В системі МІАТ надається можливість придбання квитків на вистави та кінопокази у зазначених закладах. Таблиця “Театр/Кінотеатр” містить поля “Тип закладу” (театр, кінотеатр, цирк) та “Рівень цін” (вартість середньостатистичного квитка) (див. рис. 5). Особливістю зазначеного класу “Місць інтересів” є наявність репертуару. В таблиці “Репертуар” містяться дані про доступні вистави (кінопокази), їх назву, час початку, тривалість, жанр, відомості про автора та короткий зміст. Також зазначимо, що об’єкти “Кінотеатри” та “Кінопокази” володіють такою характеристикою, як технології, що використовуються для демонстрації, наприклад ІМАХ, 3D, 4D та 5D. Зазначені відомості містяться в таблиці “Технології Кіно”.

Особливо цікаві класи туристичних об’єктів – замки, палаци, архітектурні пам’ятки, музеї та галереї. Наголосимо, що зазначені категорії зазвичай взаємозалежні, оскільки більшість історичних замків та палаців містять музейні експозиції.

Особливі характеристики замків, палаців та пам’яток архітектури наведені в таблиці “Замки/Палаци”, що містять такі атрибути: рік створення, автор та стиль. Зазначена таблиця пов’язана з таблицею “Музеї/Галереї”, що містить поле щодо типу музею (див. рис. 5). Дані про експозиції, якими володіє музей, винесені до окремої таблиці “Експозиція” з такими атрибутами: назва експозиції, кількість виставкових об’єктів, що до неї входять, фото, рівень інформативності та опис.

Категорія об’єктів “Пам’ятники”, окрім загальних відомостей, характеризується віком створення, автором та типом. Зазначені дані містяться в однойменній таблиці.

Заклади, що входять до категорій “Здоров’я та краса” і “Магазини”, додатково наділені такою характеристикою, як тип. Об’єкти класу “Здоров’я та краса” можуть бути такими: шпиталь, поліклініка, салон краси, SPA-центр, перукарня, фітнес-центр тощо. Магазини можуть бути таких типів: продуктовий, аптека, товарів першої необхідності, одягу, взуття тощо.

Ще однією важливою категорією “місць інтересу” є транспортні зупинки та станції оренди авто. Таблиця “Транспорт” містить інформацію про тип об’єкта (станція оренди авто, залізничний вокзал, зупинка трамваю, тролейбуса тощо), рівень цін (середня вартість послуги) (див. рис. 5). Зазначена таблиця пов’язана із таблицею “Маршрут”, щоб підвищити ефективність отримання відомостей саме про ті маршрути громадського транспорту, що зупиняються на певній зупинці. Для зв’язку таблиць використовується допоміжна таблиця “Маршрут-Зупинка”, що містить дані про маршрути, що зупиняються на конкретних зупинках. Таблиця “Маршрут” містить такі атрибути: назва маршруту, кінцеві зупинки, тривалість руху між кінцевими зупинками, вартість проїзду. Період руху транспорту винесений в окрему таблицю, оскільки він залежить від часу доби та дня тижня.

Такі категорії туристичних об’єктів, як банки, банкомати тощо (див. табл. 2), не потребують додаткових відомостей, окрім загальних, тому дані про них в окремі таблиці не виводились.

База даних, окрім відомостей про “Місця інтересів” туриста, також містить розширену інформацію про туристичні напрями та країни. Зазначені дані містяться в таблицях “Туристичний регіон” та “Країна”. Вони містять інформацію про природні зони, рейтинг популярності серед туристів, загальний опис тощо.

База даних “Місця інтересів” інтелектуального програмно-алгоритмічного комплексу МІАТ, зорієнтованого на потреби туриста, відповідає найвибагливішим вимогам туристів-користувачів щодо забезпечення їх якісною інформаційно-технологічною підтримкою на всіх етапах здійснення ними подорожі.

4. Аналіз отриманих наукових результатів

Метою статті є опис та формування засобами реляційної СКБД інформаційного наповнення системи МІАТ, а саме проектування та обґрунтування структури бази даних (БД) “Місця інтересів”.

У результаті проведеного дослідження автори дійшли висновку, що переважна більшість сучасних мобільних інформаційних туристичних застосунків містять загальні відомості про туристичні об’єкти та не забезпечують користувачеві повноцінної інформаційно-технологічної підтримки як на етапі планування ним подорожі, так і під час її реалізації.

Аналіз широкого спектра систем керування реляційними базами даних для мобільних застосунків дав змогу вибрати для створення, зберігання та опрацювання баз даних програмно-алгоритмічного комплексу МІАТ програмний засіб SQLite.

Автори статті проаналізували предметну область, функціонал системи МІАТ та сформуvalи концептуальну модель та схему бази даних “Місця інтересів”, що містить обширні дані про туристичні напрями, туристичні об’єкти та їх характеристики.

Висновки і перспективи подальших наукових розвідок

Метою проекту інтелектуального програмно-алгоритмічного комплексу “Мобільний інформаційний асистент туриста” є забезпечення мобільного динамічного інформаційно-технологічного супроводу туриста на всіх етапах його подорожі відповідно до інформаційно-технологічного гасла “ВСЕ! ТУТ! НЕГАЙНО!”. Одним із завдань, що стоїть перед розробниками системи, є створення потужного інформаційного наповнення МІАТ. У статті подано та обґрунтовано проект бази даних “Місця інтересів” зазначеної інформаційної системи. Надалі планується проектування та розроблення бази даних “Туристичні профілі користувачів” та бази знань підсистеми підтримки прийняття рішень системи МІАТ. База даних “Туристичні профілі користувачів” повинна містити необхідну та вичерпну інформацію про користувачів системи з метою надання їм індивідуальних та персоналізованих рекомендацій на всіх етапах здійснення подорожі.

Окрім цього, передбачається розроблення оригінальних алгоритмів функціонування компонентів та підсистем “МІАТ”, а саме: алгоритмів позиціонування користувача в закритому просторі, навігації, динамічного формування мультимедійного контенту для здійснення індивідуальних екскурсій тощо.

1. *Інформаційні системи і технології в статистиці (2003)* // Бібліотека економіста. – Режим доступу: <http://library.if.ua/book/80/5658.html>.
2. *Місця навколо* // Google Play. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=biart.place2go>.
3. *Field Trip* // Google Play. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nianticproject.scout&hl=ru>.
4. *Guide Book –Access mode*: <https://guidebook.com/>
5. *Путеводитель – World Explorer* // Google Play. [vhttps://play.google.com/store/apps/details?id=com.audioguidia.worldexplorer&hl=ru](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.audioguidia.worldexplorer&hl=ru).
6. *Головна сторінка* // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0.
7. *Туристичний путівник Львівщини* // Google Play. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.loda>.
8. *Відменер путівник по Львову LvivPlaces* доступний на платформі Android // Lviv Online. – Режим доступу: <http://lviv-online.com/ua/articles/vidteper-putivnyk-po-lvovu-lvivplaces-dostupnyj-na-platformi-android/>.
9. *Whats new in MySQL 5.7* // MySQL. – Режим доступу: <https://www.mysql.com/why-mysql/white-papers/whats-new-mysql-5-7/>.
10. *Oracle Database Lite Getting Started Guide* // Oracle Docs. – Access mode: https://docs.oracle.com/cd/E12095_01/doc.10303/e12080/concepts.htm.
11. *Features Of SQLite* // SQLite. – Access mode: <https://www.sqlite.org/features.html>.
12. *Пасічник В. В. Інтелектуальна інформаційна система туристичного спрямування на основі мобільних технологій / В. В. Пасічник, В. В. Сєгорова // Математика. Інформаційні технології. Освіта: зб. статей. – Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки м. Луцьк, 2015. – № 2. – С. 151–157.*
13. *Інформаційне забезпечення* // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.
14. *Google Maps*. – Access mode: <https://www.google.com.ua/maps?source=tldsi&hl=uk>