



Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики

Кафедра Алгоритмических Языков

Отчет по заданию практикума

“Система контроля ассортимента книжного магазина”

Выполнила:

Афракова Алина, 424 группа

Москва, 2022

Содержание

1. Уточнение постановки задачи	2
2. Диаграмма основных классов	3
3. Текстовые спецификации интерфейса классов	4
4. Диаграмма объектов	7
5. Инструментальные средства	8
6. Файловая структура системы	8
7. Пользовательский интерфейс	8

1. Уточнение постановки задачи

Рассматривается работа книжного магазина, принимающего входящие заказы на книги от покупателей и осуществляющего запросы в соответствующие издательства на доставку необходимого количества экземпляров книг. Заказ покупателя включает в себя фамилию покупателя, его номер телефона, а также перечень заказываемых книг с указанием их количества. Покупателю по порядку выдаются заказанные им количества экземпляров книг, если же имеющееся в наличии количество экземпляров оказалось недостаточным, то выдается максимально возможное, и данная книга с количеством необходимых оставшихся экземпляров добавляется в список заявок в издательства. Статус заказа сменяется на “Частично исполнен”, если удалось выдать хотя бы часть экземпляров книг покупателю, или остается на статусе “Поступил”, если книг не было выдано вообще, и, наконец, переходит в статус “Выполнен”, если все книги из списка покупателя были выданы, счетчик количества книг покупателя обнуляется. В заказе покупателя может быть не указано название книги, а только ее автор, тогда под книгой понимается самая последняя книга этого автора (по году издания), которая есть в магазине.

После просмотра всех невыполненных на текущий день заказов, просматривается текущий ассортимент книг и, если количество экземпляров какой-либо книги меньше, чем 5 штук, снова формируется заявка в издательство на дополнительные экземпляры этой книги. Помимо этого пересчитывается рейтинг книги, зависящий от числа заказов на эту книгу, и цена книги, зависящая от ее наценки на текущий день моделирования (со временем наценка снижается). Заявки в издательство выполняются от 1 до 5 дней.

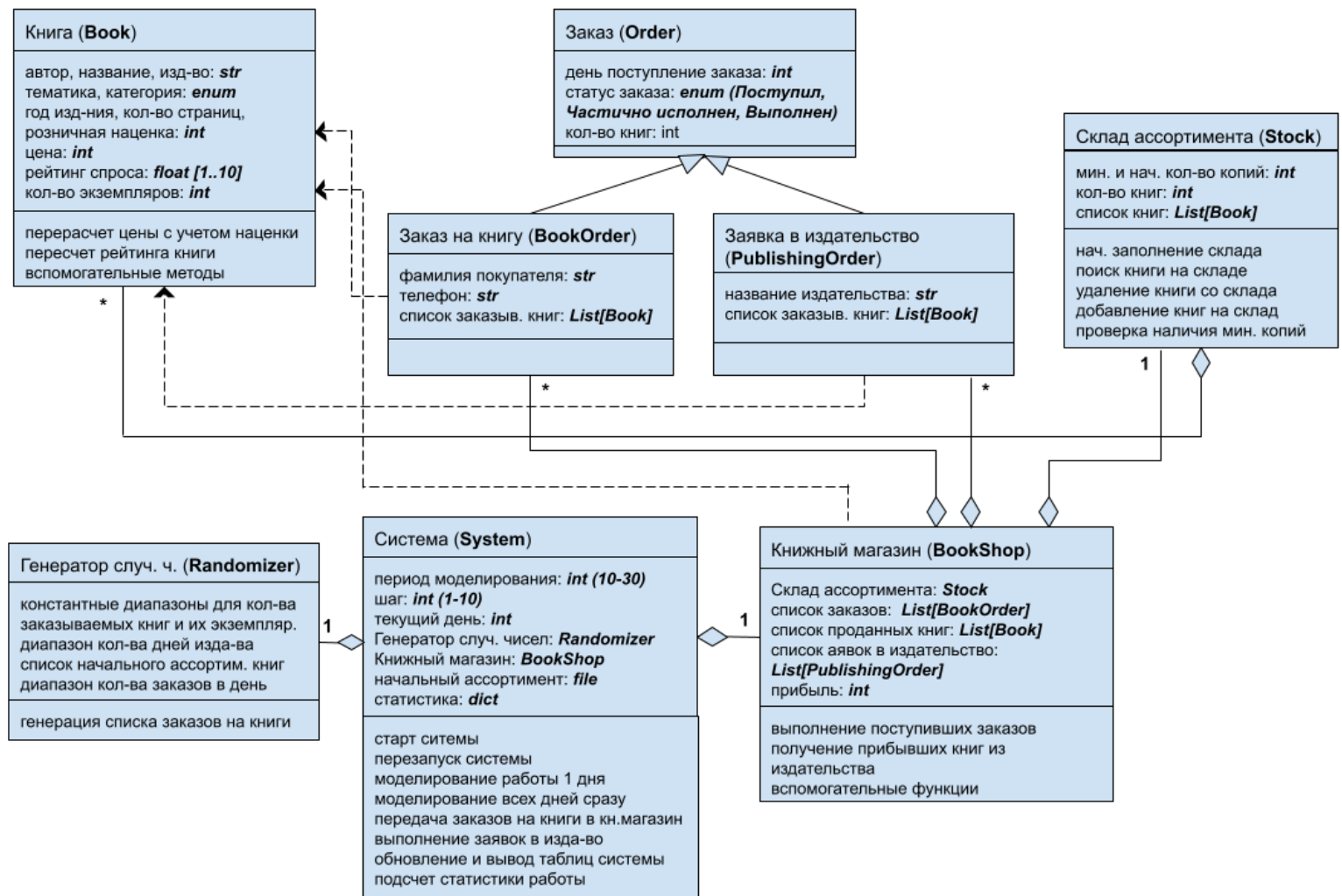
Каждая книга описывается названием, автором, издательством, годом издания, количеством страниц, жанром, категорией, наценкой, рейтингом, ценой и количеством ее экземпляров.

Моделирование происходит с заданным пользователем шагом, потоки заказов моделируются статически случайным образом. Каждый день выводится статистическая информация о количестве проданных различных книг на данный день, количестве проданных экземпляров, количестве выполненных заказов, о топе самых продаваемых книг (с указанием их рейтинга и проданного количества экземпляров), топе самых читаемых авторов, топе самых популярных категорий, а также текущая прибыль магазина. Помимо этого в таблицах с заказами покупателей и заявками в издательство отображается вся текущая информация с указанием количества экземпляров книг, статусе заказа/заявки и днем, когда он/она поступил.

Во входные параметры моделирования (задаваемые пользователем) включены:

1. Количество дней моделирования
2. Шаг моделирования
3. Максимальное количество заказов в один день
4. Имя csv-файла с начальным ассортиментом магазина - списком книг

2. Диаграмма основных классов



3. Текстовые спецификации интерфейса классов

```
class Book:    # класс Книга
self.name: str      # название книги
self.author: str    # автор книги
self.publishing: str # издательство
self.year: int      # год издания
self.pages_num: int  # кол-во страниц
self.theme: ThemeLabel, self.category: CategoryLabel # метки темы и категории
self.margin: int     # наценка книги
self.rating: float   # рейтинг книги
self.copies_num: int # кол-во копий (экземпляров) книги
self.price: int      # цена книги

def get_args(self)
    """ Вспомогательная функция для получения краткого названия книги """
def __eq__(self, other)
    """ Вспомогательная функция для сравнения книг """
def recalculate_price(self)
    """ Функция перерасчет цены с учетом измененной наценки на данный день """
def recalculate_rating(self, orders_num: int, all_orders: int)
    """ Функция пересчет рейтинга книги в зависимости от кол-ва её заказов """

class OrderStatus(Enum): # статус заказа
    RECV = 'Поступил'
    PART = 'Частично исполнен'
    DONE = 'Выполнен'
    def __next__(status)
    def is_done(self)

class Order: # класс Заказ
self.day: int          # день, в который поступил заказ
self.status: OrderStatus # статус заказа
self.books_num         # суммарное кол-во книг в заказе
def get_books_num(self)
    """ Функция подсчета общего кол-ва экземпляров книг в заказе """

class BookOrder(Order): # класс Заказ на книгу
self.name: str          # фамилия покупателя
self.phone: str          # телефон покупателя
self.book_list: List[Book] # список заказываемых книг

class PublishingOrder(Order): # класс Заказ (Заявка) в издательство
self.name: str          # название издательства
self.book_list: List[Book] # список запрошенных книг у издательства
def __eq__(self, other)
    """ Вспомогательная функция для сравнения заявок по издательству """
```

```

class Stock: # класс Склад
min_copies = 3      # минимальное кол-во копий книги, которые должны быть на
складе
start_copies = 5    # начальное кол-во копий каждой книги

self.book_list: List[Book] # список книг склада
self.num_books: int        # общее кол-во всех книг склада

def extract_books(books_file: str, shop_params: Tuple[int]) -> List[Book]
""" Функция извлечения начального списка книг (с их инициализацией) из
csv-файла """
def lookup(self, book: Book) -> Book
""" Функция поиска книги по названию/автору, возвращает найденную книгу со
склада """
def find_the_last(self, author: str) -> int
""" Функция нахождения последней выпущенной книги автора """
def remove(self, book: Book, copies: int)
""" Функция изъятия copies экземпляров книги book со склада """
def check_min_copies(self) -> List[Tuple[Book, int]]
""" Функция проверки всех книг на наличие минимального кол-ва копий,
возвращает список кортежей: книга и необходимое доп. кол-во ее копий """
def add(self, books: List[Book])
""" Функция добавления на склад списка книг """

class BookShop: # класс Книжный магазин
start_margin = 5 # стартовая розничная наценка
margin_new = 15  # розничная наценка для новых книг
start_rating = 5 # стартовой рейтинг

self.stock: Stock          # склад книг
self.orders: List[BookOrder] # список заказов на книги
self.sold: List[Book]       # список проданных книг
self.applications: List[PublishingOrder] # список заявок в издательство
self.income: int            # прибыль магазина

def try_to_execute_orders(self, day: int) -> List[PublishingOrder]
""" Функция, пытающаяся выполнить все возможные заказы из списка текущих
заказов, возвращает список новых заявок в издательство """
def add_application(self, book: Book, copies: int, day: int)
""" Функция добавления книги в список заявок в изда-во по имени изда-ва """
def add_sold(self, book: Book, copies_num: int)
""" Функция добавления книги в список проданных книг """
def get_arrived_books_from_publishing(self)
""" Функция, пополняющая склад книгами, прибывших из издательства """
def top_sold(self, groupby : str = "book")
""" Вспомогательная функция для подсчета статистики среди проданных книг """

```

```

class Randomizer: # класс Случайных величин и Генерации заказов
publishing_days = range(1, 6) # диапазон кол-ва дней, в течении которого
выполняется заявка в издательство
orders_num = range(1, n) # диапазон кол-ва заказов, которое может поступить в
один день
books_num = range(1, 5) # диапазон кол-ва заказываемых книг одним заказчиком
books_copies = range(1, 4)# диапазон кол-ва копий при заказе конкретной книги

self.book_list: List[Book] # список книг, из которых делается выбор для
генерации заказов
self.customers: List[str] # список возможных фамилий покупателей

def generate_book_orders(self, day: int)) -> List[BookOrder]
""" функция генерации списка заказываемых книг """

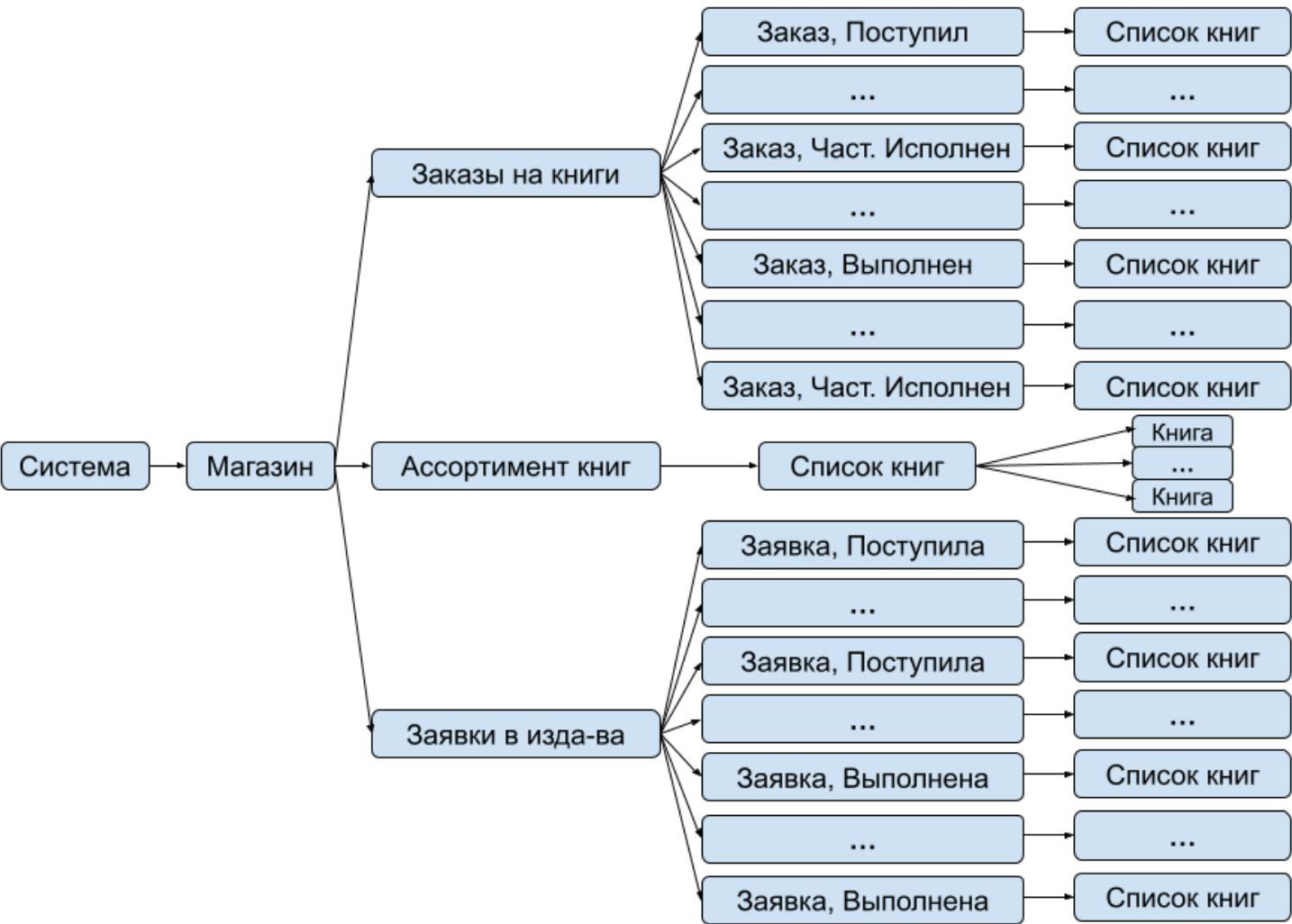
class System: # класс Системы
self.system_period: int # период моделирования работы
self.system_step: int # шаг моделирования
self.current_day: int # текущий день моделирования

self.book_file: str # имя csv-файла с начальным списком книг
self.executed_orders: List[BookOrder] # список выполненных заказов
self.book_shop: BookShop # Книжный магазин
self.randomizer: Randomizer # Генератор случайных величин, заказов
self.statistics: dict # подсчитанная статистика по магазину
self.button_flag: bool # флаг-переключатель нажатой кнопки

def start_system(self)
""" функция запуска книжного магазина, отрисовка начальных параметров """
def restart(self)
""" функция перезапуска книжного магазина, очистка таблиц и статистики """
def make_step(self)
""" функция выполнения одного шага: генерации заказов и их выполнения """
def make_all_steps(self)
""" функция выполнения всех шагов """
def deal_with_book_orders(self)
""" функция передачи заказов на книги в книжный магазин и обновления состояния
системы после (список заказов и заявок) """
def check_publishing_orders(self)
""" функция проверки выполненных заявок в издательство, передачи их в книжный
магазин для заполнения склада и обновления состояния системы после """
def calculate_statistics(self)
""" функция подсчета статистики """
def show_statistics(self)
""" функция вывода статистики """
функции add_new_orders_to_table, change_orders_in_table, change_book_table,
fill_book_table - функции изменения и отрисовки различных табличных данных

```

4. Диаграмма объектов



5. Инструментальные средства

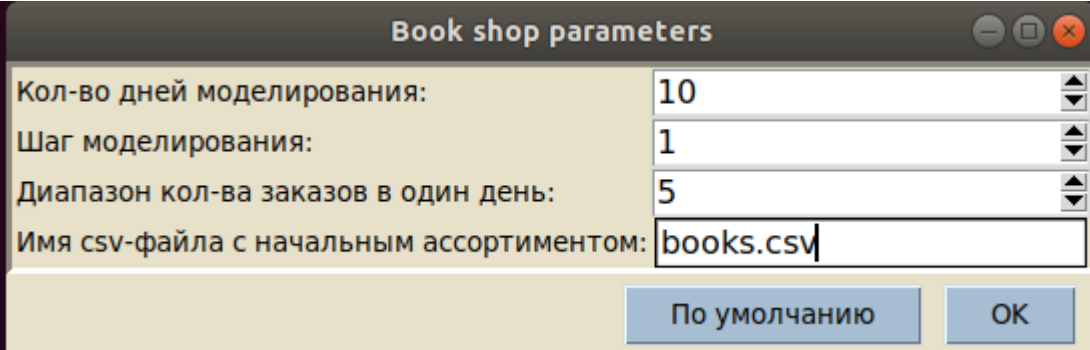
- Язык разработки — Python 3.6.9
- Используемые библиотеки — Tkinter, random, enum, csv, copy, typing

6. Файловая структура системы

- ***Book.py*** — описание и реализация класса *Book*, а также перечислимых классов *ThemeLabel* и *ThemeLabel*
- ***Order.py*** — описание и реализация классов *Order*, *BookOrder* и *PublishingOrder*, а также перечислимого класса *OrderStatus*
- ***BookShop.py*** — описание и реализация классов *Stock* и *BookShop*
- ***System.py*** — описание и реализация классов *Randomizer* и *System*, а также функции начального экрана с заданием параметров *get_start_parameters*
- ***main.py*** — запуск функции *get_start_parameters*, и передача полученных параметров в инициализацию системы *System*, запуск системы
- ***books.csv*** — файл с начальным ассортиментом магазина - списком книг с их параметрами
- ***customers.txt*** — файл с фамилиями потенциальных покупателей

7. Пользовательский интерфейс

При запуске программы (*python3 main.py*) появляется окно, где предлагается ввести начальные параметры. Есть возможность выбрать параметры по умолчанию.

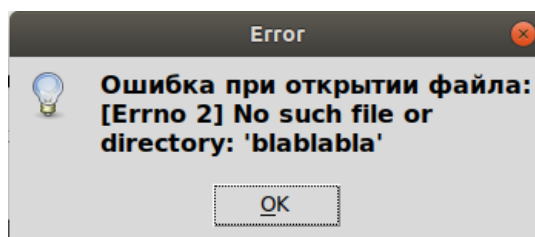


The image shows a graphical user interface window titled "Book shop parameters". It has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The window contains four rows of labels and input fields:

- Label: "Кол-во дней моделирования:"; Input: "10"
- Label: "Шаг моделирования:"; Input: "1"
- Label: "Диапазон кол-ва заказов в один день:"; Input: "5"
- Label: "Имя csv-файла с начальным ассортиментом:"; Input: "books.csv"

At the bottom of the window, there are two buttons: "По умолчанию" (Default) and "OK".

При введении несуществующего файла и нажатии кнопки ОК появляется следующее сообщение об ошибке (система не начинает свою работу):



После корректно введенных данных открывается следующее окно - состояние магазина на начало моделирования:

Система контроля ассортимента книжного магазина

Ассортимент магазина								
Название	Автор	Издательство	Год издания	Кол-во страниц	Тематика	Категория	Цена	Кол-во
Странник по звездам	Джек Лондон	АСТ	2021	384	Люди	Роман	441	5
Мартин Иден	Джек Лондон	АСТ	2020	447	Жизнь	Роман	514	5
Астровитянка	Ник Горькавый	АСТ Астрель-СПб	2010	477	Будущее	Научная фантастика	500	5
Интервью с вампиром	Энн Райс	Азбука	2021	416	Вампиры	Роман	478	5
Дракула	Брэм Стокер	АСТ	2018	447	Вампиры	Ужасы	469	5
Гарри Поттер и философский камень	Джоан Роулинг	Росмэн	2007	398	Магия	Фэнтези	417	5
Гарри Поттер и Тайная комната	Джоан Роулинг	Росмэн	2002	473	Магия	Фэнтези	496	5

Заказы на книги				
Заказчик	Книги	Кол-во	Статус	День

Заявки в издательства				
Издательство	Книги	Кол-во	Статус	День

Статистика магазина

День: 0

Следующий день

Завершить

Начать сначала

Нажимая на кнопку «Следующий день», в таблице «Заказы на книги» отображаются поступившие за день заказы. При двойном нажатии на строчку заказа в таблице можно получить более подробную информацию по заказанным книгам. Далее, при нажатии на появившуюся кнопку «Выполнить заказы» - происходит попытка выполнить текущие заказы, при необходимости совершаются заявки в издательство, появляющиеся в таблице «Заявки в издательства». На следующий день новые заказы появляются в начале таблицы и процесс повторяется.

При необходимости можно начать моделирование заново, нажав на кнопку «Начать сначала», тогда таблицы заказов очищаются, начальный ассортимент магазина восстанавливается. Чтобы перейти к последнему дню моделирования, необходимо нажать на кнопку «Завершить».

После выполнения заказов каждый день в поле «Статистика магазина» выводится статистическая информация магазина на текущий день моделирования.

Система контроля ассортимента книжного магазина

Ассортимент магазина

Название	Автор	Издательство	Год издания	Кол-во страниц	Тематика	Категория	Цена	Кол-во
Странник по звездам	Джек Лондон	АСТ	2021	384	Люди	Роман	441	5
Мартин Иден	Джек Лондон	АСТ	2020	447	Жизнь	Роман	514	5
Астровитянка	Ник Горькавый	АСТ Астрель-СПб	2010	477	Будущее	Научная фантасти	500	5
Интервью с вампиром	Энн Райс	Азбука	2021	416	Вампиры	Роман	478	5
Дракула	Брэм Стокер	АСТ	2018	447	Вампиры	Ужасы	469	5
Гарри Поттер и философский	Джоан Роулинг	Росмэн	2007	398	Магия	Фэнтези	417	5
Гарри Поттер и Тайная комна	Джоан Роулинг	Росмэн	2002	473	Магия	Фэнтези	496	5

Заказы на книги

Заказчик	Книги	Кол-во	Статус	День
Носова		4	Поступил	1
+79697579536	Гарри Поттер и узник Азка	2		
	Агата Кристи	1		
	Э.Райс, Интервью с вампир	1		
Члененко		1	Поступил	1

Заявки в издательства

Издательство	Книги	Кол-во	Статус	День
--------------	-------	--------	--------	------

Статистика магазина

День: 1

Выполнить заказы

Завершить

Начать сначала

Система контроля ассортимента книжного магазина

Ассортимент магазина

Название	Автор	Издательство	Год издания	Кол-во страниц	Тематика	Категория	Цена	Кол-во
Странник по звездам	Джек Лондон	АСТ	2021	384	Люди	Роман	437	2
Мартин Иден	Джек Лондон	АСТ	2020	447	Жизнь	Роман	514	5
Астровитянка	Ник Горькавый	АСТ Астрель-СПб	2010	477	Будущее	Научная фантасти	500	5
Интервью с вампиром	Энн Райс	Азбука	2021	416	Вампиры	Роман	474	4
Дракула	Брэм Стокер	АСТ	2018	447	Вампиры	Ужасы	469	5
Гарри Поттер и философский	Джоан Роулинг	Росмэн	2007	398	Магия	Фэнтези	417	4
Гарри Поттер и Тайная комна	Джоан Роулинг	Росмэн	2002	473	Магия	Фэнтези	496	5

Заказы на книги

Заказчик	Книги	Кол-во	Статус	День
Носков		1	Частично	2
+79515433566	Приключения Шерлока Хол	1		
	Убийство в "Восточном экс	0		
Фомачева		0	Выполнен	2
Носков		0	Выполнен	2
Усичева		0	Выполнен	2
Носова		0	Выполнен	1

Заявки в издательства

Издательство	Книги	Кол-во	Статус	День
Эксмо		5	Поступил	2
АСТ		6	Поступил	2
	А.Дойл, Приключения Шер	4		
	Д.Лондон, Странник по зве	1		
	Э.Ремарк, Жизнь взаймы, и	1		

Статистика магазина

День: 2

Кол-во проданных различных книг: 12 шт.

Кол-во проданных экземпляров книг: 30 шт.

Кол-во выполненных заказов: 5 шт.

Топ самых продаваемых книг:

1. А.Дойл, Приключения Шерлока Холмса (6.67, 5)

2. Р.Бредбери, 451° по Фаренгейту (6.67, 5)

3. Д.Лондон, Странник по звездам (6.0, 3)

Следующий день

Завершить

Начать сначала

10

Система контроля ассортимента книжного магазина

Ассортимент магазина

Название	Автор	Издательство	Год издания	Кол-во страниц	Тематика	Категория	Цена	Кол-во
Странник по звездам	Джек Лондон	АСТ	2021	384	Люди	Роман	407	7
Мартин Иден	Джек Лондон	АСТ	2020	447	Жизнь	Роман	478	4
Астровитянка	Ник Горькавый	АСТ Астрель-СПб	2010	477	Будущее	Научная фантастика	500	4
Интервью с вампиром	Энн Райс	Азбука	2021	416	Вампиры	Роман	440	10
Дракула	Брэм Стокер	АСТ	2018	447	Вампиры	Ужасы	447	0
Гарри Поттер и философский камень	Джоан Роулинг	Росмэн	2007	398	Магия	Фэнтези	417	9
Гарри Поттер и Тайная комната	Джоан Роулинг	Росмэн	2002	473	Магия	Фэнтези	496	7

Заказы на книги

Заказчик	Книги	Кол-во	Статус	День
Петрова		0	Выполнен	10
Члененко		0	Выполнен	10
Фомачева		0	Выполнен	9
Усичева		3	Частично	9
Парастаев		0	Выполнен	9
Коваленко		2	Частично	9
Ситко		0	Выполнен	9

Заявки в издательства

Издательство	Книги	Кол-во	Статус	День
Росмэн		4	Поступил	10
АСТ Астрель-СПб		2	Поступил	10
Эксмо		12	Поступил	10
АСТ		8	Поступил	10
АСТ		10	Поступил	9
АСТ Астрель-СПб		4	Поступил	9
Эксмо		13	Поступил	9

Статистика магазина

День: 10

Кол-во проданных различных книг: 21 шт.

Кол-во проданных экземпляров книг: 157 шт.

Кол-во выполненных заказов: 32 шт.

Топ самых продаваемых книг:

1. Р.Бредбери, 451° по Фаренгейту (7.23, 35)
2. А.Дойл, Приключения Шерлока Холмса (5.89, 14)
3. Д.Роулинг, Гарри Поттер и Тайная комната (5.7, 11)

Следующий день

Завершить

Начать сначала

Статистика магазина

1. Рэй Бредбери (45)
2. Джоан Роулинг (38)
3. Агата Кристи (17)

Топ самых популярных категорий:

1. Фэнтези (73)
2. Роман (42)
3. Детектив (31)

Прибыль магазина: 67298 руб.

В таблице «Ассортимент магазина» меняется число имеющихся в наличии книг, а также их цена (в зависимости от постепенно уменьшающейся наценки). У заказов из таблицы «Заказы на книги» меняется количество книг (которое необходимо выдать покупателю), а также статус заказа. Аналогично и для таблицы «Заявки в издательства».

11