Міністерство освіти і науки України

   Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра програмної інженерії

КУРСОВА РОБОТА

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

з дисципліні “Об’єктно -орієнтоване програмування”

Довідник астронома

Керівник , проф.            Бондарєв В.М.

Студент гр. ПЗПІ-23-6 Мамішев Е.І.

Комісія:

Проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бондарєв В.М.

Доц. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Кравець Н.С.

Ст. Викл. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Черепанова Ю.Ю.

Харків 2024

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра *програмної інженерії*

Рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

Дисципліна *Об’єктно-орієнтоване програмування*

Спеціальність 1*21 Інженерія програмного забезпечення*

Освітня програма *Програмна інженерія*

Курс *1* Група *ПЗПІ-23-6* Семестр *2 \_\_\_*

***ЗАВДАННЯ***

***на текстовий проєкт студента***

Мамішев Ельмір Іса огли

(Прізвище, Ім’я, По батькові)

1 Тема проєкту:

Довідник астронома\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2 Термін здачі студентом закінченого проекту: ***“08” - червня - 2024 р.***

3 Вихідні дані до проекту:

Завдання на курсову роботу

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ, опис вимог, проектування програми, інструкція користувача, висновки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Назва етапу* | | | *Термін виконання* |
| 1 | Видача теми,  затвердження теми | узгодження | і | 13.02.2024 - 15.03.2024 р. |
| 2 | Формулювання вимог до програми | | | 26.05.2024 – 27.05.2024 р. |
| 3 | Розробка підсистеми зберігання  пошуку даних. | | та | 27.05.2024 – 28.05.2024 р. |
| 4 | Розробка функцій  змінення даних | створення | та | 28.05.2024 – 28.05.2024 р. |
| 5 | Розробка функцій  завантаження даних | зберігання | та | 28.05.2024 – 28.05.2024 р. |
| 6 | Тестування і доопрацювання  розробленої програмної системи. | | | 28.05.2024 – 02.05.2024 р. |
| 7 | Оформлення пояснювальної записки,  додатків, графічного матеріалу | | | 30.05.2024 – 02.06.2024 р. |
| 8 | Захист | | | 03.06.2024 – 08.06.2024 р. |

Студент

Керівник

« 21 » лютого 2024 р. (Прізвище, Ім’я, По батькові)

**РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка до курсової роботи: 31 с., 19 рис., 2 табл., 5 джер.

АСТРОНОМ, ДОВІДНИК, ЗВІТ, ООП, .NET, МОВА C#

Метою роботи є розробка програми «Довідник астронома», яка буде давати людям коротку інформацію про зорі, та сузір’я до яких ті зорі належать, відстань, яскравість та поява зірки на небосхилі.

В результаті отримана програма, що дозволяє зберігати список зірок, характеристики кожної зірки, такі як: назва, сузір’я, відстань, зоряну величину координати на небосхилі, час початку - кінця спостережень. Є можливість утворювати нові списки зірок, додавати та редагувати зірку.

В процесі розробки використано середовище розробки Microsoft Visual Studio 2022, фреймворк Windows Forms, платформа .NET 8.0, мова програмування C#.

**ЗМІСТ**

[ВСТУП 7](#_Toc168298782)

1. [ОПИС ВИМОГ 8](#_Toc168298783)

[1.1 Опис сценаріїв 8](#_Toc168298784)

[1.2 Опис функцій 9](#_Toc168298785)

1. [ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ 13](#_Toc168298786)

[2.1 Архітектура 13](#_Toc168298787)

[2.2 Загальна структура програми та формат зберігання даних 13](#_Toc168298788)

[2.3. Об’єктна модель 15](#_Toc168298789)

1. [ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА 19](#_Toc168298790)

[3.1 Відкриття програми 19](#_Toc168298791)

[3.2 Початок роботи програми 22](#_Toc168298792)

1. [ВИСНОВКИ 31](#_Toc168298793)
2. [ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 32](#_Toc168298794)

# ВСТУП

Астрономія завжди була однією з найбільш захоплюючих і вивчених наук, яка відкриває нам величезний всесвіт з його численними таємницями. У епоху сучасних технологій доступ до астрономічних даних та інструментів став набагато простішим, але в той же час збільшується кількість інформації, яку потрібно обробляти та аналізувати, тому ефективні програмні рішення дозволяють як професійним астрономам, так і астрономам-аматорам швидко та зручно отримувати необхідну інформацію про небесні тіла.

Метою даного курсового проекту є створення довідника астронома "**StarBook**" - програмного забезпечення, яке допоможе вам швидко знайти інформацію про зареєстрованих зірках. Для кожної зірки в довіднику зберігаються дані про її назву, сузір'я, видиму зоряну величину, відстань, координати точки, з якої можна побачити та час початку або кінця спостережень. Програма також надає можливість пошуку зірок за різними критеріями: назви зірок або сузір’їв, які видимі в даній точці Землі в даний час. Крім того, користувач може вибрати час спостереження обраної зірки.

Типовим заняттям користувачів майбутніх програм є спостереження за зірками і наукові дослідження. Завдяки каталогу користувачі можуть легко планувати свої спостереження та отримувати інформацію про видимість зірок та сузір'їв у певний час та місце. В ході спостережень одразу змінювати або додавати нові дані. Наприклад, астроном-аматор, який хоче спостерігати за певним сузір'ям, може скористатися додатком, щоб дізнатися, коли і де найкраще спостерігати за небом. Професійні астрономи можуть використовувати додаток для швидкого доступу до даних, які їм потрібні під час проведення наукових досліджень.

З появою " **StarBook** " дії користувачів стануть набагато ефективніше і зручніше. Вони зможуть приділяти більше часу безпосередньому спостереженню та аналізу даних, а не пошуку інформації. Це програмне забезпечення стане незамінним інструментом для всіх, хто цікавиться астрономією.

# 1 ОПИС ВИМОГ

## 1.1 Опис сценаріїв

Сценарій 1. Пошук

*Передумова*

Користувач відкрив вікно програми.

*Основний сценарій*

1. Користувач заповнює поля на панелі пошуку та натискає кнопку **Пошук**.
2. Програма знаходить зірки, які задовольняють усім умовам пошуку.
3. Користувач бачить список знайдених зірок.

*Додатковий сценарій*

1. Користувач заповнює поля на панелі пошуку та натискає кнопку **Пошук**.
2. Програма не знаходить жодної зірки, яка задовольняє умовам пошуку.
3. Користувач бачить пустий список.

Сценарій 2. Додавання зірки

*Передумова*

Користувач відкрив вікно програми та натиснув кнопку **Додати**.

*Основний сценарій*

1. Програма відкриває вікно додавання(редагування) зірки.
2. Астроном заповнює поля у вікні додавання, якщо якась інформація заповнена некоректно, то програма на це вказує.
3. Користувач натискає кнопку **Ок**, нова зірка з’являється у списку.

*Додатковий сценарій*

1. Програма відкриває вікно додавання(редагування) зірки.
2. Астроном заповнює поля у вікні додавання, якщо якась інформація заповнена некоректно, то програма на це вказує.
3. Якщо не треба додавати зірку — натискає кнопку **Відмінити** і вікно закривається.

Сценарій 3. Редагування зірки

*Передумова*

Користувач бачить список зірок в головному вікні програми.

*Основний сценарій*

1. Користувач вибирає зірку, яку треба редагувати та двічі клацає по ній.
2. Програма відкриває вікно редагування(додавання) зірки.
3. Астроном заповнює поля у вікні додавання, якщо якась інформація заповнена некоректно, то програма на це вказує.
4. Користувач натискає кнопку **Ок**, відредагована зірка з’являється у списку.

*Додатковий сценарій*

1. Користувач вибирає зірку, яку треба редагувати та двічі клацає по ній.
2. Програма відкриває вікно редагування(додавання) зірки.
3. Якщо не потрібно вносити зміни — натискає кнопку **Відмінити** і вікно закривається.

## 1.2 Опис функцій

Функція 1. Пошук зірки

На рисунку 1.1 зображено панель пошуку книги розташовується на головному вікні програми і містить такі текстові поля:

1) назва зірки – фрагмент назви зірки;

2) сузір’я – фрагмент назви сузір’я;

3) відстань – число від 0 до нескінченності;

4) Координати – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

5) Координати на небосхилі – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

6) Час спостереження:

1. Години – число від 0 до 23;

2. Хвилини – число від 0 до 59;

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, линия, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 1.1 – Головне вікно програми

В текстових полях регістр не важливий. В правому нижньому куті панелі міститься кнопка **Пошук** та лівіше кнопка **Додати**. Повідомлення про помилку вводу буде з'являтися в центрі екрану.

Результат пошуку буде показаний у вигляді списку описів знайдених зірок у головному вікні програми під панеллю пошуку. Опис зірки складається з назв зірки та сузір’я(якщо зірка туди входить), відстань, зоряна величина, координати будь-якої точки Землі, координати на небосхилі, час спостереження. Якщо жодної зірки не знайдено, замість списку зірок користувач бачить пустий список.

Функція 2. Додавання зірок

На рисунку 1.2 зображено панель пошуку книги, що розташовується на головному вікні програми і містить такі текстові поля:

1) назва – фрагмент назви зірки;

2) сузір’я – фрагмент назви сузір’я;

3) відстань – число від 0 до нескінченності;

4) Координати – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

5) Координати на небосхилі – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

6) Початок спостереження:

1. Години – число від 0 до 23;

2. Хвилини – число від 0 до 59;

7) Кінець спостереження:

1. Години – число від 0 до 23;

2. Хвилини – число від 0 до 59;

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 1.2 – Вікно додавання (редагування)

В текстових полях регістр не важливий. В правому нижньому куті панелі міститься кнопка **Відмінити** та лівіше кнопка **Ок**. Повідомлення про помилку вводу буде з'являтися в центрі екрану.

Якщо не потрібно додавати зірку, то при натисканні кнопки Відмінити – вікно закривається.

Результат додавання буде показаний в списку у головному вікні програми під панеллю пошуку. Для збереження змін, потрібно натиснути кнопку у файлі меню **Зберегти**.

Функція 3. Редагування зірок

На рисунку 1.3 зображено панель пошуку книги, що розташований на головному вікні програми і містить такі текстові поля:

1) назва – фрагмент назви зірки;

2) сузір’я – фрагмент назви сузір’я;

3) відстань – число від 0 до нескінченності;

4) Координати – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

5) Координати на небосхилі – числа від -90 до 90 та від -180 до 180;

6) Початок спостереження:

1. Години – число від 0 до 23;

2. Хвилини – число від 0 до 59;

7) Кінець спостереження:

1. Години – число від 0 до 23;

2. Хвилини – число від 0 до 59;

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 1.2 – Вікно додавання (редагування)

В текстових полях регістр не важливий. В правому нижньому куті панелі міститься кнопка **Відмінити** та лівіше кнопка **Ок**. Повідомлення про помилку вводу буде з'являтися в центрі екрану.

Якщо зміни не потрібно заносити, то при натисканні кнопки Відмінити – вікно закривається.

Результат додавання буде показаний в списку у головному вікні програми під панеллю пошуку. Для збереження змін, потрібно натиснути кнопку у файлі меню **Зберегти**.

# 2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ

## 2.1 Архітектура

Для даної програми вибираємо настільну архітектуру з графічним інтерфейсом користувача (GUI) на основі Windows Forms (WinForms), яка дозволить створити зручний і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.

## 2.2 Загальна структура програми та формат зберігання даних

При відкритті програми користувач бачить головну форму (MainForm), в якій робить пошук вказаних даних в полях вводу та кнопці **Пошук**.

Якщо потрібно відкоригувати дані, то треба двічі натиснути на цей елемент в списку – програма відкриває форму для створення та редагування даних (EditStarForm), якщо зміни непотрібні, користувач натискає кнопку **Відмінити** або просто закриває форму.

На рисунку 2.1 показано взаємодія частин програми та на рисунку 2.2 співвідношення між класами.

При натисканні Файл, Зберегти – всі дані будуть збережені в файлі (library) в форматі даних JSON.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок 2.1 - Взаємодія частин програми

На діаграмі добре показано, як одна форма залежить від іншої і при яких дія, починає працювати друга форма **EditStarForm**.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок 2.2 - Співвідношення між класами

## 2.3. Об’єктна модель

В моделі програми входить три класи: **Star**, **Library** та **Librarian**. В **Star** входить декілька властивостей .

Властивості класу **Star**:

* Назва зірки (**Name**) – задає назву зірці про опрацюванні: додавання, змінення чи пошук зірки;

public string? Name { get; set; }

* Назва сузір’я (**Constellation**) – задає назву сузір’ю, завдяки значенню цієї властивості дається можливість легко знайти всі зірки, які входять в потрібне сузір’я;

public string? Constellation { get; set; }

* Зоряна величина (**StellarMagnitude**) – властивість дає можливість зрозуміти видима зірка чи ні, а також знайти найяскравішу зірку на нічному небі;

public double StellarMagnitude { get; set; }

* Відстань до зірки(**Distance**) – слугує для показу наскільки від нас далеко та чи інша зірка;

public double Distance { get; set; }

* Координати спостерігача в довготі та широті (**CoordinateX** та **CoordinateY**) – дає змогу зрозуміти чи буде видно зірку чи сузір’я в вказаній точці;

public double CoordinateX { get; set; }

* Координати зірки в годинах, хвилинах та секундах (**CoordinateH**, **CoordinateM** та **CoordinateS**) – координати самої зірки на небосхилі для легшого знаходження зірки;

public double CoordinateX { get; set; }

public double CoordinateY { get; set; }

* Час коли зірка з’являється на небі в годинах та хвилинах (**StartMinute** та **StartHour**) – знаходження часу для спостерігання за зіркою;

public double CoordinateH { get; set; }

public double CoordinateM { get; set; }

public double CoordinateS { get; set; }

* Час коли зірка зникає з неба в годинах та хвилинах (**EndMinute** та **EndHour**) – знаходження часу для спостерігання за зіркою.

public int StartMinute { get; set; }

public int StartHour { get; set; }

До класу **Library** входить декілька властивостей:

* Список **Stars** – список властивостей зірок;

public List<Star> Stars { get; set; }

* Створення тестових даних **FillWithTestData**;

void FillWithTestData(int n)

{

for (int i = 0; i < n; i++)

{

Stars.Add(new Star

{

Name = $"Star{i}",

Constellation = $"Constellation{i / 3}",

StellarMagnitude = i,

Distance = i,

CoordinateX = i / 3,

CoordinateY = i % 5,

StartHour = 20 + i % 4,

StartMinute = i % 60,

EndHour = i % 5,

EndMinute = i % 60

});

}

}

* Властивість для знаходження зірки за введеними в форму пошуку **Search**;

public List <Star> Search(string name, string constallation, string stellarMagnitude,

string distance, string coordinateX, string coordinateY, string coordinateH,

string coordinateM, string coordinateS, int hour, int minute)

{

var result = new List<Star>();

foreach (var s in Stars)

{

var time = new TimeOnly(hour, minute);

var startTime = new TimeOnly(s.StartHour, s.StartMinute);

var endTime = new TimeOnly(s.EndHour, s.EndMinute);

if ((s.Name == null|| s.Name.Contains(name))

&& (s.Constellation == null || s.Constellation.Contains(constallation))

&& s.StellarMagnitude.ToString().Contains(stellarMagnitude)

&& s.Distance.ToString().Contains(distance)

&& s.CoordinateX.ToString().Contains(coordinateX)

&& s.CoordinateY.ToString().Contains(coordinateY)

&& s.CoordinateH.ToString().Contains(coordinateH)

&& s.CoordinateM.ToString().Contains(coordinateM)

&& s.CoordinateS.ToString().Contains(coordinateS)

&& (startTime < endTime && time >= startTime

&& time <= endTime || startTime >= endTime

&& time <= endTime))

{

result.Add(s);

}

}

return result;

}

* Властивість додавання нової зірки в форму **AddStar**.

public void AddStar(Star newStar)

{

if (newStar != null)

{

Stars.Add(newStar);

}

}

До класу Librarian входять такі властивості:

* **SaveData** – зберігання даних в файл library;

public void SaveData(Library library, string path)

{

var jsonString = JsonSerializer.Serialize(library);

File.WriteAllText(path, jsonString);

}

* **LoadData** – завантаження даних із файлу

public Library LoadData(string path)

{

var jsonString = File.ReadAllText(path);

return JsonSerializer.Deserialize<Library>(jsonString);

}

# 3 ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА

## 3.1 Відкриття програми

У користувача має бути версія Windows10 чи Windows11 та.Net 6.0 на Visual Studio 2022.

Спочатку потрібно завантажити StarBook.zip. Після чого потрібно відкрити папку bin, далі папку Release, після чого відкрити папку net6.0-windows та відкрити файл StarBook.exe.

На рисунку 3.1 зображено відкриту папку StarBook та як виглядає папка bin.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.1 – Папка bin

Далі відкриваємо папку Release – зображено на рисунку 3.2.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.2 – Папка Release

На рисунку 3.3 зображено як відкрити папку net6.0-windows.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.3 – Папка net6.0-windows

На рисунку 3.4 зображено як відкрити файл StarBook.exe

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Значок на компьютере

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.4 – файл StarBook.exe

## 3.2 Початок та кінець роботи програми

Користувач відкриває програму **StarBook** на головній формі **MainForm**, бачить список вже доданих зірок під формою пошуку, може згорнути, збільшити чи закрити форму – зображено на рисунку 3.5.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Закрити

f\\FSVFS\

f\\FSVFS\

Список доданих зірок

Збільшити форму

Згорнути форму

f\\FSVFS\

f\\FSVFS\

Рисунок 3.1 – Головне вікно програми MainForm

Зірки в списку відсортовані за алфавітним порядком.

Користувач в полі тексту з права пише повну чи фрагмент назви зірки, сузір’я, яку бажає знайти та натискає кнопку **Пошук** або клавішу **Entr**, та бачить список зірок, які відповідають введеним даним – це зображено на рисунку 3.2.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Назва зірки

Назва сузір’я

Знайдена зірка

Кнопка пошуку

Рисинок 3.2 – Пошук зірки за назвою зірки та сузір’я

Користувач, змінюючи час спостереження та натиснувши на **Пошук**, або клавішу **Entr**, побачить, які зірки зараз будуть на нічному небі (рис. 3.3).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Знайдені зірки

Час спостереження

Рис. 3.3 – Пошук за часом спостереження

У списку можна побачити більшість зірок які зараз, або через деякий час будуть на нічному небі.

Інформація про зірку користувач отримає двічі клацнувши по потрібній зірці – відкривається друга форма, в якій можна змінити дані про зірку – зображено на рисунку 3.4.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Відстань до зірки

Координати користувача

Широта

Світовий рік

Довгота

Час початку та кінця спостереження

Координати зірки на небі

Рисунок 3.4 – Інформація про зірку

Якщо зміни не потрібні вносити, користувач натискає кнопку **Відмінити** і вікно закривається – зображено на рисунку 3.5.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Кнопка Відмінити

Рисунок 3.5 – Відмінити зміни

Зміни будуть автоматично видалені, при повторному відкритті вікна змін, все буде залишатися незмінені.

Щоб додати нову зорю треба повернутися до головної форми, натиснути на кнопку **Додати** – зображено на рисунку 3.6.

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание**

Додати зірку

Рисунок 3.6 – Кнопка Додати

Далі користувач вводить всі відомі користувачу дані – зображено на риунку 3.7.

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание**

Вікно додавання зірки

Рисунок 3.7- Вікно додавання даних

Якщо щось введено некоректно, по середині екрану з’явиться інформація про помилку – зображено на рисунку 3.8.

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, программное обеспечение

Автоматически созданное описание**

Вікно помилки

Рисунок 3.8 – Вікно помилки

Для додання зірки в список треба натиснути кнопку **Ок**, або клавішу **Entr**.

Після натискання **Ок** нова зірка додається до списку зірок, щоб зберегти дані потрібно натиснути на **Файл**, **Зберегти** – зображено на рисунку 3.8. Зірка збережена.

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание**

Файл

Зберегти

Рисунок 3.9 – Збереження даних

Далі всі дані будуть збережені у файлі **library**.

Роботу можна закінчити двома способами: **Файл**, **Вийти**; на рисунку 2.10 зображено як закрити програму

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Значок на компьютере

Автоматически созданное описание**

Закрити

Вийти

Рисунок 3.10 – Кінець роботи

Далі форма закривається, дані збережені, робота закінчена, при повторному відкриванні програми, нова зоря відображається у списку.

# 4 ВИСНОВКИ

В ході курсового проектування було закріплено знань, набутих при вивченні дисципліни «Об’єктно-орієнтоване програмування», і надбано навичок у розробці програмних продуктів.

Під час процесу розробки було використано величезну кількість інформації стосовно самого об’єкту розробки, так і мови програмування, завдяки якій інтерфейс програми став гнучким та більш активним. Також під час створення дизайну продукту було виявлено корисні функції середовища розробки, які до цього були невідомі.

Під час розробки було знайдено декілька помилок, які були виправлені. Тестування проходило в два етапи: під час розробки коду, та після закінчення написання коду. Під час тестувань всі можливі некоректні дії користувача були заздалегідь виявлені, ніяких помилок в процесі використання програми не було знайдено.

Продукт не повністю відповідає заявленим цілям, наприклад: не було зроблено фільтр для знаходження найяскравіших зірок або видимих та не видимих із Землі зірок. Програма не завершена на всі сто відсотків, для більш комфортного використання програми потрібно ще додати алгоритм, який з точністю буде показувати в якій точці небосхилу буде знаходитися зоря в даний час, також слід додати масу зорі, щоб було можливість зробити розрахунки, наприклад: сила тяжіння між тими чи іншими зорям, або із сонцем чи Землею. Окрім цього слід додати планети, до якої планети вони належать, чи знаходяться ці планети в зонах, придатних до життя, та як далеко вони знаходяться від своєї зірки.

З точки зору зручності потрібно додати кнопку видалення зірки зі списку.

Було пройдено усі фази розробки програмного забезпечення і в результаті створено закінчений програмний продукт.

# 5 ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бондарєв В.М. Електронний учбовий посібник з дисципліни «Основи програмування» URL: <http://tss.co.ua:5555/>
2. Бондарєв В.М., Черепанова Ю.Ю. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Об’єктно-орієнтоване програмування» <https://software.nure.ua/wp-content/uploads/2024/02/oop_coursepro_2024.pdf>
3. .Common C# code conventions. URL: <https://learn.microsoft.com/enus/dotnet/csharp/fundamentals/coding-style/coding-conventions>
4. Астрономічний календар <https://www.mao.kiev.ua/calendar/stars.htm>
5. Найяскравіші зірки нічного неба <https://vseosvita.ua/blogs/naiiaskravishi-zirky-nichnoho-neba-46653.html>