Перевод натурального числа из десятичной системы счисления в двоичную.

```
#include <iostream>
using namespace std;
void DecToBin( int n ) {
   if ( n >= 2 ) {
      DecToBin( n/2 );
   }
   cout << n % 2;
   return;
}

int main () {
   int n;
   cout << "n =  ";
   cin >> n;
   cout << n << " (Dec) = ";
   DecToBin( n );
   cout << " (Bin)" << endl;
   return 0;
}
```

```
n = 65 (Dec) = 1000001 (Bin)
```

Понятие указателя. Операции с указателями.

План лекции:

1. Понятие указателя, виды указателей
2. Объявление и разыменование указателей
3. Операции с указателями
4. Нулевые указатели
5. Указатели и массивы

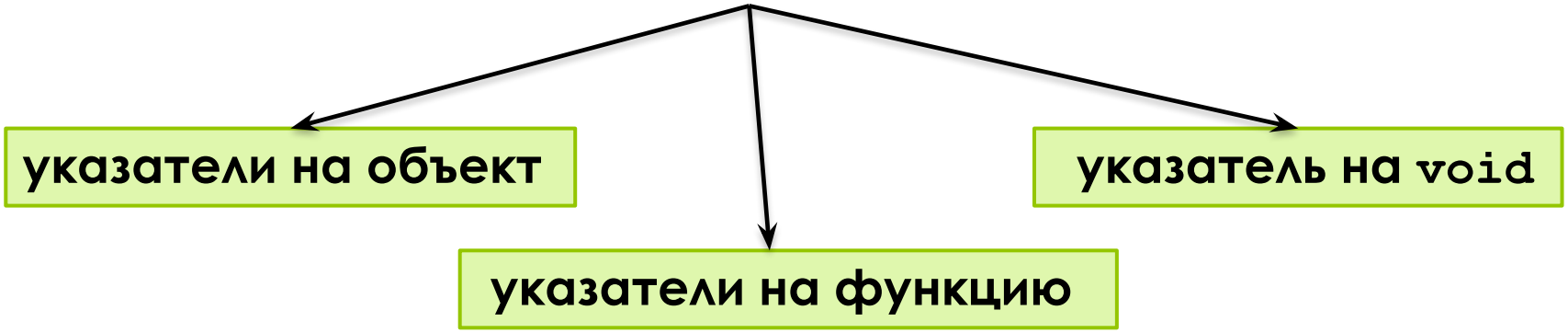
Указатель — элемент программы, хранящий адреса памяти некоторого объекта (например, переменной) определённого типа.

Указатель — это переменная, которая содержит адрес некоторого объекта.

i прямо ссылается на переменную со значением 20

iPtr косвенно ссылается на переменную со значением 20

Виды указателей:



Указатель на функцию – адрес в сегменте кода, по которому передается управление вызова функции.

```
тип (*имя) (список_типов_аргументов);
```

Пример:

```
int (*fun) (double, double);
```

Указатель на объект содержит адрес области памяти, в которой хранятся данные определенного типа (основного или составного).

```
тип *имя;
```

Пример:

```
int *a, b, *c;
```

Указатель на void применяют, когда конкретный тип объекта, адрес которого надо хранить, не определен.

```
void *pv;
float f, *pf;
pf = &f;
pv = pf;
pf = (float*)pv;
```

Указатель может быть константой или переменной, а также указывать на константу или переменную.

Примеры:

```
int pi;
const int ci=1;
int *pi;
const int *pci;
int *const cpi=&i;
const int *const cpc=&ci;
```

2. Объявление и разыменование указателей

```
int *countPtr; //countPtr указывает на объект типа int

double *xPtr,  *yPtr, z;
```

Главная операция над указателями – это *косвенное обращение* – **разыменование** – обращение к объекту, на который настроен указатель.

```
char c1 = 'a';
char* p = &c1;
char c2 = *p;
```

3. Операции с указателями

- **& — взятие адреса**

```
p=&v[3];
```

Операция взятия адреса является унарной операцией, возвращающей адрес в памяти своего операнда.

- *** — возврат значения по указанному адресу**

```
int x=10;
int *p, *g;
p = &x;
g = p;
cout << *g;
```

- **p+n,** где **p** — указатель, **n** — целое положительное число. Результат — некоторый указатель, полученный смещением p на n позиций вправо.
- **p-n**, где **p** — указатель, **n** — целое положительное число. Результат — некоторый указатель, полученный смещением p на n позиций влево.
- **p-q,** где **p** и **q** — указатели на один и тот же тип. Результат — целое число, равное количеству шагов, на которое нужно сместить q вправо, чтобы он достиг указателя p, также этот результат можно называть “расстоянием” между указателями, оно может быть и отрицательным, если элемент, на который направлен указатель q расположен правее (то есть, далее), чем элемент, на который направлен указатель p.
- **p++ (инкремент), p-- (декремент),** где p — указатель. p=p+1, p=p-1 соответственно.

Константный указатель нельзя перемещать (записывать в него другой адрес), но можно его разыменовывать или делать его участников вышеперечисленных операций:

```
int ar[] = {-72, 3, 402, -1, 55, 132};
cout << *ar;
int* p = ar+3;
p--;
cout << *p;
```

---

a[i] == *(a+i),
где **a** указатель на массив любого типа и **i** допустимый индекс этого массива

Функция, подсчитывающая число символов в строке:

```
int strlen(char* p)
{
int i = 0;
  while (*p++) i++;
 return i;
}
```

```
int strlen(char* p)
{
  char* q = p;
  while (*q++) ;
 return q-p-1;
}
```

4. Нулевые указатели.

Указатель со значением **0** или **NULL** ни на что не указывает и называется ***нулевым указателем***.

Если указатель определён одним типом, а переменная, на которую он будет указывать другого типа то необходимо, перед присваиванием адреса, обязательно выполнять преобразование типов.

```
float x;
int *p;
p = (int*)&x;
```

5. Массивы и указатели

```
int b[5]; //создать 5-элементный целый массив b
int *bPtr; // создать указатель bPtr на целое
```

Присвоение указателю адрес первого элемента массива b:

```
bPtr=b;

bPtr=&b[0];

*(bPtr+3)
```

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

 int main()
 {
 int b[]={10, 20, 30, 40};
 int *bPtr=b;
    cout<<"Massiv b:"<<endl;
for (int i=0; i<4; i++)
    cout<<"b["<<i<<"]="<<b[i]<<endl;

//вывести массив b, использую bPtr и смещение
    cout<<"\n Notacia Pointer/Offset:\n";
for (int offset=0; offset<4; offset++)
    cout<<"*(bPtr + "<<offset<<")= "<<*(bPtr +
offset)<<'\n';

return 0;
}
```

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
setlocale(LC_ALL,"Rus");
int array[8]={1,2,3,4,5,6,7,8};
int *Ptr;
for (int i=1; i<8; i+=2)
{ cout<<"Элемент массива с индексом ["<<i<<"] имеет значение "<<*(array+i)<<endl;}
system("pause");
return 0;
}
```

```
Элемент массива с индексом [1] имеет значение 2
Элемент массива с индексом [3] имеет значение 4
Элемент массива с индексом [5] имеет значение 6
Элемент массива с индексом [7] имеет значение 8
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Спасибо за внимание!

Дисциплина: Конструирование программ и языки программирования
Тема: Понятие указателя. Операции с указателями.
Преподаватель: Гайшун Алеся Александровна ©