

Программирование. Язык СИ.

Структуры и объединения в языке С.

9 Задачи

Комплект 9: Самостоятельные задания

- 9.1: Напишите программу, в которой реализуется замкнутая цепочка из экземпляров структуры: каждый экземпляр ссылается на следующий, а последний экземпляр ссылается на первый.
- 9.2: Напишите программу для реализации операций с комплексными числами, представленными в тригонометрической форме (то есть в виде $z = r \cdot \exp(i\phi)$). Модуль r и аргумент ϕ реализуются в виде полей структуры.
- 9.3: Напишите программу, в которой с помощью структур реализуется бинарное дерево: каждый экземпляр структуры элемента дерева (за исключением экземпляров последнего уровня - листьев дерева) содержит ссылку на два других экземпляра (поддерево или лист). Реализовать:
- заполнение дерева вручную в программном коде (простой вариант);
 - распечатка дерева используя рекурсию с поиском в глубину ¹, либо используя стек вместо рекурсии (Задача 9.4).
- 9.4: Реализовать структуру данных *стэк* (**struct Stack**) на основе двунаправленного списка элементов (**nodes**). Каждый элемент (**struct Node**) содержит некоторые полезные данные и указатели на предыдущий и следующий элементы в стеке. Реализовать для стека следующие операции:
- **push** – помещение элемента в стек на его вершину;
 - **pop** – удаление элемента из вершины стека с возвратом этого удалённого элемента (**node**) из функции **pop**;
 - **peek** – возврат элемента (**node**) вершины стека (чтение вершины) из функции **peek** без удаления его из стека;
 - **is_empty** – проверка того, что стек является пустым (не содержит элементов вообще).

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Depth-first_search + Русский вариант статьи

Стек ² – это упорядоченный набор элементов, в котором добавление новых и удаление существующих элементов допустимо только с одного конца, который называется вершиной стека. Простой бытовой аналогией стека является стопка чистых тарелок, на вершину которой можно поставить новую тарелку либо взять с вершины стопки одну существующую тарелку, но нельзя взять тарелку снизу всей стопки.

- 9.5: Реализовать структуру (**struct**) с вложенным поименованным объединением (**union**) и дополнительным целочисленным полем внутри данной структуры, в котором по условному номеру хранится информация о том, какие именно данные записаны в основное поле типа **union**. Внутри данного вложенного объединения определить два поля типа **char** и **int**. Создать и заполнить динамический массив таких структур целыми и символьными данными, заполняя вспомогательное целое поле, для сохранения информации о хранимом в каждом объединении типе данных (**char/int**). Реализовать распечатку данных массива таких структур в консоль.

²http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/smirnovmn/files/devcpp_4.pdf