

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ОНЛАЙН-ТУРИЗМУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ПЛАНУВАННЯ ПОДОРОЖЕЙ ІЗ УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧА

В. В. Литвин¹, О. М. Наум², В. А. Висоцька³, М. В. Дверій⁴

^{1, 3-4} Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра інформаційних систем та мереж,

² Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

¹ Vasyl.V.Lytvyn@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-9676-0180

² oleh.naum@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8700-6998

³ victoria.a.vysotska@lpnu.ua, ORCID: 0000-0001-6417-3689

⁴ nick.dveriy95@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6581-2841

© Литвин В. В., Наум О. М., Висоцька В. А., Дверій М. В., 2019

Мета роботи – спрощення процесу пошуку та планування подорожей та поїздок для користувачів завдяки застосуванню інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту. Одним із основних завдань є здійснення пошуку та повернення його результатів користувачеві для подальшого вибору оптимальних варіантів авіаперевізників, готелів, сервісів оренди авто тощо. Агрегація усіх корисних даних дасть змогу значно зменшити час, необхідний користувачеві для пошуку потрібної інформації під час планування поїздки. Результати, отримані в ході пошуку, дають можливість виконати аналіз та порівняння усіх доступних варіантів та вибрати найкращий. Отже, об’єктом дослідження є процес пошуку, інтеграції та формування контенту, який буде корисним для туристів, а предметом дослідження – процес інтеграції та формування контенту з урахуванням потреб користувача. Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробленні моделі інтелектуальної системи інтеграції даних з різних інтернет-ресурсів для забезпечення пошуку та планування подорожей та поїздок для користувачів. У роботі досліджено та використано методи інтеграції контенту для формування результатів у відповідь на запит користувача, а саме для забезпечення швидкого доступу до всієї необхідної інформації, яка може знадобитися користувачеві для планування туристичної подорожі. Розроблювана система поки що на стадії тестування, щоб виявити максимальну кількість помилок перед упровадженням продукту на ринок. В майбутньому вона може слугувати основою для глобальної системи пошуку та формування туристичного контенту, яка використовуватиметься в усьому світі.

Ключові слова: онлайн-туризм, планування подорожей, пошук контенту, інтеграція контенту, формування контенту, управління контентом.

Вступ

Туризм та інформація завжди невіддільні. На основі певної інформації ми приймаємо рішення про поїздку. Щоб вибрати тур для купівлі, також необхідна інформація. Успішна діяльність туристичної компанії потребує використання постійного потоку правдивої й актуальної інформації

для прийняття важливих управлінських рішень, метою яких є отримання бажаного кінцевого результату – прибутку. Оскільки учасники туристичної галузі обмінюються інформацією впродовж дня, виникає потреба у вмінні її збирати та опрацьовувати. З цього випливає, що розвиток інформаційних технологій (ІТ) у сфері туризму повинен бути пріоритетним. Інформаційно-технічна революція змінила принципи та засоби ведення бізнесу. Тому для оперативного й абсолютного контролю, досконалого аналізу поточної ситуації, швидкості та якості обслуговування клієнта очікуваним і неминучим стає впровадження інтелектуальних інформаційних систем. Однією з них може стати інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з урахуванням потреб користувача, яка повинна містити методи та засоби для пошуку інформації та подальшого її формування у вигляді відповіді на запит користувача.

Постановка проблеми

Беручи до уваги постійне зростання попиту на туристичні послуги та подорожі в Україні та за її межами, а також важливість туризму для економіки країни та світу загалом, можна зробити висновок, що наявність інтелектуальних систем у цій галузі – необхідна складова її існування та розвитку. Незважаючи на велику кількість таких інформаційних систем та сервісів у Інтернеті, актуальність розроблюваної інтелектуальної системи залишається високою, оскільки ця система надаватиме нові функції та задовольнятиме запити користувачів, які постійно зростають.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Знаковою особливістю туризму є те, що під час купівлі певної послуги вона існує тільки на сайті резервування, де клієнт лише віртуально користується цим туристичним продуктом [1]. Специфікою такого підходу є те, що бажаний товар неможливо спробувати, скажімо, на смак чи на дотик перед тим, як вирішити, – купувати його чи ні, – а отримати до нього доступ можна лише на місці розташування. Тому термін “інформаційні туристичні ресурси” стає складнішим за рахунок доповнення його саме цим елементом “віртуальності”, що перетворює його на “інформаційно-віртуальні туристичні ресурси”. Такі ресурси – це сховища інформації про об’єкти туризму (можливості розміщення клієнтів, пам’ятки культури та архітектури, пам’ятники, звичаї народів, побут тощо); асортимент і ціни туристичних послуг; наявну інфраструктуру; доступні у електронному вигляді джерела – вебсторінки, інтерактивні мапи та карти; методи оплати і бронювання, які використовують для задоволення всіх можливих потреб сучасного користувача туристичних послуг. Перелічені ресурси, а також весь набір технічних засобів (від електронної техніки та комунікаційних мереж до програм опрацювання інформації) утворюють глобальне інформаційне середовище туризму, в якому новітні інформаційні технології надають можливості доступу до таких інформаційно-віртуальних ресурсів, які стимулюють розвиток туризму:

- пізнавальні ресурси (вебсторінки та тури у віртуальній реальності, під час яких турист може попередньо проглянути місце поїздки, ознайомитися із визначними місцями, сервісом та цінами);
- допоміжні ресурси (електронні карти, електронні мапи доріг із доступом до пристроїв GPS, карти місцевості тощо);
- організаційні ресурси (електронні методи бронювання номерів у готелі, транспорту, електронні способи оплати).

До першої групи інформаційно-віртуальних ресурсів – пізнавальних ресурсів – входять засоби та методи, за допомогою яких користувач туристичних послуг може отримати всю необхідну інформацію про бажаний об’єкт туризму та згодом використати її для планування самої подорожі. Цей набір ресурсів дає можливість вибрати місце поїздки, виокремити цікаві та відомі об’єкти туристичної інфраструктури і містить зазвичай перелік фірм, які надають туристичні послуги, а також регіонів, зацікавлених у розширенні власного ринку туристичних послуг. Допоміжні інформаційно-віртуальні ресурси, що входять у другу групу, можуть бути корисні для користувачів

під час туристичних подорожей. Прикладами цих ресурсів є фірми з вузькою спеціалізацією, наприклад, фірми, що займаються картографією та програмуванням. До допоміжних належать електронні карти та атласи: локальні або місцеві, які надають інформацію безпосередньо про певні місця інфраструктури туризму, та глобальні (наприклад, Google Earth) – дорожні й топографічні карти, актуальні й деталізовані фотографії вулиць та міст всієї планети хорошої якості. Складовими третьої групи є компанії та фірми, які надають послуги, пов'язані з об'єктами туризму “на місцях” (готелі, перевізники тощо). Можливість через Інтернет зарезервувати номер у готелі, квитки на літак економлять час, який користувачі туристичних послуг витрачають на організаційні процеси, та їхні гроші [3–7]. Однак через різноманітність інформаційних ресурсів, а також поділ їх за певною специфікою часто користувач змушений переглядати величезну кількість сайтів та ресурсів для того, щоб отримати повну інформацію про майбутню поїздку. Знову ж таки, оскільки вибірка кожної з наведених груп туристичних інформаційних ресурсів величезна, для прикладу розглянемо ресурси з останньої групи, а саме організаційні ресурси.

Найшвидшим сучасним засобом пересування є літаки, тому всі подорожі між країнами або навіть між містами починаються із пошуку доступних авіаквитків та рейсів. Існує більш ніж 150 різних авіакомпаній, як міжнародних, так і локальних у межах країни. Кожна велика авіакомпанія має власний сайт для пошуку та бронювання потрібного квитка. Однак це займе дуже багато часу, оскільки на кожному сайті необхідно вказати певні параметри пошуку та дочекатись результату. Саме тому в сучасній інтернет-мережі чимало так званих сайтів-агрегаторів, що є посередниками між користувачем та сайтами авіакомпаній. Використовуючи такий сайт, достатньо один раз вказати потрібну інформацію для пошуку, і система сама віднайде, проаналізує дані з десятків джерел та поверне отриманий результат. Наведемо порівняльну характеристику трьох відомих сервісів за такими декількома показниками (табл. 1):

- Skyscanner є провідним пошуковим сайтом, на якому люди планують та замовляють, вибираючи з мільйонів варіантів подорожей за найкращими цінами (<https://www.skyscanner.com.ua/>);
- Tickets.ua – унікальний сервіс, який надає засоби резервування, платіжні системи і бізнес-логіку (<https://avia.tickets.ua/>);
- momondo – цілісна пошукова система туристичних послуг, яка знаходить дешевші авіаквитки, готелі та пункти оренди авто та порівнює їх (<https://www.momondo.ua/>).

Таблиця 1

Порівняння показників схожих інформаційних ресурсів

Функція \ Продукт	Skyscanner	Tickets.ua	momondo
Повнота інформації	+	+	–
Швидкість пошуку	+	–	+
Зручність користування	–	–	+
Наявність результатів пошуку	+	+	+
Повнота функціонала	–	–	–

Як видно з табл. 1, кожен сервіс має і переваги, і недоліки. Здебільшого ці недоліки стосуються користувацького інтерфейсу та функціонала, який надає той чи інший сервіс.

Формулювання цілі статті

Результатом роботи є готова до застосування інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з урахуванням потреб користувача, яка дасть змогу здійснювати пошук необхідної користувачу інформації за певними встановленими параметрами та подаватиме знайдені результати у певному стандартизованому, придатному для опрацювання та збереження вигляді.

Майбутня система повинна отримувати дані із зовнішнього середовища, тобто від користувача, зберігати персональні дані користувача для подальшого використання їх під час

пошуку, якщо це буде потрібно. Користувач системи матиме змогу за допомогою системи аутентифікації отримати доступ до системи в будь-якій точці світу. Всі запити повинні виконуватись стабільно та коректно. Кількість пошукових і обчислюваних операцій має бути мінімальною, як і час їх виконання. Отже, *метою розроблюваної системи* є спрощення та пришвидшення процесу пошуку туристичної інформації для зменшення часу, необхідного для отримання повного набору даних про певне місце подорожі.

Виклад основного матеріалу

Рівень розвитку інформаційних ресурсів у певній галузі визначає загальний ступінь автоматизації, інформатизації та актуальності цієї галузі. Інформатизацією називають сукупність науково-технічних та соціально-економічних процесів, які спрямовані на створення сприятливих умов для задоволення користувацьких бажань, які в галузі туризму зводяться до єдиної пізнавальної потреби в туристичному сервісі. Туристична інформатизація тісно пов'язана із застосуванням комп'ютерних систем, які дали змогу змінити процес створення та еволюції туристичних фірм. Це стало можливим завдяки використанню централізованих систем зберігання та опрацювання даних, а також систем контролю і планування. Упровадження у мережу готелів новітніх інформаційних технологій істотно спростило бронювання номерів, вдосконалило процедуру проведення розрахунків із клієнтами, покращило контроль за прибутками, зайнятістю, оплатою праці, вдосконалило відомості про транспорт тощо [9]. Вчений С. Юрченко визначає у туризмі три класи комп'ютерних систем за виконуваними функціями:

1. Основні інформаційні системи, які забезпечують опрацювання запитів клієнтів завдяки доступу до центральної системи бронювання.
2. Допоміжні системи, які автоматизують процеси оформлення документів всередині туристичної фірми.
3. Управлінські системи – інформаційні системи, що узагальнюють інформацію про роботу фірми та створені, щоб приймати управлінські рішення [10].

Всесвітня організація туризму неодноразово намагалася створити єдину стандартизовану інформаційну графічну систему для туристів зі всього світу. Але оскільки ті самі об'єкти по-різному позначають у різних країнах, її досі не створено. Основою для такого типу інформаційної системи можуть бути туристично-інформаційні осередки, які є у більшості міст та навіть у селах, які мають певні інтерактивні туристичні ресурси. Такі центри існують і надалі створюються також в Україні. Як наслідок, постає запитання: що ж можна вважати інформаційними та інформаційно-віртуальними туристичними ресурсами?

Вчені В. Квартальнов та І. Зорін зараховують до інформаційних туристичних ресурсів інформацію про певні об'єкти, які розташовані на туристичному маршруті та вирізняються художньою, історичною, пізнавальною чи науковою цінністю, містять інформацію про походження міст, сіл та хуторів, пов'язані з ними міфи та легенди, художні твори, наукові статті, карти, мистецькі альбоми, фото-, аудіо- та відеоматеріали, навіть про тих, хто є володарем інформації та може передати її у формі, цікавій для клієнтів [11]. Сам термін “інформаційні туристичні ресурси” львівські вчені – автори підручника “Міжнародний туризм і сфера послуг” (К., 2008) визначають як “сукупність форм і видів інформації про конкретну територію чи об'єкти, про історію території, про культуру, природу і населення, отриману туристами безпосередньо під час подорожі у процесі підготовки до неї чи після подорожі” [12]. Інтернет та інші інтерактивні мультимедійні системи мають величезне значення для розвитку туризму. В умовах сучасної інформаційної епохи запити користувачів радикально змінилися. Люди вже не бажають шукати потрібну туристичну інформацію у паперових джерелах, а вимагають негайної відповіді від Інтернету. Створення системи для вирішення певної користувацької проблеми – основна мета системного аналізу. Така система містить складові компоненти, які суттєво впливають на отриманий результат. Базу системного аналізу становлять такі поняття: система, елемент, функція, мета, зовнішнє оточення [13–16].

У розроблюваній системі можна виділити такі ролі:

- Анонімний користувач – користувач, який ще не авторизований в системі.
- Зареєстрований користувач – користувач, який пройшов реєстрацію, підтвердив свої дані у системі та авторизований під час користування системою.

Варіантами використання є функції та дії, які можуть виконуватись за допомогою системи:

- Реєстрація.
- Авторизація.
- Задання та збереження у системі певних параметрів для персоніфікації пошуку.
- Безпосередньо процес пошуку.
- Збереження результатів.

Маючи перелік всіх функцій системи, можна побудувати діаграму варіантів використання (рис. 1) для кожної із ролей користувачів.

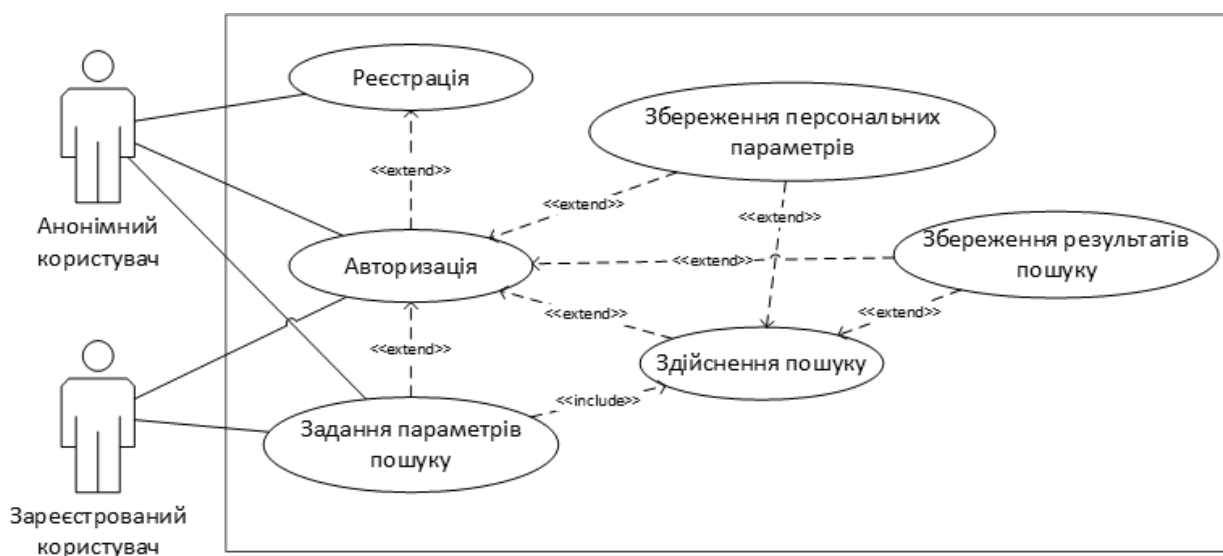


Рис. 1. Діаграма варіантів використання

Розглянувши детальніше діаграму варіантів використання, можна зауважити, що робота із системою можлива із двох станів – авторизованого та анонімного. Анонімний користувач може авторизуватися, якщо у нього вже є акаунт у системі. У разі відсутності акаунту перед авторизацією необхідно пройти процедуру реєстрації в системі. Під час авторизації потрібно ввести логін та пароль, за умови невідповідності пари “логін–пароль” користувач отримає повідомлення про відповідну помилку. Процес пошуку інформації може розпочати будь-який користувач, попередньо задавши певні параметри для зменшення області пошуку, наприклад, дати запланованої поїздки, кількість осіб, можливий бюджет тощо. В авторизованого користувача також є можливість персоніфікувати систему пошуку під себе. Для цього необхідно заповнити певні поля в особистому кабінеті, значення яких згодом будуть використані під час пошуку, так що користувачеві не доведеться щоразу задавати незмінні параметри пошуку. Це можуть бути такі дані, як межі бюджету (яку кількість коштів користувач готовий використати на поїздку), кількість осіб (зручно для сімейних подорожей), рівень комфорту (економ, бізнес, люкс) тощо. Розроблювана система доволі вузькоспеціалізована для туризму, а також намагається поєднати простоту користування та повноту наданих функцій, тому і кількість ролей у ній невелика, оскільки немає потреби в якихось керівних ролях (адміністратора, менеджера тощо).

Одним із найскладніших та ключових завдань під час розроблення систем є створення концептуальної моделі. Цей етап допомагає визначити основні сутності та зв'язки типу

“причина–наслідок”, облік яких обов’язковий для досягнення бажаних результатів, а також щоб окреслити межі предметної області. Для концептуального проектування потрібно описати предметну область термінами формальної мови, тому для цього було вибрано об’єктний підхід до моделювання даних. Цей підхід акцентує на поведінці об’єктів та на засобах керування даними [17]. Для побудови концептуальної моделі інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту потрібно визначити, які вхідні та вихідні дані (табл. 2) необхідні для функціонування системи та будуть результатами її роботи. Вхідними даними є вся інформація, яка надходить із зовнішнього середовища системи. Відповідно, вихідні дані – це результат роботи системи: дані, які після опрацювання система видає користувачеві [18–21]. Щоб побудувати діаграму послідовностей (рис. 2), потрібно змоделювати лінію життя актора “Користувач”, який є основним у системі. На діаграмі зображено усі можливі в часі дії користувача. Діаграма компонентів забезпечує відображення переходу від логічного подання до конкретної реалізації системи за допомогою програмного коду та із використанням конкретних елементів. Графічними складовими цієї діаграми є компоненти, залежності та інтерфейси [22–27]. Діаграма компонентів (рис. 3) застосовується для відображення фізичної організації компонентів системи, часто ними можуть бути файли [27–32].

Таблиця 2

Вхідні та вихідні дані системи

Назва	Опис	Обмеження
Вхідні дані системи		
Логін та пароль	Дані для авторизації користувача у системі	Кількість символів: від 8 до 20
Пошукові параметри	Дані, які необхідно вказати для здійснення пошуку	Дані обов’язково вказати, рядок не може бути порожнім
Персональні параметри користувача	Дані, які користувач вказує в особистому профілі та згодом може використати їх під час пошуку	Ці дані не обов’язково вказувати, однак є певні обмеження на формат (дати, бюджет тощо)
Вихідні дані системи		
Повідомлення про помилку під час авторизації	Система видає це повідомлення у разі незбігу пари значень “логін–пароль”	Немає
Результат пошуку	Містить дані, які відповідають пошуковому запиту	Може бути порожнім значенням у разі відсутності результату
Збережений результат пошуку	Файл у форматі PDF, який користувач може зберегти для себе	Не може бути порожнім

Одним із елементів діаграми компонентів виступає інтерфейс, який може бути зображеним у вигляді кола та з’єднаним із компонентом, що реалізовує цей інтерфейс, суцільною лінією без стрілок. Зв’язок між компонентами подається у вигляді пунктирної лінії зі стрілкою, спрямованою від залежного елемента до батьківського. Ці залежності можуть вказувати на те, що в незалежному компоненті є класи, застосовувані в залежному для побудови об’єктів. За наявності стрілки від компонента до інтерфейсу моделі вважають, що компонент використовує інтерфейс під час виконання [33]. Як шаблон для розроблюваної системи вибрано шаблон проектування “Модель – Представлення – Контролер” (MVC), який часто використовують у вебпрограмуванні. Основна ідея цього шаблону – розділення бізнес-логіки та інтерфейсу користувача для створення можливостей змін та незалежного розроблення окремих частин системи без змін у інших [34–40].

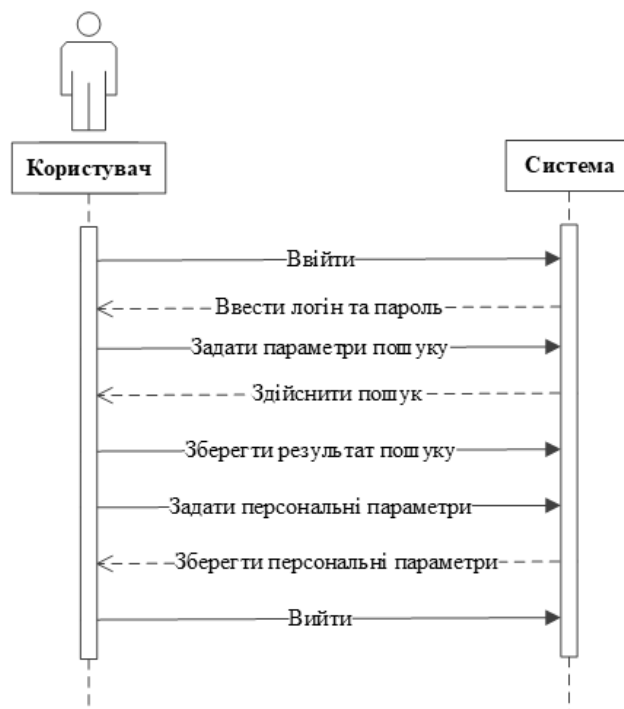


Рис. 2. Діаграма послідовності дій користувача в системі

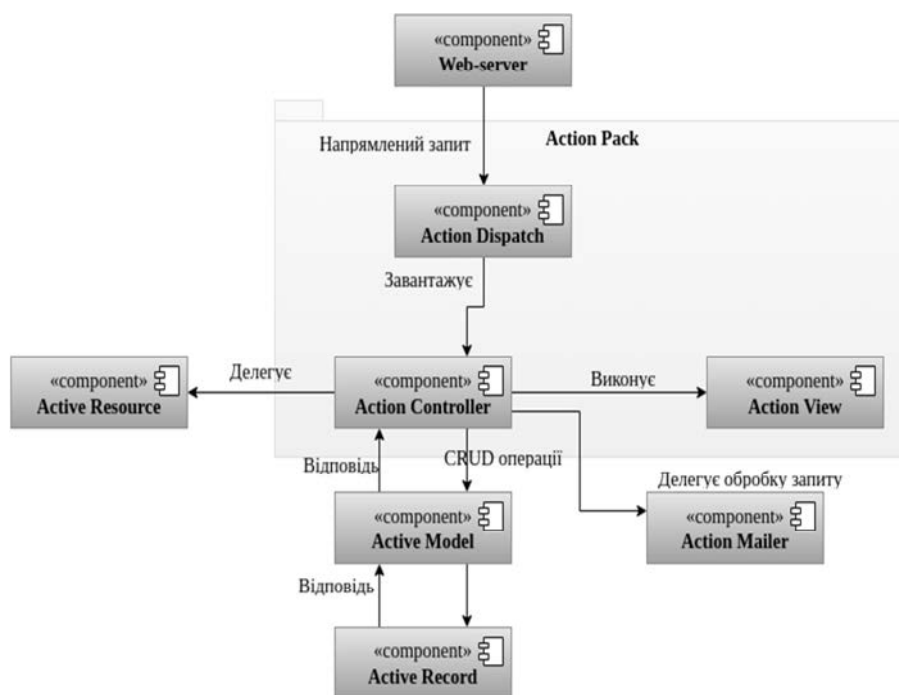


Рис. 3. Діаграма компонентів

Основні класи (рис. 4), що будуть реалізовані в бізнес-логіці вебсистеми, такі:

- User – клас, що містить опис всієї необхідної інформації про користувача, а також методи, необхідні для авторизації користувача.
- Source – клас, що містить загальний опис джерела інформації, яке опрацьовуватиметься під час проведення пошуку.
- Request – клас, який представляє безпосередньо екземпляри пошуку зі всіма вхідними параметрами.

- Settings – клас, який описує персоніфіковані налаштування користувача.
 - Result – клас, що містить властивості результату пошуку та методи роботи з ним.
- Відповідно до архітектури розроблюваної системи спроектовано діаграму класів (рис. 4).

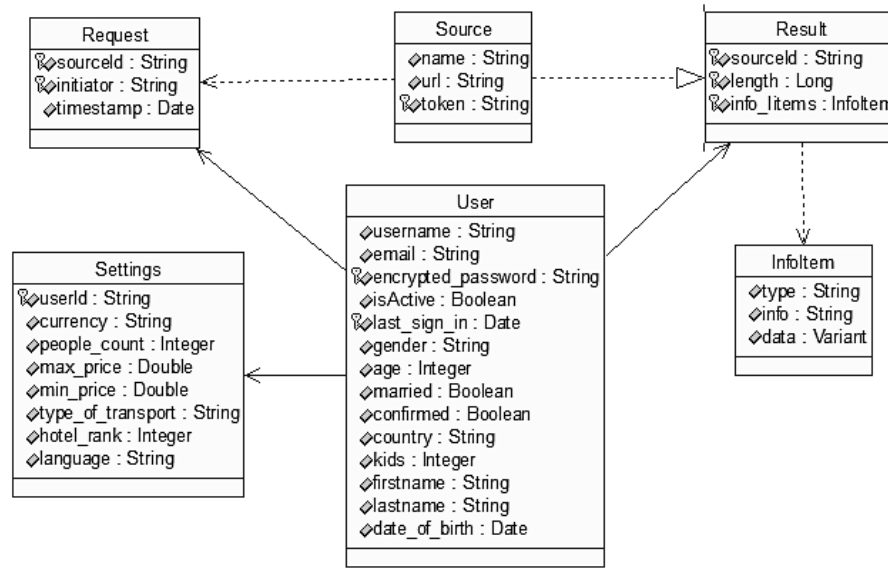


Рис. 4. Діаграма класів вебзастосунку

Діаграма станів розроблюваної системи (рис. 5) показує, що ця система починає процес виконання у початковому стані й вимагає входу в систему, тобто введення логіна та пароля.

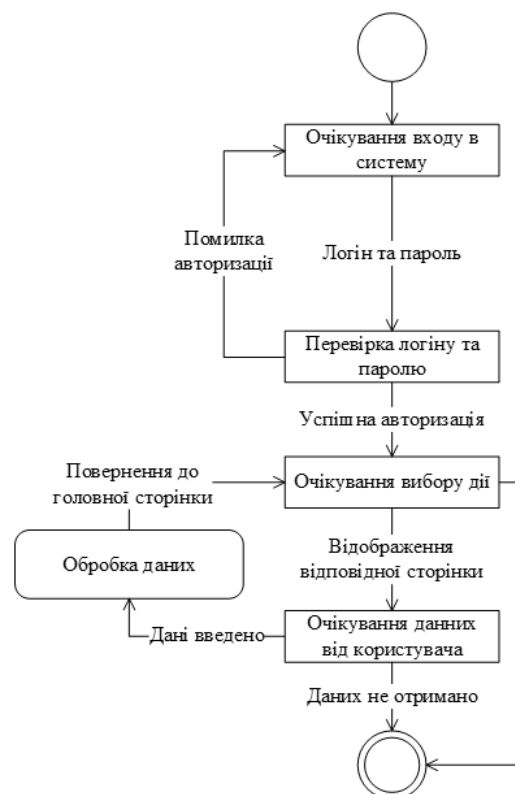


Рис. 5. Діаграма станів системи

Після здійснення перевірки на відповідність логіна та пароля система повертається до стану очікування входу (якщо введено неправильні дані) або переходить у стан очікування вибору дії від користувача в разі успішної авторизації. Вибір певної дії відображає відповідну сторінку системи, сама система очікує на подальше введення даних. За відсутності даних система переходить у кінцевий стан. В разі введення відповідних даних здійснюється їх оброблення згідно із запитом та виводяться кінцеві результати роботи. Наступним кроком є повернення на головну сторінку, де можна продовжити роботу із системою. В протилежному випадку система перейде у кінцевий стан.

На рис. 6 показано діаграму діяльності для інтелектуальної системи формування та інтеграції контенту з урахуванням потреб користувача. Розглянемо діяльність зареєстрованого в системі користувача. На першому етапі система отримує дані для входу – логін та пароль, відтак здійснює пошук відповідних записів у базі даних. Якщо відповідний запис знайдено, виконується вхід у систему. В разі невідповідності користувач отримує повідомлення про помилку. Розглянемо випадок, коли користувач здійснив вхід у систему, тоді він може перейти до пошуку інформації або до особистого кабінету. Після переходу до діяльності “Мій профіль” відкривається сторінка з інформацією про цього користувача, яка дає можливість змінювати та зберігати особисті дані й персональні налаштування пошуку. У разі переходу до діяльності “Пошук” відкривається форма, де необхідно вказати певні обов’язкові параметри, необхідні для цього процесу, такі як дати подорожі, кількість людей, бажане місце та місце початку подорожі. Якщо ж переходять у діяльність “Перегляд результатів пошуку”, відкривається сторінка, яка відображає результати поточного пошуку. Така діяльність дає можливість перейти до збереження результатів.

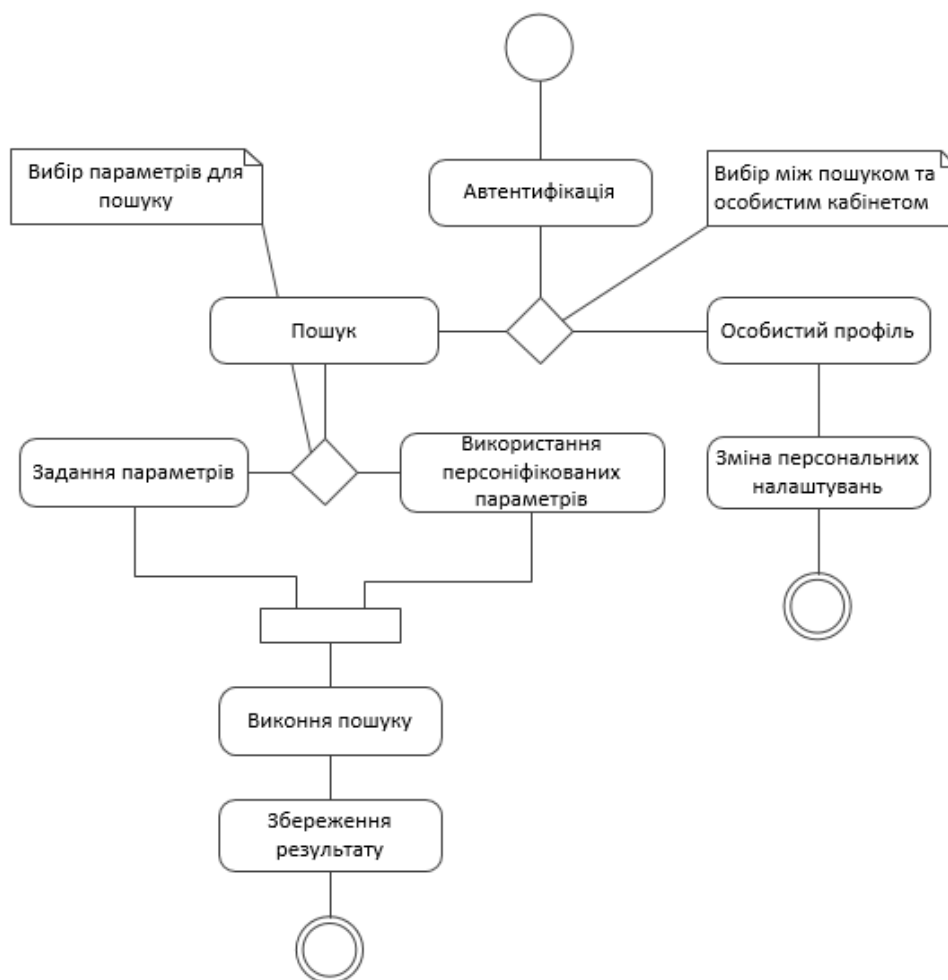


Рис. 6. Діаграма діяльності

На рис. 7 показано діаграму розгортання для інтелектуальної системи формування та інтеграції контенту створення специфікації вимог до програмного забезпечення з урахуванням потреб користувача. Ця діаграма складається із трьох вузлів пристроїв:

- Пристрій – будь-який пристрій, оснащений веббраузером, який слугує сполучним інтерфейсом між системою та користувачем.
- Вебсервер – сервер, який власне містить бізнес-логіку системи, приймає та обробляє запити користувача та взаємодіє із сервером бази даних.
- Сервер бази даних – сервер, який є інтерфейсом між вебсервером та базою даних, тобто реагує на запити з боку вебсервера певними змінами у базі.

Розглянемо узагальнені методи формування цілісних даних для інтернет-систем, основаних на засобах розподіленої інтеграції розрізнених даних, їх структури та синтаксису. Розвиток стратегії моделювання етапів інтеграції даних можливий завдяки заміні терміна схеми як об'єкта інтеграції в стандартній моделі на термін набору даних. Узагальнення полягає в тому, що під час інтеграції враховується не тільки схема даних, а й дані, зокрема, як набір значень, взятих і впорядкованих у певний спосіб, які мають визначені функції та застосування і зображаються за допомогою спеціальних засобів. Кожний набір даних подається у вигляді симбіозу схеми як деякого формального опису структури даних та набору значень, які сформовані згідно зі схемою.

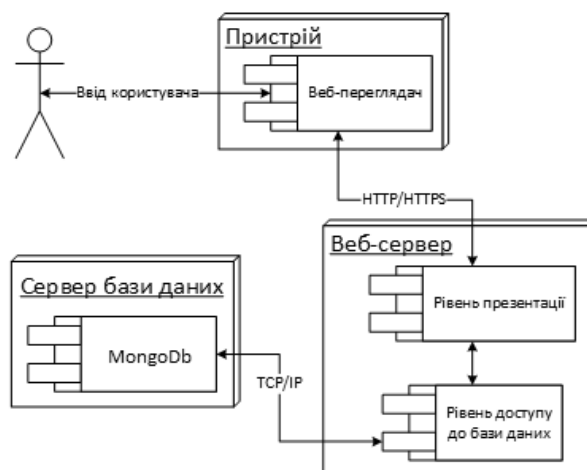


Рис. 7. Діаграма розгортання

Отже, умовними складовими моделі є сукупність вхідних наборів даних, вихідна множина інтегрованих даних і певне відображення, яке забезпечує відповідність між складовими обох наборів. Таку модель можна подати у вигляді

$$\langle VM^L, Map(VM^L, VM^I), VM^I \rangle, \quad (1)$$

де $VM^L = \{ \langle V_i, \Sigma_i \rangle \mid i = 1, \dots, N \}$ – набір локальних вхідних вибірок; Σ_i – схема i -го локального набору даних, створена із використанням мови опису локальних схем L^L ; V_i – множина значень, сформованих відповідно до структури схеми; $VM^I = \langle V^I, \Sigma^I \rangle$ – вихідна множина інтегрованих даних; Σ^I – схема вихідного глобального набору інтегрованих даних, створена із використанням мови опису глобальних схем L^I ; V^I – набір значень вихідної множини даних; $Map(VM^L, VM^I)$ – відображення вхідних даних у результуючий набір інтегрованих даних.

Основною відмінністю розширеної моделі інтеграції від формальної моделі є поняття кінцевого набору інтегрованих даних як результату інтеграції. Цей набір можна сформувати, виконуючи передавання значень вхідних даних у спільне середовище, а потім відображаючи їх через віртуальні елементи та структури. Загалом ця модель значно більше відповідає реальним етапам інтеграції, ніж формальна. Використання такої моделі дає можливість створити доволі точний та адекватний опис етапів інтеграції даних.

Узагальнено визначення деякої множини даних VM можна подати у вигляді системи

$$VM = \langle V, G, M, P \rangle, \quad (2)$$

де V – сукупність значень певних понять вибраної предметної області; G – формальне зображення синтаксису даних; M – формальний опис структури даних; P – стандартизоване зображення семантики даних.

У такий спосіб формалізоване зображення множини даних у вигляді кортежу $\langle V, \Sigma \rangle$, де V – набір значень; Σ – схема даних, змінюється до вигляду $\langle V, \Theta \rangle$, де $\Theta = \langle G, M, P \rangle$, формальне зображення синтаксису, структури і семантики даних у цій множині, яке названо метасхемою. Метасхема є узагальненням терміна схеми, яке утворилося через розширення опису структури та обмежень даних засобами опису їх семантики та синтаксису. Метасхема дає можливість створити ширший та детальніший опис властивостей даних на етапах інтеграції, на відміну від схеми. Загалом процес інтеграції даних складається із послідовності дій, які забезпечують перетворення і створення нових даних із початкових. Процес інтеграції має вигляд певної впорядкованої сукупності дій, які необхідно виконати над даними, а саме – узгодження, трансформації, об'єднання та фільтрації даних. Кінцева мета цього процесу – створення глобального набору даних VM на основі сукупності початкових множин даних, що можна формально зобразити як

$$VM = I(VM_1, VM_2, \dots, VM_N), \quad (3)$$

де $VM_1, VM_2, \dots, VM_N$ – сукупність вхідних початкових наборів; N – кількість наборів, які підлягають інтеграції; I – оператор інтеграції, що позначає відповідність між сукупністю вхідних множин даних та вихідним кінцевим набором даних та визначає необхідну послідовність змін для отримання результатів інтеграції.

Загалом, такі множини даних можуть містити повторювані значення, тобто

$$V_1 \subset V_2 \subset \dots \subset V_N \neq \emptyset. \quad (4)$$

Беручи до уваги описану раніше модель даних, що ґрунтується на визначенні їх семантики, синтаксису та структури

$$VM = \langle V, Q \rangle = \langle V, G, M, P \rangle, \quad (5)$$

процес інтеграції можна зобразити у вигляді операцій над цими компонентами, замінивши опис множин даних на опис всіх їхніх складових

$$\begin{aligned} \langle V^I, \Theta^I \rangle &= \langle V^I, G^I, M^I, P^I \rangle = I(\langle V_i, \Theta_i \rangle | i=1, \dots, N) = \\ &= I(\langle V_1, G_1, M_1, P_1 \rangle, \langle V_2, G_2, M_2, P_2 \rangle, \dots, \langle V_N, G_N, M_N, P_N \rangle), \end{aligned} \quad (6)$$

де $\langle V_i, G_i, M_i, P_i \rangle$, $i=1, 2, \dots, N$ – детальне подання i -го набору даних. Отже, процес інтеграції даних можна розділити на окремі складові інтеграції структури, синтаксису, значень та семантики даних. Глобальний оператор інтеграції даних I зобразимо у вигляді

$$I = \langle I^V, I^G, I^M, I^P \rangle, \quad (7)$$

де I^V позначає залежність між множиною значень даних у вхідних наборах та значеннями у глобальному наборі; I^G задає відповідність між складовими синтаксису локальних даних та синтаксисом глобальної множини; I^M задає відповідність між описом структур локальних наборів даних та глобальної структури кінцевих даних; I^P позначає відповідність між складовими опису семантики вхідних наборів та описом семантики вихідних даних. Етап інтеграції розділено на дрібніші складові

$$\begin{aligned} \langle V^I, G^I, M^I, P^I \rangle &= \langle I^V(V_1, V_2, \dots, V_N), I^G(G_1, G_2, \dots, G_N), \\ &I^M(M_1, M_2, \dots, M_N), I^P(P_1, P_2, \dots, P_N) \rangle, \end{aligned} \quad (8)$$

Таке подання інтеграції утворює певну послідовність процесів – інтеграцію синтаксису, структури та семантики даних.

Питання інтеграції синтаксису є основним порівняно із інтеграцією інших складових даних. Вирішити проблему створення однорідної структури та семантики даних реально лише за умови існування єдиної стандартизованої системи їх позначення. Визначення синтаксису даних саме по собі

є складеним і охоплює різні аспекти їх відображення у базах даних, сховищах, документах тощо. Тому синтаксис даних можна зобразити як поєднання трьох компонентів

$$G = \langle A, T, L \rangle, \quad (9)$$

де A – алфавіт; T – множина типів даних; L – множина синтаксичних обмежень.

Алфавіт містить набір символів, які використовують для відображення даних у визначеному середовищі. Зазвичай алфавіт містить літери, цифри, спеціальні та службові символи. Однак на склад алфавіту впливають, зокрема, такі фактори, як географічне розташування середовища опрацювання даних, тип завдань, для розв'язання яких використовують дані, особливості методів їх збереження, надсилання та опрацювання, специфіка тлумачення та використання різних значень даних. У сучасних системах нарівні зі звичними способами позначення даних застосовують звукові, графічні та інші елементи для їх відображення та опрацювання. Використовують також дані комплексних і складних типів, динамічні та статичні дані, що ускладнює створення стандартизованого подання таких даних. Тип даних визначається як результат розподілу даних за способами відображення та опрацювання. В наш час з'являється багато нових специфічних типів даних, які описують характерні особливості опрацювання, використання та вмісту даних. Це, наприклад, такі скалярні типи, як HyperLink, Currency, Object та інші, комплексні типи – Array, Document, Set, XML- та JSON-документ тощо, та типи даних, які визначає користувач. Така велика кількість типів даних надає додаткові можливості для відображення та опрацювання інформації, але водночас ускладнює збереження даних, процедури їх спільного використання, трансформації та узагальнення. Ліміт, як складову синтаксису даних, використовують для узагальнення форм відображення даних та значень, відповідних до величин та понять, які вони описують. Ліміт синтаксису виражають за допомогою кількісних показників, форматів, шаблонів, правил створення значень, узгодження підмножин дозволених символів тощо. Описані обмеження можна визначити як на етапі опрацювання інформації, так і на рівні відображення даних користувачеві. Процес інтеграції синтаксису складається із сукупності процесів інтеграції алфавіту, типів та лімітів. Синтаксис відображення значень інтегрованої множини G^I даних утворюється об'єднанням трьох компонентів

$$G^I = \langle A^I, T^I, L^I \rangle, \quad (10)$$

де $A^I = I^A(A_1, A_2, \dots, A_N)$ – алфавіт інтегрованої множини даних, створений із алфавітів вхідних множин даних, $T^I = I^T(T_1, T_2, \dots, T_N)$ – набір типів даних, що застосовуються в інтегрованій множині, отриманий завдяки додаванню типів вхідних даних, $L^I = I^L(L_1, L_2, \dots, L_N)$ – множина лімітів інтегрованої множини даних, складена із лімітів вхідних даних, I^A, I^T, I^L – оператори інтеграції алфавітів, типів та лімітів.

Неоднорідна модель даних інформаційного ресурсу інтернет-систем ґрунтується на *інтеграції структурованої інформації*, що зберігається у базах даних, та нереляційних даних, до яких належать слабкоструктуровані дані, дані без описання структури, динамічні та статичні дані, дані процедур тощо. Узагальнену модель структури такої сукупності неоднорідних даних можна зобразити як

$$C^I = \langle D, \langle ND_1, ND_2, \dots, ND_k \rangle, \langle J^D, J^N, J^{DN} \rangle \rangle, \quad (11)$$

де C^I – узагальнена структура інтегрованих даних; D – структура реляційних даних, зображених у вигляді таблиць баз даних; $ND_1, ND_2, \dots, ND_k$ – структура нереляційних даних різних типів; J^D – сукупність відношень між реляційними компонентами; J^N – сукупність відношень між нереляційними компонентами; J^{DN} – сукупність відношень між реляційними та нереляційними складовими.

Інтеграцію семантики даних можна виконати за допомогою різноманітних підходів, однак найперспективнішою є інтеграція на основі онтологій. Під терміном “онтологія” можна розуміти цілісний стандартизований опис певної предметної області, який повинен забезпечити стабільну інтерпретацію даних про цю область як з погляду людини, так і з позиції комп'ютера. Під час інтеграції даних певний інформаційний ресурс є джерелом опису, виконаного у вигляді онтології, тому можна виділити специфічний тип останніх – онтологію даних. Загальним стандартизованим зображенням онтології можна вважати вираз

$$O = \langle P, R, F \rangle, \quad (12)$$

де P – скінченна сукупність понять предметної області з їх атрибутами; R – скінченна сукупність відношень між термінами; F – скінченна сукупність функцій інтерпретації.

Методи інтеграції семантики даних під час розроблення інформаційних ресурсів інтернет-систем потребують створення для кожної вхідної множини даних $V_i (i=1, 2, \dots, n)$ окремої онтології $O(V_i)$, що утворює завершений, узгоджений та зрозумілий опис семантики ресурсу і окремих його компонентів

$$O(V_i) = \langle P(V_i), R(V_i), F(V_i) \rangle, \quad (13)$$

де $P(V_i)$ – множина підходів, які описують кількість даних, їх зміст, характеристики та належність до певної категорії чи класу; $R(V_i)$ – множина відношень між даними, що регулюють характер їх взаємодії та сумісного використання; $F(V_i)$ – сукупність семантичних лімітів і функцій інтерпретації, що з'єднують їх із реальними термінами та елементами предметної області, а також визначають порядок встановлення таких відношень.

Така онтологія визначає семантичний зв'язок встановлених і специфікованих об'єктів даних із термінами предметної області, описуючи монолітну структуру “дані–зміст”. Оскільки екземпляром опису онтології в разі семантичної інтеграції є дані, то її можна визначити як прикладну онтологію і зображати як систему метаданих спеціального типу. Отже, завдання семантичної інтеграції даних інформаційного ресурсу можна звести до створення деякої узагальненої онтології інформаційного ресурсу через поєднання сукупності вхідних онтологій, виявлення залежностей між ними, а також видалення суперечностей у змісті між онтологіями. Щоб досягти описаного результату, етап семантичної інтеграції даних ґрунтується на відповідності певним попередньо визначеним умовам, які повинні забезпечити змістовно правильне поєднання вхідних даних у вихідному ресурсі. Однією із істотних переваг семантичної інтеграції на основі онтологій над іншими підходами є її можливість створювати однозначне відображення змісту даних на різних рівнях. З цього випливають такі важливі характеристики цієї інтеграції, а саме:

- створення змістовно повного та впорядкованого опису семантики вхідних множин неоднорідних даних та результуючого інтегрованого інформаційного інтернет-ресурсу;
- можливість використання стандартизованих засобів та функцій, незалежних від застосування системи та її предметної області;
- отримання семантично правильного результату без безпосередньої присутності людини.

Оскільки застосунок є вебсервісом, призначеним для опрацювання даних, було вирішено вибрати MVC архітектуру ПЗ. На рис. 8 відображено механізм роботи кожного із компонент MVC, а також взаємодію між цими компонентами.

Процес роботи MVC можна виразити як зміну станів вебзастосунку: отримання першого запиту від користувача, перенаправлення запиту до певного обробника, створення цього обробника запитів, створення контролера, виконання опрацювання дії контролером, виклик функції бізнес-логіки та повернення результату. Після отримання першого запиту у файлі routes.js елементи маршруту додаються до routeTable об'єкта. Відтак виконується маршрутизація – перенаправлення за маршрутом запиту. На цьому етапі контролер dispatcher використовує перший запис маршруту з routeTable колекції для створення об'єкта routeData, який надалі використовується для ініціалізації об'єкта router. Після цього створюється requestHandler MVC. Об'єкт router створює екземпляр класу requestHandler і передає об'єкт routeContext до провідника.

Відбувається створення контролера – об'єкт router на основі класу applicationController створює екземпляр контролера. Після цього починає діяти контролер, примірник router викликає метод виконання контролера. В підсумку повертається результат; викликаний метод приймає надіслане від користувача значення, обробляє відповідні дані, а потім формує результат та повертає дані результату. Базовими класами, що відповідають за бізнес-логіку вебзастосунку, є: Користувач (User), Джерело (Source), Запит (Request), Налаштування (Settings), Елемент даних (InfoItem), Результат (Result). Оскільки розроблювана система призначена для функціонування у середовищі веббраузера,

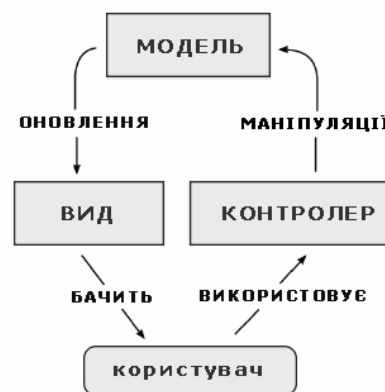
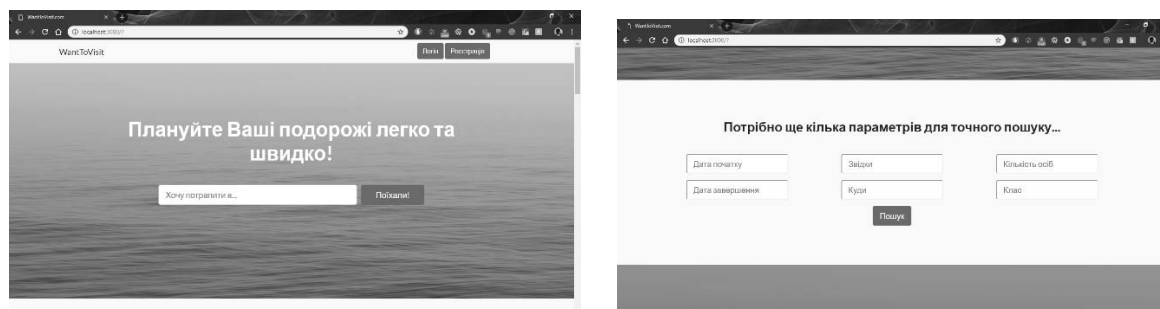


Рис. 8. MVC архітектура

для створення інтерфейсу користувача використано мову розмітки HTML та каскадну таблицю стилів CSS. Для спрощення процесу формування інтерфейсу, нанесення розмітки та вирівнювання елементів, створення написів, форм, кнопок та інших компонентів використано також безкоштовну бібліотеку із відкритим кодом, призначену для створення вебсайтів, що містить уже описані компоненти CSS та HTML – Bootstrap.

Index – прототип початкового вікна програми. Звідси користувач може перейти до сторінки входу в особистий кабінет або ж одразу розпочати процедуру пошуку (рис. 9, а).

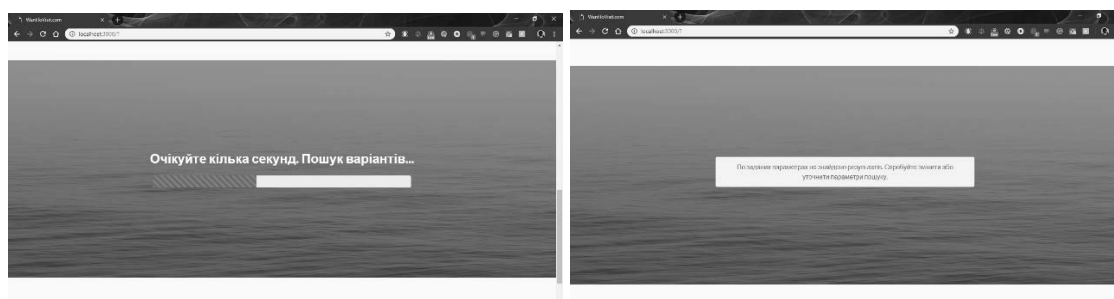


а

б

Рис. 9. Початкова сторінка (а) та форма для задавання параметрів пошуку (б)

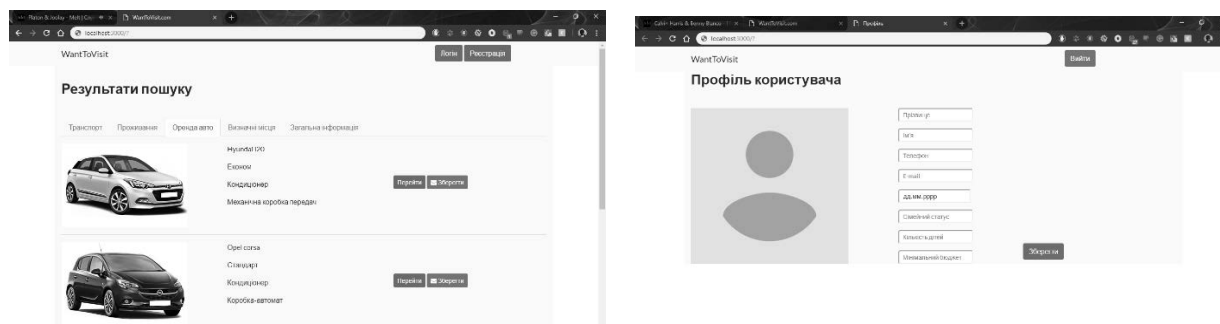
Тут розміщена форма (рис. 9, б), що містить елементи, за допомогою яких можна задати необхідні параметри пошуку, або ж, якщо користувач залогінений у системі, можна вибрати використання персональних налаштувань. Запустивши процедуру пошуку, яка аналізує велику кількість джерел і не може бути миттєвою, користувач побачить статус її виконання – так звану лінію прогресу (рис. 10, а). Після завершення процедури пошуку, в разі відсутності результатів, користувач побачить відповідне повідомлення з пропозицією уточнити або змінити параметри пошуку для отримання результату (рис. 10, б).



а

б

Рис. 10. Статус виконання пошуку (а) та повідомлення про відсутність результату пошуку (б)



а

б

Рис. 11. Сторінка результатів оренди авто (а) та особистий кабінет користувача (б)

Якщо ж пошук завершився успішно, користувач отримає результат. Оскільки пошук здійснюється одразу в декількох категоріях, таких як транспорт, проживання, оренда авто, визначні місця, загальна інформація, то і результат буде поділений на кілька підсторінок відповідно до категорій; інформація щодо кожної з них буде подана у вигляді списку, елементи якого відображатимуться залежно від категорії. Як приклад розглянемо категорію оренди авто (рис. 11, а). Тут бачимо список компаній, які надають послуги з оренди авто у місці подорожі, в загальній інформації про компанію відображається її рейтинг та межі цін на оренду авто. Для того, щоб отримати детальнішу інформацію про певну компанію, потрібно просто вибрати її зі списку, тоді користувач перейде на сторінку, де вже буде список конкретних авто, доступних для оренди в пункті призначення.

Користувач також може перейти до свого особистого кабінету (рис. 11, б) з будь-якої іншої точки системи за допомогою головного меню. Тут відображаються всі особисті налаштування та інформація про користувача – ім'я, номер телефону, електронна пошта, дата народження, сімейний статус, наявність та кількість дітей, оптимальний бюджет подорожі, наявність автомобільних прав тощо.

Висновки

В результаті виконання роботи розглянуто основні методи та засоби для інтеграції та формування контенту, а також обґрунтовано важливість використання інформаційних технологій у галузі туризму. Встановлено, що існує дуже багато розрізнених ресурсів з необхідною для подорожі інформацією та послугами, однак серед них дуже мало сервісів, які б надавали туристу повний спектр інформаційної підтримки. З урахуванням цього створено вебзастосунок, написаний мовою програмування JavaScript із використанням платформи Node.js та зв'язку HTML+CSS. За основу архітектури вибрано архітектурний шаблон MVC. Засобом реалізації стало середовище розроблення WebStorm. Реалізовано функції пошуку, перегляду та збереження результату, а також функції автентифікації та авторизації із відповідним рівнем доступного функціонала. Результат пошуку подається у вигляді списків для кожної категорії знайденої інформації. Здійснено ручне тестування функцій вебзастосунку. Результат роботи програми підтвердив коректність її роботи. В майбутньому заплановано удосконалити старі методи та додати нові функції, а також розширити базу джерел для збільшення кількості результатів. Згодом система може бути розвинена у повноцінну платформу замовлення, оренди та купівлі всіх необхідних ресурсів на кожному етапі подорожі. Надалі вебзастосунок може використовуватись для потреб бізнесу в разі оформлення договорів з туристичними фірмами та агентствами про використання системи в їх роботі.

References

1. Artemenko, O., Pasichnyk, V., Yegorova, V. (2015). Information technology in tourism. Analysis of applications and research results. Retrieved 28 May, 2019, from http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/29743/1/2_3-22.pdf
2. Vysotska, V., Chyrun, L., & Lytvyn, V. (2016). Methods based on ontologies for information resources processing. LAP Lambert Academic Publishing.
3. Vysotska, V., & Shakhovska, N. (2018). Information technologies of gamification for training and recruitment. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
4. Vysotska, V., & Lytvyn, V. (2018). Web resources processing based on ontologies. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
5. Vysotska, V. (2018). Tekhnolohiyi elektronnoyi komertsii ta Internet-marketynhu. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
6. Vysotska, V. (2018). Internet systems design and development based on Web Mining and NLP. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
7. Wiegers, Karl (2002). Software Requirements (2nd ed.). Microsoft Press. ISBN 0-07-285059-0.
8. ISO/IEC 25010:2011: Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) – System and software quality models. (2011). Retrieved 28 May, 2019, from <https://www.iso.org/standard/35733.html>

9. Laplante, Phillip A. (2009). *Requirements Engineering for Software and Systems*. CRC Press.
10. Cockburn, Alistair (2001). *Writing Effective Use Cases*. Pearson Education.
11. Vysotska, V. (2018). *Computer linguistics for online marketing in information technology: monograph*. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
12. Lytvyn, V., Vysotska, V., Chyrun, L., Smolarz, A., & Naum, O. (2017). Intelligent system structure for Web resources processing and analysis. In *Computational linguistics and intelligent systems (COLINS 2017)*. National Technical University "KhPI".
13. Brian Berenbach, Daniel Paulish, Juergen Katzmeier, Arnold Rudorfer (2009). *Software & Systems Requirements Engineering: In Practice*. New York: McGraw-Hill Professional. ISBN 0-07-1605479.
14. Berko, A., Vysotska, V., & Chyrun, L. (2014). Features of information resources processing in electronic content commerce. *Applied Computer Science*, 10.
15. Alan Mark Davis. *Just Enough Requirements Management: Where Software Development Meets Marketing*. Dorset House, 2005.
16. Vysotska, V., & Chyrun, L. (2013). Web Content Processing Method for Electronic Business Systems. *International Journal of Computers & Technology*, 12(2), 3211–3220.
17. Vysotska, V., & Chyrun, L. (2014). Set-theoretic models and unified methods of information resources processing in e-business systems. *Applied Computer Science*, 10.
18. Alexander Backlund (2000). The definition of system. In: *Kybernetes* Vol. 29 nr. 4, 444–451.
19. Vysotska, V., & Chyrun, L. (2014). Designing features of architecture for e-commerce systems [Electronic resource]. *MEST Journal*, 2(1), 57–70.
20. Gemino, A., Parker, D. (2009) Use case diagrams in support of use case modeling: Deriving understanding from the picture, *Journal of Database Management*, 20(1), 1–24.
21. UML basics: The sequence diagram. (2004). Retrieved 28 May, 2019, from <https://www.ibm.com/developer/rational/library/3101.html>
22. UML 2 Component Diagram Guidelines. (2005). Retrieved 28 May, 2019, from <http://www.agilemodel.com/style/componentDiagram>
23. Scott W. Ambler (2009) UML 2 Class Diagrams. Webdoc 2003–2009. Accessed Dec 2, 2009
24. UML 2 State Machine Diagrams. (2007). Retrieved 28 May, 2019, from <https://www.uml-diagrams.org/state-machine-diagrams.html>
25. Dumas, Marlon, and Arthur H.M. Ter Hofstede. (2001). UML activity diagrams as a workflow specification language. *The Unified Modeling Language. Modeling Languages, Concepts, and Tools*. Springer Berlin Heidelberg, 76–90.
26. UML 2 Deployment Diagram. (2007). Retrieved 28 May, 2019, from http://www.sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/uml2_deploymentdiagram.html
27. UML 2 Package Diagrams. (2009). Retrieved 28 May, 2019, from <https://www.uml-diagrams.org/package-diagrams.html>
28. Beaulieu, Alan (April 2009). Mary E Treseler, ed. *Learning NoSQL* (2nd ed.). Sebastapol, CA, USA: O'Reilly.
29. Why The Hell Would I Use Node.js? A Case-by-Case Tutorial. (2014). Retrieved 28 May, 2019, from <https://www.toptal.com/nodejs/why-the-hell-would-i-use-node-js>
30. Fowler, Martin (2007–01–02). Mocks aren't Stubs. Retrieved 2008–04–01.
31. Vysotska, V. (2008). Osoblyvosti proektuvannya ta vprovadzhennya system elektronnoyi komertsiiyi.
32. Lytvyn, V., Vysotska, V., Wojcik, W., & Dosyn, D. (2017). A method of construction of automated basic ontology. In *Computational linguistics and intelligent systems (COLINS 2017)*. National Technical University "KhPI".
33. Berko, A., Vysotska, V., & Rishnyak, I. V. (2008). Metody ta zasoby otsynyuvannya ryzykiv bezpekyy informatsiiyi v systemakh elektronnoyi komertsiiyi.
34. Vysotska, V., Chyrun, L., & Chyrun, L. (2011). Modelyuvannya etapiv zhyttyevoho tsykladu komertsiiynoho web-kontentu.
35. Berko, A., Vysotska, V., & Chyrun, L. (2004). Alhorytmy opratsyuvannya informatsiiynykh resursiv v systemakh elektronnoyi komertsiiyi.
36. Vysotska, V., & Chyrun, L. (2011). *Commercial Web Content Lifecycle Model*.
37. Berko, A., & Vysotska, V. (2009). Proektuvannya navihatsiiynoho hrafu web-storinok bazy danykh system elektronnoyi kontent-komertsiiyi.

38. Berko, A., & Vysotska, V. (2009). Semantychna intehratsiya nepovnykh ta netochnykh danykh. Systemy obrobky informatsiyi, (7), 93–98.
39. Berko, A., & Vysotska, V. (2007). Modeli ta metody proektuvannya informatsiynykh system elektronnoyi komertsii. Avtomatyzyrovannye systemy upravlenyya y prybory avtomatyky, (138).
40. Alekseeva, K., Berko, A., & Vysotska, V. (2015). Upravlinnya Web–resursamy za umov nevyznachenosti. Tekhnolohycheskyy audyt y rezervy proyzvodstva, (2 (2)), 4–7.

THE ONLINE TOURISM SYSTEM ARCHITECTURE FOR TRAVELERS SEARCHING AND PLANNING TAKING INTO CONSIDERATION

Vasyl Lytvyn¹, Oleh Naum², Victoria Vysotska³, Mykola Dverii⁴

^{1, 3-4} Information Systems and Networks Department, Lviv Polytechnic National University,

² Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

¹ Vasyl.V.Lytvyn@lpnu.ua, ORCID: 0000–0002–9676–0180

² oleh.naum@gmail.com, ORCID: 0000–0001–8700–6998

³ victoria.a.vysotska@lpnu.ua, ORCID: 0000–0001–6417–3689

⁴ nick.dveriy95@gmail.com, ORCID: 0000–0001–6581–2841

© Lytvyn Vasyl, Naum Oleh, Vysotska Victoria, Dverii Mykola, 2019

The purpose of this work is to simplify the process of finding and scheduling travel and travel for users using an intelligent integration system and content creation. One of the main tasks is to search and return its results to the user in order to further choose the best options for air carriers, hotels, car rental services and more. Aggregation of all useful data will significantly reduce the time it takes to find the right information when planning a trip by the user. The results obtained during the search make it possible to analyze and compare all available options and choose the best one. Thus, the object of research is the process of finding, integrating and generating content that will be useful for tourists. The subject of the research is process of content integration and formation taking into account user needs. The scientific novelty of the obtained results is the development of model of the intelligent system of data integration from different Internet resources to ensure the process of finding and scheduling travel and travel for users. This paper explores and utilizes content integration methods to generate results in response to a user's request, namely to provide quick access to all relevant information that may be needed by the user in the planning of a tourist trip. The system under development is under testing, where the maximum number of errors is detected before the product is introduced to the market. In the future, this system can be used as a basis for a global system of search and formation of tourist content, which will be used worldwide.

Key words: online tourism, travel planning, content search, content integration, content creation, content management.