

C++

Урок 8



Разбор ДЗ

Разбор дз

1 задача:

Задача: Переводим рубли на лилипутскую валюту. 1 рубль = 3.14 дублонов. Если пользователь ввел отрицательное значение, то просим ввести его заново. Требуется использовать динамическую память для хранения введенного значения.

Разбор дз

1 задача:

```
int main()
{
    double *value = new double; //выделяем память в куче
    read(value);                 //функция считывания + проверка
    value = convert(value);      //конвертируем
    show(value);                 //вывод значения

    delete value; //очищаем память
}
```

main

Разбор дз

1 задача:

```
void read(double *num)
{
    cin >> *num;
    if (*num < 0)
    {
        cout << "Введенное значение меньше нуля, введи еще раз: " << endl;
        read(num);
    }
}
```

Реализация функции чтения

Разбор дз

1 задача:

```
double *convert(double *num)
{
    (*num) *= 3.14;
    return num;
}

void show(const double *num)
{
    cout << *num << endl;
}
```

Реализация остальных ф-ий

Разбор дз

2 задача:

Задача: В одномерном динамическом массиве посчитать сумму кратных 6 чисел. Переменная для суммы должна находиться в куче. Заполняем массив как хотим. (Не забудьте очистить память)

Разбор дз

2 задача:

```
int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    int *A = new int[n];
    int *ptr_val = new int;
    read(A, n);
    ptr_val = sum(A, n);
    cout << *ptr_val;
    delete[] A;
    delete ptr_val;
}
```

main

Разбор дз

2 задача:

```
void read(int *num, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cin >> *(num + i);
    }
}
```

Реализация функции чтения

Разбор дз

2 задача:

```
int *sum(int *A, const int &n)
{
    int *temp = new int;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cin >> A[i];
    }
    int cnt = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        if (A[i] % 6 == 0)
        {
            cnt++;
        }
    }
    *temp = cnt;
    return temp;
}
```

Реализация остальных ф-ий

Разбор дз

3 задача:

Задача: Напишите функцию reverse, которая переворачивает одномерный динамическом массив. (Реализуйте функцию заполнения, переворота и вывода).

Разбор дз

3 задача:

```
int main()
{
    int size; //объявление переменной размерности
    cin >> size;
    int *arr = new int[size]; //выделяем память под дин массив
    read(arr, size);          //заполняем
    zamena(arr, size);         //функция замены
    show(arr, size);           //вывод значения

    delete[] arr; //очищаем память
}
```

main

Разбор дз

3 задача:

```
void read(int *num, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        *(num + i) = i + 1;
    }
}

void zamena(int *arr, const int &size)
{
    cout << "Кол-во эл-тов: " << size << endl;
    for (int i = 0; i < size / 2; i++)
    {
        swap(arr[i], arr[size - i - 1]);
    }
}

void show(const int *arr, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << arr[i] << " ";
    }
}
```

Реализация ф-ий

Разбор дз

4 задача:

Задача: Напишите возвратную функцию добавления в конец введенного элемента.

Разбор дз

4 задача:

```
int main()
{
    int size; //объявление переменной размерности
    cin >> size;
    int *arr = new int[size]; //выделяем память под динамический массив
    read(arr, size);          //заполняем
    int val;                   //то, что нужно добавить в конец
    cin >> val;                 //ввод значений
    arr = add(arr, size, val);
    show(arr, size); //вывод значения

    delete[] arr; //очищаем память
}
```

main

Разбор дз

4 задача:

```
void read(int *num, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        *(num + i) = i;
    }
}

void show(const int *arr, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << arr[i] << " ";
    }
}

int *add(int *arr, int &n, const int &value)
{
    int *ptr = new int[n + 1];
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        ptr[i] = arr[i];
    }
    ptr[n] = value;
    n += 1;
    delete[] arr;
    return ptr;
}
```

Реализация ф-ий

A hand-drawn blue oval frame with a slightly irregular, sketchy border, centered on the page. The word "Повторение" is written inside this frame in a bold, black, sans-serif font.

Повторение

Что такое указатель?

**Что такое адресная
арифметика?**

**Какой размер указателя в 64
разрядных системах?**

А в 32 разрядных?

Указатели часть 3

Задача

Задача: Вводится 2 динамической массива одинаковой длины.

Напишите функцию `summ` (возвратная), которая суммирует значения ячеек первого и второго массива и записывает значение суммы в третий массив.

Указатели

```
int main()
{
    int size;
    cin >> size;

    int *ptrArr1 = read(size);
    show(ptrArr1, size);
    int *ptrArr2 = read(size);
    show(ptrArr2, size);
    int *ptrArrr3 = sum(ptrArr1, ptrArr2, size);
    show(ptrArrr3, size);

    delete[] ptrArr1;
    delete[] ptrArr2;
    delete[] ptrArrr3;
}
```

main

Указатели

```
int *read(const int &size)
{
    int *ptr = new int[size];
    for (int i = 0; i < size; i++)
    {
        ptr[i] = i + 1;
    }

    return ptr;
}

int *sum(int *arr, int *arr2, const int &len)
{
    int *ptr = new int[len];
    for (int i = 0; i < len; i++)
    {
        ptr[i] = arr[i] + arr2[i];
    }

    return ptr;
}

void show(const int *arr, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << arr[i] << " ";
    }
}
```

Реализация ф-ий

Задача

Задача: Написать ф-ию, которая реализует вставку символа на определенный индекс в дин массиве.

Указатели

```
int main()
{

    int size, value, index;
    cin >> size;

    int *ptr = read(size);
    show(ptr, size);

    cin >> value >> index;

    ptr = add(ptr, size, value, index);
    show(ptr, size);

    delete[] ptr;
}
```

main

Указатели

```
int *read(const int &size)
{
    int *ptr = new int[size];
    for (int i = 0; i < size; i++)
    {
        ptr[i] = i + 1;
    }

    return ptr;
}

void show(const int *arr, const int &n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << arr[i] << " ";
    }
}

int *add(int *arr, int &n, const int &per, const int &index)
{
    int *b = new int[n + 1];
    for (int i = 0; i < index; i++)
    {
        b[i] = arr[i];
    }
    b[index] = per;
    for (int i = index + 1; i < n + 1; i++)
    {
        b[i] = arr[i - 1];
    }
    n += 1;
    delete[] arr;
    return b;
}
```

Реализация ф-ий

Задача

Задача: Напишите реализацию следующих (возвратных) функций:

// pop_back(arr, size) - удаление с конца эл-та

// pop_front(arr, size) - удаление сначала

// push_front(arr, size, value) - доб в начало

// push_back(arr, size, value)- доб в конец

Указатели

```
int *pop_front(int *arr, int &n)
{
    int *ptr = new int[n - 1];

    for (int i = 1; i < n; i++)
    {
        ptr[i - 1] = arr[i];
    }
    n--;
    delete[] arr;
    return ptr;
}

int *pop_back(int *A, int &size)
{
    int *B = new int[size - 1];
    for (int i = 0; i < size - 1; i++)
    {
        B[i] = A[i];
    }
    size--;
    delete[] A;
    return B;
}

int *push_front(int *A, int &size, const int &value)
{
    int *B = new int[size + 1];
    B[0] = value;
    for (int i = 1; i < size + 1; i++)
    {
        B[i] = A[i - 1];
    }
    size++;
    delete[] A;
    return B;
}

int *push_back(int *A, int &size, const int &value)
{
    int *B = new int[size + 1];
    B[size] = value;
    for (int i = 0; i < size; i++)
    {
        B[i] = A[i];
    }
    size++;
    delete[] A;
    return B;
}
```

Реализация ф-ий

Рекурсия



Что такое рекурсия?



Рекурсия

Функция является **рекурсивной**, если оператор в теле функции вызывает функцию, содержащую данный оператор.

Вызов самой функции внутри нее.

Задача

Задача: По приезду в лилипутию жителей земли встречает конвертер валют. 1 рубль = 1.33 лилипутским дублонам.

Переведите рубли в дублоны и выведите эту сумму, если пользователь вводит отрицательно число, попросите ввести снова.

Рекурсия

Листинг:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void run(int); //объявление прототипа

int main()
{
    int value;
    cout << "Введите изначальное кол-во денег: ";
    cin >> value;
    run(value);
}

void run(int num)
{
    if (num < 0)
    {
        cout << "Введите положительное число для подсчета: " << endl;
        int n;
        cin >> n;
        run(n); //вызов самой ф-ии
    }
    else
    {
        cout << "В лилипутии будет: " << num * 1.33 << " дублонов" << endl;
    }
}
```

Рекурсия

Задача:

Выведите факториал до введенного числа.

Рекурсия

ЛИСТИНГ:

```
#include <iostream>
using namespace std;

unsigned int factorial(unsigned int); // прототип рекурсивной функции

int main(int argc, char *argv[])
{
    int n; // локальная переменная для передачи введенного числа с клавиатуры
    cout << "Enter n!: ";
    cin >> n;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        cout << i << "!" << "=" << factorial(i) << endl; // вызов рекурсивной функции
    }
    return 0;
}

unsigned int factorial(unsigned int f) // рекурсивная функция для нахождения n!
{
    unsigned long int result;
    if (f == 1 || f == 0) // 1!=1 и 0!=1
        return 1;
    result = f * factorial(f - 1); // вызов самой себя
    return result;
}
```



СИМВОЛЫ

СИМВОЛЫ

Символ – переменная типа `char`, занимает **1 байт**. Вместо конвертации значения типа `char` в целое число, оно интерпретируется как ASCII-символ.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    char symb1;          // объявили символьную переменную symb1 (char)
    char symb2 = 'b';    // объявили + инициализировали symb2 значением b

    char symb3('c');     // объявили + инициализировали symb3 значением c
    char symb4(99);      // объявили + инициализировали symb4 значением c
    char symb5 = 99;     // объявили + инициализировали symb5 значением c

    cout << sizeof(symb1) << endl; // 1 байт

    symb1 = 'g';         // присваиваем значение переменной symb1

    cout << symb1 << endl; // g
    cout << symb2 << endl; // b
    cout << symb3 << endl; // c
    cout << symb4 << endl; // c
    cout << symb5 << endl; // c
}
```

Char – стандартный тип данных, поэтому подключать дополнительно ничего не надо.

СИМВОЛЫ

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

В таблице ASCII представлены символы и их целочисленные значения.

Задача

Задача: выведите дату сегодняшнего занятия
используя символьные переменные (13 штук).

Формат вывода: 14.12.2022 y.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

СИМВОЛЫ

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    char symb1 = 49; // 1
    char symb2 = 52; // 4
    char symb3 = 46; // .
    char symb4 = 49; // 1
    char symb5 = 50; // 2
    char symb6 = '.';
    char symb7 = '2';
    char symb8 = '0';
    char symb9 = '2';
    char symb10 = '2';
    char symb11 = ' ';
    char symb12 = 'y';
    char symb13 = '.';

    cout << symb1 << symb2 << symb3 << symb4 << symb5 <<
    symb6 << symb7 << symb8 << symb9 << symb10 << symb11 <<
    symb12 << symb13 << endl;
}
```

Решение задачи

СИМВОЛЫ

Чтобы узнать **код символа** по таблице ASCII можно воспользоваться ф-ией **static_cast<тип данных>(переменная)**

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    char symb1 = 'k';
    char symb2 = 'w';

    cout << static_cast<int>(symb1) << endl; // 107 – код символа k
    cout << static_cast<int>(symb2) << endl; // 119 – код символа w
}
```

Задача

Задача: введите 1 символа и один пробел, затем выведите их номера по таблице ASCII.

СИМВОЛЫ

```
char symb1, symb2;  
// cin >> symb1 >> symb2; // пробел не считывает  
  
cin.get(symb1); // для считывания пробела будем использовать ф-ию get()  
cin.get(symb2);
```

Особенность ввода

СИМВОЛЫ

Для работы символами существует библиотека **cctype**.

isalnum	Check if character is alphanumeric (function)
isalpha	Check if character is alphabetic (function)
isblank	Check if character is blank (function)
iscntrl	Check if character is a control character (function)
isdigit	Check if character is decimal digit (function)
isgraph	Check if character has graphical representation (function)
islower	Check if character is lowercase letter (function)
isprint	Check if character is printable (function)
ispunct	Check if character is a punctuation character (function)
isspace	Check if character is a white-space (function)
isupper	Check if character is uppercase letter (function)
isxdigit	Check if character is hexadecimal digit (function)

Character conversion functions

Two functions that convert between letter cases:

tolower	Convert uppercase letter to lowercase (function)
toupper	Convert lowercase letter to uppercase (function)

функции работы с символами
(<https://cplusplus.com/reference/cctype/>)

Задача

Задача: введите весь английский алфавит.
(Диапазон [97 - 122])

Пример вывода:

```
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
```

A hand-drawn blue oval frame with a slightly irregular, sketchy appearance, centered on the page. It has a thin blue line and a slightly darker blue outline.

Строки

A hand-drawn blue oval frame with a slightly irregular, sketchy border, centered on the page. It contains the text 'Многофайловый проект'.

Многофайловый проект