Java数据类型和运算符

- What?Why?How?

本章概述

- 标识符
- 常量和变量
- 数据类型
  - 整型 浮点型 字符型 布尔型
- 运算符
  - 算术运算符 赋值运算符 关系运算符
  - 逻辑运算符 位运算符 条件运算符
- 基本数据类型的类型转换
  - 自动类型转换
  - 强制类型转换

标识符Identifier

- 作用
  - 常量、变量、方法、类和包等的名称
- 命名规则
  - 必须以字母、_下划线、美元符$开头。
  - 其它部分可以是字母、下划线“_”、美元符“$”和数字的任意组合
  - 大小写敏感，长度无限制。
  - 不可以是Java的关键字。
- 注意
  - Java不采用通常语言使用的ASCII字符集
  - Java采用**unicode**这样的标准的国际字符集。因此，这里的**字母的含义：英文、汉字等等**。(不建议大家使用汉字来定义标识符！)

正确的：
name, Name，user_name ,$name , _name, publicName;
错误的：
9username ,user name , public

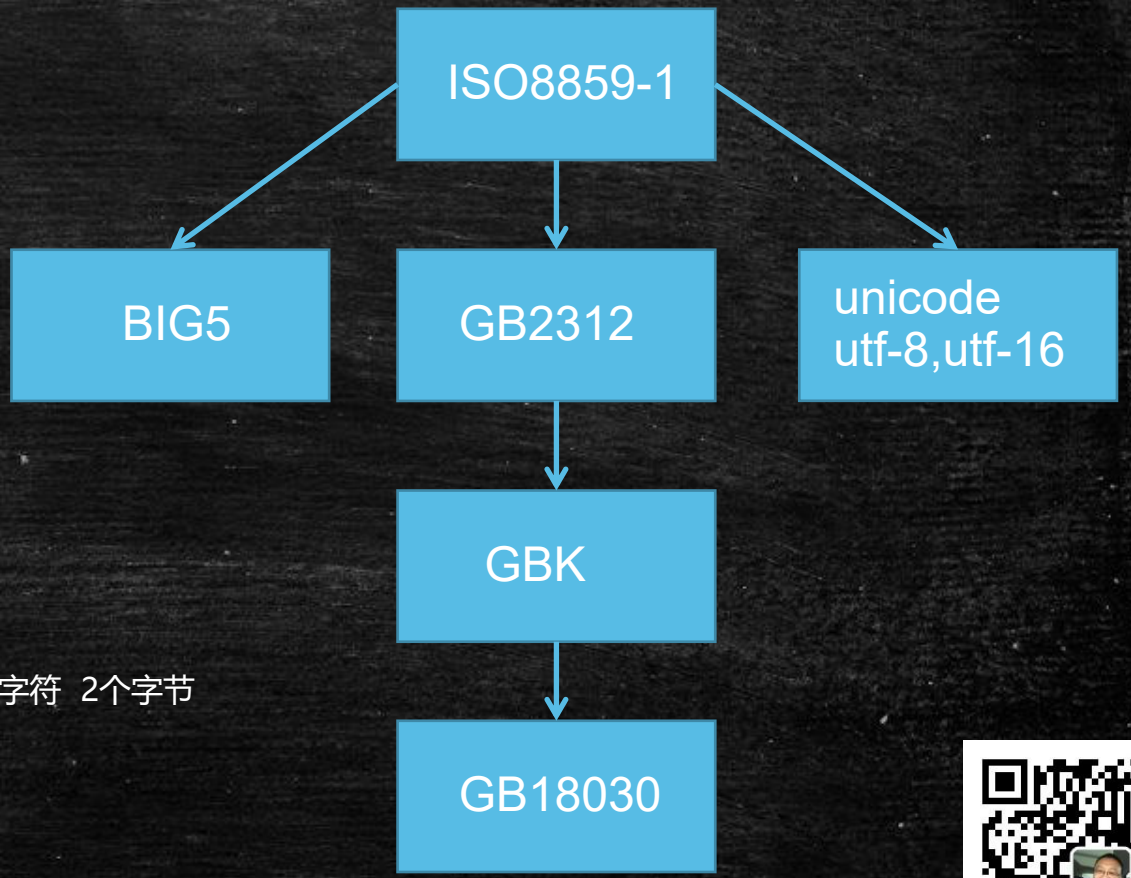
关键字/保留字

- **Java关键字**是Java语言保留供内部使用的,如class用于**定义**类。 **关键字**也可以称为保留字,它们的意思是一样的。
- 注意：不要刻意去背！后面会慢慢介绍每个关键字的用法

abstract	assert	boolean	break	byte	case
catch	char(character)	class	const	continue	default
do	double	else	extends	final	finally
float	for	goto	if	implements	import
instanceof	int	interface	long	native	new
null	package	private	protected	public	return
short	static	strictfp	super	switch	synchronized
this	throw	throws	transient	try	void
volatile	while				

字符集简介

- ASCII
  - 英文字符集 1个字节
- ISO8859-1
  - 西欧字符集 1个字节
- BIG5
  - 台湾的大五码，表示繁体汉字 2个字节
- GB2312
  - 大陆使用最早、最广的简体中文字符集 2个字节
- GBK
  - GB2312的扩展，可以表示繁体中文 2个字节
- GB18030
  - 最新GBK的扩展，可以表示汉字、维吾尔文、藏文等中华民族字符 2个字节
- Unicode
  - 国际通用字符集 2个字节



Java基本数据类型

- Java是一种强类型语言
  - 常量是有数据类型的
  - 变量都必须声明其数据类型。

常量和变量

- 常量变量定义
  - 在程序中存在大量的数据来代表程序的状态，其中有些数据在程序的运行过程中值会发生改变，有些数据在程序运行过程中值不能发生改变，这些数据在程序中分别被叫做变量和常量。
- 变量举例：
  - 在2D游戏程序中，需要代表人物的位置，则需要2个变量，一个是x坐标，一个是y坐标，在程序运行过程中，这两个变量的值会发生改变
- 常量举例
  - 代表常数，便于程序的修改（例如：圆周率的值）
  - 增强程序的可读性（例如：常量UP、DOWN、LEFT和RIGHT分辨代表上下左右，其数值分别是1、2、3和4）
- 在实际的程序中，可以根据数据在程序运行中是否发生改变，来选择应该是使用变量代表还是常量代表。

常量和变量

- **Java是一种强类型语言，每个变量都必须声明其类型。**
- Java变量是程序中最基本的存储单元，其要素包括变量名，变量类型和作用域。
- 变量在使用前必须对其声明，只有在变量声明以后，才能为其分配相应长度的存储单元，声明格式为：
  - type varName [=value] [{,varName[=value]}]；
- 注意事项：
  - 每个变量都有类型，类型可以是基本类型，也可以是引用类型。
  - 变量名必须是合法的标识符。

常量和变量

- 电脑使用内存来记忆计算时所使用的数据。人类采用旅馆来存储外出住宿的人们。
- **内存中变量好比旅馆的房间，内存中常量好比住旅馆房间的人**
  - int age=20;
  - age=21;
  - String name="小明";

变量声明

- 变量声明举例：
  - double salary；
  - boolean done;
  - long earthPopulation；
  - int age；
- 可以在一行中声明多个变量：
  - int i ,j; // both are integers
  - **不提倡这种风格，逐一声明每一个变量可以提高程序可读性。**
- 可以将变量的声明和初始化放在同一行中，例如：
  - int age = 18;
  - float e = 2.718281828f;

整型数据类型

类　型	占用存储间	表数范围
byte	1 字节	-128～127
short	2 字节	-2^{15}～$2^{15}-1$ （-32768~32767）
int （integer）	4 字节	-2^{31}～$2^{31}-1$ (-2147483648~2147483647) 约 21 亿
long	8 字节	-2^{63}～$2^{63}-1$

- 整型常量
  - 十进制整数，如：99, -500, 0
  - 八进制整数，要求以 0 开头，如：015
  - 十六进制数，要求 0x 或 0X 开头，如：0x15
- 整型变量
- **整型常量默认为int型，声明long型常量可以后加‘ l ’或‘ L ‘(建议使用大写，小写容易误认为数字1)，如：**
  - **long** a = 55555555; //不出错，在Int表示的范围内(21亿内)。
  - **long** b = 55555555555;//不加l出错，已经超过int表示的范围。

浮点型数据类型

- 浮点类型常量
  - –十进制数形式，例如:
    - 3.14　　314.0　　0.314
  - –科学记数法形式，如
    - 314e2　　314E2　　314E-2
    - **double** f = 314e2; //314*10^2-->31400.0
    - **double** f2 = 314e-2; //314*10^(-2)-->3.14

类　型	占用存储空间	表数范围
float	4 字节	-3.403E38~3.403E38
double	8 字节	-1.798E308~1.798E308

- 浮点型变量
  - –float类型：单精度类型，**尾数可以精确到7位有效数字**，在很多情况下，float类型的精度很难满足需求。
  - –double类型：双精度类型 精度是float类型的两倍，绝大部分应用程序都采用double类型。
- **注意**
  - –**浮点常量默认为double。**要变为float，需在后面增加F/f. 如： 3.14F
  - –**浮点数存在舍入误差，很多数字不能精确表示。如果需要进行不产生舍入误差的精确数字计算，需要使用BigDecimal类。**

字符数据类型（2个字节）

- 单引号用来表示字符常量。例如‘A’是一个字符，它与“A”是不同的，“A”表示含有一个字符的字符串。
- char 类型用来表示在**Unicode**编码表中的字符。
- Unicode编码被设计用来处理各种语言的所有文字，它占2个字节，可允许有65536个字符；ASCII码占1个字节，可允许有128个字符（最高位是0），是Unicode编码表中前128个字符。
- Java 语言中还允许使用转义字符 ‘\’ 来将其后的字符转变为其它的含义，

```
char c2 = '\n'; //代表换行符
```

- char类型在内存中存储的是该字符的Unicode编码值，所以char类型可以当做int类型来处理

转义符	含义	Unicode 值
\b	退格（backspace）	\u0008
\n	换行	\u000a
\r	回车	\u000d
\t	制表符（tab）	\u0009
\“	双引号	\u0022
\‘	单引号	\u0027
\\	反斜杠	\u005c

布尔数据类型（一位，不是一个字节）

- boolean类型有两个值，true和false
- boolean 类型用来判断逻辑条件，一般用于程序流程控制
- 实践：
  - 请不要这样写：if (is == true && done == false)，只有新手才那么写。对于任何程序员 if (whether && !done) 都不难理解吧。所以去掉所有的 ==fasle 和 ==true。

final 常量

- 使用final修饰的变量，只能被初始化一次，变成了常量。
- final常量是有名称的

```
public class Constants {
        public static void main(String[] args) {
                final double PI = 3.14;
                // PI = 3.15;    //error
                double r = 4;
                double area = PI * r * r;
                double circle = 2 * PI * r;
                System.out.println("area = " + area);
                System.out.println("circle = " + circle);
        }
}
```

命名规则(规范)

- **所有变量、方法、类名：见名知意**
- 变量、方法名：
  - 首字母小写和驼峰原则
  - run(), runRun(), age　　ageNew　monthSalary
- 常量：
  - 大写字母和下划线：MAX_VALUE
- 类名：
  - 首字母大写和驼峰原则：Man, GoodMan

运算符

- Java 语言支持如下运算符：
  - 算术运算符：+，-，*，/，%，++，--
  - 赋值运算符 =
  - 扩展赋值运算符:+=，-=，*=，/=
  - 关系运算符：>，<，>=，<=，==，!=
  - 逻辑运算符：&&，||，！
  - 位运算符：&，|，^，~ ，>>，<<，>>>(了解！！！)
  - 条件运算符？：
- 相关概念辨析
  - + 运算符 操作符 Operator
  - 5+6 表达式 expression
  - 5 6 操作数 Operand
  - int m =5+6; 语句 Sentence

算术运算符

算术运算符

运算符	运算	范例	结果
+	正号	+3	3
-	负号	b=4;-b;	-4
+	加	5+5	10
-	减	6-4	2
*	乘	3*4	12
/	除	5/5	1
%	取模	5%5	0
++	自增（前）	a=2;b=++a;	a=3;b=3
++	自增（后）	a=2;b=a++;	a=3;b=2
--	自减（前）	a=2;b=--a	a=1;b=1
--	自减（后）	a=2;b=a--	a=1;b=2
+	字符串相加	"He"+"llo"	"Hello"

- 注意：
  - -1：/ 除　6/4=1　6/4.0=1.5
  - -2: %取模(求余)　6%4=2
  - -3：+　6+'a'=103　6+"a"=6a
  - -4：++
    - a=2;b=++a+9;
    - a=2;b=a+++9;
  - -+：字符串相加，只要有一个操作数是字符串，自动变为字符串相连

算术运算符

- **二元运算符类型提升：**
  - 整数运算：
    - 如果两个操作数有一个为Long, 则结果也为long
    - 没有long时，结果为int。即使操作数全为shot,byte，结果也是int.
  - 浮点运算：
    - 如果两个操作数有一个为double, 则结果为double.
    - 只有两个操作数都是float, 则结果才为float.
- **一元运算符(++, --)：**

```
int a = 3;
int b = a++;   //执行完后,b=3。先给b赋值，再自增。
int c = ++a;   //执行完后,c=5。先自增,再给b赋值
```

赋值运算符

- 基本赋值运算符 =
- 扩展赋值运算符
  - 算术运算符和赋值运算符结合

赋值运算符

运算符	运算	范例	结果
=	赋值	a=3;b=2;	a=3;b=2;
+=	加等于	a=3;b=2;a+=b;	a=5;b=2;
-=	减等于	a=3;b=2;a-=b;	a=1;b=2;
*=	乘等于	a=3;b=2;a*=b;	a=6;b=2;
/=	除等于	a=3;b=2;a/=b	a=1;b=2;
%=	模等于	a=3;b=2;a%=b	a=1;b=2;

关系运算符

- 关系运算符用来进行比较运算
- 关系运算的结果是布尔值：true/false
- 注意
  - 区分==和=
  - 不等于是！=不是<>

运算符	含义	示例
==	等于	a==b
!=	不等于	a!=b
>	大于	a>b
<	小于	a<b
>=	大于或等于	a>=b
<=	小于或等于	a<=b

逻辑运算符

- 逻辑运算符与布尔操作数一起使用，组成逻辑表达式
- 逻辑表达式的结果是布尔值
- &和&&的区别
  - “&”:无论任何情况，“&”两边的表达式都会参与计算。
  - “&&”: 当“&&”的左边为false，则将不会计算其右边的表达式。即左false则false
- “|”和“||”的区别与“&”和“&&”的区别类似。

运算符	含义	示例
&	逻辑与	A & B
|	逻辑或	A | B
^	逻辑异或	A ^ B
!	逻辑反	! A
||	短路或	A || B
&&	短路与	A && B

位运算符（了解）

- 位运算符是对操作数以二进制比特位为单位进行操作和运算，操作数和结果都是整型数。
- 如果操作的对象是char、byte、short，位移动作发生前其值会自动晋升为int，运算结果也为int。

运算符	含义	示例
~	按位非（NOT）/取反	b = ~a
&	按位与（AND）	c = a & b
|	按位或（OR）	c = a | b
^	按位异或(相同为0相异为1)	c = a ^ b
>>	右移；左边空位补最高位即符号位	b = a >> 2
>>>	无符号右移，左边空位补0	b = a >>> 2
<<	左移；右边空位以补0	b = a << 1

条件运算符

- 语法格式
  - x ? y : z
  - 唯一的三目运算符

```
int a=3;
int b=5;
String str= "";
if(a<b){
        str = "a<b";
}else{
        str = "a>b";
}
```

```
int a=3;
int b=5;
String str=
(a<b)?"a<b":"a>b";
```

- 执行过程
  - 其中 x 为 boolean 类型表达式，先计算 x 的值，若为true，则整个三目运算的结果为表达式 y 的值，否则整个运算结果为表达式 z 的值。
- 经常用来代替简单的if-else判断！

运算符的优先级

- 不需要去刻意的记优先级关系
- 赋值<三目<逻辑<关系<算术<单目
- 理解运算符的结合性

优先级	运算符	类	结合性
1	()	括号运算符	由左至右
1	[]	方括号运算符	由左至右
2	!、+（正号）、-（负号）	一元运算符	由右至左
2	~	位逻辑运算符	由右至左
2	++、--	递增与递减运算符	由右至左
3	*、/、%	算术运算符	由左至右
4	+、-	算术运算符	由左至右
5	<<、>>	位左移、右移运算符	由左至右
6	>、>=、<、<=	关系运算符	由左至右
7	==、!=	关系运算符	由左至右
8	&（位运算符 AND）	位逻辑运算符	由左至右
9	^（位运算符号 XOR）	位逻辑运算符	由左至右
10	|（位运算符号 OR）	位逻辑运算符	由左至右
11	&&	逻辑运算符	由左至右
12	||	逻辑运算符	由左至右
13	?:	条件运算符	由右至左
14	=	赋值运算符	由右至左

基本数据类型之间的转换

- 在赋值运算或算术运算时，要求数据类型相同，否则要进行类型转换
- 转换方式：
  - 自动转换
  - 强制转换
- 除boolean类型外，所有的基本数据类型因为各自的精度不同，赋值时都要考虑这个问题
- 除boolean类型外，所有的基本数据类型包括：整型，浮点型，字符型。

基本数据类型之间的转换

- 算术运算时的转换
  - 整型,浮点型,字符型数据可以混合运算。
  - 运算中，不同类型的数据先转化为同一类型，然后进行运算，转换从低级到高级。
  - 3+'A'+45L
  - 5+3.6+ 'A'+3.14f

操作数1类型	操作数2类型	转换后类型
byte、short、char	int	int
byte、short、char、int	long	long
byte、short、char、int、long	float	float
byte、short、char、int、long、float	double	double

基本数据类型之间的转换

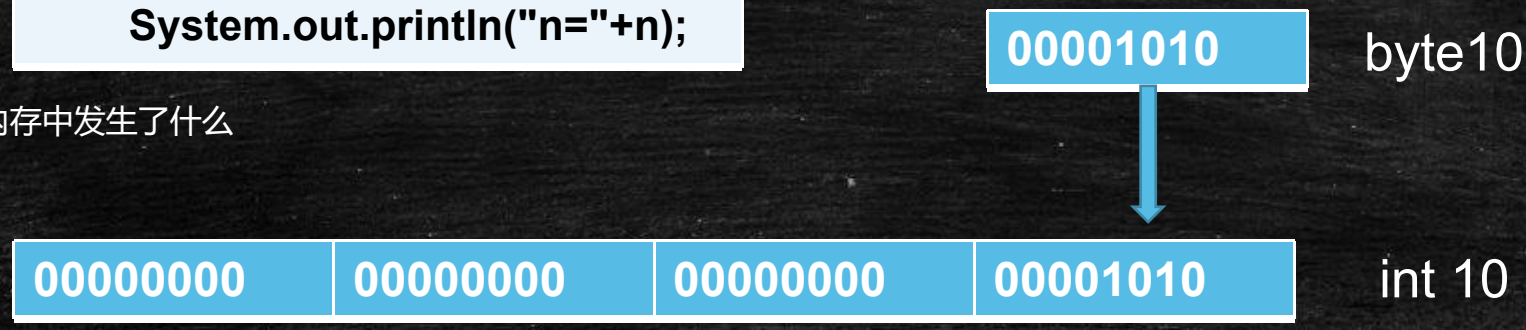
- 赋值运算时的转换
  - 自动类型转换（左>右）

```
byte b=10;
System.out.println("b="+b);
int n = b;
System.out.println("n="+n);
```

```
C:\myjava>javac Test.java

C:\myjava>java Test
b=10
n=10
```

  - 内存中发生了什么



- 类型转换的方向
  - 低----------->高
  - byte —> short,char—>int —>long—>float —>double

基本数据类型之间的转换

- 赋值运算时的转换
  - 强制类型转换（左<右）

```
int n=270;
System.out.println("n="+n);
byte b = (byte) n;
System.out.println("b="+b);
```

```
C:\myjava>javac Test.java

C:\myjava>java Test
n=270
b=14
```

-强转时，当心丢失数据或失真

- 当将一种类型强制转换成另一种类型，而又超出了目标类型的表示范围，就会被截断成为一个完全不同的值。

基本数据类型之间的转换

- 总结
  - =右侧：所有变量先转换为字节数最多的数据类型，再计算
  - =两侧：左侧宽度>右侧宽度　自动转换
    左侧宽度<右侧宽度　强制转换
- 特例
  - 可以将整型常量直接赋值给byte, short, char等类型变量，而不需要进行强制类型转换，只要不超出其表数范围
  - short b = 12;　　//合法
  - short b = 1234567;　　//非法