İleri Programlama

Tip Dönüşümleri, Aritmetik, İlişkisel ve Mantıksal Operatörler

Hüseyin Ahmetoğlu

Tip Dönüşümleri

- Java'da, bir int değişkenine double, float veya long değeri atamaya çalışırsanız,
- "hata: uyumsuz türler: double | float | long'dan int'e olası kayıplı dönüşüm" ile karşılaşırsınız. Bunun nedeni, kesirli kısmın kesilip kaybolmasıdır.

```
// Assign a "double" value to an "int" variable
double d = 3.5;
int i = d;        //Compilation error: incompatible types: possible lossy conversion from double to int

// Assign a "float" value to an "int" variable
int sum = 55.66f; //Compilation error: incompatible types: possible lossy conversion from float to int

// Assign a "long" value to an "int" variable
long lg = 123;
int count = lg;   //Compilation error: incompatible types: possible lossy conversion from long to int
```

Tip Dönüşümleri

- Bir *int* değişkenine bir *double* değer atamak için, *double* işlenen üzerinde çalışmak ve int'te kesilmiş bir değer döndürmek için *(int) doubleOperand* biçiminde tür atama operatörünü çağırmanız gerekir.
- Diğer bir deyişle, derleyiciye kesmeyi bilinçli olarak gerçekleştirdiğinizi ve "olası kayıplı dönüşümün" tamamen farkında olduğunuzu söylersiniz. Daha sonra kesilmiş *int* değerini *int* değişkenine atayabilirsiniz.

```
double d = 3.5;
int i;
i = (int)d;    // Cast "double" value of 3.5 to "int" 3. Assign the resultant value 3 to i
               // Casting from "double" to "int" truncates.
```

Type Casting Sözdizimi

```
(type)variable     // e.g., (int)height
(type)literal      // e.g., (int)55.66
```

- Açık ve Kapalı olmak üzere iki type casting işlemi vardır.
- **Explicit type-casting :** Tür atama operatörü ile
- **Implicit type-casting:** Hassasiyet kaybı yoksa derleyici tarafından yapılır.

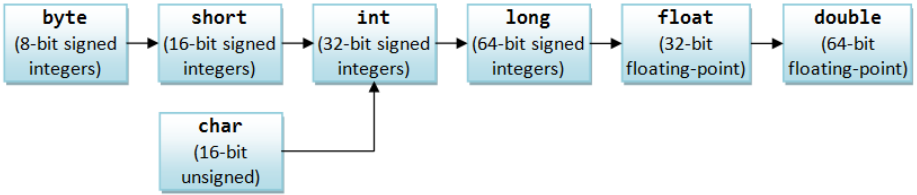
Implicit Type-Casting

- Bir *double* değişkene *int* değeri atarsanız, kesinlik kaybı olmadığından, açık tip dönüşümü gerekli değildir. Derleyici, tür çevirmeyi otomatik olarak gerçekleştirecektir (yani örtük tür çevirme)

```
int i = 3;
double d;
d = i;            // OK, no explicit type casting required
                  // d = 3.0
d = (double)i;    // Explicit type casting operator used here
double aDouble = 55;    // Compiler auto-casts int 55 to double 55.0
double nought = 0;      // Compiler auto-casts int 0 to double 0.0
                        // int 0 and double 0.0 are different.
```

Implicit Type-Casting

- Aşağıdaki diyagram, derleyici tarafından gerçekleştirilen örtük tür çevirme sırasını gösterir. Kural, genişleyen dönüşüm olarak bilinen hassasiyet kaybını önlemek için küçük türü daha büyük bir türe yükseltmektir.
- Daralan dönüştürmelerde, derleyiciye olası hassasiyet kaybının farkında olduğunuzu bildirmek için açık tür çevirme gerektirir.
- Char öğesinin [0, 65535] aralığında bir tamsayı olarak değerlendirildiğini unutmayın.
- boolean değer herhangi bir tipe dönüştürülemez (yani, boole olmayan değere dönüştürülemez).



Orders of Implicit Type-Casting for Primitives

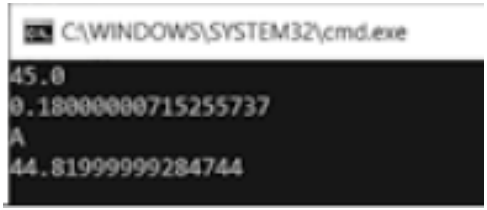
Örnek

```java
/** Compute the average of running numbers 1 to 100 */
public class Average1To100 {
   public static void main(String[] args) {
      int sum = 0;
      double average;
      for (int number = 1; number <= 100; ++number) {
         sum += number;      // Final sum is int 5050
      }
      average = sum / 100;   // Won't work (average = 50.0 instead of 50.5)
      System.out.println("Average is " + average);  //Average is 50.0
   }
}
```

```java
average = (double)sum / 100;     // Cast sum from int to double before division, double / int -> double / double -> double
average = sum / (double)100;     // Cast 100 from int to double before division, int / double -> double / double -> double
average = sum / 100.0;           // int / double -> double / double -> double
average = (double)(sum / 100);   // Won't work. why?
```

Örnek

```
public class Veritipleri {
        public static void main(String[] args) {
         float    fiyat = 45;
// float veri tipindeki değişkene int sayı yerleştirildi
         System.out.println(fiyat);
         double   kdv = 0.18f;
// double veri tipindeki değişkene float sayı yerleştirildi
         System.out.println(kdv);
         char text= (char)65;
         System.out.println(text);
         double    hesap= fiyat - kdv;
         int    say = 0.06f;
        // Hata!!! int veri tipindeki değişkene float sayı yerleştirilemez
        System.out.println(hesap);
        }
}
```



Örnek

a.

```
(float)34.56767867   ->     34.56768   // float veri tipi
(int)4.3             ->     4          // tam kısım alınır
(int)4.9             ->     4          // tam kısım alınır(yuvarlanmaz!)
```

b.

```
int         sayi = 30;
double      ortalama = sayi/ 4;        // ortalama 7.0 dır,7.5 değildir.
```

Bu örnekte, ortalama değerini kesirli olarak (7.5) elde etmek için **int** veri tipini (*double*) veya **float** veri tipine çevirmeniz gerekir:

```
double ortalama = (double)sayi/ 4; // ortalama=7.5
```

Parse Deyimi

Java dilinde String veri tipini sayısal veri tiplerinden herhangi birine (*Byte*, *Double*, *Float*, *Integer*, *Long*, *Short*) dönüştürmek için `parse` deyimi kullanılır.

Örneğin **String** türdeki bir sayıyı int veri tipine dönüştürmek için:

```
Integer.parseInt(string_degisken)
```

double veri tipine dönüştürmek için:

```
Double.parseDouble(string_degisken)
```

float veri tipine dönüştürmek için ise:

```
Float.parseFloat(string_degisken)
```

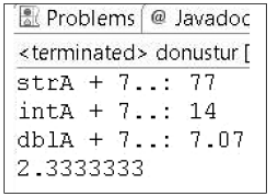
yöntemleri veya metotları kullanılır.

Örneğin:

İşlem	Sonuç
`Integer.parseInt("3438")`	`3438`
`Double.parseDouble("134.65")`	`134.65`
`Float.parseFloat("134.65")`	`134.65f`

Örnek

```
public class donustur {
	public static void main(String[] args) {
		int A = 7;
		// A sayısı string veri tipine dönüştürüldü
		String strA = A + "";
		System.out.println("strA + 7..: " + strA + 7);
		// string veri tipi, int veri tipine dönüştürüldü
		int intA = Integer.parseInt(strA);
		System.out.println("intA + 7..: " + (intA + 7));
		double dblA = Double.parseDouble(strA);
		// string veri tipi, double veri tipine dönüştürüldü
		System.out.println("dblA + 7..: " + dblA + 7);
		float ortalama = (float) intA / 3;
		System.out.println(ortalama);
	}
}
```



Programın ekran çıktısı yandaki gibidir:

Aritmetiksel Operatörler

İşlemler	Aritmetik Operatör	Matematiksel gösterimi	JAVA dili gösterimi
Toplama	+	X+Y	X + Y
Çıkartma	–	X-Y	X - Y
Çarpma	*	(XY),(X.Y),(X*Y)	X* Y
Bölme	/	X/Y ve $\frac{X}{Y}$	X / Y
Üs alma	Yoktur	3^2	3*3 Math.pow(3,2);
Karekök alma	Yoktur	$\sqrt{3}$	Math.sqrt(3);
Mod Alma (Kalan)	%	X Mod Y	X % Y
String Birleştirme	+	BadeSare	"Bade" + "Sare"
Negatif	–	-Y	-Y
Değer Aktarma	=	Y => X	X=Y

Java'da üs ve karekök almak için özel bir operatör yoktur. Bunun yerine Math sınıfının `pow( )` ve `sqrt( )` yöntemleri kullanılır. Üs almak için `Math.pow( )`, karekök almak için `Math.sqrt ( )` kullanılır. Örneğin b^2 işlemi `Math.pow (b,2)` şeklinde ifade edilir.

Örnek

1. $z = -\frac{5.a^{2/3}}{4}$ şeklindeki matematiksel ifadenin Java dilinde kodlaması nasıl yapılır?

Kodlanması: `z= - (5*Math.pow(a,(2/3)) / 4);`

2. a=9 için z değerini bulan programı yazınız.

```
public class AritmetikselOperatorler {
	public static void main(String[] args) {
		int a = 9;
		double z = -(5 * Math.pow(a, (2 / 3)) / 4);
		System.out.println("z = " + z);
	}
}
```

Bileşik Atama Operatörleri

Operation	Mode	Usage	Example
=	Binary	*var = expr*	x = 5;
+=	Binary	*var += expr* same as: *var = var + expr*	x += 5; same as: x = x + 5
-=	Binary	*var -= expr* same as: *var = var - expr*	x -= 5; same as: x = x - 5
*=	Binary	*var *= expr* same as: *var = var * expr*	x *= 5; same as: x = x * 5
/=	Binary	*var /= expr* same as: *var = var / expr*	x /= 5; same as: x = x / 5
%=	Binary	*var %= expr* same as: *var = var % expr*	x %= 5; same as: x = x % 5

Bileşik Atama Operatörleri

```
byte b1 = 5, b2 = 8, b3;
b3 = (byte)(b1 + b2);    // byte + byte -> int + int -> int, need to explicitly cast back to "byte"
b3 = b1 + b2;            // error: RHS is int, cannot assign to byte
b1 += b2;                // implicitly casted back to "byte"

char c1 = '0', c2;
c2 = (char)(c1 + 2);     // char + int -> int + int -> int, need to explicitly cast back to "char"
c2 = c1 + 2;             // error: RHS is int, cannot assign to char
c1 += 2;                 // implicitly casted back to "char"
```

Arttırma / Azaltma

Operator	Mode	Usage	Description
++ (Increment)	Unary Prefix Unary Postfix	++x x++	Increment the value of the operand by 1. x++ or ++x is the same as x += 1 or x = x + 1
-- (Decrement)	Unary Prefix Unary Postfix	--x x--	Decrement the value of the operand by 1. x-- or --x is the same as x -= 1 or x = x - 1

Example

```
int x = 5;
x++; // x is 6
++x; // x is 7
```

```
int y = 6;
y--; // y is 5
--y; // y is 4
```

```
int x = 5;
// 4 ways to increment by 1
x = x + 1;  // x is 6
x += 1;     // x is 7
x++;        // x is 8
++x;        // x is 9
// 4 ways to decrement by 1
x = x - 1;  // x is 8
x -= 1;     // x is 7
x--;        // x is 6
--x;        // x is 5
```

Arttırma / Azaltma

Operator	Example	Same As
++var (Pre-Increment)	`y = ++x;`	`x = x + 1;` `y = x;`

var++ (Post-Increment)	`y = x++;`	`oldX = x;`
		`x = x + 1;`
		`y = oldX;`

--var (Pre-Decrement)	`y = --x;`	`x = x - 1;` `y = x;`

var-- (Post-Decrement)	`y = x--;`	`oldX = x;`
		`x = x - 1;`
		`y = oldX;`

```
// Two operations in the statement: increment and assignment
x = 5;
y = ++x;   // Increment x (=6), then assign x to y (=6). (++x returns x+1)
x = 5;
y = x++;   // Assign x to y (=5), then increment x (=6). (x++ returns the oldX)
// After the operations, x gets the SAME value, but the other operation has different outcomes

// Two operations in the statement: increment and println()
x = 5;
System.out.println(++x);  // Increment x (=6), then print x (=6). (++x returns x+1)
x = 5;
System.out.println(x++);  // Print x (=5), then increment x (=6). (x++ returns the oldX)
```

İlişkisel ve Mantıksal Operatörler

Operator	Mode	Usage	Description	Example (x=5, y=8)
==	Binary	x == y	Equal to	(x == y) ⇒ false
!=	Binary	x != y	Not Equal to	(x != y) ⇒ true
>	Binary	x > y	Greater than	(x > y) ⇒ false
>=	Binary	x >= y	Greater than or equal to	(x >= 5) ⇒ true
<	Binary	x < y	Less than	(y < 8) ⇒ false
<=	Binary	x <= y	Less than or equal to	(y <= 8) ⇒ true

Operator	Mode	Usage	Description
!	Unary	!x	Logical NOT
&&	Binary	x && y	Logical AND
||	Binary	x || y	Logical OR
^	Binary	x ^ y	Logical Exclusive-OR (XOR)

İlişkisel ve Mantıksal Operatörler

NOT (!)	true	false
Result	false	true

AND (&&)	true	false
true	true	false
false	false	false

OR (||)	true	false
true	true	true
false	true	false

XOR (^)	true	false
true	false	true
false	true	false

İlişkisel ve Mantıksal Operatörler

```
// Return true if x is between 0 and 100 (inclusive)
(x >= 0) && (x <= 100)
// wrong to use 0 <= x <= 100

// Return true if x is outside 0 and 100 (inclusive)
(x < 0) || (x > 100)
// or
!((x >= 0) && (x <= 100))

// Return true if year is a leap year
// A year is a leap year if it is divisible by 4 but not by 100, or it is divisible by 400.
((year % 4 == 0) && (year % 100 != 0)) || (year % 400 == 0)
```

İlişkisel ve Mantıksal Operatörler

```java
/**
 * Test relational and logical operators
 */
public class RelationalLogicalOpTest {
   public static void main(String[] args) {
      int age = 18;
      double weight = 71.23;
      int height = 191;
      boolean married = false;
      boolean attached = false;
      char gender = 'm';

      System.out.println(!married && !attached && (gender == 'm'));  //true
      System.out.println(married && (gender == 'f'));  //false
      System.out.println((height >= 180) && (weight >= 65) && (weight <= 80));  //true
      System.out.println((height >= 180) || (weight >= 90));  //true
   }
}
```

Örnek

- Yıl, ay (1-12) ve gün (1-31) verildiğinde, 15 Ekim 1582'den önceki tarihler için true değerini döndüren bir boole ifadesi yazın (Gregoryen takvimi kesme tarihi).

```
(year < 1582) || (year == 1582 && month < 10) || (year == 1582 && month == 10 && day < 15)
```

Eşitlik Karşılaştırması ==

- İki tam sayıyı (byte, short, int, long) ve karakteri karşılaştırmak için == kullanabilirsiniz. Ancak iki kayan noktalı sayıyı (float ve double) karşılaştırmak için == KULLANMAYIN çünkü bunlar kesin değer DEĞİLDİR. Kayan noktalı sayıları karşılaştırmak için, farklarının bir eşik değeri belirlenir.
- Ayrıca iki Dizeyi karşılaştırmak için == kullanamazsınız çünkü Dizeler nesnelerdir. Bunun yerine str1.equals (str2) kullanmanız gerekir. Bu daha sonra detaylandırılacaktır.

```
public class FloatComparisonTest {
   public static void main(String[] args) {
      // floating-point numbers are NOT precise
      double d1 = 2.2 + 4.4;
      double d2 = 6.6;
      System.out.println(d1 == d2);  //false
      System.out.println(d1);        //6.6000000000000005

      // Set a threshold for comparison with ==
      final double EPSILON = 1e-7;
      System.out.println(Math.abs(d1 - d2) < EPSILON);  //true
   }
}
```

Mantıksal Operatör Önceliği

- En yüksekten en düşüğe doğru öncelik şudur: '!' (tekli), '^', '&&', '||'. Ancak şüphe duyduğunuzda parantez kullanın!

```
System.out.println(true || true && false);    //true (same as below)
System.out.println(true || (true && false));  //true
System.out.println((true || true) && false);  //false

System.out.println(false && true ^ true);     //false (same as below)
System.out.println(false && (true ^ true));   //false
System.out.println((false && true) ^ true);   //true
```

Kısa Devre İşlemleri

- İkili AND (&&) ve OR (||) operatörleri, kısa devre operatörleri olarak bilinir; bu, sonuç **sol** operand tarafından belirlenebiliyorsa **sağ** operandın değerlendirilmeyeceği anlamına gelir. Örneğin, false && rightOperand, false cevabı dönecektir
- true || rightOperand, ise rightOperand değerlendirmeden true verir.
- Belirli işlemleri gerçekleştirmek için doğru işlenene güvenirseniz, bunun olumsuz sonuçları olabilir, örn. false && (++ i <5) ancak ++ i değerlendirilmeyecektir.

String ve '+' Birleştirme Operatörü

- Java'da '+' özel bir operatördür. Aşırı yüklenmiş. Aşırı yükleme, işlenenlerinin türlerine bağlı olarak farklı işlemler gerçekleştirdiği anlamına gelir.

```
1 + 2 ⇒ 3   // int + int ⇒ int
1.2 + 2.2 ⇒ 3.4   // double + double ⇒ double
1 + 2.2 ⇒ 1.0 + 2.2 ⇒ 3.2  // int + double ⇒ double + double ⇒ double
'0' + 2 ⇒ 48 + 2 ⇒ 50   // char + int ⇒ int + int ⇒ int (need to cast back to char '2')
```

```
"Hello" + "world" ⇒ "Helloworld"
"Hi" + ", " + "world" + "!" ⇒ "Hi, world!"
```

String ve '+' Birleştirme Operatörü

```
"The number is " + 5 ⇒ "The number is " + "5" ⇒ "The number is 5"
"The average is " + average + "!" (suppose average=5.5) ⇒ "The average is " + "5.5" + "!" ⇒ "The average is 5.5!"
"How about " + a + b (suppose a=1, b=1) ⇒ "How about 1" + b ⇒ "How about 11" (left-associative)
"How about " + (a + b) (suppose a=1, b=1) ⇒ "How about " + 2 ⇒ "How about 2"
```

```
System.out.println("The sum is: " + sum);   // Value of "sum" converted to String and concatenated
System.out.println("The square of " + input + " is " + squareInput);
```

Escape Characters

String sabitlerin ekranda gösteriminde bazı çıkış karakterleri kullanılır. Bunlar:

Basılacak Karakter veya İşlevi	Çıkış	Örnek kod Karakteri	Ekran Çıktısı
' (Tek Tırnak)	\'	`"Bade\'nin Evi"`	Bade'nin Evi
" (Çift Tırnak)	\"	`"Bade dedi \"Selam\" "`	Bade dedi "Selam"
\ (Backslash)	\\	`"C:\\"`	C:\
Bir alt satıra geç	\n	`"1\n2"`	1 2
Bir tab boşluk	\t	`"1\t2"`	1 2
backspace tuşu	\b	`"12\b3"`	13
Enter tuşuna basıldı	\r	`"Bade\rZehra"`	Bade Zehra
[16 bit unicode] Hexadecimal sayının ASCII karşılığı*	\uxxxx	`"61 sayısı: \u0061"`	61 sayısı: a

* Unicode karakterlerin karşılıklarına *www.unicode.org* adresinden ulaşabilirsiniz.

Operatörlerin İşlem Sıraları

Öncelik Sırası	İşlemler	İşlem Simgesi
1	Sayıları negatifleştirme	-
2	Parantez içi	(...)
3	Matematiksel fonksiyonlar	Sin, Cos, v.b.
4	Son artırma/azaltma	<ifade>++, <ifade>--
5	Ön Artırma/Azaltma	++<ifade>, -- <ifade>, !<ifade>
6	Çarpma, Bölme veya Kalan	*, /, %
7	Toplama veya Çıkarma	+ veya -
8	Kaydırma	<< veya >>, >>>
9	Karşılaştırma	<,<=,>,>=, ==, !=
10	Bit düzeyinde AND, XOR, OR	&, ^, |
11	Mantıksal AND, OR	&&, ||
12	Atama	=,+=,-=,*=,/=, %=
13	Bitsel Atama	>>= , <<=, >>>=
14	Boolean atama	&=, ^= ,|=

Örnek 2.19: $\frac{a^2 + bc}{2ab}$ şeklindeki matematiksel ifadenin bilgisayar ortamındaki kodlanması aşağıdaki şekilde olur.

Kodlanması: (a*a +b*c) / (2*a*b)

Örnek

Matematiksel ifade: .....: $y=pr^q+w/x-z$

JAVA dilinde kodlaması: ...: `y = p * Math.pow(r, q) + w /x-z;`

İşlem önceliğini dikkate alarak, harflerin yerine rakam yazarak matematiksel ifadeyi test edersek:

(6) (2) (1) (4) (3) (5) İşlem önceliği

```
y = 3 * 4^2 + 6 / 2 - 7
y = 3*16+ 6 / 2 - 7
y = 48 + 6/2 - 7
y = 48 + 3 - 7
y = 51 - 7
y = 44
```

sonucunu elde ederiz.

Burada işlem önceliği; ilk önce üs alma, daha sonra çarpma (solda olduğu için), bölme, toplama ve çıkarma şeklindedir.

Örnek 2.22:

$z = -\frac{5\alpha^{2/3}}{\sqrt{x^2 - y^2}}$ şeklindeki matematiksel ifadenin JAVA dilinde kodlanması aşağıdaki şekilde olur.

Kodlanması: `z= - (5*Math.pow(a,(2/3)) / (Math.sqrt(x*x-y*y)));`

Örnek

a. $\left|\frac{x-3}{2\pi y}\right|$ **Kodlanması:** `Math.abs((x-3)/(2*Math.Pi*y))`

b. $b \le a \le 2$ **Kodlanması:** `(a>=b) && (a <= 2.0)`

Örnek 2.25: $c = \sqrt{a+b^2}$ şeklindeki matematiksel ifadeyi Java dilinde nasıl kodlarız?

Cevap: `c=Math.sqrt(a)+Math.pow(b)`

Örnek 2.26:

$\frac{-B+\sqrt{B^2-4AC}}{2A}$ şeklindeki matematiksel ifadenin Java dilinde kodlanmasını yazınız?

Cevap: Kodlanması: `(-B + Math.sqrt( B*B - 4*A*C)) / 2*A`

Örnek 2.27: $y=4x^2+2x+5$ şeklindeki matematiksel ifadenin Java dilinde kodlanmasını yazınız?

Kodlanması: `y=4*x*x+2*x+5`

Örnek 2.28:

$$F=\begin{cases} x^2+1 & x\le 0, \\ x & x\ge 1, \\ \sqrt{x} & 0<x<1, \end{cases}$$

şeklinde verilen matematiksel fonksiyonun Java dilinde kodlanmasını yazınız.

Kodlanması:

```
if (x<=0) { f=Math.pow(x,2)+1;}
if (x>=1) { f=x;}
if (x<1 && x>0) {f=Math.sqrt(x);}
```

KAYNAKLAR

- Programming Notes. (2021, March 11). Retrieved from https://www3.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/index.html
- Çobanoğlu B. (2020) Java ile Programlama ve Veri Yapıları. İstanbul Pusula Yayıncılık. 978-605-2359-84-6