Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий и анализа данных |

наименование института

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 8

по дисциплине:

|  |
| --- |
| Программирование |
| «Абстрактные структуры данных» |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил | АСУб-20-2 |  |  |  | Арбакова А.В. |
|  | шифр группы |  | подпись |  | Фамилия И.О. |
| Проверил |  |  |  |  | Столбов А.Б. |
|  | должность |  | подпись |  | Фамилия И.О. |

Иркутск 2021 г.

**1.Условие задачи A(1):**

Структура элемента однонаправленного списка: Фамилия И.,О., табельный номер, стаж работы, оклад, специальность, указатель.

А1. Вывести на печать те элементы списка, в которых стаж работы содержится в заданных пределах и специальность совпадает с заданной.

Добавление в конец и удаление по номеру.

**2.Таблица 1 – Внешние спецификации**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Имя | Назначение | Тип | ОДЗ |
| 1 | menu | Пункт меню. | int | [0;3] |
| 2 | number | Узловой номер элемента списка. | int | [0; 2 147 483 647] |
| 3 | number1 | Вспомогательная для удаления элемента. | int | [0; 2 147 483 647] |
| 4 | numb | Визуальный номер элемента. | int | [0; 2 147 483 647] |
| 5 | a, b | Границы требуемого стажа. | int | [0; 2 147 483 647] |
| 6 | string fio  string spec | Строки. | char | - |
| 7 | node | Список. | struct | - |
| 8 | n, st, ok | Переменные описывающие табельный номер, стаж и оклад. | int | [0; 2 147 483 647] |
| 9 | r, head, pHead, ptr, temp | Указатели. | - | - |
| 10 | С1 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 11 | С2 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 12 | C3 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 13 | C4 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 14 | C5 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 15 | C6 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 16 | C7 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 17 | C8 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 18 | C9 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 19 | С10 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 20 | С11 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 21 | С12 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 22 | С13 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 23 | С14 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 24 | С15 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 25 | С16 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 26 | С17 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 27 | С18 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 28 | С19 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 29 | С20 | Сообщение | Текст | 1 вид |
| 30 | С20 | Сообщение | Текст | 1 вид |

Таблица сообщений

C1: «Задание - Структура элемента однонаправленного списка: Фамилия И.,О., табельный номер, стаж работы, оклад, специальность. Вывести на печать те элементы списка, в которых стаж работы содержится в заданных пределах и специальность совпадает с заданной. Добавление в конец и удаление по номеру.»

C2: «Выберите:

1. Добавить элемент в конец.

2. Удалить элемент по номеру.

3. Продолжить с имеющимся списком.

0. Выход из программы.»

C3: «Ф.И.О: »

C4: «Табельный номер = »

C5: «Стаж = »

C6: «Оклад = »

C7: «Специальность = »

C8: «Введите номер для удаления: »

C9: «Введите стаж от a до b. »

C10: «a = »

C11: «b = »

C12: «Введите специальность: »

C13: «Имеющиеся в списке со стажем от »

C14: « до »

С15: « и со специальностью – »

С16: «: »

С17: «Ошибка! Введите число.»

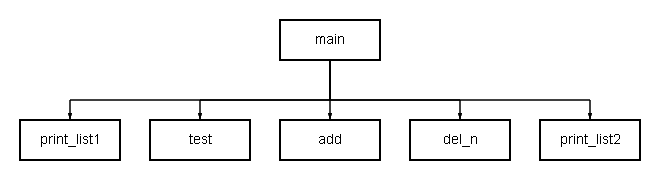
С18: «Номер №»

С19: «. »

С20: «, »

C21: «Такого элемента не существует. Введите правильный номер элемента. »

**3.Иерархия модулей**



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Имя | Назначение | Тип результата | Параметры |
| 1 | main | Главная функция. | - | int menu – переменная для меню,  int number – порядковый номер элемента,  int number1 – удаляемый номер элемента,  int a – первая граница стажа,  int b – вторая граница стажа,  int numb – номер для вывода списка,  string fio – ФИО,  string spec – специальность,  int n – табельный номер,  int st – стаж,  int ok – оклад,  head – указатель головы. |
| 2 | print\_list1 | Печать списка после внесение изменений. | char | head – указатель (голова),  int numb – порядковый номер элемента. |
| 3 | print\_list2 | Печать списка по критериям (стаж и специальность). | char | head – указатель (голова),  int a – первая граница стажа,  int b – вторая граница стажа,  string spec – специальность,  int numb – порядковый номер элемента. |
| 4 | test | Проверка состояние входного потока. | false/true | - |
| 5 | add | Добавление элемента в конец списка. | - | pHead – указатель,  int number – порядковый номер,  string fio – ФИО,  int n – табельный номер,  int st – стаж,  int ok – оклад,  string spec – специальность,  ch – указатель копия pHead,  r – указатель на следующий элемент. |
| 6 | del\_n | Удаление элемента по номеру. | - | pHead, ptr, temp – указатели головы, поинтер-точки и след. элемента,  int number1 – удаляемый номер. |

main – главная функция, выполняющая решение всей задачи.

print\_list1 – вывод списка с внесенными изменениями.

print\_list2 – вывод списка по критериям задачи.

test - проверка состояние входного потока.

add – добавление в конец списка нового элемента.

del\_n – удаление элемента по введенному номеру.

**4.Алгоритмизация**

Алгоритм главной программы main():

1. объявление переменных menu = 0, number = 0, number1, a = 0, b = 0, numb = 0
2. подключение русского языка на ввод и вывод
3. цикл menu
   1. вывод С1
   2. вызов функции print\_list1(head, numb)
   3. Вывод С2
   4. с проверкой на тест от букв и знаков вводится переменная menu, равная 1, 2 или 0
   5. сравнить menu
      1. если menu = 1
         1. ввод данных: фио, табельный номер, стаж, оклад, специальность с сообщениями – С3, С4, С5, С6, С7 и проверкой на ввод
         2. вызов функции add(&head, number, fio, n, st, ok, spec)
         3. выход в меню
      2. если menu = 2
         1. вывод С8
         2. ввод number1
         3. если number1>number
            1. С21
         4. иначе вызов функции del\_n(&head, number1)
         5. выход в меню
      3. если menu = 3
         1. ввод a, b и spec с сообщениями С9, С10, С11, С12
         2. вывод С13, a, С14, b, С15, spec, С16
         3. вызов функции print\_list2(head, a, b, spec, numb)
         4. выход в меню
      4. если menu = 0
         1. возврат 0
         2. выход в меню
   6. возврат 0

Алгоритм главной программы test ():

1. Если состояние потока – неудача
   1. очистка ввода
   2. игнорирование новой строки
   3. возврат false
2. иначе true

Алгоритм главной программы add(node\*\* pHead, int number, string fio, int n, int st, int ok, string spec):

1. если \*pHead = 0 – т.е. список пуст
   1. заполнение элемента списка
2. иначе
   1. копируем \*ch = \*pHead
   2. поиск по указателю последний элемент
      1. заполнение элемента списка

Алгоритм главной программы print\_list1(node\* head, int numb)

1. цикл по head
   1. вывод элемента списка с сообщениями С18, С19, С20
   2. сдвиг по указателю к следующему элементу

Алгоритм главной программы print\_list2(node\* head, int a, int b, string spec, int numb):

1. цикл по head
   1. если элемента удовлетворяет условию – оклад в пределах a и b, специальность совпадает с заданной
      1. вывод элемента списка с сообщениями С18, С19, С20
   2. сдвиг по указателю к следующему элементу

Алгоритм главной программы del\_n(node\*\* pHead, int number1):

1. приравнять \*ptr = \*pHead и \*temp = \*pHead
2. цикл на переход по указателю на количество раз, пока оно меньше number1
3. если элемент первый, то передается \*pHead на следующий элемент
4. удаление элемента

**5.Кодирование алгоритма или запись алгоритма на языке C++**

#include <iostream>

#include <string>

#include <Windows.h>

using namespace std;

int test()

{

if (cin.fail() != 0)

{

cout << "Ошибка! Введите число.\n";

cin.clear();

cin.ignore(332767, '\n');

return false;

}

return true;

}

struct node

{

int number;

string fio;

int n;

int st;

int ok;

string spec;

node\* r;

};

void add(node\*\* pHead, int number, string fio, int n, int st, int ok, string spec)

{

if (\*pHead == 0)

{

\*pHead = new node{ number, fio, n, st, ok, spec, 0 };

}

else

{

node\* ch = \*pHead;

while (ch->r) ch = ch->r;

ch->r = new node{ number, fio, n, st, ok, spec, 0 };

}

}

void print\_list1(node\* head, int numb)

{

while (head)

{

numb++;

cout << "Номер №" << numb << ". ";

cout << head->fio << ", " << head->n << ", " << head->st << ", "<< head->ok << ", " << head->spec << endl;

head = head->r;

}

}

void print\_list2(node\* head, int a, int b, string spec, int numb)

{

while (head)

{

if ((head->st >= a) && (head->st <= b) && (head->spec == spec))

{

numb++;

cout << "Номер №" << numb << ". ";

cout << head->fio << ", " << head->n << ", " << head->st << ", " << head->ok << ", " << head->spec<<endl;

}

head = head->r;

}

}

void del\_n(node\*\* pHead, int number1)

{

node\* ptr = \*pHead;

node\* temp = \*pHead;

for (int i = 1; i < number1; i++) {

ptr = temp;

temp = temp->r;

}

if (number1 == 1)

\*pHead = (\*pHead)->r;

ptr->r = temp->r;

delete temp;

}

int main()

{

int menu = 1;

int number = 0;

int number1;

int a = 0, b = 0;

int numb = 0;

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

string fio;

string spec;

node\* head = 0;

while (menu)

{

cout << endl << "Задание - Структура элемента однонаправленного списка: Фамилия И.,О., табельный номер, стаж работы, оклад, специальность. Вывести на печать те элементы списка, в которых стаж работы содержится в заданных пределах и специальность совпадает с заданной. Добавление в конец и удаление по номеру. " << endl;

cout << endl;

numb = 0;

print\_list1(head, numb);

cout << endl;

cout << "\nВыберите:\n1. Добавить элемент в конец. \n2. Удалить элемент по номеру. \n3. Продолжить с имеющимся списком. \n0. Выход из программы." << endl;

do

cin >> menu;

while (test() != true);

switch (menu)

{

case 1:

//добавление в конец

number++;

cout << "Ф.И.О: ";

cin.ignore(332767, '\n');

getline(cin, fio);

cout << endl;

int n = 0;

cout << "Табельный номер = ";

do

cin >> n;

while (test() != true);

int st = 0;

cout << "Стаж = ";

do

cin >> st;

while (test() != true);

int ok = 0;

cout << "Оклад = ";

do

cin >> ok;

while (test() != true);

cout << "Специальность = ";

cin.ignore(332767, '\n');

getline(cin, spec);

cout << endl;

numb++;

cout << endl;

add(&head, number, fio, n, st, ok, spec);

break;

case 2:

cout << "Введите номер для удаления: ";

cin >> number1;

if (number1 > number)

cout << "Такого элемента не существует. Введите правильный номер элемента." << endl;

else

del\_n(&head, number1);

break;

case 3:

cout << "Введите стаж от a до b." << endl << "a = ";

cin >> a;

cout << endl << "b = ";

cin >> b;

cout << endl << "Введите специальность: ";

cin >> spec;

cout << endl<< "Имеющиеся в списке со стажем от "<< a << " до " << b << " и со специальностью - " << spec << " : " << endl;

numb = 0;

print\_list2(head, a, b, spec, numb);

cout << endl;

break;

case 0:

return 0;

break;

}

} return 0;

}

**6.Таблица тестов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № теста | Исходные данные | | | | | | | | | | Результат | Примечания |
| menu | fio | n | st | ok | spec | number1 | a | b | spec |
| 1 | 1 | Иванов Петр Михайлович | 5 | 14 | 3500 | программист |  |  |  |  | Номер №1. Иванов Петр Михайлович, 5, 14, 35000, программист  Номер №2. Соболев Кирилл Иванович, 23, 23, 45050, тех-специалист  Номер №3. Кукушкина Марина Максимовна, 3, 5, 20000, программист  Номер №4. Петрова Алина Даниловна, 8, 15, 35000, тех-специалист  Номер №5. Шишкина Алёна Петровна, 87, 13, 30000, тех-специалист  Номер №6. Синицин Андрей Алексеевич, 645, 16, 50000, программист  Номер №7. Носова Марина Александровна, 451, 11, 32000, программист  Номер №8. Лампочкин Никита Николаевич, 1, 9, 40000, программист | Последовательный ввод элементов списка |
| 1 | Соболев Кирилл Иванович | 23 | 23 | 45050 | тех-специалист |  |  |  |  |
| 1 | Кукушкина Марина Максимовна | 3 | 4 | 20000 | программист |  |  |  |  |
| 1 | Петрова Алина Даниловна | 8 | 15 | 35000 | тех-специалист |  |  |  |  |
| 1 | Шишкина Алёна Петровна | 87 | 13 | 30000 | тех-специалист |  |  |  |  |
| 1 | Синицин Андрей Алексеевич | 645 | 16 | 50000 | программист |  |  |  |  |
| 1 | Носова Марина Александровна | 451 | 11 | 32000 | программист |  |  |  |  |
| 1 | Лампочкин Никита Николаевич | 1 | 9 | 40000 | программист |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  | Номер №1. Иванов Петр Михайлович, 5, 14, 35000, программист  Номер №2. Соболев Кирилл Иванович, 23, 23, 45050, тех-специалист  Номер №3. Кукушкина Марина Максимовна, 3, 5, 20000, программист  Номер №4. Петрова Алина Даниловна, 8, 15, 35000, тех-специалист  Номер №5. Синицин Андрей Алексеевич, 645, 16, 50000, программист  Номер №6. Носова Марина Александровна, 451, 11, 32000, программист  Номер №7. Лампочкин Никита Николаевич, 1, 9, 40000, программист | Удаление 5-го элемента - Шишкина Алёна Петровна, 87, 13, 30000, тех-специалист |
| 3 |  |  |  |  |  |  | 10 | 20 | программист | Имеющиеся в списке со стажем от 10 до 20 и со специальностью - программист:  Номер №1. Иванов Петр Михайлович, 5, 14, 35000, программист  Номер №2. Синицин Андрей Алексеевич, 645, 16, 50000, программист  Номер №3. Носова Марина Александровна, 451, 11, 32000, программист | Вывод списка элементов стаж, которых от 10 до 20, и со специальностью программиста. |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | (выход) |  |
| 2 | 1 | Фыв фыв фыв | 123 | 123 | 123 | фыв |  |  |  |  | Номер №1. Фыв фыв фыв, 123, 123, 123, фыв.  Номер №2. Пуф пуф пуф, 123, 123, 123, пуф. |  |
| 1 | Пуф пуф пуф | 123 | 123 | 123 | пуф |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  | “Такого элемента не существует. Введите правильный номер элемента.” | Ввод недопустимого значения – несуществующего элемента. |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | (выход) |  |
| 3 | 1 | Цап Цапик Цапович | Фыв |  |  |  |  |  |  |  | “Ошибка! Введите число.” | Вместо цифр ввод букв. |
|  |  | 1 | фыв |  |  |  |  |  |  | “Ошибка! Введите число.” |
|  |  |  | 1 | фыв |  |  |  |  |  | “Ошибка! Введите число.” |
|  |  |  |  | 1 | цапист |  |  |  |  | Номер №1. Цап Цапик Цапович, 1, 1, 1, цапист. |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | (выход) |  |