

В. О. ОЛЬХОВСЬКА**ТЕХНОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ**

Розглянуто можливості застосування технології інформаційних комп'ютерних систем у різновидах прикладів та задач навчання студентів. Проведено та проаналізовано: аналіз складових інформаційних систем за різновидами діяльності; приклади бізнес-процесів обраної предметної області, визначення бізнес-функцій та бізнес-процесів, постановка задачі. Розроблені вимоги до інформаційної системи, та визначення функціональних вимог до інформаційної системи. Визначені критерії логічного та фізичного моделювання баз даних; розроблено UML моделювання клієнтської частини інформаційної системи. Проведена розробка вимог до функцій серверної частини та інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи, описані можливості проектних рішень, розроблено інтерфейс клієнтської частини системи, створено базу даних для обраної платформи; розроблені засоби збереження процедур, функції для серверної частини інформаційної системи (ІС) та інтерфейс клієнтської частини ІС. Описане математичне обґрунтування застосованого алгоритму та зроблені необхідні висновки.

Ключові слова: інтелектуальна власність; приклади і задачі; технологія інформаційних комп'ютерних систем; предметна область; функції та опис; висновки.

Вступ.

У сучасному суспільстві інформаційні технології виступають головним засобом автоматизації управлінської, промислової, наукової та інших сфер діяльності, в яких ключовим є зберігання, обробка та підтримка цілісності усієї інформації, а також автоматизація процесів. Автоматизація бізнес-процесів дозволяє зручно та швидко обробляти інформацію.

При цьому необхідно відзначити, що сучасний комп'ютер – це сукупність технічних і програмних засобів, які призначені для автоматизованої обробки дискретних даних відповідно до заданого алгоритму. Алгоритм описує процес розв'язування задачі за допомогою скінченної кількості операцій. Однією з найбільш важливих задач є експериментальне визначення показників функціонування обладнання за представленими властивостями алгоритму дії: масовість – розв'язок однотипних задач із різними вихідними даними можна здійснювати за тим самим алгоритмом, що дає можливість створювати типові програми для розв'язку задач при різних варіантах значень вихідних даних – у цій властивості укладена основна практична цінність алгоритмів; результативність – реалізація обчислювального процесу, передбаченого алгоритмом, повинна через певне число кроків привести до одержання результатів з визначеною точністю або повідомленню про неможливість розв'язку задачі; визначеність (детермінованість) – алгоритм повинен бути однозначним, що виключає довільність тлумачення кожного із приписів, а також відхилення від заданого порядку виконання; дискретність – виконання алгоритму можна розбити на послідовність закінчених неподільних операцій дій – кроків (тобто кроки не можна розділити на більш дрібні кроки). Кожна дія повинна бути завершена виконавцем перш, ніж він перейде до виконання наступної. Значення величин на кожному кроці алгоритму знаходять за певними правилами зі значень величин, отриманих на попередньому кроці. Правильність – при застосуванні алгоритму із

допустимими вхідними даними маємо отримати потрібний результат; процедура перевірки правильності алгоритму – обґрунтування правомірності та перевірка кожного з кроків, підібраних так, щоб охопити всі допустимі вхідні і вихідні дані. Ефективність – забезпечувати розв'язання задачі за мінімальний час з мінімальними витратами апаратних і програмних ресурсів [1–5].

Предметом статті є визначення прикладів та складових програмного забезпечення, яке може бути представлено, наприклад, у вигляді WEB-додатку.

Аналіз сучасного стану питання та методи дослідження інформаційних систем.

Приклад 1.

Подовжені роботи у групі студентів з метою розробки комплексних проектів НТУ «ХП» [6–20]. З метою визначення компонентів для застосування теоретичної частини дисципліни «Організація баз даних» необхідно розглянути елементи прикладу застосування інформаційного забезпечення – задачі «Облік проведення навчальних програм в лінгвістичному центрі» у певній системі управління бази даних (СУБД).

Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі має деякі особливості з визначенням термінів їх виконання (стовпчик 2, таблиця 1, діб): опис предметної області, постановка задачі, опис рішень з інформаційного забезпечення: концептуальна модель бази даних, опис робіт перетворення концептуальної моделі бази даних на логічну модель, логічна модель бази даних, SQL-скрипти створення об'єктів розробленої бази даних.

Ключові питання визначення інноваційного об'єкту: група, концептуальне моделювання, лінгвістичний центр, логічне моделювання, мова, нормалізація БД, реляційна модель, система управління і цілісність БД визначають основні складові об'єкту інформаційного забезпечення. Для БД було обрано реляційну модель – така організація інформації є найбільш наочною і доступною для розуміння користувачем.

© Ольховська В.О., 2021

Таблиця 1. Визначення складових систем інноваційного об'єкту [2–20]

Назва етапів роботи	2
Аналіз системи предметної області інноваційного об'єкту	20
Опис сутностей та зв'язків системи у вигляді різновидів задач	10
Визначення атрибутів сутностей системи та їх доменів	7
Опис науково-обґрунтованої схеми даних задачі	5
Побудова концептуальної моделі інноваційного об'єкту	7
Нормалізація відношень інноваційного об'єкту	5
Побудова логічної моделі інноваційного об'єкту	7
Розробка SQL скриптів	7

Для складання, визначення можливостей та оцінки алгоритмів загальної хімічної та харчової технології існує багато критеріїв, наприклад, алгоритм визначення раціональної роботи різновидів обладнання. Найчастіше аналіз алгоритму (або, як кажуть, аналіз складності алгоритму) полягає в оцінці витрат часу на розв'язок задачі в розрахунку на одиницю вхідних даних. Фактично, ця оцінка зводиться до оцінки кількості базових елементарних операцій, на які можна розкласти даний алгоритм, оскільки кожна така операція виконується за конкретний, відомий відрізок часу.

Складність алгоритму оцінюється також кількістю апаратних ресурсів, зокрема обсягом пам'яті, задіяної для виконання даного алгоритму. Щоб довести до користувача алгоритми в залежності від їх призначення, вони мають бути формалізовані за певними правилами за допомогою конкретних зображальних засобів. Засоби, що використовуються для запису алгоритмів, значною мірою визначаються тим, для якого виконавця призначається алгоритм. Якщо алгоритм призначений для виконавця-людини, то його запис може бути не повністю формалізований, у цьому разі головне в формі запису – це наочність і зрозумілість. Для запису алгоритмів, призначених для реалізації на ЕОМ, необхідна строга формалізація. До основних зображальних засобів алгоритмів належать такі способи їх запису: словесний, формульно-словесний, схеми алгоритмів, мова операторних схем, НІРО-схеми, псевдо-коди, мови програмування. При словесному способі запису алгоритму кожна операція перетворення формулюється природною мовою у вигляді правила. Правила нумеруються, щоб мати можливість на них посилатися, і зазначається порядок їх виконання. Алгоритм у вербальній формі може виявитися дуже об'ємним і важким для сприйняття. Формульно-словесний спосіб запису алгоритму ґрунтується на завданні інструкцій про виконання конкретних дій у певній послідовності з використанням математичних символів і виразів зі словесними поясненнями – він більш компактний і наочний в порівнянні зі словесним, але не є строго формалізованим. Даний спосіб прийнятий під час опису різного роду

математичних викладок, наприклад математичний опис процесу – легко зчитується і буде зрозумілим багатьом фахівцям без спеціальної підготовки.

Приклад 2. Формулювання завдання апроксимації даних для опису експериментальних залежностей роботи обладнання і отримання емпіричних моделей процесів нерозривно пов'язане з рішенням завдання апроксимації для нелінійних і лінійних за параметрами моделей. Аналітичний і алгоритмічний підходи для вирішення завдання апроксимації для лінійних і лінеаризованих моделей методом найменших квадратів широко відомі для застосування у цих випадках. Псевдокод – мова, що нагадує мову програмування, але використовується для опису програми в загальних рисах, зображає один з методів складання програм. Псевдокод являє собою систему позначень і правил, призначену для одноманітного запису алгоритмів. Він займає проміжне місце між природною і формальною мовами. Псевдокод близький до звичайної природної мови, тому алгоритми можуть на ньому записуватися і зчитуватися як звичайний текст. З іншого боку, в псевдокоді використовуються деякі формальні конструкції і математична символіка, що наближає запис алгоритму до загальноприйнятого математичного запису. У псевдокоді не прийняті строги синтаксичні правила для запису команд, властиві формальним мовам, що полегшує запис алгоритму на стадії проектування і дає можливість використати ширший набір команд, розрахований на абстрактного користувача. Проте в псевдокоді є деякі конструкції, властиві формальним мовам, що полегшує перехід від запису на псевдокоді до запису алгоритму формальною мовою. У псевдокоді, так само як і в формальних мовах, є службові слова, значення яких визначене раз і назавжди. Єдиного або формального визначення псевдокоду не існує, тому можливі різні псевдокоди, що відрізняються набором службових слів і основних конструкцій. Формулювання гіпотез, побудова математичного опису, розробка алгоритму, перевірка адекватності моделі і ідентифікація їх параметрів, розрахункові дослідження (обчислювальний експеримент); складання систем рівнянь математичного опису процесів і розробка алгоритмів їх вирішення пов'язані з особливостями визначення роботи обладнання.

Приклад 3. Сьогодні у багатьох країнах світу, у тому числі і в Україні, в зв'язку з коронавірусом набувають популярність онлайн-магазини, які мають переваги у порівнянні зі звичайними.

Онлайн-покупки економлять час і можуть здійснюватися цілодобово. Покупець у зручний йому час може зробити замовлення в магазині, не виходячи з дому, не витрачаючи час і не піддаючи своє здоров'я небезпеці, відвідуючи багатолюдні місця. Завдяки цьому у продавця є можливість в будь-який момент отримувати прибуток, а не залежати від годин роботи магазину.

Інтернет-магазин є вдалим рішенням не лише для покупців, а й для власників через можливість електронного обліку продажів, проведення аналізу цільової аудиторії, популярності тієї чи іншої позиції. Це сприяє отриманню більш повноцінної інформації щодо продажів.

Об'єкт дослідження – процес автоматизації замовлення та обліку замовлень у інтернет-магазині.

Предмет дослідження – інформаційні системи, програмні методи розробки та створення програмного забезпечення для клієнтської та серверної частини інформаційної системи, що дозволяє автоматизувати бізнес-процеси у Outlet-магазині.

Мета роботи – розробити веб-додаток для інформаційної системи «Outlet- магазин».

Методи дослідження – аналіз процесів інтернет-магазину, опитування викладачів, які мають досвід в процесах навчальних програм, аналіз допоміжної літератури та методи проектування баз даних. CASE засоби проектування систем, методи концептуального і логічного проектування баз даних, методи розробки реляційних баз даних, методи проектування інтернет-додатків з використанням об'єктно-орієнтованого програмування (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2 – Складові дослідження за темою проекту

№	ЗМІСТ
1	ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ: аналіз предметної області
2	ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ: 2.1. Визначення основних бізнес-функцій інформаційної системи; 2.2. Визначення функцій інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи.
3	ОПИС АЛГОРИТМІВ: розробка серверної частини інформаційної системи.
4	ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗГІДНО СТАНДАРТУ IDEF0
5	ЛОГІЧНЕ І ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДАНИХ: 5.1. Створення і заповнення баз даних; 5.2. Розробка підтримки цілісності даних; 5.3. Реалізація бізнес-функцій інформаційної системи на стороні сервера MySQL
6	РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.
7	ТЕСТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
7	ВИСНОВКИ

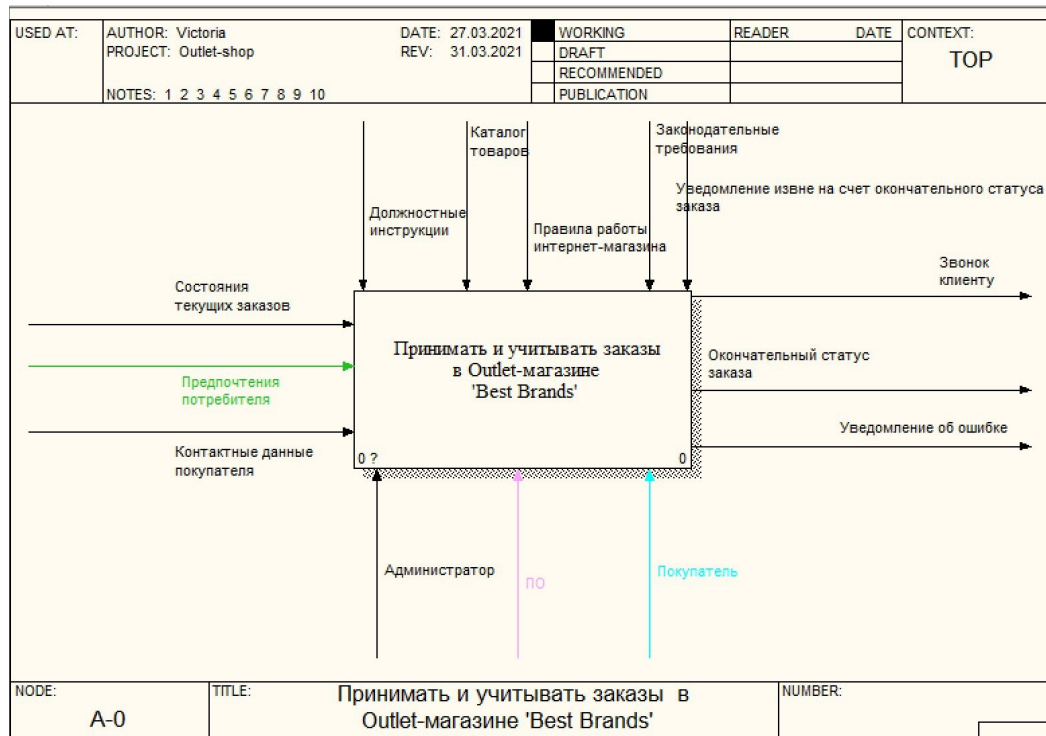


Рис. 1 – Контексна діаграма головного бізнес-процесу (A-0) за темою проекту

Результат розробки – проаналізована предметна область для інтернет-магазину. В процесі аналізу інформаційної системи було проведено функціональне моделювання згідно стандарту IDEF0 та логічне і фізичне моделювання згідно стандарту

IDEF1X. Розроблено діаграми UML-моделі та проведена розробка та проектування клієнтської і серверної частин інформаційної системи магазину.

Галузь застосування – технічна підтримка для Outlet-магазину.

На етапі логічного та фізичного моделювання використовується стандарт IDEF1X. На цьому етапі проектується модель БД інформаційної системи. Для побудови структури логічної моделі даних використовується додаток Erwin. Використовуючи пункти меню «Entity» та «Relationship» будується логічна модель даних. Контролюючи усі типи відношень, а саме M:M, 1:M, 1:1 у пункті відношень (Relationship properties...) визначаються усі обмеження та властивості відношень. У пункті «Entity attributes» додаються атрибути сутностей та визначаються первинні ключі. У вкладці «Constraints» додаються обмеження різного роду, такі як (Not null, greater than zero) та інші. Після завершення побудови логічної моделі даних вона експортується у додаток Brwin.

У додатку Brwin використовуючи властивість Argow Data та Data Usage кожному блоку та стрілкам ставиться у відповідність сутність або атрибути із бази даних з якою вони пов'язані. Результатом є функціональна модель.

У програмі ERwin створені логічна та фізична моделі. Спочатку створено сутності, також створені атрибути кожної сутності, введені ключові атрибути та визначені їх параметри. Встановлені обмеження посилальної цілісності

Інформаційна система включає в себе наступні прецеденти (рис. 2):

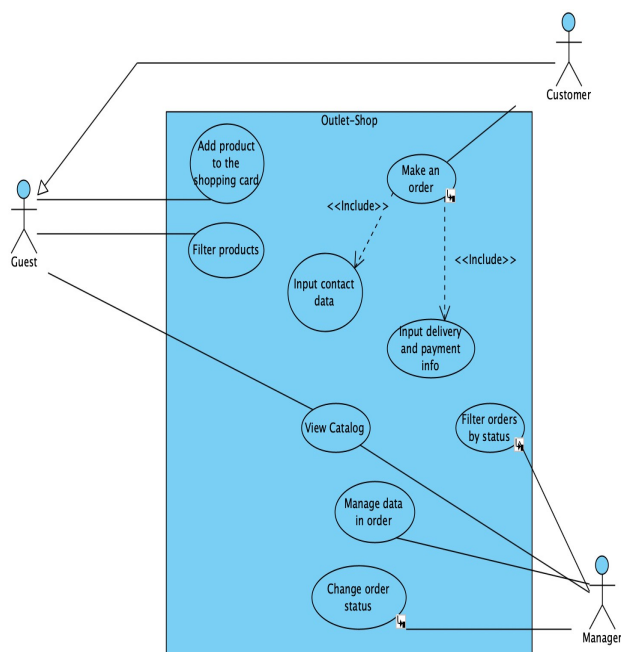


Рис. 2 – Use Case Diagram

Діаграма послідовності дозволяє проектувати послідовність подій, необхідних для забезпечення необхідного поведіння і досягнення результату.

Прецедент «make an order» починається з того, що потенціальний клієнт, який має не пустий кошук, вже має намір зробити заказ.

При побудові діаграми станів для класу, який під час функціонування інформаційної системи має різні стани – це заказ, а саме його статус. Було виділено наступні можливі значення статусу бронювань:

– потенційний заказ, який покупець тільки що оформив, та чекає на підтвердження;

– адміністратор зв'язується з покупцем для підтвердження заказу. Покупець або підтверджує замовлення заказу, або відмовляється від нього, або ж адміністратор відмінює заказ за причинами того, що чогось не має в наявності, та далі адміністратор змінює статус заказу на відповідний – «Підтвержен» або «Скасован»;

– адміністратор відправляє заказ на обробку зовнішніми системами, які відповідають за обробку, збір, відправку та доставку заказу. Після того, як зовнішні системи починають обробку, статус заказу змінюється на «Заказ на обробці»;

– після того, як заказ прибуває на пошту до покупця, покупець або забирає заказ, або відмовляється від нього статус заказу «Виконан» або «Скасован».

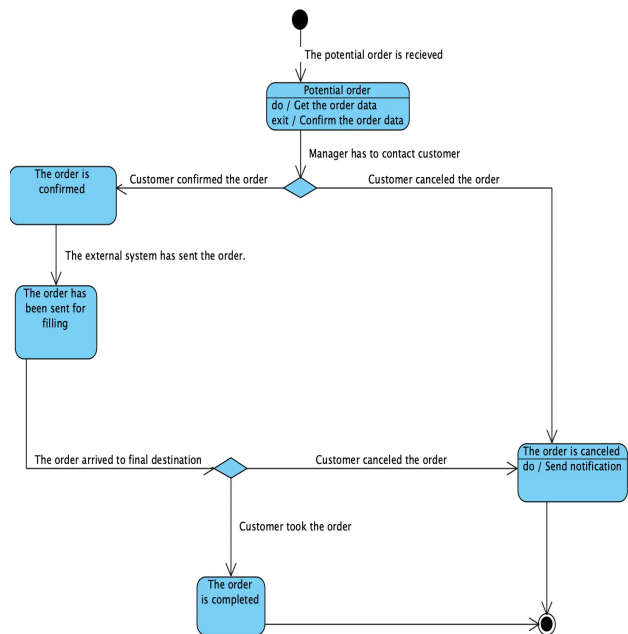


Рис. 3 – Діаграма станів для сутності «Заказ»

Діаграми діяльності у загальному вигляді можна представити складовими – це технологія, що дозволяє описувати логіку процедур, бізнес-процеси і потоки робіт. В багатьох випадках вони нагадують блок-схеми, але принципова різниця між діаграмами діяльності і нотацією блок-схем полягає в тому, що перші підтримують паралельні процеси. Процес «Змінити статус заказу» має наступний алгоритм виконання:

– покупець завершує процес «оформити заказ», після чого в системі створюється новий потенційний заказ;

– адміністратор зв'язується з покупцем для підтвердження заказу: покупець або підтверджує замовлення заказу, відмовляється від нього, або ж адміністратор відмінює заказ за причинами того, що чогось не має в наявності, та далі адміністратор змінює статус заказу на відповідний;

– адміністратор відправляє заказ на обробку зовнішніми системами, які відповідають за обробку, збір, відправку та доставку заказу;

– інформація зі сторінки оформлення бронювань передається системі бронювань, що спершу перевіряє валідність отриманих даних від користувача;

– після того, як заказ прибуває на пошту до покупця, він або забирає заказ, або відмовляється;

– якщо покупець забирає заказ, то він виконан, якщо ні, то статус заказу – скасован.

Наприкінці відображається оновлена сторінка з кінцевим статусом заказу. За розробленим при виконанні завдання алгоритмом було виділено основні дії, що треба виконати, та на їх основі була побудована діаграма діяльності для процесу «Змінити статус заказу» – наведено на рисунку 4.

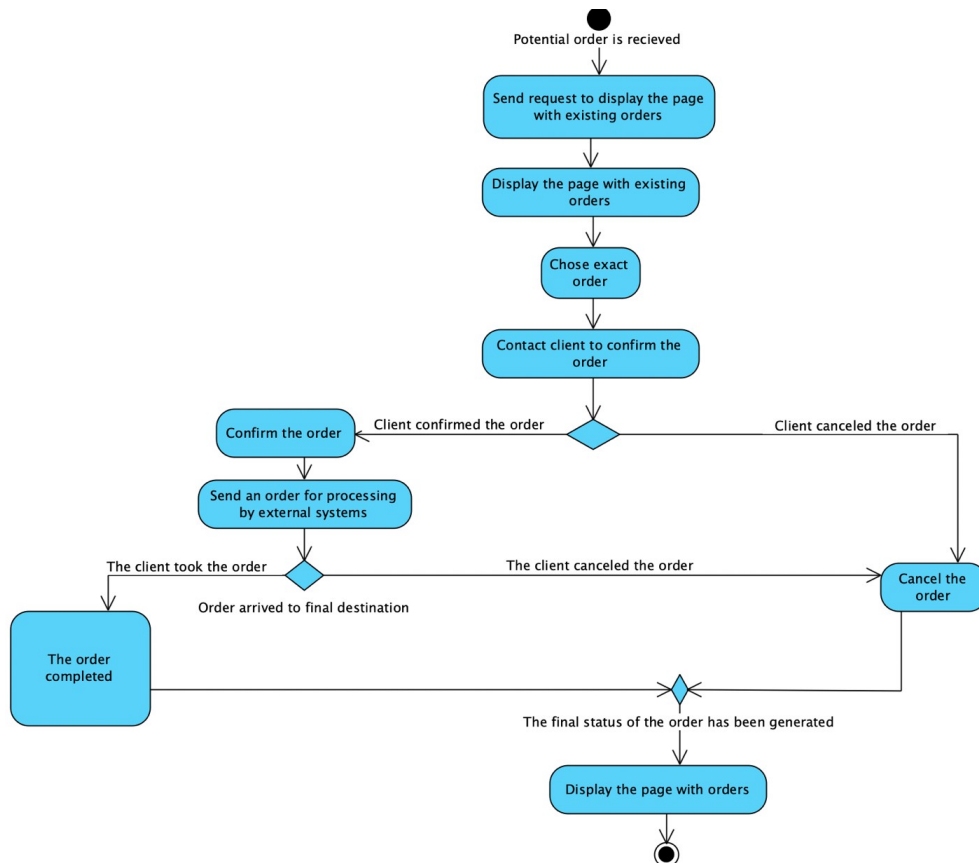


Рис. 4 – Діаграма активності для процесу «Змінити статус заказу»

Проведено тестування системи, у ході якого не було виявлено жодних помилок в роботі програми. Опис програмного забезпечення складається з функціональної структури програмного забезпечення та опису функцій частин програмного забезпечення (користувацькі та стандартні).

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку. Тестування розробленого програмного забезпечення – останній та дуже важливий етап розробки. Він дозволяє переконатися, що ІС розроблена вірно та усі дані заносяться у БД як і потрібно. Завдяки тестуванню можливо перевірити, що бізнес-процес працює вірно, та усі дані відображаються як треба. Аналіз дослідженої експлуатації системи та варіантів використання ІС у якості Web-додатку, відповідає

усім вимогам, він пройшов тестування та перевірку усіх даних та функціоналу. Головний бізнес-процес автоматизовано, що дозволяє покупцям робити покупки онлайн, а адміністраторам слідкувати за заказами. Інформаційна система в майбутньому може бути приведена з урахуванням усіх складових, а також вона може бути вдосконалена та до неї буде доданий новий функціонал. Тестування програмного забезпечення проходить за планом. Система призначена для застосування на промислових лініях підприємств, що займаються різновидами співпраці з системами реалізації продукції і є прикладом створення інтелектуальної власності студентами, аспірантами і викладачами [7–20].

Список літератури

1. Бухало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні

- технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXV міжн. н/практ. конф. (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. II, / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 201.
2. Ольховська В.О., Кравченко О.С., Бухкало С.І. Складові алгоритму пошуку раціональних закономірностей роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжн. н/практ. конф. (MicroCAD-2020) 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 250.
 3. Ольховська В.О. Особливості алгоритму роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжн. н/практ. конф. (MicroCAD-2020) 28-30 10 2020 р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. – Х.: НТУ «ХПІ». С. 251.
 4. Кравченко О.С., Бухкало С.І. Загальна технологія визначення системи технічного зору для комплексних проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». С. 277.
 5. Кравченко О.С. Складові технології визначення системи технічного зору для комплексних проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 05. 2018р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». С. 276.
 6. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, O. Komarova. Distance learning main trends. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». С. 205.
 7. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, I. Rozhenko. Distance learning investigation some aspects. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». С. 206.
 8. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhkalov, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaf and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
 9. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». С. 208.
 10. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014, № 16, с. 3–11.
 11. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 217.
 12. Прищенко О.П., Черногор Т.Т., Бухкало С.І. Деякі особливості проведення кореляційного аналізу. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 : у 4 ч. Ч. II./за ред. проф. Сокола Є.І. – Х.: НТУ «ХПІ». 320 с.
 13. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O. Complex projects development problems, Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 193.
 14. Бухкало С.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах (прикладні тести з технології крохмалю). 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник з грифом МОН / С.І. Бухкало – К.: ЦНЛ, 2019. – 108 с.
 15. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М. та ін. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019р. Ч. II / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХПІ». 342 с.
 16. Бухкало С.І., Гардер С.Е., Химич О.Ю. и др. Применение математического моделирования для комплексных предприятий по переработке отходов. Вісник НТУ «ХПІ». 2012, № 10, с. 74–78.
 17. Бухкало С.І. Деякі моделі процесів хімічного спінювання вторинного поліетилену. Вісник НТУ «ХПІ». 2017. № 18 (1240), с. 35–45.
 18. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. Вісник НТУ «ХПІ». 2015. № 7 (1116), с. 103–108
 19. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 15(1340), с. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
 20. Бухкало С.І. Синергетичні моделі для екологічно-безпечних процесів ідентифікації-класифікації вторинних полімерів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2018. – № 18(1294), с. 36–44.

References (transliterated)

1. Bukhkalov S.I. Osoblivosti rozrobki ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola E.I. Kh.: NTU «KhPI», p. 201.
2. Ol'hov's'ka V.O., Kravchenko O.S., Bukhkalov S.I. Skladovi algoritmu poshuku racional'nih zakonomirnostej roboti obladnannja. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVIII mizhn. n/prakt.konf. (MicroCAD-2020) 28-30 zhovtnja 2020 r.: u 5 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola E.I. – Kharkiv: NTU «KhPI», p. 250.
3. Ol'hov's'ka V.O. Osoblivosti algoritmu roboti obladnannja. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVIII mizhn. n/prakt.konf. (MicroCAD-2020) 28-30 zhovtnja 2020 r.Ch. II/za red. prof. Sokola E.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 251.
4. Kravchenko O.S., Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija viznachenja sistemi tehničnogo zoru dlja kompleksnih projektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II / za red. prof. Sokola E.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 277.
5. Kravchenko O.S. Skladovi tehnologii viznachenja sistemi tehnologiičnogo zoru dlja kompleksnih projektiv. Informacijni tehn.: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola E.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 276.
6. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, O. Komarova. Distance learning main trends. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola E.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 205.
7. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, I. Rozhenko. Distance learning investigation some aspects. Informacijni tehnologii: nauka,

- техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI мізхн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 05.2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 206.
8. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhhalo, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaves and calendula extracts. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
 9. Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Ol'hovs'ka O.I. ta in. Osoblivosti upravlinnja rozrobkami ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: тези доповідей XXVI мізхн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018r. Ch. II. / za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 208.
 10. Bukhhalo S.I. Udoskonaljvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishhij navchal'nih zakladiv. *Visnik NTU «KhPI»*. Kh.: NTU «KhPI». 2014, No. 16, pp. 3–11.
 11. Bukhhalo S.I. Viznachennja zagal'noi tehnologii kompleksnih kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: тези доповідей XXVII Mizhn. n-prakt. konf (MicroCAD-2019), 2019: Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 217.
 12. Prishhenko O.P., Chernogor T.T., Bukhhalo S.I. Dejaki osoblivosti provedennja koreljacijnogo analizu. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: тези доповідей XXVII Mizhn. n-prakt. konferencii (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 : u 4 ch. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 320.
 13. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O. Complex projects development problems, Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: тези доповідей XXVII Mizhn. n-prakt. konferencii (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019r.: Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. Kh.: NTU «KhPI», p. 193.
 14. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovih virobniectv u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologii krohmalju). 2-ge vid. dop.: ch. 2, [tekst] pidruchnik z grifom MON. K.: Centr navchal'noi literaturi, 2019. – 108p.
 15. Sirku M.A., Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Miroshnichenko N.M. ta in. Pitannja kompleksnogo viznachennja vlastivostej sirovini u mezah kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: тези доповідей XXVII мізхн. н-пр. конф. MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. Kh.: NTU «KhPI», p. 342.
 16. Bukhhalo S.I., Garder S.E., Himich O.Ju. i dr. Primenenie matematicheskogo modelirovanija dlja kompleksnyh predprijatij po pererabotke othodov. *Visnik NTU «KhPI»*. 2012, No. 10, pp. 74–78.
 17. Bukhhalo S.I. Dejaki modeli procesiv himichnogo spinjuvannja vtornnogo polietilenu. *Visnik NTU «KhPI»*. 2017. No. 18 (1240), pp. 35–45.
 18. Bukhhalo S.I. Osnovni skladovi kompleksnih pidpriemstv energetichnogo miksu. *Visnik NTU «KhPI»*. 2015. No. 7 (1116), pp. 103–108
 19. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P. Innovative complex projects 2018/2019 realization in the examples and tasks. *Visnik NTU «KhPI»*. 2019. – No. 15(1340), pp. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
 20. Bukhhalo S.I. Sinergetichni modeli dlja ekologichno-bezpechnih procesiv identifikacii-klasifikacii vtornnih polimeriv. *Visnik NTU «KhPI»*. 2018. – No. 18, pp. 36–44.

Надійшла (received) 19.10.2021

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Ольховська Вікторія Олегівна (Olkhovska Viktoria Olegovna, Ольховская Виктория Олеговна) – студентка 3 курсу ХНУРЕ, м. Харків, Україна.

V. O. OLKHOVSKA

TECHNOLOGY OF INFORMATION COMPUTER SYSTEMS IN EXAMPLES AND PROBLEMS

Possibilities of application of information computer systems technology in kinds of examples and tasks of students' education are considered. Conducted and analyzed: business processes of the selected subject area, definition of business functions and business processes, problem statement. Developed requirements for the information system, and definition of functional requirements for the information system. Criteria for logical and physical modeling of databases are defined; developed UML modeling of the client part of the information system. Development of requirements to the functions of the server part and the interface of the client part of the information system, described the possibilities of design solutions, developed the interface of the client part of the system, created a database for the selected platform; developed tools for saving procedures, functions for the server part of the information system (IS) and the interface of the client part of the IS. The mathematical substantiation of the applied algorithm is described and the necessary conclusions are made.

Key words: intellectual property; examples and problems; computer information systems technology; subject area; functions and description; conclusions.

В. О. ОЛЬХОВСКАЯ

ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ

Рассмотрены возможности применения технологии информационных компьютерных систем в разновидностях примеров и задач обучения студентов. Проведены и проанализированы бизнес-процессы выбранной предметной области, бизнес-функций и бизнес-процессов, постановка задачи. Разработаны требования к информационной системе и определению функциональных требований к информационной системе. Определены критерии логического и физического моделирования баз данных; разработано UML моделирование клиентской части информационной системы. Произведена разработка требований к функциям серверной части и интерфейсу клиентской части информационной системы, описаны возможности проектных решений, разработан интерфейс клиентской части системы, создана БД для выбранной платформы; разработаны средства хранения процедур, функции серверной части и интерфейс клиентской части ИС. Описаны математические обоснования применяемого алгоритма и сделаны необходимые выводы.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность; примеры и задачи; технология информационных компьютерных систем; предметная область; функции и описание; выводы.