

Богатов Р.Н.

# Программирование на языке высокого уровня

---

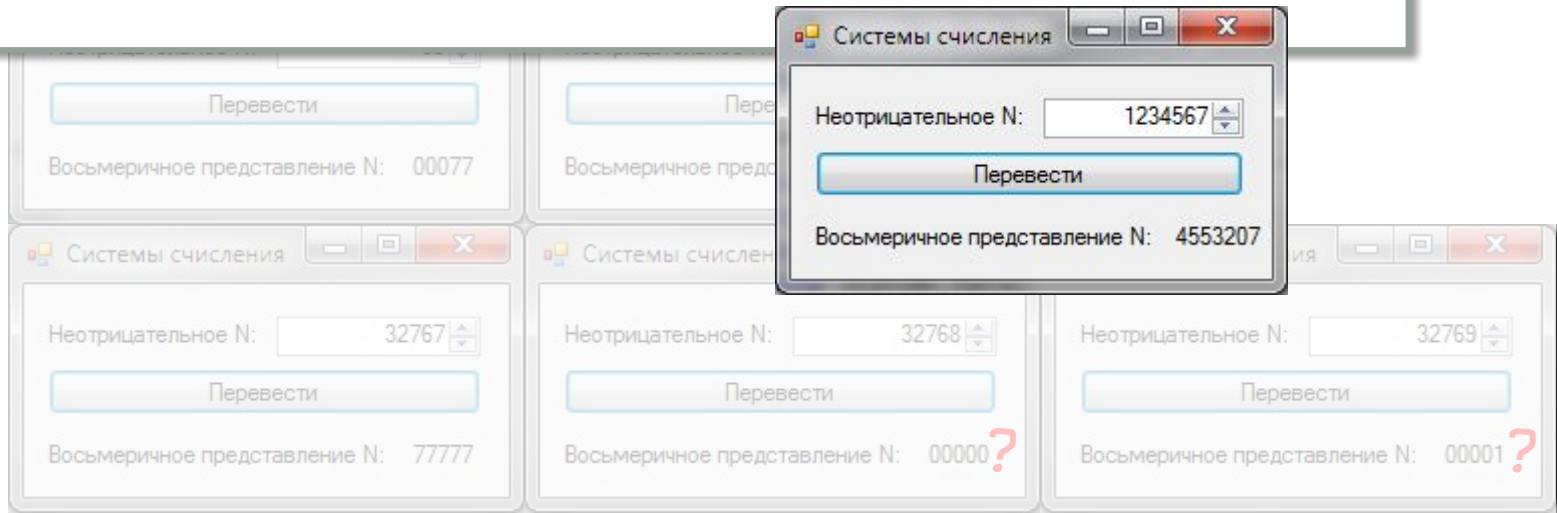
Лекция 3.

Циклы. Циклы. Циклы

Кафедра АСОИУ ОмГТУ, 2012

# Что делает эта программа?

```
//  
// n - данное неотрицательное число, тип - int  
label3.Text = "";  
for (; n != 0; )  
{  
    int x = n % 8;  
    n = n / 8;  
    label3.Text = Convert.ToString(x) + label3.Text;  
}
```



# «Расшифровка» цикла for

```
for (int i = 1; условие; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    что-то-там;  
}  
  
что-то-после-цикла;
```



1. Присвоить  $i$  единицу
2. Если **условие** неверно, перейти к шагу Z
3. что-то-тут
4. что-то-там
5. Увеличить  $i$  на единицу
6. Если **условие** неверно, перейти к шагу Z
7. что-то-тут
8. что-то-там
9. Увеличить  $i$  на единицу
10. Если **условие** неверно, перейти к шагу Z
- ...
- Z. что-то-после-цикла

Цикл **for** – цикл с предусловием  
(**условие** проверяется перед выполнением первой итерации цикла)

# Дополнительные условия выхода

```
for (int i = 1; условие1; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    if (условие2)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```



1. Присвоить  $i$  единицу
2. Если **условие1** неверно, перейти к Z
3. что-то-тут
4. Если **условие2** верно, перейти к Z
5. что-то-там
6. Увеличить  $i$  на единицу
7. Если **условие1** неверно, перейти к Z
8. что-то-тут
9. Если **условие2** верно, перейти к Z
10. что-то-там
11. Увеличить  $i$  на единицу
12. Если **условие1** неверно, перейти к Z
- ...
- Z. что-то-после-цикла

## Пример:

```
for (int i = 1; i<=N; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    if (точность < 0.00001)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```

# Задача про коробочку. Численное решение

Доделка

У листа бумаги  $a \times b$  отрезают по углам четыре квадрата со стороной  $h$ . Полученную крестообразную выкройку сворачивают в коробочку (параллелепипед).

При каком  $h$  коробочка будет иметь максимальный объём?

```
double dh = a/2/9999; double dh = a/2/99999;
double V, h, Vmax = 0; double V, h, Vmax = 0, hbest = 0;
for (int i = 0; i < 10000; i++) for (int i = 0; i < 100000; i++)
{
    h = dh * i;
    V = (a-2*h) * (b-2*h) * h;
    if (V > Vmax)
    {
        Vmax = V;
        hbest = h;
    }
}

label3.Text = Convert.ToString(Vmax);
label5.Text = Convert.ToString(hbest);
```

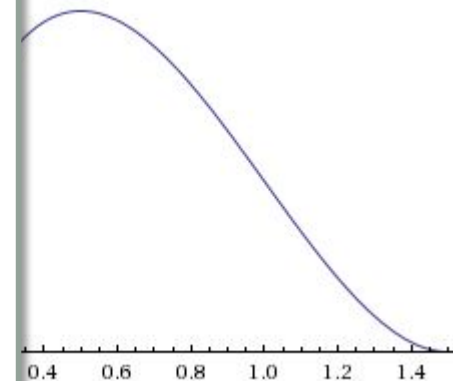
Коробочка

Высота a: 3,00

Ширина b: 3,00

Вычислить

$V = (a-2h)(b-2h)h$   
Vmax = 2  
при h = 0,5

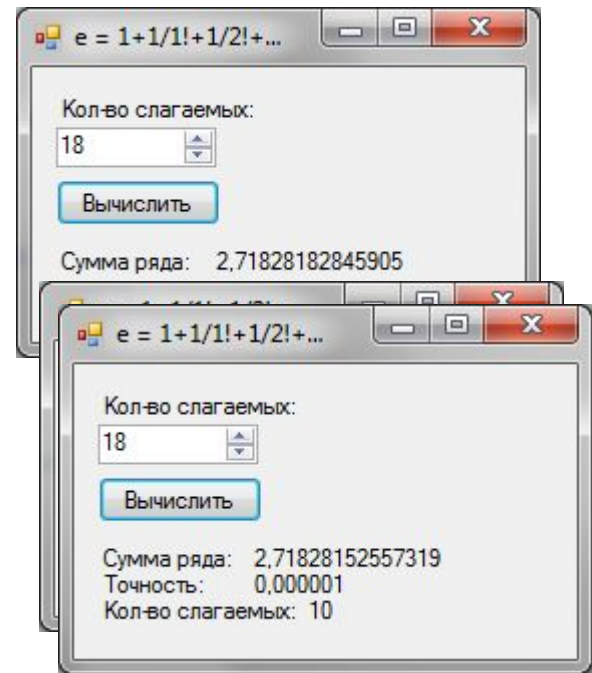


# Вычисление числа Эйлера

Вычислить сумму ряда  $1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$  для заданного  $n$  и сравнить полученный результат с числом Эйлера.

```
double sum = 1;
double f = 1;
int i;
for (i = 1; i <= n; i++)
{
    f = f * i;
    double t = 1 / f;
    if (t < 0.000001)
        break;
    sum = sum + t;
}

label3.Text = Convert.ToString(sum);
label5.Text = Convert.ToString(i);
```



## История из жизни

Молодой программист не вышел на работу. Коллеги забеспокоились и решили его навестить дома...

Взломав дверь, программиста обнаружили в ванной, полысевшего, синюшного, едва живого. В руке он сжимал пустую бутылку из-под шампуня.

На этикетке было написано: *«Нанести небольшое количество шампуня на голову. Помассировать. Смыть. Повторить».*

Следующая тема – **бесконечные циклы.**

# Зачем нужны бесконечные циклы?

```
for (int i = 1; условие1; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    if (условие2)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```

```
for (int i = 1; 123<456; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    if (условие2)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```

пустое место

```
for (int i = 1; ; i++)  
{  
    что-то-тут;  
    if (условие2)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```

## Пример:

```
for (;;)   
{  
    ...  
    if (точность < 0.00001)  
        break;  
    ...  
}
```

```
for (;;)   
{  
    что-то-тут;  
    if (условие2)  
        break;  
    что-то-там;  
}
```



# Перевод в другую систему счисления

Доделка

```
// n - данное неотрицательное число
label3.Text = "";
for (; n != 0;)
{
    int x = n % 8;
    n = n / 8;
    label3.Text = Convert.ToString(x) + label3.Text;
}
```

**предусловие**  
(не годится)



```
// n - данное неотрицательное число
label3.Text = "";
for (;;)
{
    int x = n % 8;
    n = n / 8;
    label3.Text = Convert.ToString(x) + label3.Text;
    if (n == 0)
        break;
}
```

**постусловие**

# Вычисление числа $\pi$ с заданной точностью

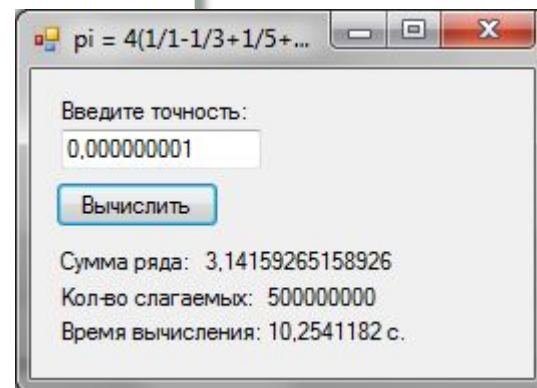
- Найти приближённое значение числа  $\pi$  с заданной точностью, используя ряд Лейбница  $4 \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + \frac{(-1)^n}{(2n+1)} + \dots \right)$ .

```
// eps - заданная точность
double sum = 1;
int z = -1;

int i;
for (i = 1; ; i++)
{
    double t = 1.0/(2*i+1);
    if (t < eps)
        break;
    sum = sum + z * t;
    z = -z;
}

sum = 4*sum;

label3.Text = Convert.ToString(sum);
label5.Text = Convert.ToString(i);
```



## Домашнее задание

Найти приближённое значение числа  $\pi$  с заданной точностью, используя формулу Валлиса:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{8}{7} \cdot \frac{8}{9} \cdots$$