**Лабораторная работа № 12. Использование указателей**

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание** | **Краткие теоретические сведения** |
| 1. Изучить работу с *указателями*, выполнив программы, записанные в правой части.  Использовать средства отладки, проанализировать память компьютера.  Записать условия задач  Напишите программу, которая: использует указатели для работы с переменными и через указатель заменяет значение переменной a на значение переменной b | **#include <iostream>**  **using namespace std;**  **void main()**  **{ int a = 10, \*pa, b = 20, \*pb;**  **pa = &a;**  **cout << &a << " " << a << endl;**  **cout << pa << " " << \*pa << endl;**  **pb = &b;**  **cout << pb << " " << \*pb << endl;**  **\*pa = \*pb;**  **cout << &a << " " << a << endl;**  **}**      **#include <iostream>**  **void main()**  **{ using namespace std;**  **float a, \*pa, s = 0; int i;**  **pa = &a;**  **for (i = 1; i <= 4; i++)**  **{ cout << "a=";**  **cin >> a;**  **s += \*pa;**  **}**  **cout << "s=" << s << endl;**  **}** |
| Напишите программу, которая: использует указатели для работы с переменными и находит сумму s |  |
| 2. В правой части записаны фрагменты программ с использованием *указателя на константу, константного указателя, константного указателя на константу*.  Убрать ошибочные операторы, дописать операторы вывода и выполнить программы на компьютере.  Написать программу генерации элементов *массива* **А** из случайных чисел, их вывода и определения максимального элемента массива двумя способами (с указателями и без них). | #include <iostream>  using namespace std;  void getMin(int arr[], int size) {  int minNum = arr[0];  for (int i = 1;i != size;++i) {  if (minNum > arr[i]) {  minNum = arr[i];  }  }  cout << "Min: " << minNum << endl;  return;  }  void getMinPtr(int arr[], int size) {  int minNum = arr[0];  for (int i = 1;i != size;++i) {  int\* currentNum = arr + i;  if (minNum > \*currentNum) {  minNum = \*currentNum;  }  }  cout << "Min: " << minNum << endl;  return;  }  void printArr(int arr[], int size) {  for (int i = 0;i != size;++i) {  cout << \*(arr + i) << ' ';  }  }  void setNums(int arr[], int maxNum, int size) {  if (size > 0) {  for (int i = 0;i != size;++i) {  arr[i] = rand() % maxNum;  }  }  else {  cout << "Размер массива меньше 1!";  }  return;  }  int main() {  int a[20];  int size = sizeof(a) / sizeof(a[0]);  //Заполняем массив  setNums(a, 99, size);  //Выводим массив  printArr(a,size);  //Находим и выводим  getMinPtr(a, size);  getMin(a, size);  } |
| 3. Выполнить программу, приведенную в правой части, которая разработана с использованием указателей.  Внести изменения с тем, чтобы программа стала содержать ошибки. Исследовать их с помощью отладки. | Дублирование элементов из-за сдвига массива  #include <iostream>  void main()  {  setlocale(LC\_CTYPE, "Russian");  using namespace std;  int i, k, sz = 5;  float A[] = { 5, -4, 17.1, 9, 1 };  cout << "Введите номер элемента (от 0 до 4) " << endl;  cin >> k;  cout << endl;  for (i = k; i < sz - 1; i++)  \*(A + i) = \*(A + i + 1);  for (i = 0; i < sz; i++)  cout << \*(A + i) << endl;  } |
| 4. Изучить отличия ссылок от указателей. Выполнить программы, записанные в правой части. | |  |  | | --- | --- | | Использование ссылки | Переход от ссылки к указателю | | **#include <iostream>**  **void main()**  **{ int val = 1;**  **std::cout<<"value = "<<val;**  **int &rv = val;**  **rv = 5;**  **std::cout<<" value = "<<val;**  **}** | **#include <iostream>**  **void main()**  **{ int val = 1;**  **std::cout<<"value = "<<val;**  **int &rv = val;**  **rv = 5;**  **int \*pval = &rv;**  **std::cout<<" value = "<< \*pval;**  **}** | |

5. В соответствии со своим вариантом написать программы для условий задач из таблицы, представленной ниже, с использованием ***указателей***для доступа к элементам массива. Проанализировать содержимое памяти компьютера.

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **Условие задачи** |
| **11** | 1. Вводится последовательность из **n** натуральных чисел. Определить наименьшее натуральное число, отсутствующее в последовательности.   #include <iostream>  #include <algorithm>  using namespace std;  int removenumber(int\*arr, int n) {  sort(arr, arr + n);  int remnumber = 1;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (remnumber == arr[i]) {  remnumber++;  }  else if (arr[i] > remnumber) {  break;  }  }  return remnumber;  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int n;  cout << "Введите размер массива "; cin >> n;  int\* arr = new int[n];  cout << "Введите числа ";  for (int i = 0; i < n; i++) {  cin >> arr[i];  }  int misnumber = removenumber(arr, n);  cout << "Наименьшее отсутствующее число: " << misnumber << endl;  delete[]arr;  }     1. В двух массивах подсчитать количество элементов, меньших значения **z**. Вывести первым массив, имеющий наименьшее их количество.   #include <iostream>  #include <algorithm>  using namespace std;  int checkmassive(int\* arr1, int n, int z, int\* arr2) {  sort(arr1, arr1 + n);  int k1 = 0;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (z > arr1[i]) {  k1++;  }  else if (z < arr1[i]) {  break;  }  }  sort(arr2, arr2 + n);  int k2 = 0;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (z > arr2[i]) {  k2++;  }  else if (z < arr2[i]) {  break;  }    }  if (k1 < k2) {  cout << "Массив 1: ";  for (int i = 0; i < n; i++) {  cout << arr1[i] << " ";  **}**  **}**  **else if (k2 > k1) {**  **cout << "Массив 2: ";**  **for (int i = 0; i < n; i++) {**  **cout << arr2[i] << " ";**  **}**  **}**  **return k1;**  **}**  **int main() {**  **setlocale(LC\_ALL, "RU");**  **int z;**  **cout << "Введите максимальное число: "; cin >> z;**  **int n;**  **cout << "введите размер массивов: "; cin >> n;**  **int\* arr1 = new int[n];**  **cout << "Введите числа массива: ";**  **for (int i = 0; i < n; i++) {**  **cin >> arr1[i];**  **}**  **int\* arr2 = new int[n];**  **cout << "Введите числа массива: ";**  **for (int i = 0; i < n; i++) {**  **cin >> arr2[i];**  **}**  **checkmassive(arr1, n, z, arr2);**    **}** |
| 1 | 1. Ввести целое число N. Выделить из этого числа цифры, кратные m, и записать их в одномерный массив.   #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <cmath>  using namespace std;  void extractdigits(int m, int N, int& size, int\*& arr) {  int absN = abs(N);  size = 0;  int temp = absN;  while (temp > 0) {  int digit = temp % 10;  if (digit % m == 0) {  size++;  }  temp /= 10;  }  arr = new int[size];  int index = size - 1;  while (absN > 0) {  int digit = absN % 10;  if (digit % m == 0) {  arr[index--] = digit;  }  absN /= 10;  }  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int m, N; int size = 0;  int\* arr= nullptr;  cout << "Введите целое число N: "; cin >> N;  cout << "Введите число m: "; cin >> m;  extractdigits(m, N, size, arr);  if (size > 0) {  cout << "Цифры числа N кратные m: ";  for (int i = 0; i < size; i++) {  cout << arr[i] << " ";  }  cout << endl;  }  else {  cout << "В числе N нету чисел кратных m" << endl;  }  delete[] arr;  return 0;  }     1. Заданы два массива по 10 целых чисел в каждом. Найти наибольшее среди чисел первого массива, которое не входит во второй массив.   #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <ctime>  using namespace std;  int checkmassive(int\* &arr1, int\* &arr2, int& size) {  int maxNum = INT\_MIN;  srand(time(NULL));  arr1 = new int[size];  arr2 = new int[size];  for (int i = 0; i < size; i++) {  arr1[i] = rand() % 20;    arr2[i] = rand() % 20;    }  for (int i = 0; i < size; i++) {  if (find(arr2, arr2 + size, arr1[i]) == arr2 + size) {  maxNum = max(maxNum, arr1[i]);  }  }  return maxNum;  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int\* arr1 = nullptr;  int\* arr2 = nullptr;  int size = 10;  int check = checkmassive(arr1, arr2, size);  cout << "Массив 1: " << endl;  for (int i = 0; i < size; i++) {  cout << arr1[i] << " ";  }  cout << endl;  cout << "Массив 2: " << endl;  for (int i = 0; i < size; i++) {  cout << arr2[i] << " ";  }  cout << endl;  if (check != INT\_MIN) {  cout << "Наибольшее число из первого массива, не входящее во второй: " << check << endl;  }  else {  cout << "Нет чисел из первого массива, которые не входят во второй." << endl;  }  } |
| 12 | 1. Заданы два массива **A** и **B**, каждый из **n** элементов. Подсчитать количество таких чисел **k**, для которых: **A[k] = B[k], A[k] > B[k]** и **A[k] < B[k]**.   #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <ctime>  using namespace std;  int checkmassive(int\*&A, int\*&B, int n) {  A = new int[n];  B = new int[n];  int rav = 0; int bol = 0; int men = 0;  srand(time(NULL));  for (int i = 0; i < n; i++) {  A[i] = rand() % 20;  }  for(int i = 0; i <n; i++){  B[i] = rand() % 20;  }    for (int i = 0; i < n; i++) {  cout << A[i] << " ";  }  cout << endl;  cout << "Массив 2: " << endl;  for (int i = 0; i < n; i++) {  cout << B[i] << " ";  }  cout << endl;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (A[i] == B[i]) {  rav++;  }  else if (A[i] > B[i]) {  bol++;  }  else if (A[i] < B[i]) {  men++;  }  }  cout << "A[i] = B[i] " << rav << " A[i] > B[i] " << bol << " A[i] < B[i] " << men << endl;  return rav;  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int\* A;  int\* B;  int n;      cout << "Введите размер массива: "; cin >> n;  checkmassive(A, B, n);  delete[] A;  delete[] B;  }     1. В одномерном массиве A найти номера всех элементов массива, которые равны, больше и меньше некоторого числа k.     #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <ctime>  using namespace std;  int checkmassive(int\*& A, int k, int n) {  A = new int[n];  int rav = 0; int bol = 0; int men = 0;  srand(time(NULL));  for (int i = 0; i < n; i++) {  A[i] = rand() % 20;  }    for (int i = 0; i < n; i++) {  cout << A[i] << " ";  }  cout << endl;    cout << endl;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (A[i] == k) {  rav++;  }  else if (A[i] > k) {  bol++;  }  else if (A[i] < k) {  men++;  }  }  cout << "A[i] = k " << rav << " A[i] > k " << bol << " A[i] < k " << men << endl;  return rav;  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int\* A;  int k;  int n;  cout << "Введите размер массива: "; cin >> n;  cout << "Введите k "; cin >> k;  checkmassive(A, k, n);  delete[] A;    } |
| 7 | 1. Задан одномерный числовой массив **A** из **n** элементов и число **k**. Найти номера всех элементов массива, которые равны, больше и меньше **k**.   #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <ctime>  using namespace std;  int checkmassive(int\*& A, int k, int n) {  A = new int[n];  int rav = 0; int bol = 0; int men = 0;  srand(time(NULL));  for (int i = 0; i < n; i++) {  A[i] = rand() % 20;  }    for (int i = 0; i < n; i++) {  cout << A[i] << " ";  }  cout << endl;    cout << endl;  for (int i = 0; i < n; i++) {  if (A[i] == k) {  rav++;  }  else if (A[i] > k) {  bol++;  }  else if (A[i] < k) {  men++;  }  }  cout << "A[i] = k " << rav << " A[i] > k " << bol << " A[i] < k " << men << endl;  return rav;  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int\* A;  int k;  int n;  cout << "Введите размер массива: "; cin >> n;  cout << "Введите k "; cin >> k;  checkmassive(A, k, n);  delete[] A;    }     1. В целом числе **N** выделить цифры, кратные числу **k**, и записать их в одномерный массив.     #include <iostream>  #include <algorithm>  #include <cmath>  using namespace std;  void extractdigits(int k, int N, int& size, int\*& arr) {  int absN = abs(N);  size = 0;  int temp = absN;  while (temp > 0) {  int digit = temp % 10;  if (digit % k == 0) {  size++;  }  temp /= 10;  }  arr = new int[size];  int index = size - 1;  while (absN > 0) {  int digit = absN % 10;  if (digit % k == 0) {  arr[index--] = digit;  }  absN /= 10;  }  }  int main() {  setlocale(LC\_ALL, "RU");  int k, N; int size = 0;  int\* arr = nullptr;  cout << "Введите целое число N: "; cin >> N;  cout << "Введите число k: "; cin >> k;  extractdigits(k, N, size, arr);  if (size > 0) {  cout << "Цифры числа N кратные k: ";  for (int i = 0; i < size; i++) {  cout << arr[i] << " ";  }  cout << endl;  }  else {  cout << "В числе N нету чисел кратных k" << endl;  }  delete[] arr;  return 0;  } |