Алгоритмы и программирование

Модуль 1

Занятие 2

Типы данных и отладка

Гринчишин Михаил Александрович

Преподаватель

Клуб программистов 1С

ФИРМА "1С"

Задачи Java

http://informatics.mccme.ru/

Дистанционная подготовка / ► 1С / ►
Занятие 2. Задачи: ЗАДАЧА А.

Сумма от 1 до N

Входные данные

Одно целое число *N*.

Выходные данные

Одно число – сумма всех целых чисел от 1 до *N*.

Примеры: входные данные **100**; выходные данные **5050**.

Создание первого проекта Java

Задача:

Первая задача:

```
import java.io.*; // библиотека для PrintWriter
import java.util.*; // библиотека для Scanner
public class prog1 {
public static void main(String[] args) {
Scanner in= new Scanner(System.in);
PrintWriter out = new PrintWriter(System.out);
long S = 0; // результат
long N = in.nextInt(); // ввод a
//решение
out.println(S); //вывод ответа
out.flush(); in.close;}}//
```

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
for (int i = 1; i <= N; i++) {
S += i;
}
```

Результат: Test 3: Wrong answer

«А! ЦЕЛОЕ, ЭТО МОЖЕТ БЫТЬ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ!»

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
if (N < 0) {K = -N; }
for (int i = 1; i <= K; i++) { s += i; }
if (N < 0)
{ s = -s + 1; }
```

Результат: Test 4: Time Limit

«Тип long, это же больше 10^{18}, это же очень долго.

Надо не циклом, а по формуле!»

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
int N = in.nextInt();

int s = 0;

s = N * (N + 1) / 2;

if (N < 0)

{s = -s + 1;}
```

Результат: Test 5: Wrong Answer

«Надо не int, а long!»

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
long N = in.nextLong(); long s = 0;
s = N * (N + 1) / 2;
if (N < 0)
{s = -s + 1;}
```

Результат: Test 6: Wrong Answer

«Сначала делить на 2, потом умножать!»

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
long N = in.nextLong();
long s = 0;
s = N * ((N + 1) / 2);
if (N < 0)
{s = -s + 1;}
```

Результат: Test 8: Wrong Answer

«Делить надо то, что делится!»

N – Если четное, N-1, если нечетное

Задачи Java

Очевидное решение: **Сумма от 1 до N**

```
long N = in.nextLong();
long s = 0;
if (N % 2 == 0)
{s = (N / 2) * (N + 1));}
else {s = N * ((N + 1) / 2); }
if (N < 0) {s = -s + 1; }
```

Результат: OK

Создание первого проекта Java

Создание первого проекта – работа с тестирующей системой (результаты работы)

1. Первая задача: A+B=?

- **OK** — программа прошла все тесты, решение верное.

- **Wrong Answer** (Неправильный ответ, WA) — программа прошла не все тесты, то есть работает не во всех случаях. В этом случае в графе «Ошибка на тесте» показывается номер теста, на котором программа выдаёт неверный ответ.

Создание первого проекта Java

Создание первого проекта – работа с тестирующей системой (результаты работы)

1. Первая задача: A+B=?

- **OK** — программа прошла все тесты, решение верное.

- **Wrong Answer** (Неправильный ответ, WA) — программа прошла не все тесты, то есть работает не во всех случаях. В этом случае в графе «Ошибка на тесте» показывается номер теста, на котором программа выдаёт неверный ответ.

Создание первого проекта Java

Создание первого проекта – работа с тестирующей системой (результаты работы)

1. Первая задача: A+B=?
   - **Presentation Error** (Неправильный формат вывода, PE) — означает, что на каком- то тесте программа выводит ответ не в том формате, как это требуется в условии задачи (например, выводит несколько чисел, когда требуется одно, или выводит слово, когда требуется число).
   - **Runtime Error** (Ошибка выполненияRE) — означает, что на каком-то тесте программа выполняет недопустимую операцию (например, происходит деление на 0, выход за пределы массива или иная ошибка, которая может привести к аварийному завершению программы)

Создание первого проекта Java

Создание первого проекта – работа с тестирующей системой (результаты работы)

1. Первая задача: A+B=?

- **Memory Limit** (Превышен предел по памяти, ML) — превышен максимальный объём памяти, выделяемый для программы по условию.
- **Time Limit** (Превышен предел времени выполнения программы, TL) — программа работает слишком долго.
- **Compile Error** (Ошибка компиляции, CE) — означает, что программа содержит синтаксические ошибки из-за чего тестирующая система не способна её откомпилировать и запустить на проверку.

Создание первого проекта Java

Основные правила оформления решений

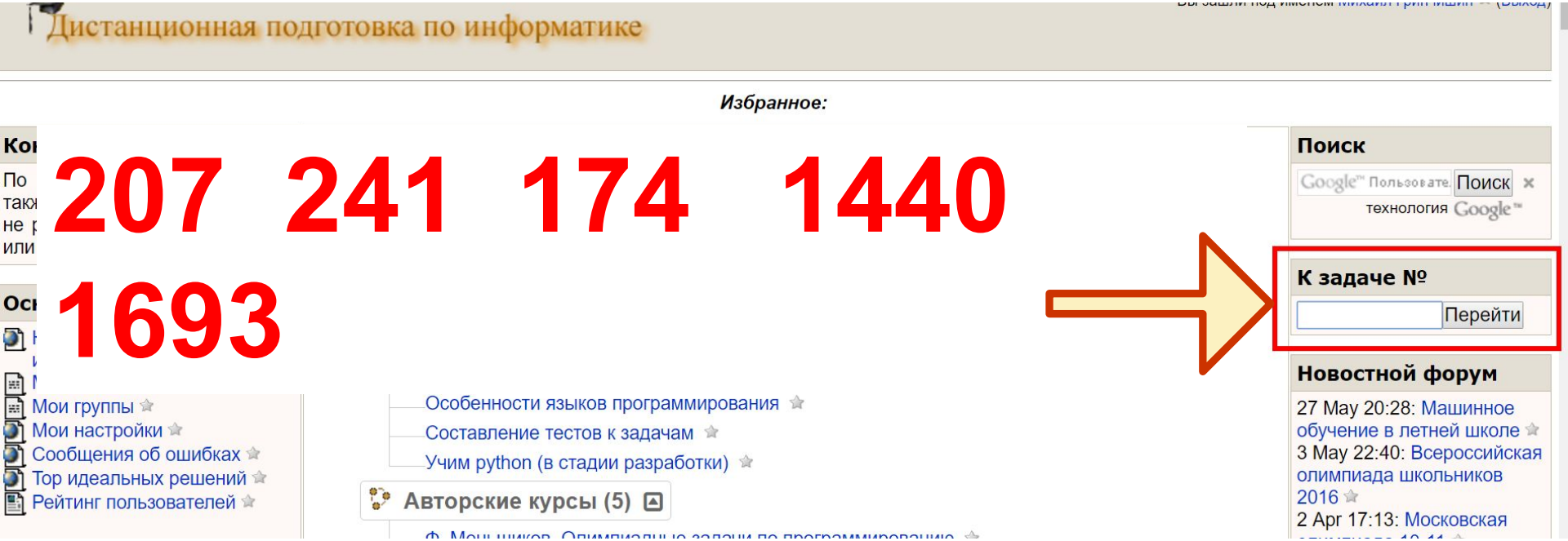
1. Программа-решение должна чётко соблюдать формат входных и выходных данных.
2. Программа-решение должна отработать (закончить выполнение) быстро.
3. Входные данные всегда корректны

Ограничения на входные данные учитываются при разработке программы, но никак не записываются в программу

Задачи Java

http://informatics.mccme.ru/

Задачи для тех, кто сдал контест первого занятия:



Простые типы данных Java

Переменные целого типа

```
int a = 0;// целая переменная a, значение 0
```

Имя	Разрядность (байт)	Диапазон
long	64	-9, 223, 372, 036, 854, 775, 808.. 9, 223, 372, 036, 854, 775, 807
int	32	-2, 147, 483, 648.. 2, 147, 483, 647
short	16	-32, 768.. 32, 767
byte	8	-128.. 127

long b = in.nextInt(); - неправильно!!

long b = in.nextLong(); - правильно

Что если число больше типа long?

Простые типы данных Java

Переменные вещественного типа

```
float b = 0.5; // вещественная b, значение
```

Имя	Разрядность (байт)	Диапазон
double	64	1. 7e-308.. 1. 7e+ 308
float	32	3. 4e-038.. 3. 4e+ 038

```
in.useLocale(Locale.US);
float b = in.nextFloat();
```

Простые типы данных Java

Переменные символьного типа

```
char c = ‘A’;   //символ, кавычки одинарные
String st = “st”; //строка, кавычки двойные
```

Имя	Разрядность (байт)	Диапазон
Char	1	Символы
String	класс!!!	Набор символов (нельзя сравнивать)

Char c = in.nextChar();

Арифметические операции Java

Оператор	Результат	Оператор	Результат
+	Сложение	+ =	сложение с присваиванием
-	Вычитание (также унарный минус)	-=	вычитание с присваиванием
*	Умножение	* =	умножение с присваиванием
/	Деление	/=	деление с присваиванием
%	Деление (остаток)	%=	деление по модулю с присваиванием
++	Инкремент	--	декремент

Арифметические операции Java

Деление

Результат деления целого на целое–целое число (остаток отбрасывается):

```
int a = 3, b = 4;
float x;
x = 3 / 4;    // = 0
x = 3. / 4;   // = 0.75
x = 3 / 4.;   // = 0.75
x = a / 4;    // = 0
x = a / 4.;   // = 0.75
x = a / b;    // = 0
x = float(a) / 4; // = 0.75
x = a / float(b); // = 0.75
```

Арифметические операции Java

Остаток от деления - %

```
int a, b, d;
d = 85;
b = d / 10;
a = d % 10;
d = a % b;
d = b % a;
```

Для отрицательных чисел:

```
int a = -7;
b = a / 2;
d = a % 2;
```

! В математике не так!

остаток ≥ 0

$-7 = (-4)*2 + 1$

Арифметические операции Java

Сокращенная запись операций

```
int a, b;
...
a ++;     // a = a + 1;
a --;     // a = a - 1;
a += b;   // a = a + b;
a -= b;   // a = a - b;
a *= b;   // a = a * b;
a /= b;   // a = a / b;
a %= b;   // a = a % b;
```

Операции объекта Math

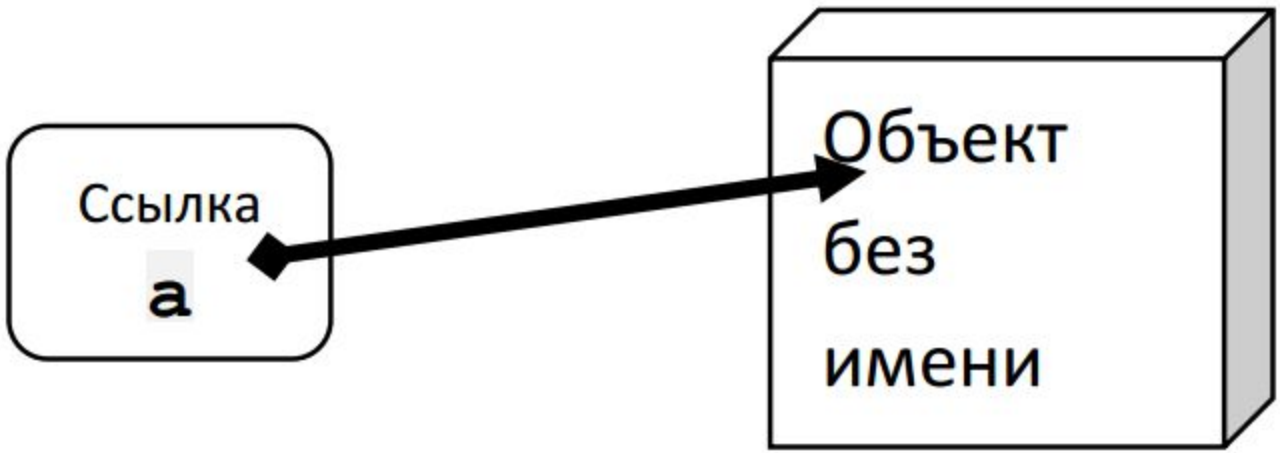
Используется: Math.операция(аргументы)

`Math.abs(x)` – модуль числа
`Math.sqrt(x)` – квадратный корень
`Math.sin(x)` – синус угла, заданного в радианах
`Math.cos(x)` – косинус угла, заданного в радианах
`Math.xp(x)` – экспонента e^x
`Math.ln(x)` – натуральный логарифм
`Math.pow(x,y)` – x^y: возведение числа x в степень y
`Math.floor(x)` – округление «вниз»
`Math.ceil(x)` – округление «вверх»

Операции с объектами

Используется: ссылка на объект

С любыми объектами в Java программисты работают при помощи ссылок.



Операции с объектами

Используется: ссылка на объект

Чаще всего сравнение объектов при помощи операции равенства (==) является ошибкой!

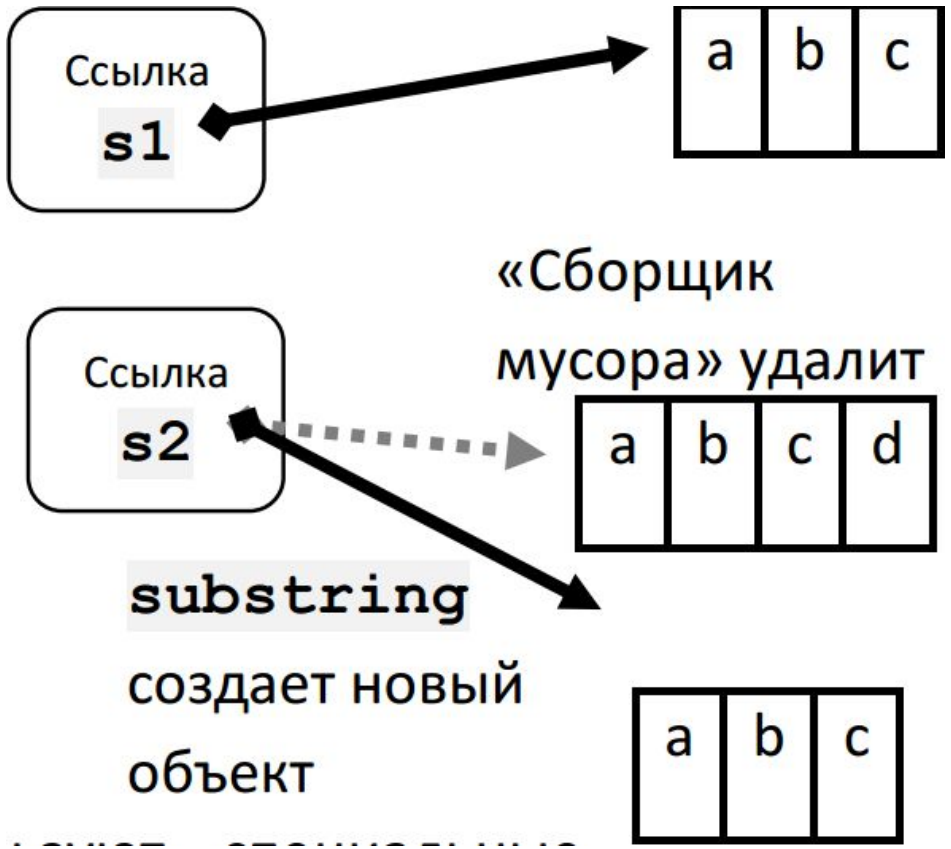
```
String s1 = "abc";
String s2 = "abcd";
s2 = s2.substring(0, 3); // создается новая строка!
if (s1 == s2) {out.println(s1 + " equals " + s2); }
else {out.println(s1 + " does NOT equal " + s2); }
```

Вывод: abc does NOT equal abc

Операции с объектами

Используется: ссылка на объект

Для корректного сравнения объектов используют специальные функции.



Операции с объектами

Объекты BigInteger и BigDecimal

Во-первых, в Java не разрешена перегрузка операций.

Для того, чтобы, скажем, сложить два объекта BigInteger, нужно пользоваться не операцией «+», а функцией add.

Операции с объектами

Объекты BigInteger и BigDecimal

Во-вторых, в результате работы функций реализующих арифметические операции исходное число не меняется, а создается и возвращается новое число – результат операции.

Например, код:

```
BigInteger b = new BigInteger("1");
b.add(b); // b плюс b out.println(b);
```

Выведет 1

Правильно

```
b = b.add(b);
```

Операции с объектами

Объекты BigInteger и BigDecimal

Во-вторых, в результате работы функций реализующих арифметические операции исходное число не меняется, а создается и возвращается новое число – результат операции.

Например, код:

```
BigInteger b = new BigInteger("1");
b.add(b); // b плюс b out.println(b);
```

Выведет 1

Правильно

```
b = b.add(b);
```

Создание первого проекта Java

Соедините любые три высказывания по итогам занятия

Буду применять	Это интересно
Можно, но трудно	Это малоэффективно
Этому нет предела	Надо расти и совершенствоваться
Я приму к сведению	У нас все получится
Всем желаю успеха	Это неактуально