

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. Баумана

Факультет “Информатика и системы управления”
Кафедра “Системы обработки информации и управления”



Дисциплина “Парадигмы и конструкции языков программирования”
Отчет по рубежному контролю №1
Вариант Г13

Выполнил:

Студент группы ИУ5-35Б

Ким А. А.

Проверил:

Гапанюк Ю. Е.

подпись, дата

_____/_____

Москва 2025

Задание

В рамках рубежного контроля №1 по курсу «Парадигмы и конструкции языков программирования» требовалось разработать программу на языке Python.

Цель работы:

1. Создать два класса данных, соответствующие предметной области «Книга» (Класс 1) и «Библиотека» (Класс 2) (Вариант №13).
2. Реализовать связь «один-ко-многим» между классами.
3. Создать дополнительный класс для реализации связи «многие-ко-многим».
4. Создать списки объектов классов, содержащие тестовые данные (3-5 записей).
5. Реализовать три запроса в соответствии с **Вариантом Г**, адаптировав их под выбранную предметную область.
6. При реализации запросов использовать функциональные возможности Python (list/dict comprehensions, функции высших порядков).

Запросы:

1. «Книга» и «Библиотека» связаны соотношением «один-ко-многим». Вывести список всех библиотек, у которых название начинается с буквы «А», и список книг, находящихся в них.
2. «Книга» и «Библиотека» связаны соотношением «один-ко-многим». Вывести список библиотек с максимальным количеством страниц книг в каждой библиотеке, отсортированный по максимальному количеству страниц.
3. «Книга» и «Библиотека» связаны соотношением «многие-ко-многим». Вывести список всех связанных книг и библиотек, отсортированный по библиотекам.

Листинг программы

Вариант Г 13

```
from operator import itemgetter
```

```
class Book:
```

```
    def __init__(self, id, title, pages, library_id):
        self.id = id
        self.title = title
        self.pages = pages
        self.library_id = library_id
```

```
class Library:
```

```
    def __init__(self, id, name):
        self.id = id
        self.name = name
```

```
class BookLibrary:
```

```
    def __init__(self, library_id, book_id):
        self.library_id = library_id
        self.book_id = book_id
```

Библиотеки

```
libraries = [
    Library(1, 'Центральная библиотека'),
    Library(2, 'Академическая библиотека'),
    Library(3, 'Детская библиотека'),
    Library(11, 'Арт-библиотека'),
    Library(22, 'Абонемент научной литературы'),
    Library(33, 'Английская библиотека'),
]
```

Книги

```
books = [
    Book(1, 'Война и мир', 1225, 1),
    Book(2, 'Преступление и наказание', 671, 2),
    Book(3, 'Мастер и Маргарита', 480, 3),
    Book(4, '1984', 328, 3),
    Book(5, 'Гарри Поттер', 500, 3),
]
```

Связи многие-ко-многим

```
books_libraries = [
    BookLibrary(1, 1),
    BookLibrary(2, 2),
    BookLibrary(3, 3),
    BookLibrary(3, 4),
    BookLibrary(3, 5),
    BookLibrary(11, 1),
    BookLibrary(22, 2),
    BookLibrary(33, 3),
    BookLibrary(33, 4),
    BookLibrary(33, 5),
]
```

```
]
```

```
def main():
    # Соединение данных один-ко-многим
    one_to_many = [(b.title, b.pages, lib.name)
                    for lib in libraries
                    for b in books
                    if b.library_id == lib.id]

    # Соединение данных многие-ко-многим
    many_to_many_temp = [(lib.name, bl.library_id, bl.book_id)
                          for lib in libraries
                          for bl in books_libraries
                          if lib.id == bl.library_id]

    many_to_many = [(b.title, b.pages, lib_name)
                    for lib_name, lib_id, book_id in many_to_many_temp
                    for b in books if b.id == book_id]

    print('Задание Г1')
    print('Список всех библиотек, у которых название начинается с буквы "А", и список книг в них:')

    libs_with_a = list(filter(lambda i: i[2].startswith('А'), many_to_many))

    # Группируем по библиотекам
    res_1 = { }
    for book_title, pages, lib_name in libs_with_a:
        if lib_name not in res_1:
            res_1[lib_name] = []

        if book_title not in res_1[lib_name]:
            res_1[lib_name].append(book_title)

    for lib, books_list in sorted(res_1.items()):
        print(f'{lib}: {books_list}')

    print('\nЗадание Г2')
    print('Список библиотек с максимальным количеством страниц книг в каждой библиотеке, отсортированный по максимальному количеству страниц:')

    res_2_unsorted = []

    # Перебираем все библиотеки
    for lib in libraries:

        lib_books = list(filter(lambda i: i[2] == lib.name, many_to_many))

        if len(lib_books) > 0:
            lib_pages = [pages for _, pages, _ in lib_books]
            lib_pages_max = max(lib_pages)
            res_2_unsorted.append((lib.name, lib_pages_max))
```

```

else:
    res_2_unsorted.append((lib.name, 0))

# Сортировка по максимальному количеству страниц (по убыванию)
res_2 = sorted(res_2_unsorted, key=itemgetter(1), reverse=True)

for lib, max_pages in res_2:
    print(f'{lib}: {max_pages} стр.')

print('\nЗадание Г3')
print('Список всех связанных книг и библиотек, отсортированный по библиотекам:')

# Сортируем по названию библиотеки
res_3 = sorted(many_to_many, key=itemgetter(2))

grouped_result = { }
for book_title, pages, lib_name in res_3:
    if lib_name not in grouped_result:
        grouped_result[lib_name] = []
    grouped_result[lib_name].append(f'{book_title} ({pages} стр.)')

for lib_name, books_list in sorted(grouped_result.items()):
    print(f'{lib_name}: {books_list}')

if __name__ == '__main__':
    main()

```

Скриншоты работы программы

Задание Г1

Список всех библиотек, у которых название начинается с буквы "А", и список книг в них:

Абонемент научной литературы: ['Преступление и наказание']

Академическая библиотека: ['Преступление и наказание']

Английская библиотека: ['Мастер и Маргарита', '1984', 'Гарри Поттер']

Арт-библиотека: ['Война и мир']

Задание Г2

Список библиотек с максимальным количеством страниц книг в каждой библиотеке, отсортированный по максимальному количеству страниц:

Центральная библиотека: 1225 стр.

Арт-библиотека: 1225 стр.

Академическая библиотека: 671 стр.

Абонемент научной литературы: 671 стр.

Детская библиотека: 500 стр.

Английская библиотека: 500 стр.

Задание Г3

Список всех связанных книг и библиотек, отсортированный по библиотекам:

Абонемент научной литературы: ['Преступление и наказание (671 стр.)']

Академическая библиотека: ['Преступление и наказание (671 стр.)']

Английская библиотека: ['Мастер и Маргарита (480 стр.)', '1984 (328 стр.)', 'Гарри Поттер (500 стр.)']

Арт-библиотека: ['Война и мир (1225 стр.)']

Детская библиотека: ['Мастер и Маргарита (480 стр.)', '1984 (328 стр.)', 'Гарри Поттер (500 стр.)']

Центральная библиотека: ['Война и мир (1225 стр.)']