«Картотека»

Реализация «картотеки», хранящей информацию о книгах, на основе динамического массива

Задание

Пользователь должен иметь возможность по своему желанию выполнять разные действия с картотекой => нужно такую возможность ему предоставить: это может выглядеть как вывод "меню" (перечень возможных действий и соответствующих реакций пользователя), например:

- Распечатать содержимое картотеки (1)
- Ввести новую книгу (2)
- Удалить существующую(ие) (3)
- Записать текущее содержимое картотеки в файл (4)
- Считать из файла содержимое в картотеку (5)
- ...
- Выход из программы (...)

Реализуйте посредством функций разные возможности работы с картотекой

Структура BOOK

```
enum eCategory{ PROSE, POETRY , SCIENCE , UNDEF };
struct BOOK
{
    char author[30];          //автор
    char name[80];            //название
    unsigned short year;      //год издания
    float price;              //цена
    eCategory category;       //категория
    …
};
```

Примечание: название структуры и ее полей можете выбирать самостоятельно

BOOK

Прежде, чем приступать к работе над картотекой, надо подготовить функции, обеспечивающие работу с **отдельной книгой**:

- Заполнение книги данными, введенными с консоли
- Печать информации о книге – вывод на консоль.

Эти функции пригодятся, когда будем работать с картотекой (с несколькими книгами). Можно будет просто вызывать их для каждой книги из картотеки.

Картотека

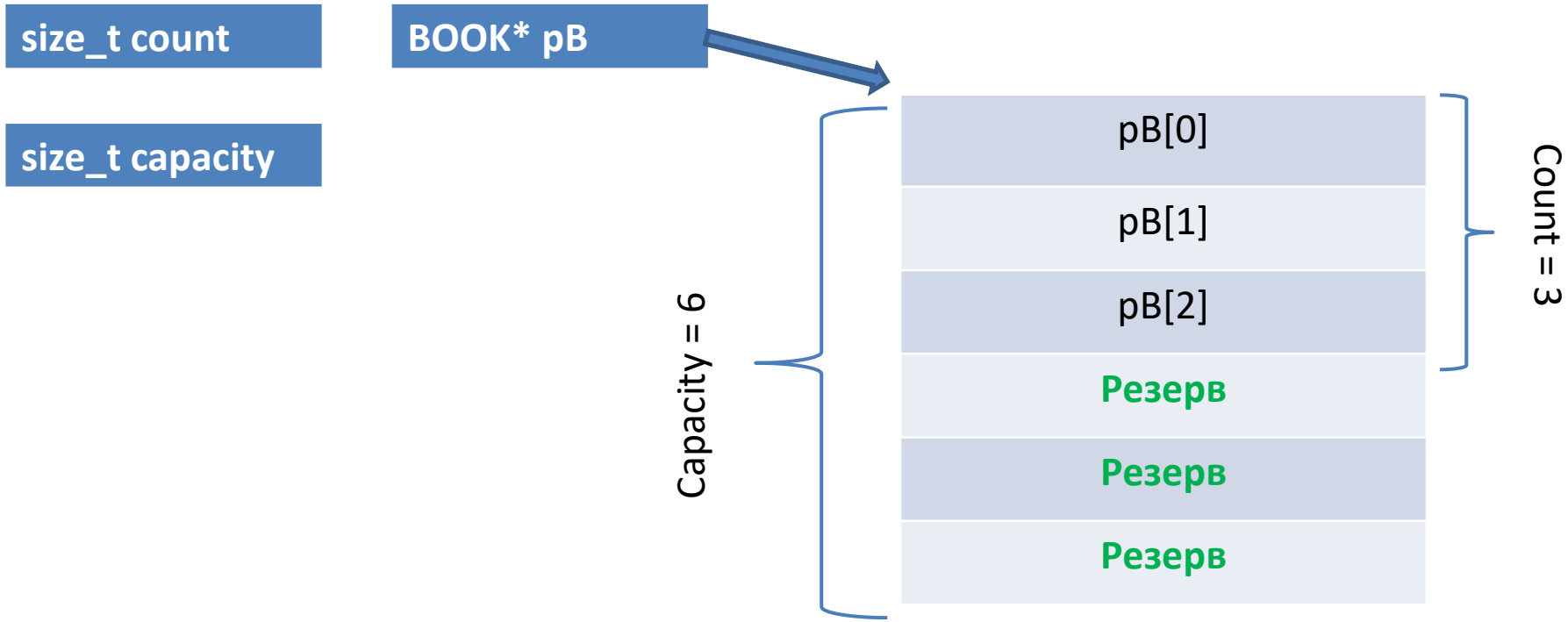
Размер картотеки может меняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения числа книг. Из этого следует несколько выводов:

1. требуется хранить актуальное **количество книг**.
2. требуется хранить **емкость** картотеки, которая может быть отлична (больше) от количества книг
3. в качестве хранилища книг должен выступать **динамический массив.**

При этом возникает вопрос какого типа данные должен хранить этот массив?

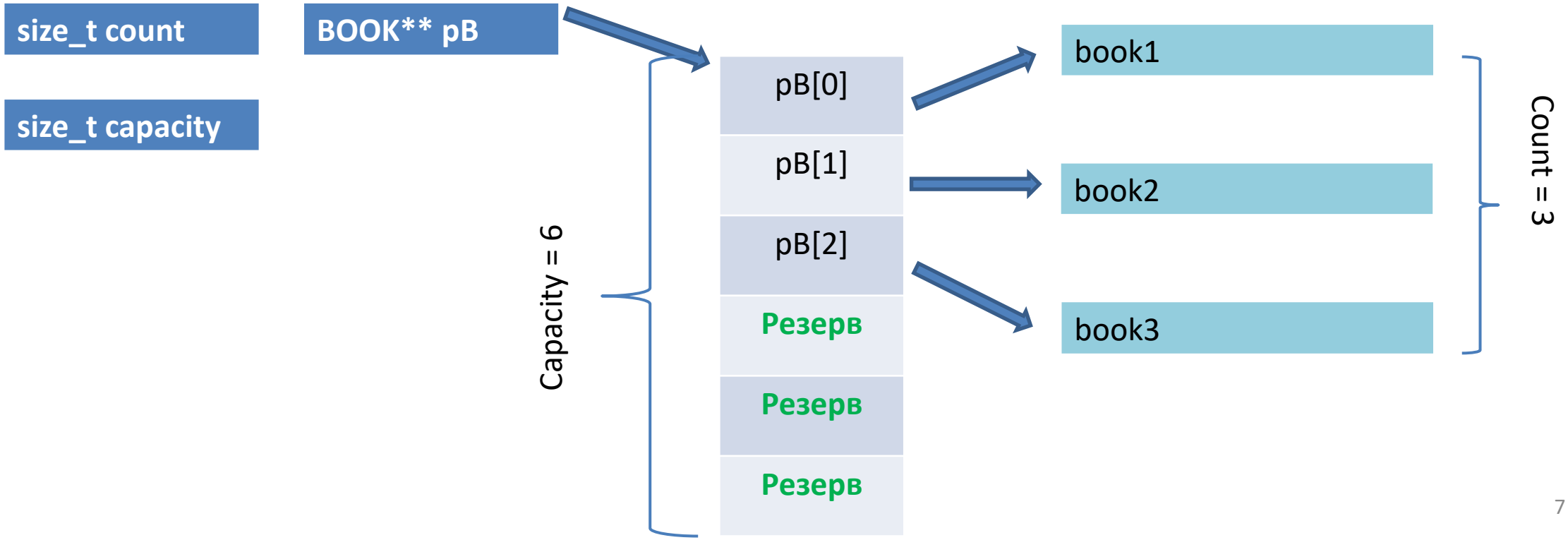
Первое, что приходит в голову:

```
size_t count=0;          //актуальное количество книг
size_t capacity=0;       //емкость картотеки
BOOK *pB=nullptr;        //динамический массив книг
```



Возможен и иной вариант:

```
size_t count=0;          //актуальное количество книг
size_t capacity=0;       //емкость картотеки
BOOK **pB=nullptr;       //динамический массив указателей на книги
```



Состав картотеки

Для логически связанных понятий удобно использовать **структуры**, поэтому для картотеки предлагается использовать структуру.

- Динамический массив книг (или динамический массив указателей на книгу)
- Актуальное количество книг
- Емкость картотеки

Варианты реализации структуры

Вариант 1 (простой, но неэффективный)

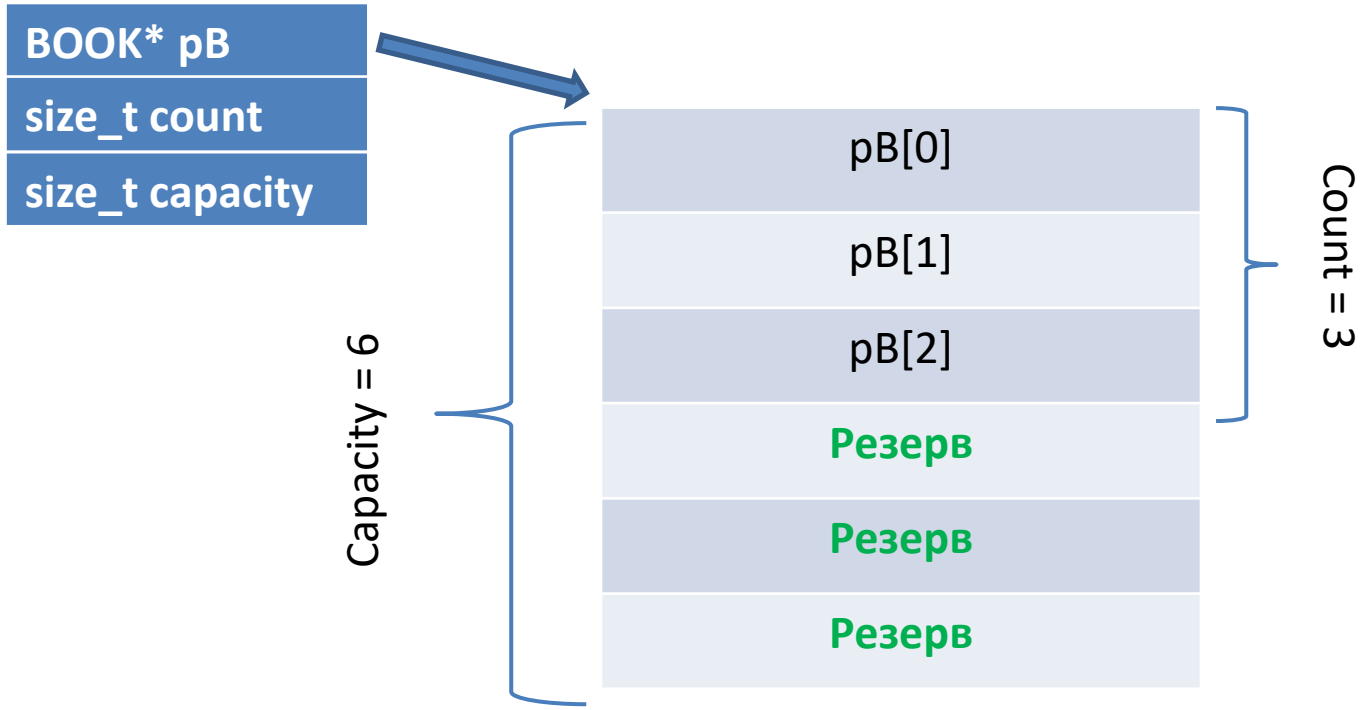
```
struct CARD_INDEX
{
BOOK *pB; //динамический массив книг
size_t count; //актуальное количество книг в картотеке
size_t capacity; //емкость картотеки – сколько всего зарезервировано памяти для книг => (capacity – count) == количество резервных книг, которые можно в дальнейшем использовать для добавления книг. Если происходит удаление книги, то удаляемая книжка должна стать резервной
};
```

Вариант 2 (посложнее, но эффективнее)

```
struct CARD_INDEX
{
BOOK **pB; //динамический массив указателей на книги
size_t count; //актуальное количество книг в картотеке
size_t capacity; //емкость картотеки – сколько всего зарезервировано памяти для указателей => (capacity – count) == количество резервных указателей
};
```

Примечание: название структуры и ее полей можете выбирать самостоятельно

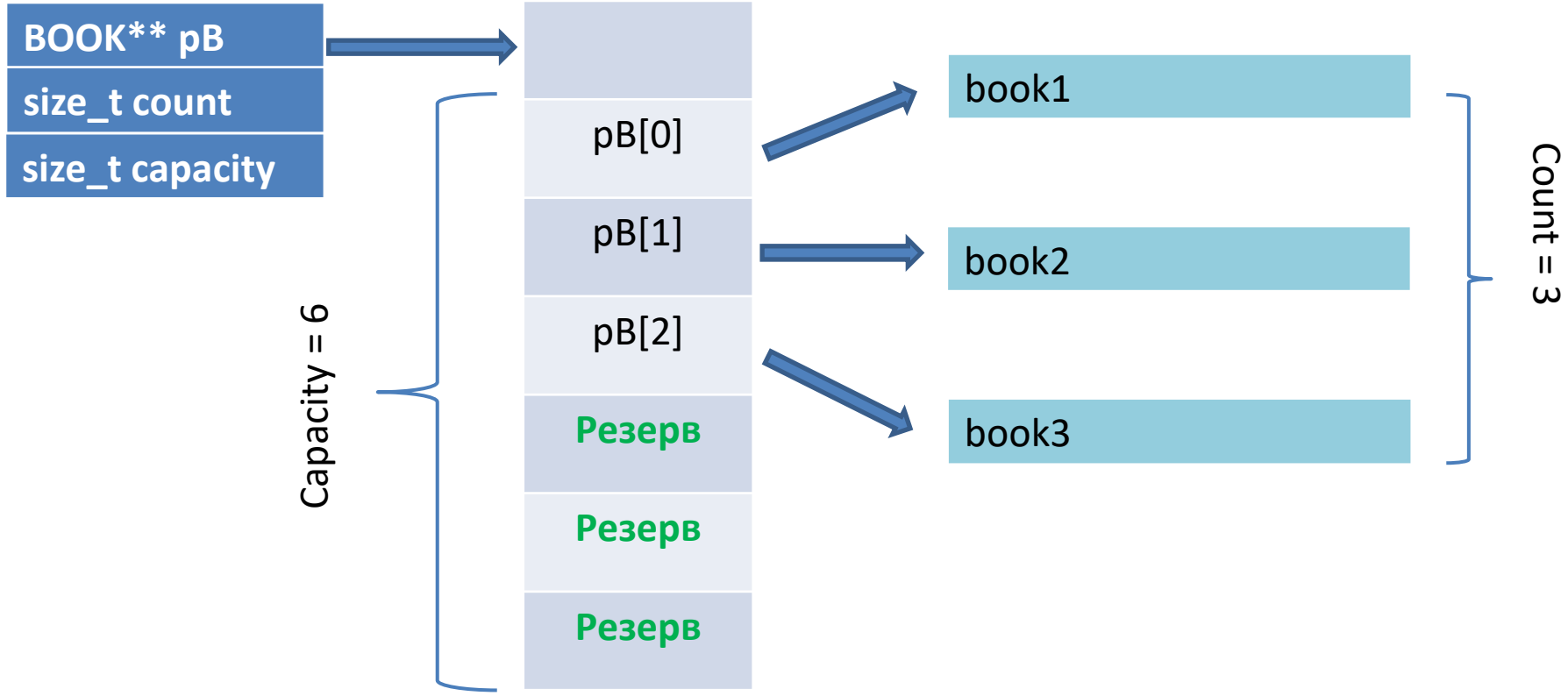
Картотека (вариант 1-*простой*)
внутреннее представление



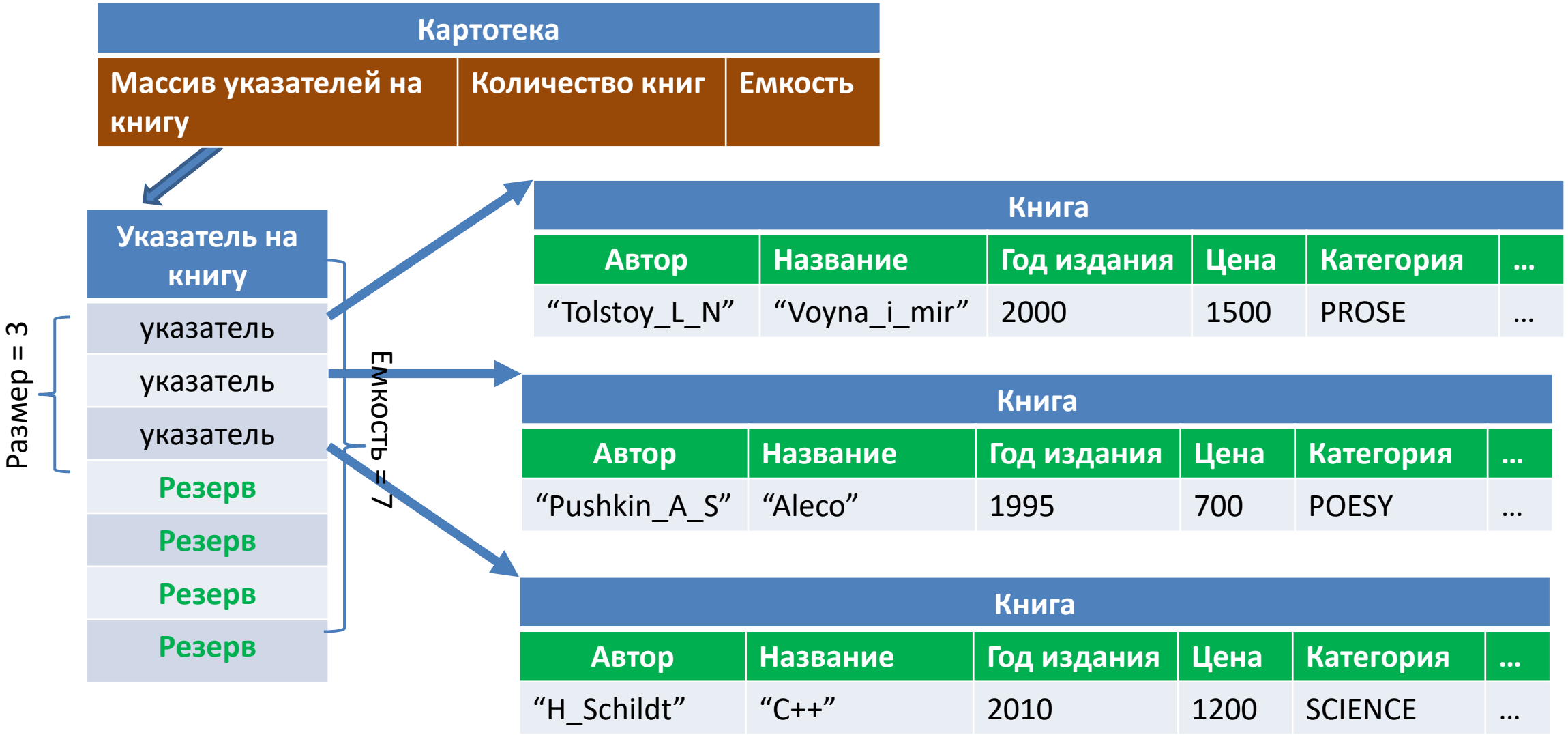
Структура картотеки (вариант 1) - уточнение

Картотека (вариант 2- *предпочтительный*)

внутреннее представление



Структура картотеки (вариант 2) - уточнение



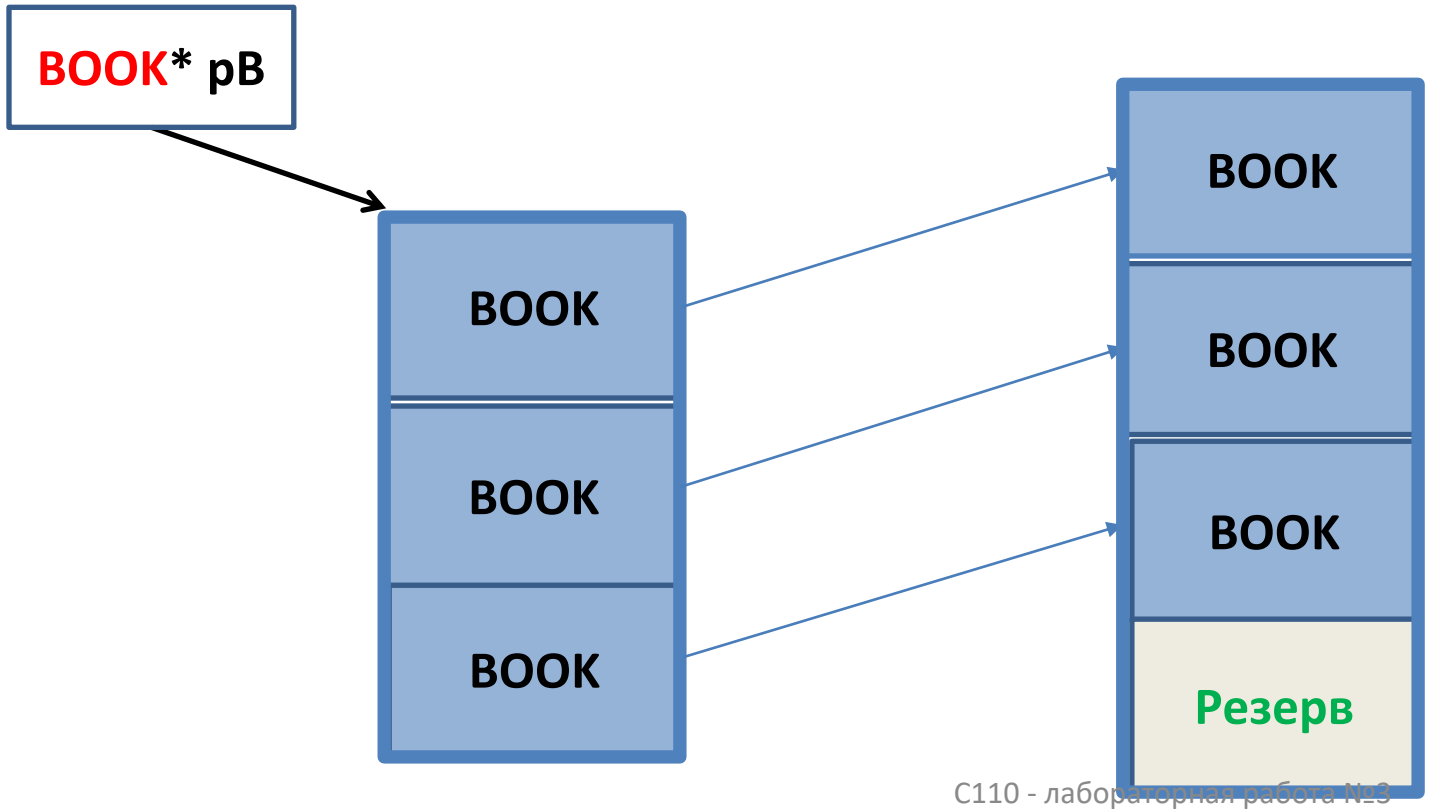
Добавление книг в картотеку

- Добавление книг происходит по мере необходимости.

- В том случае, если памяти в картотеке недостаточно, приходится расширять внутренний массив, т.е. перераспределять память, т.е. увеличивать **емкость** массива.

Добавление книги в картотеку (для варианта 1)

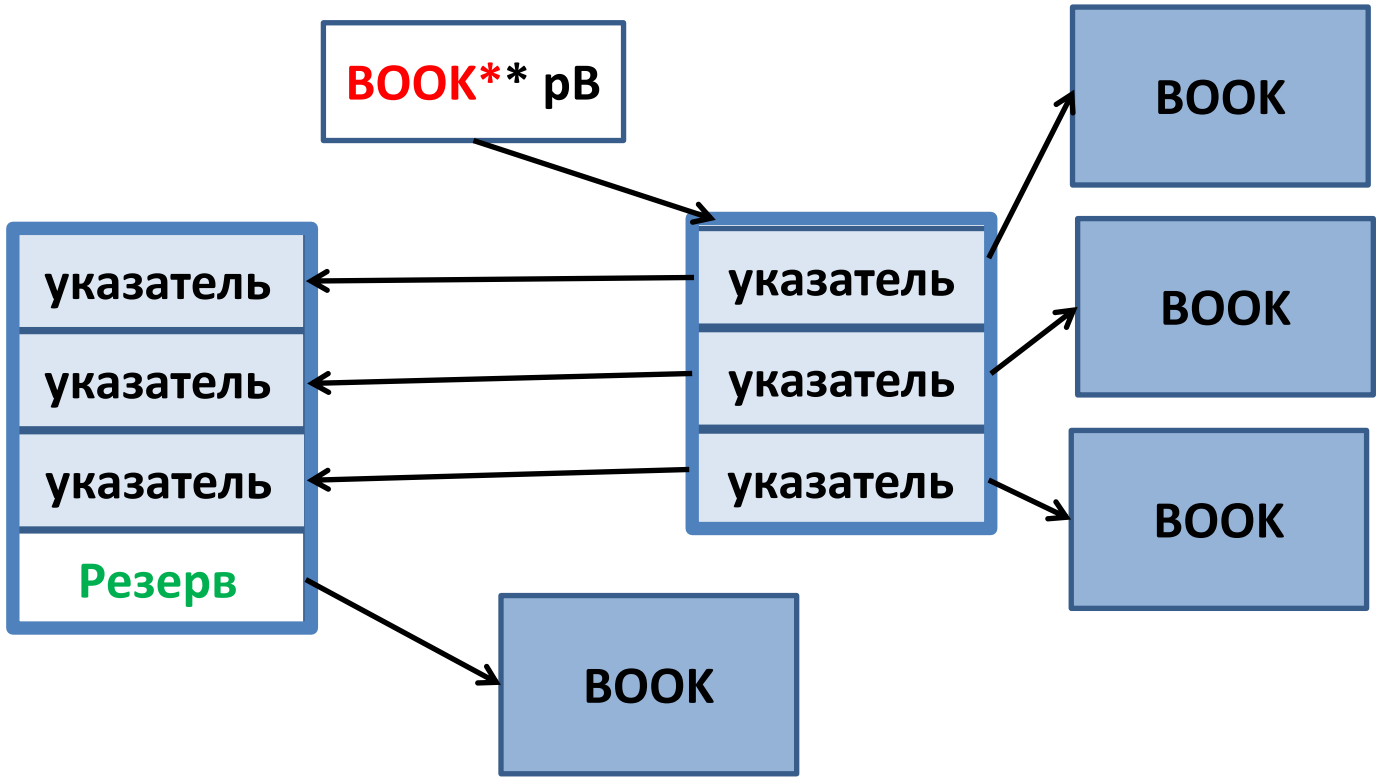
Если это динамический массив **книг**, т.е. **BOOK***, то при расширении, придется копировать книги, что не является эффективным.



	было	стало
count	3	3
capacity	3	4
резерв	0	1

Добавление книги в картотеку (для варианта 2)

Если это динамический массив указателей на книгу, т.е. **BOOK****, то при расширении, придется копировать НЕ книги, а указатели что, несомненно, более эффективно.



	было	стало
count	3	3
capacity	3	4
резерв	0	1

Добавление книги в картотеку

```
void addBook(CARD_INDEX *pCard)    //void addBook(CARD_INDEX &pCard) {
    if (pCard->count == pCard->cap) //емкость исчерпана, перераспределяем память
    {
            //1) увеличиваем емкость картотеки
            //2)выделяем память под новый массив
            //3)переписываем из старого в новый
            //4)удаляем старый
            //5)«перекидываем» указатели
            }
 // емкости достаточно
//создаем книгу и добавляем ее картотеку
    }
}
```

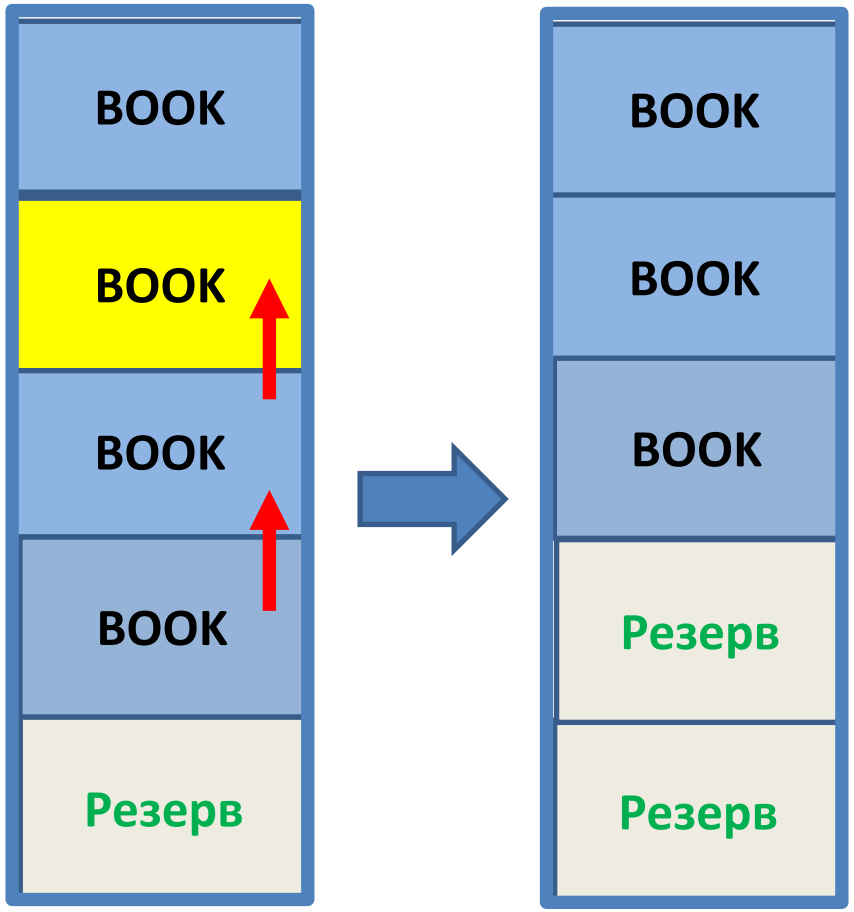
Удаление книги из картотеки

В том случае, когда требуется удалить книгу из картотеки, перераспределения памяти производить **не** следует, так как надо стараться избегать фрагментации heap.

При удалении книги из картотеки необходимо:

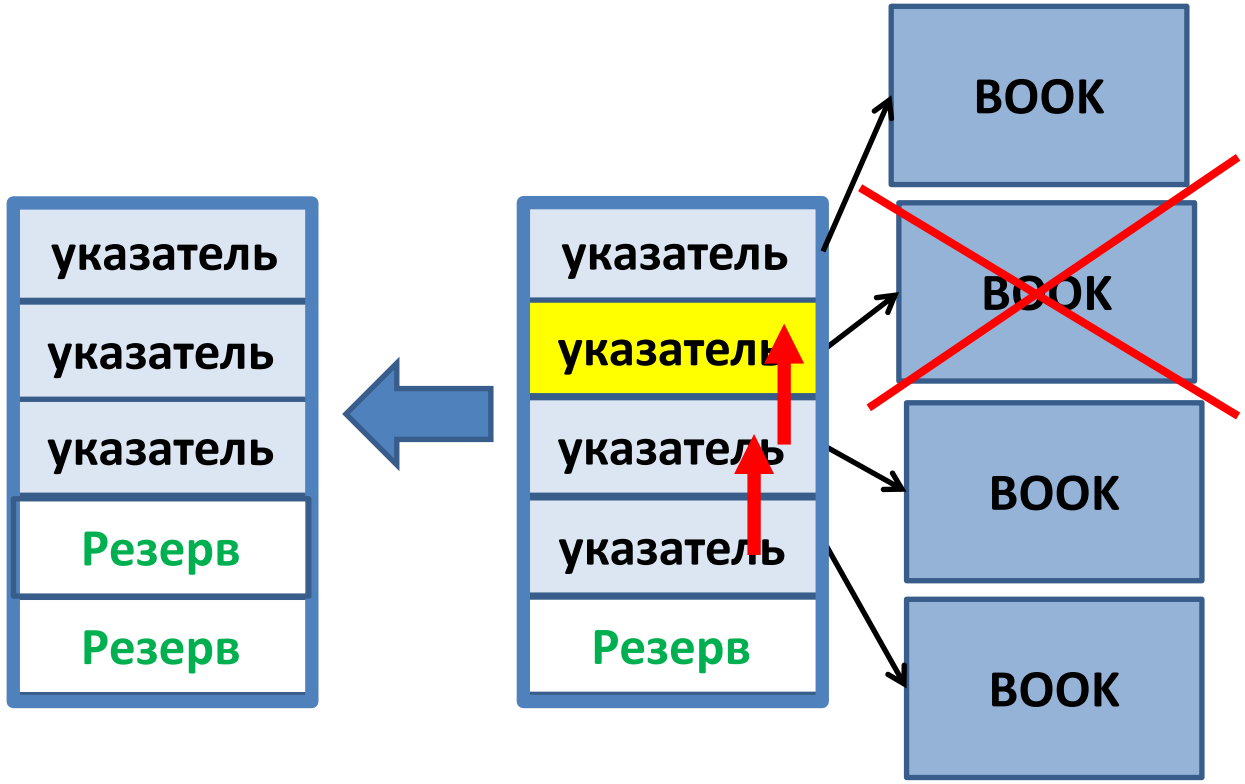
- ”сомкнуть ряды”,
- актуальное значение числа книг уменьшить на 1.

Удаление книги из картотеки(для варианта 1)



	было	стало
count	4	**3**
capacity	5	5
резерв	1	2

Удаление книги из картотеки(для варианта 2)



	было	стало
count	4	**3**
capacity	5	5
резерв	1	2

С чего начинать:

В функции main:

1. создайте объект: CARD_INDEX card;
2. задайте его полям значения, например, с помощью списка инициализации
3. Подготовьте функции для работы с картотекой
4. Подготовьте меню, с помощью которого будете вызывать нужные функции.
5. НЕ забудьте освободить память после окончания работы!

Маленькие советы:

1) Для лучшей структуризации программы рекомендуется помещать логически связанные понятия обособленно от других, а именно:

- для работы со структурой BOOK предоставить файлы “book.h” и “book.cpp”

- для работы со структурой CARD_INDEX предоставить файлы “card_index.h” и “card_index.cpp”

Маленькие советы:

2) Для того, чтобы выводить категорию не в виде числа, в в виде строки, можно воспользоваться вспомогательным массивом строк:

```
enum eCategory{ PROSE, POESY , SCIENCE , UNDEF };
const char* strCategory[]={ “PROSE”, “POESY“ , “SCIENCE“ , “UNDEF” };
printf(“category=%s”, strCategory[PROSE]);// “PROSE”
```

Маленькие советы:

3) Для вывода меню можно создать отдельную функцию, которая будет

- перечислять возможные действия с картотекой,
- вводить код команды
- возвращать код команды

Эту функцию можно вызывать в main:

```
switch( cmd=menu())
{...}
```