

IT ШКОЛА SAMSUNG

Модуль 1. Основы программирования

Урок 7-8. Поразрядные и логические операции



SAMSUNG

Действительно ли 1 байт = 8 бит?

Байт – минимальная единица адресации памяти компьютера.

~~Чтение и запись бит~~

С битами можно только работать используя поразрядные операции

NOT (~) – побитовое отрицание

меняет каждый бит на противоположный

~ 00000000 00000000 00000000 01111011 (123)

=

11111111 11111111 11111111 10000100 (-124)

Применяется при выполнении вычитания
(сложение с инвертированным числом)

AND (&) – побитовое умножение (И)

Бит выставляется 1, если у множителей биты = 1

```
00000000 00000000 00000000 01111011 (123)
&
00000000 00000000 00000001 11001000 (456)
=
00000000 00000000 00000000 01001000 (57)
```

Применяется чтобы выяснить какое значение стоит в определенном бите:

- 1) Число **маска** – нужный бит устанавливается в 1, остальные в 0
- 2) Выполняем побитовое умножение между числом и маской
- 3) Результат дает информацию о нужном бите

xxxxx?xx

& (побитовое И)

00000100

00000?00

Либо 0 либо не 0

OR (|) – побитовое сложение (ИЛИ)

Бит выставляется 1, если хотя бы одно число = 1

```
00000000 00000000 00000000 01111011 (123)
|
00000000 00000000 00000001 11001000 (456)
=
00000000 00000000 00000001 11111011 (507)
```

Применяется для установки 1 в любом бите числа
- используется число-маска

```
xxxxx?xx
| (побитовое ИЛИ)
00000100
xxxxx1xx
```

Всегда будет 1

Маски позволяют в определенных заранее битах сохранять несколько двоичных значений и считывать их

XOR (^) – исключающее ИЛИ

Бит выставляется 1, если только одно любое число = 1

00000000	00000000	00000000	01111011	(123)
^				
00000000	00000000	00000001	11001000	(456)
=				
00000000	00000000	00000001	10110011	(435)

Очень часто применяется в шифровании

$5 \wedge 7 \rightarrow 2$ (значение изменилось - зашифровалось)

$2 \wedge 7 \rightarrow 5$ (используя ключ можно расшифровать)

Для усложнения кодирования можно использовать «одноразовый блокнот» - каждый символ шифруется своим ключом

>> – сдвиг вправо

Все биты смещаются вправо, бит слева устанавливается в 1, если число отрицательное, либо обнуляется, если число положительное. Один сдвиг вправо соответствует делению на 2

$$42 \gg 5 = 8$$

Если делится нечетное число, то остаток отбрасывается для положительных чисел и сохраняется для отрицательных

<< – сдвиг влево

Все биты смещаются влево, оставшиеся справа обнуляются – один сдвиг влево соответствует умножению на 2

$$5 \ll 3 = 40$$

соответствует $5 * 8$ (2 в степени 3)

01111111 11111111 11111111 11111111 (2147483647)

<<

11111111 11111111 11111111 11111110 (-2 в дополнительном коде)

Операции сдвига выполняются быстрее операций умножения и деления

JAVA

```
int i = 192; // 00000000 00000000 00000000 11000000 (192)
i<<1;      // 00000000 00000000 00000001 10000000 (384)
i>>1;      // 00000000 00000000 00000000 01100000 (96)
int j = -192; // 11111111 11111111 11111111 01000000 (-192)
j<<1;      // 11111111 11111111 11111110 10000000 (-384)
j>>1;      // 11111111 11111111 11111111 10100000 (-96)
```

Операции сравнения

- >** строго больше
- <** строго меньше
- >=** больше или равно
- <=** меньше или равно
- ==** равно
- !=** не равно

Логические операции

&& И (конъюнкция)

Результат ИСТИНА, если оба операнда ИСТИНА, в остальных случаях - ЛОЖЬ

|| ИЛИ (дизъюнкция)

Результат ЛОЖЬ, если оба операнда ЛОЖЬ, в остальных случаях - ИСТИНА

! НЕ (отрицание)

Унарная операция. Если операнд ИСТИНА, то результат - ЛОЖЬ, и наоборот

Приоритет (по уменьшению)

!
&&
||

В Java двойные условия типа $1 < x < 6$ записываются не прямо, а через два простых и логическую связку И $1 < x \ \&\& \ x < 6$

Тип Boolean

Используется для хранения логических величин: `true`, `false`

Занимает 1 байт памяти

С такими переменными можно выполнять **только логические операции!**

Тернарная операция

//ПСЕВДОКОД

`<условие> ? <значение, если условие истинно>`
:

`<значение, если ложно>`

```
max = (a > b ? a : b);
```

```
out.println(a > 0 ? a * a : "WRONG");
```

- 1) Напишите Android-приложение, которое трижды будет применять операцию исключающего ИЛИ к двум переменным:

`first, last` – любого типа, значения запрашиваются у пользователя

```
first ^= last;
```

```
last ^=first;
```

```
first ^=last;
```

Выведите значение этих переменных до и после указанного фрагмента. Сделайте вывод: что делает этот фрагмент

- 2) Напишите Android-приложение, которое осуществит сдвиг вправо для числа -1. Попробуйте объяснить результат ([ОТВЕТ](#))

- 3) Возьмите целую переменную `i` равную 1. Выведите ее значение побитово.

Далее осуществите действия: `i<<29`, `i<<30`, `i<<31`, `i<<32` каждый раз на экран выводите значение переменной `i`. Посмотрите на закономерность. Попробуйте сделать вывод ([ОТВЕТ](#))

Программа с прошлого занятия

```
Float f = new Float("124.32432");  
int intBits = Float.floatToIntBits(f);  
String binary = Integer.toBinaryString(intBits);  
out.println("Binary = " + binary);
```

Прочитать <http://habrahabr.ru/post/187606/>

Изучить <http://dark-barker.blogspot.ru/2012/03/bit-operations-java-pitfalls.html> - подводные камни при работе с битовыми сдвигами. Каждый пример запрограммировать по аналогии работы в классе

Спасибо!

В презентации использованы материалы К.
Полякова
<http://kpolyakov.spb.ru/>

The Samsung logo, consisting of the word "SAMSUNG" in white capital letters inside a blue oval shape.

SAMSUNG

- 2) Есть некоторое отличие от целочисленного деления на 2: если сдвигать отрицательное число вправо, то сначала это аналогично целочисленному делению на 2, но когда от числа останется -1, то при следующих сдвигах остаётся всё время -1. При целочисленном делении же получится, как понятно, 0. То есть происходит округление не к нулю, как при целочисленном делении, а к -1.

[назад](#)

3) Здесь тоже таится некоторая неожиданность. Это свойственно не только JVM, но и большинству обычных процессоров. Нельзя сдвинуть на количество бит, большее, чем разрядность операнда. При этом происходит неявное сокращение правого (кол-во бит) операнда.

[назад](#)