Міністерство освіти і науки України

Центральноукраїнський національний технічний університет

Механіко-технологічний факультет

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

# ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 11

з навчальної дисципліни “Базові методології та технології програмування”

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБЛЕННЯ ДИНАМІЧНИХ СТРУКТУР ДАНИХ ТА БІНАРНИХ ФАЙЛІВ

ВИКОНАЛИ

студенти академічної групи

КІ-21-1

Берестенко Д.О.

Лісевич Д.С.

Назаревський М.В.

ПЕРЕВІРИВ

викладач кафедри кібербезпеки

та програмного забезпечення

\_\_\_\_\_\_\_\_\_  П.С. Усік

Кропивницький – 2022

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

**Тема:** Реалізація програмних засобів оброблення динамічних структур даних та бінарних файлів

**Мета роботи:** полягає у набутті ґрунтовних вмінь і практичних навичок командної (колективної) реалізації програмного забезпечення, розроблення функцій оброблення динамічних структур даних, використання стандартних засобів С++ для керування динамічною пам’яттю та бінарними файловими потоками.

Звіт виконувався спільно, за участі всіх членів команди. Копія даного документу знаходиться в теці /lab11/Report на особистих репозиторіях Берестенко Даниїла, Лісевича Дмитра та Назаревського Максима

## Варіант 5

**Склад команди ІТ-проєкта:**

1. Берестенко Даниїл
2. Лісевич Дмитро
3. Назаревський Максим

**Завдання:**

1. У складі команди ІТ-проекта розробити програмні модулі оброблення динамічної структури даних.
2. Реалізувати програмний засіб на основі розроблених командою ІТ-проекта модулів

**ХІД РОБОТИ**

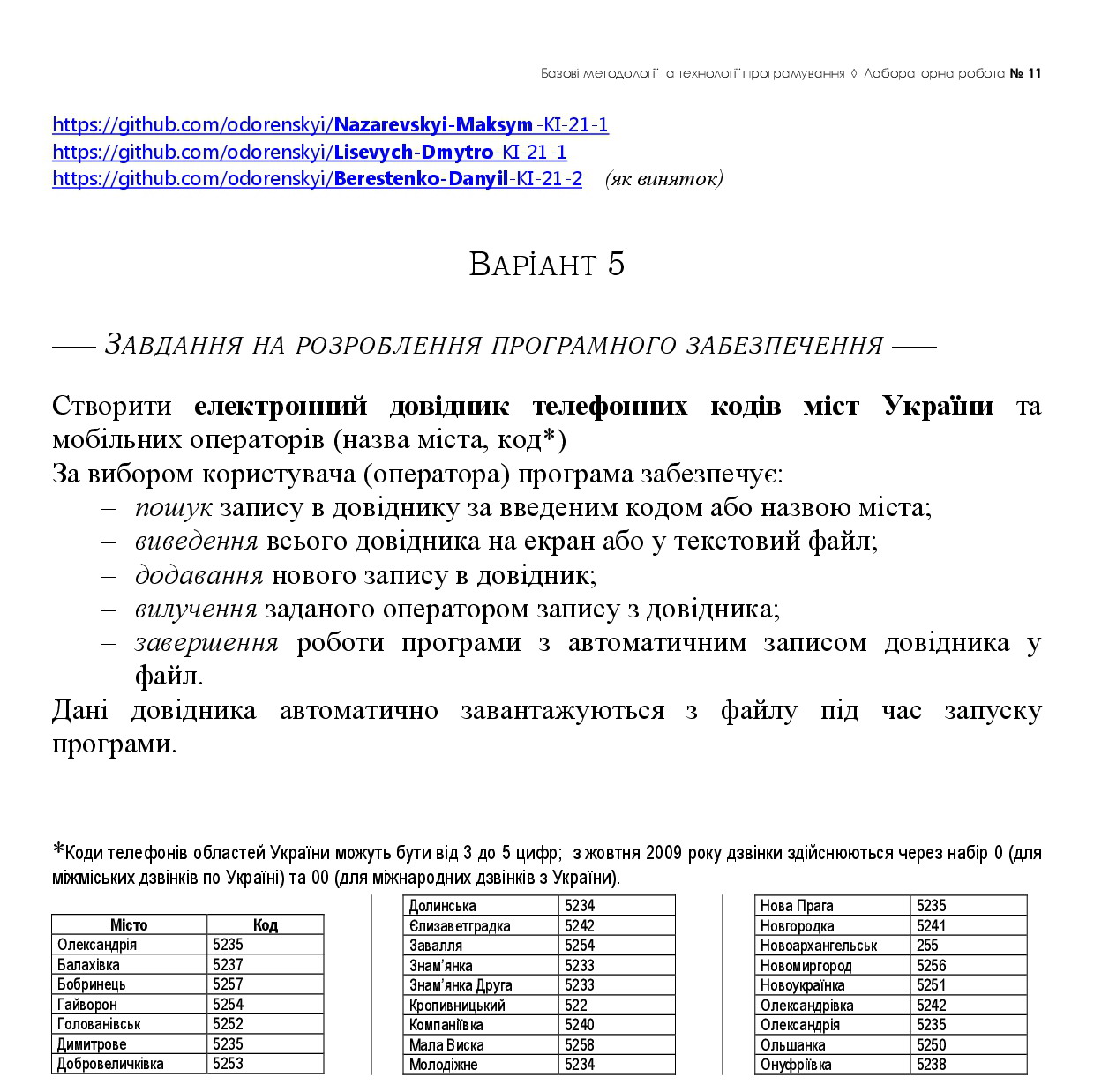


Рисунок 1 – Умова завдання до лабораторної роботи

### План робіт з виконання ІТ-проекта

Проаналізувавши завдання лабораторної роботи, та врахувавши вимоги щодо оформлення статичних бібліотек кожним членом команди самостійно, до 5-ти визначених завданням функцій була також врахована 6-та - автоматичне завантаження реєстру з файлу під час роботи застосунку.

Реалізація функцій у особистих модулях була розподілена між групою наступним чином:

* Берестенко Даниїл:
  + - 1. Задля доповнення до функції завантаження, було видано завдання з записом динамічної структури до бінарного файлу при завершенні роботи застосунку. Прийнято до уваги, зміну режиму відкриття для запобігання можливих проблем.

1. З Реалізація належного зчитування даних з бінарного файлу в динамічну структуру однонаправленого списку, з попередньою перевіркою на наявність інформації в файлі та її ініціалізацією у випадку відсутності.

* Лісевич Дмитро:

1. Додавання запису до реєстру, оперуючи виключно динамічною пам’яттю в структурі однонаправленого списку. Взято до уваги можливість введення некоректних даних та врахована максимальна допустима довжина значень в якості рядків.
2. Реалізується видалення елементу динамічної структури. Згідно з особливостей розташування елементів у пам’яті, для першого елемента та для інших елементів використовується різна умова.

* Назаревський Максим:

1. Написання процедури, що забезпечує пошук в реєстрі за введеною частиною державного номеру. Результат пошуку - список імен власників автомобілів, чиї номера містять в собі частину пошукового запиту.
2. Для наочної демонстрації елементів структури, видано завдання виведення всього реєстру у файл або консоль. З урахування на зручність користування, виведена інформація обмежується умовною таблицею.

**Реалізація модуля “ModulesBerestenko”**

Задля доповнення до функції завантаження, було видано завдання з записом динамічної структури до бінарного файлу при завершенні роботи застосунку. Прийнято до уваги, зміну режиму відкриття для запобігання можливих проблем.

З Реалізація належного зчитування даних з бінарного файлу в динамічну структуру однонаправленого списку, з попередньою перевіркою на наявність інформації в файлі та її ініціалізацією у випадку відсутності.

Модуль реалізований за допомогою 2 функцій: saveDatabase, loadDatabase.

**Реалізація модуля “ModulesLisevych”**

Додавання запису до реєстру, оперуючи виключно динамічною пам’яттю в структурі однонаправленого списку. Взято до уваги можливість введення некоректних даних та врахована максимальна допустима довжина значень в якості рядків.

Реалізується видалення елементу динамічної структури. Згідно з особливостей розташування елементів у пам’яті, для першого елемента та для інших елементів використовується різна умова.

Модуль реалізований за допомогою 2 функцій: append, remove\_data.

**Реалізація модуля “ModulesNazarevskiy”**

Написання процедури, що забезпечує пошук в реєстрі за введеною частиною державного номеру. Результат пошуку - список імен власників автомобілів, чиї номера містять в собі частину пошукового запиту.

Для наочної демонстрації елементів структури, видано завдання виведення всього реєстру у файл або консоль. З урахування на зручність користування, виведена інформація обмежується умовною таблицею.

Модуль реалізований за допомогою 2 функцій: search\_data, print\_database.

**ВИСНОВКИ**

Невід’ємною складовою виконання лабораторної роботи можна вважати збори на обговорення реалізації архітектури програмного забезпечення, саме через важливість доцільної реалізації функцій та попереднього врахування всіх опущень та обмежень. Всупереч пунктам, визначеними в плані методичних рекомендацій, колективні збори відбулися не один раз. Команда прийняла рішення наслідувати спосіб виконання проекту за методологією Waterfall (водоспад, каскадна методологія) – традиційна, найпоширеніша та логічна методологія управління проєктами.

Також ми обговорювали наступні теми:

* Аналіз задачі та вимог до неї.
* Специфікації ПЗ, концептуальні проектні рішення, сформулювати й узгодити архітектуру програмного засобу, загальні алгоритми функціонування та інтерфейси модулів тощо;
* Визначили вид динамічної структури для реалізації бази даних ПЗ, ми обрали незвичайний тип vector.
* Створили заголовковий файл struct\_type\_project\_5.h, в ньому описали структуру бази даних.
* Розділили задачі між учасниками команди.
* Склали план роботи з виконання ІТ-проєкта, виходячи із розподілених між учасниками команди субзадач та вимог міжнародного стандарту ISO/IEC 12207 щодо виконання процесів реалізації програмних засобів;

Водоспадна модель передбачає послідовне проходження процесу, розбитого на стадії або етапи. Зазвичай її застосовують до проєктів, які можуть бути поділені на послідовні логічні частини. До того ж жоден етап не може бути виконаний раніше за попередній. Логіку такого проєкту легко зрозуміти та описати.

Такі проєкти мають чіткий план, і основним завданням проджект-менеджера є прослідкувати, щоб виконавці проєкту дотримувалися плану й не порушували строків.

Перевагами такого методу управління проєктами є його зрозуміла та проста логіка, стабільність завдань і реальна оцінка вартості й строків закінчення проєкту.

Серед недоліків – позбавлений гнучкості процес, неможливість коригувати окремі кроки для отримання ліпшого результату. Крім того, у разі дефіциту ресурсів може постраждати якість виконання проєкту.

Проте необхідно зазначити, що детальна історія змін після кожного спринту (або певної версії програми) не відслідковується на репозиторіях жодного з учасників.

Під час вибору динамічної структури та обговорення способу запису/зчитування інформації з файлу була ідея використати векторний масив в якості буферного приймача даних, що мав достатньо зручні, для обробки елементів, методи. Проте можливості, що надає динамічна пам’ять, були доцільніші з погляду оптимізації коду та задовільного виконання умов лабораторної.

Поля елементу динамічної структури піддавались змінам, через надходження нових ідей що до методів їх обробки. Користуючись початковими теоретичним пізнанням у записі певних елементів у файл, поля структури були визначені рядками типу wstring.

Запис даних у файл був реалізований наступним чином. На початку функції була реалізована перевірка на те, чи є перший елемент порожнім. Якщо елемент порожній - виводиться повідомлення про неможливість записати порожню інформацію до регістру і робота застосунку завершується, інакше - робота функції продовжується. Далі відкривається бінарний файл з очищенням попередньої інформації, та переміщенням курсору на початок файлу. За допомогою циклу (умова - поки вказівник на елемент не є порожнім) відбувається запис даних у файл.

Виведення інформації у консоль або у вказаний файл реалізовано наступним чином. На початку функції так само реалізовано перевірку на те, чи є перший елемент порожнім із повідомленням про неможливість показати порожній реєстр. Принцип роботи аналогічний до того, який був реалізований у першій функції. Далі також відкривається бінарний файл з очищенням попередньої інформації, та переміщенням курсору на початок файлу. Виходячи із максимального розміру символів у додатках (256) було прийняте рішення зробити другий стовпчик довжиною 64 символи (за такої довжини стовпчика максимальна кількість символів у додатку поміститься у 4 рядки). За допомогою циклу та двох умов був реалізований коректний запис додатків, який задовольнив рішення про їх запис у декілька рядків.

Під час роботи над тест сьютом, а саме роботи над кейсом запису інформації до реєстру при завершенні програми, було прийняте наступне рішення. Для того, щоб належно показати коректний запис даних при завершенні роботи застосунку було прийняте рішення створити новий елемент реєстру та завершити роботу застосунку, потім знову запустити застосунок, та обрати виведення реєстру у консоль. Таким чином було перевірено, чи записується інформація при завершенні роботи застосунку.

Під час проектування програмного модуля виникло декілька проблем: використання рекурсії та спотворення даних. Рекурсія була замінена циклами, адже цикл дозволяє ітерувати запис елементів необмежену кількість разів. Проблема із спотворенням даних при записі у файл була вирішена використанням буферного вказівника, адже дані спотворювались саме через роботу напряму із вказівниками на елементи структури.

Додавання коду в реєстр відбувався наступним чином. Створили окремі функції для вводу інформації, для текстових значень, для значень дня і місяця, для значень року та для додаткової інформації.

Функція для вводу текстових значень приймає 3 аргументи: максимальна довжина вхідного тексту, змінна в яку буде записуватися інформація та текст повідомлення. В функції робимо цикл, який перевіряє довжину введеної інформації, якщо довжина інформації більше 0 та менше вказаної максимальної довжини то зупиняємо цикл та повертаємо введену інформацію рядкового типу.

Функція для вводу коду і міста приймає 2 аргументи: змінна в яку буде записуватися число та сама назва міста. В функції робимо цикл, який перевіряє введене число.

Головна функція, яка додає новий код та місто в реєстр приймає один аргумент - корінь динамічної структури. Функція створює новий вузол динамічної структури в кінці списку та записує в її змінні інформацію, яку ми отримали за допомогою минулих чотирьох функцій. Запис в змінні структури відбувається за допомогою копіюванням змінної в яку ми ввели значення (та перевели з рядкового типу в символьний тип) в змінну структури.

Видалення коду міста з реєстру відбувається наступним чином.

Функція видалення коду з реєстру приймає один аргумент - корінь структури. Видалення відбувається по пошуку міста. Користувач вводить місто, яке хоче видалити з реєстру та відбувається пошук по вузлам структури, коли знайшли потрібний вузол, видаляємо потрібний нам вузол.

В процесі мітингів, вирішено, реалізацію програмного забезпечення метою якого є демонстрація роботи статичних бібліотек кожного учасника команди, виконати сумісно. Рішення реалізації ПЗ кожним учасником окремо не є раціональним через факт командного обговорення архітектури ПЗ. Згідно з обраними методами, застосунки однієї команди, що написані окремо не матимуть вагових відмінностей в структурі коду та роботі програми.

Кожен з учасників вніс великий вклад у створення робочого застосунку, котрий складається з модулів ModulesBerestenko, ModulesLisevich, ModulesNazarevskiy та struct\_type\_project\_5 (в якому міститься структура).

Дана лабораторна робота була дуже складною, майже с кожною функцією виникали проблеми, які вирішувались колективно, використовуючи сторонні джерела, на що була розрахована лабораторна робота №11, саме тому в нас не вдалось виконати вчасно лабораторну роботу та завантажити повністю до власних Git – репозиторіїв.

Наша команда набула ґрунтовних вмінь і практичних навичок командної (колективної) реалізації програмного забезпечення, розроблення функцій оброблення динамічних структур даних, використання стандартних засобів С++ для керування динамічною пам’яттю та бінарними файловими потоками, що і було метою виконання лабораторної роботи № 11.

**ДОДАТОК А**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Artifact: Test Suite | Назва тестового набору /  **Test Suite Description** | Test\_Suite\_Lisevych |
| Date: 07/06/2022 | Назва проекта/ПЗ /  **Name of project** | project\_5\_Lisevych.exe |
|  | Рівень тестування /  **Level of testing** | Системний |
|  | Автор тест-сьюта /  **Test Suite Author** | Дмитро Лісевич |
|  | Виконавець /  **Implementer** | Дмитро Лісевич |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Test Case ID** | **Actions** | **Expected Result** | **Test Result** |
| TS 1.1 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 2 3. Натисніть Enter | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: | Passed |
| TS 1.2 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 2 3. Ввести Кропивницький 4. Ввести 522 5. Натиснути Enter 6. Введіть 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Кропивницький  Введіть телефоний код міста: 522  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 1.3 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 2 3. Ввести Компаніївка 4. Ввести 5240 5. Натиснути Enter 6. Введіть 5 | 1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Компаніївка  Введіть телефоний код міста: 5240  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 1.4 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 2 3. Ввести Новгородка 4. Ввести 5241 5. Натиснути Enter 6. Введіть 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Новгородка  Введіть телефоний код міста: 5241  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 1.5 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 2 3. Ввести Новоукраїнка 4. Ввести 5251 5. Натиснути Enter 6. Введіть 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Новоукраїнка  Введіть телефоний код міста: 5251  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS1.6 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Кропивницький  Код - 522  Місто - Компаніївка  Код - 5240  Місто - Новгородка  Код - 5241  Місто - Новоукраїнка  Код - 5251  Для продолжения нажмите любую клавишу . . . | Passed |
| TS 2.1 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 4 3. Ввести Новоукраїнка 4. Натиснути Enter 5. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 4  Введіть назву міста інформацію про яке ви хочете вилучити:  >>> Новоукраїнка  Запис видалено  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 2.2 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 4 3. Ввести Новгородка 4. Натиснути Enter 5. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 4  Введіть назву міста інформацію про яке ви хочете вилучити:  >>> Новгородка  Запис видалено  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 2.3 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 4 3. Ввести Компаніївка 4. Натиснути Enter 5. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 4  Введіть назву міста інформацію про яке ви хочете вилучити:  >>> Компаніївка  Запис видалено  Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS 2.4 | 1. Запустити застосунок 2. Введіть 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Кропивницький  Код - 522  Для продолжения нажмите любую клавишу . . . | Passed |

**ДОДАТОК Б**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Artifact: Test Suite | Назва тестового набору /  **Test Suite Description** | Test\_Suite\_Nazarevskyi |
| Date: 06/06/2022 | Назва проекта/ПЗ /  **Name of project** | prj\_5\_Nazarevskyi.ехе |
|  | Рівень тестування /  **Level of testing** | Системний |
|  | Автор тест-сьюта /  **Test Suite Author** | Назаревський Максим |
|  | Виконавець /  **Implementer** | Назаревський Максим |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест кейса /  **Test Case ID** | Дії (кроки)  /  **Action (Test Steps)** | Очікуваний результат  /  **Expected Result** | Результат тестування  /  **Test Result** |
| TS.1.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 2  3. Ввести Олександрія  4. Ввести 5235  5. Натиснути Enter  6. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Олександрія  Введіть телефоний код міста: 5235  Для продолжения нажмите любую клавишу…  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS.1.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Олександрія  Код - 5235  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |
| TS.2.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 2  3. Ввести Кропивницький  4. Ввести 522  5. Натиснути Enter  6. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Кропивницький  Введіть телефоний код міста: 522  Для продолжения нажмите любую клавишу…  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS.2.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Олександрія  Код - 5235  Місто - Кропивницький  Код - 522  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |
| TS.3.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 3  3. Ввести Олександрія | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 3  Введіть назву міста інформацію якого ви хочете знайти:  >>> Олександрія  Місто - Олександрія  Код - 5235  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |
| TS.3.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 3  3. Ввести Кропивницький | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 3  Введіть назву міста інформацію якого ви хочете знайти:  >>> Кропивницький  Місто - Кропивницький  Код - 522  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |
| TS.4.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 3  3. Ввести Київ (Якщо запис відсутній, то запит пропускається) | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 3  Введіть назву міста інформацію якого ви хочете знайти:  >>> Київ  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |

**ДОДАТОК В**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Artifact: Test Suite | Назва тестового набору /  **Test Suite Description** | Test\_Suite\_Berestenko |
| Date: 06/06/2022 | Назва проекта/ПЗ /  **Name of project** | prj\_5\_Berestenko.ехе |
|  | Рівень тестування /  **Level of testing** | Системний |
|  | Автор тест-сьюта /  **Test Suite Author** | Берестенко Даниїл |
|  | Виконавець /  **Implementer** | Берестенко Даниїл |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест кейса /  **Test Case ID** | Дії (кроки)  /  **Action (Test Steps)** | Очікуваний результат  /  **Expected Result** | Результат тестування  /  **Test Result** |
| TS.1.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 2  3. Ввести Олександрія  4. Ввести 5235  5. Натиснути Enter  6. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Олександрія  Введіть телефоний код міста: 5235  Для продолжения нажмите любую клавишу…  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS.1.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Олександрія  Код - 5235  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |
| TS.2.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 2  3. Ввести Кропивницький  4. Ввести 522  5. Натиснути Enter  6. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Кропивницький  Введіть телефоний код міста: 522  Для продолжения нажмите любую клавишу…  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS.2.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Олександрія  Код - 5235  Місто - Кропивницький  Код - 522  Для продолжения нажмите любую клавишую… | Passed |
| TS.3.1 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 2  3. Ввести Бобринець  4. Ввести 5257  5. Натиснути Enter  6. Ввести 5 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 2  Введіть назву міста: Бобринець  Введіть телефоний код міста: 5257  Для продолжения нажмите любую клавишу…  Введіть ключ дії: 5 | Passed |
| TS.3.2 | 1. Запустити застосунок  2. Ввести 1 | Виберіть дію яку хочете виконати:  1 - виведення довідника у консоль  2 - додати інформацію у довідник  3 - пошук інформації у довіднику  4 - видалення інформації у довіднику  5 - збереження інформації у довіднику та закриття програми  Введіть ключ дії: 1  Місто - Олександрія  Код - 5235  Місто - Кропивницький  Код - 522  Місто - Бобринець  Код - 5257  Для продолжения нажмите любую клавишу… | Passed |