

3. Egy kis szárazanyag

Minden nyelv tartalmaz olyan részeket, amelyeket egyszerűen *tudni* kell - ezekre a részekre szokták mondani: *száraz az anyag*. De tudjuk, hogy nincs olyan száraz anyag, amit ne lehetne egy kis sörrel könnyebben emészthetvé tenni... készítsünk hát magunk mellé egy üveggel a jobbik fajtából, és fekdüjünk neki az ivásnak... illetve az olvasásnak... :)

3.1. Azonosítók

A programozási nyelvek nyelvtana általában négy fogalommal jellemezhet:

- *változók*, amelyek a típusuknak megfelel értékeket tárolnak, például pohárban vagy üvegben folyadékokat tárolunk.
- *literálok*, amelyek önmaguk hordozzák a típusukat, ezek általában a való életbl (és a matematikából) vett fogalmak, például az egy korsó sör esetén az *"egy korsó"* egy literál, közös megegyezés alapján fél liternyi folyadékot jelent - ahogy a *"fél liter"* is egy literál, ennek definícióját most nem részletezném... :)
- *operátorok*, amelyek mveleteket határoznak meg az elz két kategória elemei között, tehát ha egy vödörbe öntünk három üveg sört, akkor összegeztük a három üvegnyi sör tartalmát, amelyet *beletettünk* egy vödörbe.
- *vezérl szerkezetek*, amelyek meghatározzák a program sorainak végrehajtási módjait, vagyis ha addig akarunk sört inni, amíg menni tudunk, akkor erre például ciklust kell írunk, amely eddig ismételteti a *"sörivás"* mveletet amíg menni tudunk. Tapasztalt játékosok a ciklus kilépési feltételénél azt is megvizsgálják, hogy van-e még pénzük egy újabb körre... :)

A változókat és a típusokat is el kell neveznünk, hogy hivatkozni tudjunk rájuk, vagyis pontosan *azonosítani* tudjuk ket - ezért ket közös néven *azonosítónak* nevezzük. Mivel Java nyelven az osztályok egyben típusok is, ezért az osztályok, a típusok és a változók elnevezése jobbára azonos szabályok szerint kell történnjen:

- Gyakorlatilag bármilyen hosszú *Unicode*bet és szám kombinációt használhatunk, de:
 - nem kezdhet számmal
 - nem tartalmazhat írásjeleket - kivéve a \$ (dollár) és az _ (aláhúzás) jelet
 - nem lehet benne se szóköz, se egyéb speciális karakter ('^', '"', stb.)
- Általános irányelv, hogy a lehetőség ellenére a dollár jelet nem teszünk a változó nevébe, és nem kezdjük aláhúzás jellel.

Helyes azonosítók:

Helyes azonosítók
sör Sör sör ser _sör sör2 egy_sör \$sör

Hibás azonosítók:

Hibás azonosítók
2sör egy sör kis-sör super sör sör: Sört!

A Java nyelv kulcsszavait nem használhatjuk azonosítóként, ezek a következők:

Foglalt kulcsszavak

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

A Sun elkövette azt a hibát, hogy az Java 5.0 verziójában egy új kulcsszót hozott be: ez a kulcsszó az *enum*. Ez önmagában nem probléma, de ezt nem foglalta le kulcsszóként a nyelv meglező verzióiban, mint a *const* és a *goto* kulcsszót, amelyeket a nyelv **azóta sem használ**. Így az 1.5.0 JRE alatt ugyan futottak azon régebbi programok, amelyek ezt az *enum* kulcsszót azonosítóként használták, de az 1.5.0 JDK alatt nem lehetett ezeket lefordítani, mert a fordító hibát jelzett.

3.2. Típusok

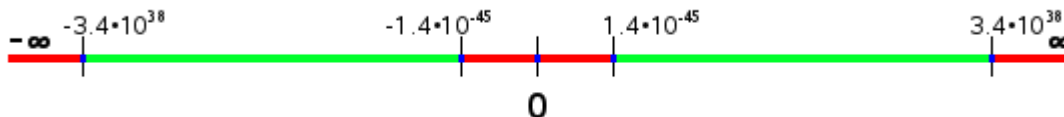
A Java nyelv - hasonlóan a Pascal és a C/C++ nyelvhez - alapvetően bináris számítógépeken futó programok készítésére használatos: egyszerűbb a mi foglaimkat használva megírni egy programot, amelyet aztán lefordítunk a számítógép nyelvére (*gépi kód*), amelyet ugyan meg lehet tanulni, de hatékonyabban tudunk felhasználói igényeket kielégíteni, ha magas szinten programozunk. A bináris számítógépek hatékony kihasználásához nem feltétlenül szükséges ismernünk a számítógép magját alkotó CPU által kezelhet adattípusokat, ezt megteszik helyettünk az említett programnyelvek, mégpedig a primitív típusok által.

3.2.1. Primitív típusok

Egy bináris (más néven digitális) számítógép számára minden a világon két számból épül fel: **0** és **1**, amelyeket bináris számnak (**binary digit**, vagyis bit) nevezünk. Bármilyen, amit a számítógépünkön találunk, az mind bináris számok különféle kombinációja és sorozata, s a [kettes számrendszer](#) írja le a kombinációk és sorozatok kódolását. A különféle hosszúságú kettes számrendszerben kódolt számoknak a szakma neveket adott, nézzük át ket (a teljesség igénye nélkül):

- **bit (boolean)** - bit: a legkisebb egység, értéke lehet **0** vagy **1**, illetve igaz (**true**) vagy hamis (**false**).
- **byte** - bájt: 8 bináris szám által reprezentált szám, értéktartománya 2^8 , vagyis $0 - 255$ vagy $-128 - 127$.
- **char** - karakter: egy bájt által reprezentált karakter, kódolása általában ASCII.
- **word** - egy gépi szó: két bájt, 16 bit által reprezentált szám, értéktartománya 2^{16} , vagyis $0 - 65535$ vagy $-32768 - 32767$.
- **integer** - egész szám: egy vagy több gépi szó által reprezentált szám, értéktartománya tipikusan 2^{32} , vagyis $0 - 4$ milliárd vagy -2 milliárd - 2 milliárd.
- **long (integer)** - nagy egész szám: általában négy gépi szó által reprezentált szám, értéktartománya általában 2^{64} , vagyis $0 - 16$ trillió vagy -8 trillió - 8 trillió.
- **real (float)** - valós szám: két gépi szóból álló egyszer (lebegpontos) valós szám, értéktartománya eljel nélkül $\sim 1.4^{-45} - \sim 3.4^{38}$.
- **double** - nagy valós szám: négy gépi szóból álló (lebegpontos) valós szám, értéktartománya eljel nélkül $\sim 4.9^{-324} - \sim 1.8^{308}$.

A lebegpontos számok használata során ismernünk kell a trükköt, hiszen nyilvánvaló kell legyen, hogy 32 bitbe nem fér el minden valós szám 1.4^{-45} és 3.4^{38} között. A megoldás egyszer: az egész számokat tároló megoldások a szám összes számjegyét tárolják, míg az utóbbi kettő - valós szám tárolására használt számkódolási eljárás - kerekít. A megadott tartományon belül tetszőlegesen nagy számot tudunk tárolni, de csak 7-8 számjegy pontossággal. További trükk, hogy a nulla értéket csak megközelíteni tudjuk, a legkisebb érték és a nulla között mindig lesz egy tartomány, amelyet nem tudunk használni. Az alábbi számegyenesre tekintve láthatjuk, hogy a kék pontok jelentik a kódolás határértékeit, a zöld részen tudunk számokat tárolni 7-8 számjegy pontossággal, és a piros területeket már nem tudjuk tárolni:



A Java nyelvben a felsorolás sorrendjében a *boolean*, a *byte*, a *char*, a *short*, az *int*, a *long*, a *float* és a *double* használatos, ezeket nevezzük **primitív típusnak**. Fontos tudni, hogy nincs eljel nélküli típus, az összes primitív típus eljeles szám, nézzünk példát ezen típusok használatára.

Vegyük el a NetBeans környezetben a már létrehozott *Kocsm*a projektet, és keressük meg benne a *kocsm*a csomagot, majd azon belül a *Main*osztályt, majd az alábbi programot írjuk bele:

Main.java

```
package kocsma;

public class Main
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // Ide fogjuk írni az alábbi programrészleteket
    }
}
```

A // kezdet sor helyére kell írni az alábbiakban megemlített programrészleteket, majd az *F6* gomb megnyomásával futtatni tudjuk a (helyesen megírt) programot.

A boolean

A *boolean* típust akkor használjuk, ha egy eldönthető kérdésekre adott válasz csak **igen/igaz** vagy **nem/hamis** lehet, a *boolean* ugyanis nem képes a *talán* vagy a *nem tudom* válaszokat értelmezni. A C/C++ nyelvektől eltérően egy *boolean* típusú változó értéke csak a *true* vagy a *false* értéket veheti fel, a számszerűen jelzett értékeket nem képes értelmezni.

Java

```
boolean igaz = true;
boolean hamis = false;
boolean válasz;
válasz = igaz;
```

Vannak olyan műveletek, amelyek természetesen *boolean* értéket adnak eredményül:

Java

```
válasz = 9 < 3;
System.out.println(válasz);
válasz = 3 < 10;
System.out.println(válasz);
```

Az első esetben *false* (hamis) eredményt kapunk, hiszen a kilenc nem kisebb, mint a három; a második esetben az eredmény *true* (igaz), hiszen a három kisebb, mint a tíz.

A példában említett *true* és *false* literál, vagyis a nyelvbe épített és értékkel bíró fogalom. Láthatunk továbbá több deklarációt és értékadásokat is - ezekről később több szót ejtek.

A byte

A *byte* típust akkor célszerű használnunk, ha nulla közeli egész számokkal számolunk, hiszen értéktartománya mindössze a -128 és a 127 közötti számokra érvényes:

Java

```
byte szám;
szám = 12;
szám = -12;
szám = -128;
szám = 127;
```

A példában láthatunk egy deklarációt és négy értékadást, ahol a *szám* név változónak adunk más-más értéket, s itt már szám literálokat használunk. Fontos tudni, hogy a primitív típusok képesek a csendes túlcsoordulásra:

Java

```
byte szám;  
szám = 127;  
szám++;  
System.out.println(szám);
```

A rövidke programrészlet eredménye *-128* lesz, nem pedig a matematikailag várható *128*. Ennek oka, hogy a változó *túlcsordult*, túllépte az értékkészlete egyik határát, és ezért értékül az értékkészletének másik határértékét veszi fel. Nagyon oda kell figyelnünk erre a tulajdonságra, mivel a programunk mindezt csöndben teszi, legtöbbször igen keserves és hosszú munkával tudjuk csak megkeresni a hiba okát.

A short, az int és a long

A *short*, az *int* és a *long* teljesen azonos módon használható, mint a *byte*, a különbség mindössze az értéktartományban van (illetve abban, hogy a *long* típus literál használatához a szám mögé egy *l* karaktert kell írunk):

- *short*: -32768 – 32768
- *int*: -2147483648 – 2147483647
- *long*: -9223372036854775808l – 9223372036854775807l

Ha nem adunk meg egy egész szám literál után módosító karaktert, akkor a nyelv szabályai szerint a fordító megpróbálja konvertálni arra a típusra, ami a használt változó típusa, egyéb esetben a literál típusa *int* lesz.

A char

A többi nyelvhez hasonlóan a *char* egy őszvér adattípus, alapveten számokat tartalmaz, de ha az értékét kiírjuk, akkor karaktereket kapunk eredményül. A Java nyelv úttörő volt a tekintetben, hogy a *char* típus alapja nem a 8 bites *byte*, hanem az 32 bites *integer*, hiszen a Java nem ASCII alapú, hanem UTF-8 az alapértelmezett karakter kódolása, mivel ismert világ összes karaktere nem fér el 8 biten.

Java

```
char bet = 64;  
System.out.print(bet);  
bet = '\n';  
System.out.print(bet);  
bet = 'a';  
System.out.print(bet);  
bet = '\t';  
System.out.print(bet);  
bet = '\\';  
System.out.print(bet);  
bet = '\';  
System.out.print(bet);  
bet = '\"';  
System.out.print(bet);  
bet = '\070';  
System.out.print(bet);  
bet = '\u003F';  
System.out.print(bet);
```

Nézzük meg ezt a gyakorlatban:

Eredményül az alábbi (ránézésre értelmetlen) karakter halmazt kapjuk:

Eredmény

```
@  
a      \'"8?
```

Lássuk a dekódolást:

- A @ karakter UTF-8 (és ASCII) kódja a 64 szám, ezért a @ az els kiírt karakter.
- A \n karakter az új sor kódja, ez nem látható karakter, viszont a (szintén nem látható) kurzort a következő sorba teszi.
- A következő sor elején kiírt a bet egyértelm kell legyen, hiszen ezt adtuk értékül a bet nev változónak.
- A negyedik kiírt karakter ismét egy nem látható karakter (\t), amely egy tabulátor pozícióval jobbra mozgatja a kurzort.
- Biztos felmerült, hogy a \ karaktert hogy tudjuk kiírni: egyszerűen a \\ karaktert kell használnunk. A \ (*backslash* vagy *vissza-per* jel) egy speciális karakter, amely az t követ karakternek is speciális jelentést ad.

- A szimpla idéjzel kiírásához a \ karaktereket kell használnunk.
- A dupla idéjzel kiírható, ha szimpla idéjzelek között van.
- A \070 kódolás oktális formátumú számot hordoz, a 070 oktális szám azonos az 56 decimális számmal, amely az UTF-8 kódrendszerben a '8' karakternek felel meg.
- A \u003F kódolás hexadecimális formátumú számot jelent, a 003F szám azonos a 63 decimális számmal, amelynek a '?' karakter felel meg.

Mint láthatjuk, eléggé változatos módon tudunk karaktereket megadni, azonban a *char* ketts természetét az is meghatározza, hogy tudunk vele mveleteket végezni:

Java

```
char bet = 64;
bet++;
System.out.print(bet);
bet += 0;
System.out.print(bet);
bet += '0';
System.out.print(bet);
```

Az eredmény az AAq karaktersorozat lesz, hiszen a 64 az '@' karaktert kódolja, amihez ha hozzáadunk egyet, akkor 'A' bet lesz, amit a 65 kódol. Ha ehhez hozzáadunk nullát (0), akkor az eredmény továbbra is 65 marad, de ha karakteresen adunk hozzá nullát ('0'), amelynek a számszer értéke 48, akkor az eredmény 113 lesz (mivel $65+48$ az 113), amely szám a 'q' karaktert kódolja.

A karakter literálok két szimpla idéjzel közötti karakterek. Általában egy karakter, de ha az els karakter visszaper jel (\), akkor több karakter is lehet a két idéjzel között. Érdemes megtanulni a speciális karakter literálok használatát, mivel használatuk sok esetben szükséges a szövegfeldolgozóshoz.

A float és a double

A valós számok használata akkor kerül eltérbe, amikor olyan számolásokat végzünk, amelyek nem végezhetik el könnyedén egész számokon. A valós számok használata lassíthatja a program működését, mivel ezek kezelése néhány processzoron nincsen kellen gyorsítva, ezért csak akkor használjunk valós számokat, amikor feltétlenül szükséges. Nézzük a *float* típus használatát:

Java

[illegible]

Eredményül nem pont azt kapijuk, amit várnánk:

Eredmény

```
0.0
0.0
0.33333334
-0.0
true
1.0E38
1.0E38
```

Az els 0.0 érthet, hiszen ezt adtuk értékül a *sám* nev változőnek. A második 0.0 azonban elgondolkodtató: az egyharmad értéke nem szabadna nulla legyen. Ennek oka az, hogy a Java nyelv két egész számot lát: elosztja az egyet hárommal: hányszor van meg egyben a három? Ugye egyszer sem, ezért kaptunk eredményül nullát. A problémát úgy tudjuk kikérülni, hogy a szám mögé írt f betvel mondjuk meg, hogy ez a szám nem egész szám, hanem *float*. A 1f/3f mvelet eredménye már 0.33333334, mivel a float csak nyolc számjegy pontosságú, azt követen nincs több értekes számjegy. A -0.0 eredmény a számábrázolás érdekessége, ugyanis van plusz nulla és mínusz nulla is, és ahogy a következ sorban látjuk: a kett egyenl egymással. A nagy számokat megadhatjuk a számjegyekkel is, de rövidebb a normálforma: $1.0 \cdot 10^{38}$, amely a program forrásában 1.0E38 formán kódolódik.

A *double* használata annyiban tér el a *float* használatától, hogy az **f** karakter helyett **d** karaktert kell használnunk a literál megadásakor (amelyet akár el is hagyhatunk, hiszen a *double* típus az alapértelmezett lebegőpontos típus).

3.2.2. Primitív burkoló osztályok (primitive wrappers)

Mindegyik primitív típusnak van egy burkoló osztálya, amely már használható objektum orientált módon, s képes önmagán néhány egyszer (nem matematikai) műveletet elvégezni.

A Boolean osztály

A *boolean* típushoz tartozó burkoló osztály, amelynek leginkább azt a tudását használjuk fel, hogy szövegből képes önmagát legyártani:

Java

```
Boolean válasz= new Boolean("tRuE");
System.out.println(válasz);
```

A paraméterben átadott szöveg hatására a *válasz* nevű változó értéke *true* lesz. Akkor és csak akkor lesz az eredmény *true*, ha az átadott szöveg karakterhelyesen *"true"*, azonban a kis és nagybetű nincs megkülönböztetve (*case insensitive*). Ugyanígy használható a *valueOf* módszer is, amely egy picit gyorsabb is:

Java

```
Boolean válasz= Boolean.valueOf("tRuE");
System.out.println(válasz);
```

Az eredmény jelen esetben is *true* lesz. Az 1.5 Java verziótól használhatjuk az automatikus konverziót is:

Java

```
Boolean válasz = true;
boolean érték = válasz;
```

Az 1.5 verzió előtt ezt csak hosszabban tudtuk leírni:

Java

```
Boolean válasz = Boolean.valueOf(true);
boolean érték = válasz.booleanValue();
```

A Byte, a Short, az Integer, a Long, a Float és a Double osztály

Ezen osztályok mind a *Number* osztályból származnak, amely a számokat kezelő osztályok se. A *Number*-stl örökölt kényszer szerint van hat módszerük, amely a burkoló osztály által hordozott szám primitív típusát adja vissza:

Java

```
Double szám = new Double(3.141592653589793);
System.out.println(szám.doubleValue());
System.out.println(szám.floatValue());
System.out.println(szám.longValue());
System.out.println(szám.intValue());
System.out.println(szám.shortValue());
System.out.println(szám.byteValue());

szám = Double.parseDouble("2.718281828459045");
System.out.println(szám.doubleValue());
System.out.println(szám.floatValue());
System.out.println(szám.longValue());
System.out.println(szám.intValue());
System.out.println(szám.shortValue());
System.out.println(szám.byteValue());
```

A fenti programrészlet eredménye:

Eredmény

```
3.141592653589793
3.1415927
3
3
3
3
2.718281828459045
2.7182817
2
2
2
2
```

Mint látható, a valós számot hordozó *Double* esetén az egész számra való alakítás is megtörténik, ha egész típusú primitív típust kérek el, azonban az átalakítás során csonkolás történik (eltelik a tizedespont mögötti számsor), nem pedig kerekítés!

Ezek az osztályok már több mveletet is lehetővé tesznek, nekünk azonban egyelőre elég a *valueOf* ismerete, amely szöveges formából alakít számmá, akár csak a Boolean esetén:

Java

```
szám = Double.valueOf("-2");
System.out.println(szám);
szám = Double.valueOf("-2.2E3");
System.out.println(szám);
szám = Double.valueOf("-2.2E3000");
System.out.println(szám);
System.out.println(szám.isInfinite());
```

Ennek eredménye:

Eredmény

```
-2.0
-2200.0
-Infinity
true
```

Fontos, hogy a valós típusoknak lehet negatív és pozitív végtelen értéke - ha túl nagy számot szeretnénk szöveges formából átalakítani vagy a mvelet eredménye túl nagy, ezt lekérdezhetjük az *isInfinite* metódussal.

A Character osztály

A karakter ismét kilóg a sorból, hiszen a célja alapveten nem a számolás, hanem karakterek ábrázolása.

Java

```
Character karakter = new Character('a');
System.out.println(karakter);
System.out.println(Character.isDigit('0'));
System.out.println(Character.isDigit('a'));
System.out.println(Character.isWhitespace('\t'));
System.out.println(Character.isWhitespace('a'));
System.out.println(Character.isISOControl('\t'));
System.out.println(Character.isISOControl('a'));
System.out.println(Character.toLowerCase('A'));
System.out.println(Character.toUpperCase('a'));
```

A futás eredménye:

Eredmény

```
a
true
false
true
false
true
false
a
A
```

A Character osztálynak van egy rakás statikus metódusa, amely a megadott karakterrel döntést hoz. A példában rákérdeztünk párosával arra, hogy az átadott karakter szám-e, helykitöltő karakter-e, valamint ISO vezérlő karakter-e. Az utolsó két metódus pedig konvertálta az átadott karaktert kis-, illetve nagybetűre. Ezen túl sok egyéb metódust megtalálunk a Character osztályban (írásirány, tükörírás, stb.), ezeket nem részletezném.

Közös konstansok

A Boolean osztályt leszámítva az összes burkoló osztálynak van négy hasznos konstansa:

- **TYPE**, amely a primitív típust adja vissza
- **SIZE**, amely a primitív típus által elfoglalt bitek számát adja vissza
- **MAX_VALUE**, amely a legnagyobb ábrázolható értéket hordozza
- **MIN_VALUE**, amely a legkisebb ábrázolható értéket hordozza, lebegőpontos típus esetén a legkisebb ábrázolható pozitív számot

Lássunk rá példát:

Java

```
System.out.println(Byte.TYPE);
System.out.println(Byte.MAX_VALUE);
System.out.println(Byte.MIN_VALUE);
System.out.println(Byte.SIZE);

System.out.println(Short.TYPE);
System.out.println(Short.MAX_VALUE);
System.out.println(Short.MIN_VALUE);
System.out.println(Short.SIZE);

System.out.println(Integer.TYPE);
System.out.println(Integer.MAX_VALUE);
System.out.println(Integer.MIN_VALUE);
System.out.println(Integer.SIZE);

System.out.println(Long.TYPE);
System.out.println(Long.MAX_VALUE);
System.out.println(Long.MIN_VALUE);
System.out.println(Long.SIZE);

System.out.println(Float.TYPE);
System.out.println(Float.MAX_VALUE);
System.out.println(Float.MIN_VALUE);
System.out.println(Float.SIZE);

System.out.println(Double.TYPE);
System.out.println(Double.MAX_VALUE);
System.out.println(Double.MIN_VALUE);
System.out.println(Double.SIZE);

System.out.println(Character.TYPE);
System.out.println(Character.MAX_VALUE);
System.out.println(Character.MIN_VALUE);
System.out.println(Character.SIZE);
```

Az eredményt mindenki nézze meg a saját gépén... :)

3.3. Operátorok

Mit sem ér egy üveg sör, ha nem tudunk vele semmit kezdeni.

A deklarált változóink nem érnek sokat, ha nem tudunk rajtuk mveleteket végezni. Mveletet csak és kizárólag primitív típusokon, illetve típusok között tudunk végezni, és a mveletet az operátor vagy az operátorok határozzák meg. Nem kell megjedni, egyszerűen arról van szó, hogy az összeadás mveletét a + jel, mint operátor határozza meg.

3.3.1. Értékadás

Eddigi programjaink során már találkoztunk az értékadás mveletével:

Java

```
int szám;
szám = 2;
```

Ezt úgy kell olvasnunk, hogy **legyen** egy *int* típusú és *szám* nev változónk, majd a *szám* nev változó értéke **legyen egyenl kettvel**.

3.3.2. Egyszer matematikai mveletek

A primitív típusú változóink szinte kivétel számokat tárolnak, ezért mindegyiken képesek vagyunk matematikai mveleteket végezni. Lássuk, miképp tudjuk a matematikai alaplveleteket Java nyelven elvégeztetni.

Eljelváltás

A legegyszerbb operátor az eljelváltás:

Java

```
int szám = 2;
szám = -szám;
System.out.println(szám);
szám = -szám;
System.out.println(szám);
```

Az eljelváltás a tipikus példája a prefix típusú operátornak, hiszen az operátort követi az operandus.

Összeadás

A négy alapvet matematikai mvelet közül a leginkább használt mvelet az összeadás, Java nyelvben is pontosan úgy mködik, mintha papírra vetnénk:

Java

```
int szám;
szám = 3 + 4;
szám = szám + 5;
szám = szám + 1;
System.out.println(szám);
```

A *szám = 3 + 4* utasítás úgy olvasandó, hogy a *szám* változó értéke legyen egyenl a három meg a négy értékével, vagyis a *szám* értéke hét lesz. A *szám = szám + 5* utasítás már feltételez **elz értéket** a *szám* változóban (ami jelen esetben 7), s a jelentése annyi, hogy a *szám* változó értéke legyen egyenl a *szám* változó elz értéke meg öt értékével, vagyis a *szám* változóban a 12 lesz eredményképpen. A következ utasítás hasonlóképpen értelmezhet, azt jelenti, hogy a *szám* változó értékét megnöveljük eggyel. A kiírt eredmény 13 lesz.

Kivonás

Azonos módon értelmezhet, mint az összeadás:

Java

```
int szám;
szám = 3 - 4;
szám = szám - 5;
szám = szám - 1;
System.out.println(szám);
```

Az eredmény pedig -7 lesz.

Szorzás

A szorzás is úgy mködik, mint az elz két mvelet, csak a mveleti jel változik:

Java

```
int szám;
szám = 3 * 4;
szám = szám * 5;
szám = szám * 1;
System.out.println(szám);
```

Az eredmény 60 lesz, ahogy az sejtet.

Osztás

Az osztás kilóg az elz három mvelet közül, egy kicsit speciális a helyzete. Az egyik buktató - amiről már volt szó, hogy ha egész számok az operandusok, akkor egész osztás fog történni:

Java

```
int szám;  
szám = 30 / 4;  
szám = szám / 5;  
szám = szám / 1;  
System.out.println(szám);
```

Normál esetben az eredmény másfél lenne, de az egész osztások miatt az 30/4 eredménye 7 lesz, ezt követően a 7/5 eredménye pedig 1, aztán az 1/1 természetesen 1. Ha a valós eredmény érdekel minket, akkor valós számokkal kell számolnunk:

Java

```
double szám;  
szám = 30 / 4;  
szám = szám / 5;  
szám = szám / 1;  
System.out.println(szám);
```

Az eredményül kapott 1.4 egy kissé gyanús lehet matematikában jártas egyéneknek. A probléma gyökere ott van, hogy a 30/4 még mindig egész osztás marad, attól függetlenül, hogy a *szám* változó típusa valós. Ennek oka, hogy a Java nyelvben – és más nyelvekben is – az egyenlőség jel jobb oldalán kezdődik a kifejezés végrehajtása, mégpedig balról jobbra. Mivel a 30 egy egész szám és a 4 is egy egész szám, ezért a két számon értelmezett osztás művelet egész osztás lesz: a *szám* változóba eredményül 7 kerül. A következő sorban az utasítás szerint a *szám* változó értékét el kell osztani öttel. Itt a *szám* változó típusa okán már valós osztás lesz, és a 7/5 eredménye az 1.4. A hibát úgy tudjuk kikerülni, hogy jelezzük a 30 és a 4 valós voltát (illetve a többi szám valós voltát is):

Java

```
double szám;  
szám = 30.0 / 4.0;  
szám = szám / 5.0;  
szám = szám / 1.0;  
System.out.println(szám);
```

Eredményül most már másfelet fogunk kapni. A nullával való osztásban is vannak különbségek. Ha valós számot osztunk nullával, akkor eredményül **végte** lent(Infinity) kapunk:

Java

```
double szám;  
szám = 30.0 / 4.0;  
szám = szám / 5.0;  
szám = szám / 0;  
System.out.println(szám);
```

Ellenben egész szám esetén a program futása megszakad:

Java

```
int szám;  
szám = 30 / 4;  
szám = szám / 5;  
szám = szám / 0;  
System.out.println(szám);
```

Egy kivétel (Exception) keletkezik, hogy nullával próbáltunk meg osztani:

Eredmény

```
Exception in thread "main" java.lang.ArithmeticException: / by zero
    at kocsma.Main.main(Main.java:11)
```

A kivételekről majd később, annyit jegyezzünk meg, hogy ha egész számokkal osztunk, akkor annak súlyos következményei lehetnek.

Maradékképzés

Az egész osztás párja a maradékképzés, amikor nem arra vagyunk kíváncsiak az osztás során, hogy mennyi az eredmény, hanem arra, hogy mennyi a maradék:

Java

```
int szám;
szám = 30 % 4;
System.out.println(szám);
```

Az eredményül kapott 2 nem okozhat meglepetést, ha vissza tudunk emlékezni az általános iskola második osztályában tanultakra: harmincban a négy megvan hétszer, maradék kettő. Mivel a maradékképzés is osztás, itt is kaphatunk kivételt, ha nullával szeretnénk osztani: például $30 \% 0$. Néhány nyelvben a maradékképzés csak egész számokra használható, ám Java nyelvben a művelet elvégezhető valós számokon is:

Java

```
double szám;
szám = 30.0 % 4.1;
System.out.println(szám);
szám = 30.0 / 4.1;
System.out.println(szám);
szám = 7.0 * 4.1;
System.out.println(szám);
szám = 30.0 - szám;
System.out.println(szám);
```

Eredményül az alábbi számokat kapjuk:

Eredmény

```
1.300000000000000025
7.317073170731708
28.699999999999996
1.300000000000000043
```

A megoldás egyszer: $30.0 / 4.1$ az egy valós számot ad eredményül. Ezt csónkolva hetet kapunk, amelyet ha visszaszorunk a 4.1 számmal, elvileg 28.7 lesz az eredmény (a példában jól látszik a valós számábrázolás pontatlansága!). Ha a 30.0 számból kivonjuk a 28.7-et, akkor kapunk 1.3-at, mint maradék. El nem tudom képzelni, hogy ezt hol lehet kihasználni... :)

Növelés és csökkentés

Gyakori feladat, hogy egy változó értékét növeljük vagy csökkentjük eggyel. Ez normál esetben így nézne ki:

Java

```
int szám = 2;
szám = szám + 1;
System.out.println(szám);
szám = szám - 1;
System.out.println(szám);
```

Mivel ez a forma hosszú és összetett, a C nyelvben kölcsönzött ++ és -- operátort tudjuk használni, azonban ezek lehetnek prefix és postfix operátorok is:

Java

```
int szám = 2;
System.out.println(szám++);
System.out.println(++szám);
System.out.println(szám--);
System.out.println(--szám);
```

Az eredmény:

Eredmény

```
2
4
4
2
```

Ami nem meglep, hiszen az els esetben a kiírás **után** növekedett a változó értéke, a második esetben a kiírás **eltt**, aztán a harmadik esetben a kiírás **után** csökkentettük a változó értékét, majd pedig a kiírás **eltt**.

3.3.3. Relációs mveletek

Két érték összehasonlítása relációs jelekkel történik, s eredményképpen *boolean* típust kapunk, amely lehet *igaz* vagy *hamis*. Szaladjunk gyorsan át ezeken a mveleteken:

Java

```
int szám = 10;
int másikszoám = 20;
System.out.println(szám < másikszoám);
System.out.println(szám <= másikszoám);
System.out.println(szám > másikszoám);
System.out.println(szám >= másikszoám);
System.out.println(szám == másikszoám);
System.out.println(szám != másikszoám);
```

A relációs jelek jelentése sorban:

- a *szám* kisebb, mint a *másikszoám*? Igaz, kisebb
- a *szám* kisebb vagy egyenl, mint a *másikszoám*? Igaz, kisebb vagy egyenl
- a *szám* nagyobb, mint a *másikszoám*? Hamis, nem nagyobb
- a *szám* nagyobb vagy egyenl, mint a *másikszoám*? Hamis, nem nagyobb vagy egyenl
- a *szám* egyenl a *másikszoámmal*? Hamis, nem egyenl
- a *szám* nem egyenl a *másikszoámmal*? Igaz, nem egyenl

Fontos, hogy csak ebben a formában tudjuk használni a relációs jeleket, a '<=' helyett a '<' nem használható, illetve a '!=' helyett se tudjuk használni a '<>' jelet.

3.3.4. Logikai mveletek

A relációs mveletekkel nem tudjuk kifejezni azt az egyszer matematikai képletet, hogy $4 < \text{szám} < 10$, amely akkor igaz, ha a számértéke nagyobb, mint négy, és kisebb, mint tíz:

Java

```
int szám = 10;
System.out.println(4 < szám < 10);
```

Ha mégis megpróbáljuk, akkor fordítási hibát kapunk eredményül (a fordítási hibákról késbb):

Eredmény

```
/home/work/JavaSuli/Kocsma/src/kocsma/Main.java:9: operator < cannot be applied to boolean,int
System.out.println(4 < szám < 10);
```

ÉS mvelet

A megoldáshoz a matematikai képletet szét kell választanunk két részre: $4 < \text{szám} \text{ ÉS } \text{szám} < 10$, vagyis a szám értéke legyen nagyobb, mint négy és legyen kisebb, mint tíz:

Java

```
int szám = 10;
System.out.println(4 < szám && szám < 10);
```

Mint látható, az `&&` jel helyettesíti az ÉS szót, a futás eredménye pedig *false*, mivel a 10 ugyan nagyobb, mint 4, de nem kisebb, mint 10.

VAGY mvelet

Ha két relációs mvelet közül elég, ha az egyik teljesül, akkor össze tudjuk kapcsolni ket egy VAGYmvelettel:

Java

```
int szám = 4;
System.out.println(szám % 2 == 0);
System.out.println(szám % 3 == 0);
System.out.println(szám % 2 == 0 || szám % 3 == 0);
```

Az els esetben a kifejezés akkor lesz igaz, ha a *szám* változó értéke maradék nélkül osztható kettvel. A második esetben hárommal kell oszthatónak lennie, a harmadik esetben a kifejezés akkor lesz igaz, ha a *szám* változó értéke maradék nélkül osztható kettvel vagy hárommal. A VAGY mveletet a `||` jellel tudjuk jelölni.

NEM mvelet

Sokszor elfordul, hogy a kiszámolt *boolean* eredmény ellentéte kell valamilyen okból kifolyólag, ekkor a *NEM*(más néven tagadás) mveletet kell használnunk:

Java

```
boolean válasz = true;
System.out.println(!válasz);
```

A tagadást a logikai változó elé tett felkiáltó jellel tudjuk megejtetni, a példában a tagadásból következik, hogy a *false* kerül kiírásra.

3.3.5. Bitmveletek

Mivel számítógépeink egyelre bitek alapján működnek, ezért célszerű beépíteni egy programnyelvbe a bitmveleteket. A bitmveletek alapja a kettes számrendszer, és minden primitív típus alapveten kettes számrendszerben tárolt szám, ezért - a valós számokat leszámítva - értelmezhet rajtuk az összes bitmvelet. Induljunk ki egy szép kerek számból, azaz nézzük meg, hogy a decimális 10 hogy néz ki kettes számrendszerben 8 biten:

Bitek

00001010

Keressünk egy másik számot is, például nézzük meg a 57-es számot kettes számrendszerben, szintén 8 biten:

Bitek

00111001

Ezzel a két számmal fogunk bitműveleteket végezni.

Bitléptetés

A bitléptetés egy nagyon alacsony szint mvelet, a legtöbb CPU támogatja, ritkán szükség is van rá, ezért nem lehetett kihagyni a Java nyelvből. A bitek léptetése során a bináris számban lévő bitek sorrendje azonos marad, azonban a pozíciójuk megváltozik, jobbra vagy balra tolnak el. Fontos tudni, hogy a bitléptetés mindig 32 bites egész számon történ mvelet, ha más adattípuson végeznénk el, akkor is 32 bites eredményt kapunk!

Bitléptetés balra

A balra léptetés során a bitek balra mozognak el, és jobb oldalon 0 értékek jönnek be, a bal oldalon kies bitek pedig elvesznek:

Java

```
int szám = 10;
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 0 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 1 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 2 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 3 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 28 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 29 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 30 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám << 31 ));
```

Az eredmény magáért beszél, a bitek elkezdenek balra mozogni, jobb oldalon pedig 0 értékek jönnek be:

Eredmény

[illegible]

Bitléptetés jobbra

A jobbra léptetés azonos módon működik, mint a balra léptetés:

Java

```
int szám = 10;
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 0 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 1 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 2 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 3 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 28 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 29 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 30 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >>> 31 ));
```

Az eredmény itt is magáért beszél:

Eredmény

```
1010
101
10
1
0
0
0
0
```

Eljeles bitléptetés jobbra

A jobbra léptetés esetén létezik eljeles léptetés, amikor a bináris szám bal szélén nem 0 érték jön be, hanem az eljelbit ismétlődik:

Java

```
int szám = -10;
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 0 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 1 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 2 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 3 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 28 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 29 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 30 ));
System.out.println( Integer.toBinaryString( szám >> 31 ));
```

Mint látható, bal oldalon alaphoz egy egyes érték van, és ezzel töltődik fel a bithalmaz:

Eredmény

```
1111111111111111111111111111111110110
1111111111111111111111111111111111011
1111111111111111111111111111111111101
1111111111111111111111111111111111110
1111111111111111111111111111111111111
1111111111111111111111111111111111111
1111111111111111111111111111111111111
1111111111111111111111111111111111111
1111111111111111111111111111111111111
```

Bitenkénti tagadás - negáció

Ha a kapott bitek mindegyikét negálni szeretnénk, akkor a ~ operátort kell használnunk:

Java

```
byte szám = 10;
System.out.println(~szám);
```

A kiírt eredmény -11, amely binárisan *11110101*, ugyanis a negatív számokat kettes komplementes alapon kezelik az elterjedt számítógépek. A kettes komplementes egy bitenkénti tagadás, majd az eredményhez hozzáadunk egyet - így lesz a 10 kettes komplementese -10.

Bitenkénti ÉS mvelet

A bitenkénti és mvelethez már kettő operandus kell:

Java

```
byte szám = 10;  
byte másikSzám = 57;  
System.out.println(szám & másikSzám);
```

Az eredmény 8 lesz, amelynek az oka, hogy a két számnak csak a negyedik pozícióban van azonosan 1 értéke:

Eredmény

```
00001010  
00111001  
00001000
```

Bitenkénti VAGY mvelet

A bitenkénti vagy mvelethez is kettő operandus kell:

Java

```
byte szám = 10;  
byte másikSzám = 57;  
System.out.println(szám | másikSzám);
```

Az eredmény 59, ami binárisan *00111011*, mivel ott tartalmaz 1 értéket, ahol a megadott két operandusnál legalább egy darab 1 érték volt:

Eredmény

```
00001010  
00111001  
00111011
```

Bitenkénti KIZÁRÓ VAGY mvelet

A kizáró vagy hasonlít a vagy mvelethez, viszont csak akkor lesz az eredmény is 1 érték, ha a megadott két operandusban azonos pozícióban csak egy 1 érték van:

Java

```
byte szám = 10;  
byte másikSzám = 57;  
System.out.println(szám ^ másikSzám);
```

Amelynek eredménye 51, hiszen:

Eredmény

```
00001010  
00111001  
00110011
```

Bitmveletek a gyakorlatban

Rikán találkozunk a programozás során bitmveletekkel, szinte kizárólag csak az ÉS mvelet fordul el, amikor olyan adatokon kell dolgoznunk, amelyek egymás mellé zsúfolt bitekből állnak.

3.3.6. Egyéb mveletek

A fentiekén túl maradt néhány mvelet, amelyeket nem lehet könnyedén csoportba sorolni, ezért kerültek az egyéb mveletek közé.

Mvelettel kombinált értékadás

Gyakori eset, hogy egy változó értéke az elz értékéhez képest változik meg:

Java

```
int szám = 10;
szám = szám + 2;
System.out.println(szám);
```

A *változó* = *változó* **mveleti jel** kifejezés további része jelleg kifejezéseket rövidíteni tudjuk:

Java

```
int szám = 10;
szám += 2;
System.out.println(szám);
```

A rövidítés során a mveleti jel az egyenlőség jel elé kerül és az egyenlőség jel után eltnik a kifejezésbl a változó neve: *változó* **mveleti jel**= kifejezés további része. Ezt bármilyen mveletnél meg tudjuk tenni, amely két operandussal mködik.

Feltételes értékadás

Ha egy eldöntend kérdés alapján szeretnénk értéket adni egy változónak, akkor ezt a feltételes értékadással tudjuk megtenni. Nézzünk egy példát az abszolút érték képzésére:

Java

```
int szám = -10;
szám = szám < 0 ? -szám : szám;
System.out.println(szám);
```

A második sorban találjuk a lényegét, amelyet úgy tudunk kiolvasni, hogy a *szám* nev változó értéke **legyen egyenl** a *-szám* értékével, ha a *szám* < 0 **felté** **tel igaz**, **egyébként** legyen egyenl a *szám* értékével.

Szöveg összefzése

A + jel használható szövegek összefzésére is, ekkor két kisebb szövegből egy nagyobb szöveg lesz:

Java

```
String egy= "egy";
String kett = "kett";
String egykett = egy + kett;
System.out.println(egykett.length());
```

Az eredmény természetesen 8.

3.4. Kifejezések

Az operátorok és operandusok halmazát kifejezésnek nevezzük, egy kifejezés mindig egy értéket ad vissza, amelyet általában értékadással átadunk egy változónak, vagy paraméterként adjuk át egy metódusnak. A cikksorozat els részében is használtunk már kifejezéseket, csak nem neveztük így a leírt sorokat, amelyek *egyszer kifejezések* voltak.

Az *összetett kifejezések*több operátorból és operandusból állnak, és a megszokott matematikai kiértékelési sorrend szerint kell írunk a kívánalmainkat:

Java

```
int szám = 1 + 2 + 3;  
System.out.println(szám);
```

A kifejezés értéke 6 lesz, ahogy azt várjuk, a kifejezése kiértékelése során a számítógép pont úgy viselkedik, ahogy azt annak idején tanultuk: veszi az els két számot, összeadja ket, majd az eredményt és a harmadik számot újfent összeadja. Ebben az esetben nem számít a kiértékelés sorrendje, hiszen teljesen mindegy, hogy a számokat milyen sorrendben adjuk össze, ettől függetlenül a számítógép mindig **balról-jobbra haladv**végzi el az egyes mveleteket. A kiértékelés sorrendje változhat a mveleti jelek függvényében, hiszen a szorzás elnyel az összeadással szemben:

Java

```
int szám = 1 + 2 * 3;  
System.out.println(szám);
```

A számítógép először a szorzás mveletét végzi el, majd a kapott eredményhez hozzáad egyet, így a végs eredmény 7 lesz. Zárójelezéssel ez a kiértékelési sorrend felülbíráható:

Java

```
int szám = (1 + 2) * 3;  
System.out.println(szám);
```

Ebben az esetben a számítógép először a zárójelben lévő mveletet végzi el, majd a kapott eredményt megszorozza hárommal, így kapjuk meg az eredményt, ami 9.

3.4.1. Precedencia - kiértékelési sorrend

A kiértékelési sorrend függ az operátoroktól, így fontos tudni a pontos kiértékelési sorrendet, amelyet vagy megtanulunk, vagy zárójelezünk bizonytalan helyzetben. Lássuk a sorrendet:

- unáris** operátorok (a kiértékelés jobbról balra történik!):
 - szám**: a szám értékének elzetes csökkentése
 - ++szám**: a szám értékének elzetes növelése
 - szám--**: a szám értékének utólagos csökkentése
 - szám++**: a szám értékének utólagos növelése
 - szám**: a szám eljének megváltoztatása
 - ~ szám**: a szám bináris tagadása (negáció)
 - ! igazHamis**: egy boolean érték tagadása
 - (type)**: típuskényszerítés
 - new**: új példány létrehozása
- multiplikatív** operátorok:
 - szám * másikSzám**: a szám elosztása egy másikSzámmal
 - szám / másikSzám**: a szám elosztása egy másikSzámmal
 - szám % másikSzám**: maradék képzése (szám osztva másikSzámmal)
- additív** operátorok:
 - szám + másikSzám**: a két szám összeadása
 - szám - másikSzám**: számból kivonjuk a másikSzámot
- bitléptetés** operátorok:
 - szám << másikSzám**: a szám változóban lévő bitek léptetése balra másikSzám pozícióval
 - szám >> másikSzám**: a szám változóban lévő bitek léptetése jobbra másikSzám pozícióval - az eljel figyelembevételével
 - szám >>> másikSzám**: a szám változóban lévő bitek léptetése jobbra másikSzám pozícióval
- relációs** operátorok:
 - szám < másikSzám**: a szám kisebb-e, mint a másikSzám
 - szám <= másikSzám**: a szám kisebb vagy egyenl-e, mint a másikSzám
 - szám > másikSzám**: a szám nagyobb-e, mint a másikSzám
 - szám >= másikSzám**: a szám nagyobb vagy egyenl-e, mint a másikSzám
 - instanceof**: referencia teszt operátor
- egyenlőség** operátorok:
 - szám == másikSzám**: a két szám egyenl-e egymással
 - szám != másikSzám**: a két szám nem egyenl-e egymással
- bitenkénti ÉS** operátor:
 - szám & másikSzám**: a szám és a másikSzám között bitenkénti ÉS mvelet
 - igazHamis & másikIgazHamis**: az igazHamis és a másikIgazHamis közötti ÉS mvelet
- bitenkénti KIZÁRÓ VAGY** operátor:
 - szám ^ másikSzám**: a szám és a másikSzám között bitenkénti KIZÁRÓ VAGY mvelet
 - igazHamis ^ másikIgazHamis**: az igazHamis és a másikIgazHamis közötti KIZÁRÓ VAGY mvelet
- bitenkénti VAGY** operátor:

- a. **szám | másikSzám**: a szám és a másikSzám között bitenkénti VAGY mvelet
- b. **igazHamis | másikIgazHamis**: az igazHamis és a másikIgazHamis közötti VAGY mvelet
- 10. **boolean ÉS** operátor:
 - a. **igazHamis && másikIgazHamis**: az igazHamis és a másikIgazHamis közötti ÉS mvelet
- 11. **boolean VAGY** operátor:
 - a. **igazHamis || másikIgazHamis**: az igazHamis és a másikIgazHamis közötti VAGY mvelet
- 12. **feltételes értékadás** operátor:
 - a. **szám == másikSzám ? szám : másikSzám**: feltételes értékadás (lásd fent bvebben)
- 13. **értékadás** operátor:
 - a. **szám = másikSzám**: a szám változó értéke felveszi a másikSzám értékét
- 14. **értékadás mvelettel** operátorok:
 - a. **szám += másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám összege lesz
 - b. **szám -= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám különbsége lesz
 - c. **szám *= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám szorzata lesz
 - d. **szám /= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám hányadosa lesz
 - e. **szám %= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám maradéka lesz
 - f. **szám &= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám változó közötti bitenkénti ÉS eredménye lesz
 - g. **szám ^= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám változó közötti bitenkénti KIZÁRÓ VAGY eredménye lesz
 - h. **szám |= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke és a másikSzám változó közötti bitenkénti VAGY eredménye lesz
 - i. **szám <<= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke balra léptetve másikSzám pozícióval lesz
 - j. **szám >>= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke eljellel jobbra léptetve másikSzám pozícióval lesz
 - k. **szám >>>= másikSzám**: a szám változó értéke a szám elz értéke jobbra léptetve másikSzám pozícióval lesz

A prefix (**++szám** vagy **++szám**) és a postfix (**szám++** vagy **szám--**) operátorok használata mindig kockázatos, mivel a kifejezés kiértékelés során változik a változó értéke, vessünk egy pillantást az alábbi programrészletre és próbáljuk meghatározni az eredményt:

Java

```
int szám = 10;
System.out.println(szám++ + ++szám * ++szám + szám++);
```

Nos, az eredmény 179, mégpedig azért, mert az unáris operátorok az első a precedencia táblázatban, és kiértékelésük az első között történik, ebből adódóan a kifejezés a következő lesz az unáris operátorok feloldása után:

Java

```
System.out.println(10 + 12 * 13 + 13);
```

Ha végigkövetjük az értékadásokat, akkor láthatjuk, hogy az eredmény valóban 179.

3.5. Blokkok

A nyelvek fejlődése során viszonylag korán megjelentek a blokkok, amelyek utasításokat fognak közre. Az eddigiek során láttunk már több blokkot is, amelyek összefogták az eddig beírt utasításainkat:

Java

```
{
}
```

Ugye ismers? :)

A blokkok hasznos társaink lesznek a programozás során, hiszen utasítások kötegelt végrehajtása gyakori feladat. További hasznuk, hogy a deklarált változóknak hatókört adnak: egy változót mindig csak az a tartalmazó blokkon belül tudjuk elérni:

Java

```
int i = 10;
{
    int j = 10;
}
System.out.println(j);
```

A program nem fordítható le, mivel a *j* változó csak a blokkon belül érhető el. A blokkok lehetővé teszik, hogy egy változónevet többször felhasználhassunk, ha azok olyan blokkban vannak deklarálva, ahol egymást nem látják:

Java

```
int j = 10;
{
    int i = 10;
    System.out.println(i);
    System.out.println(j);
}
{
    int i = 20;
    System.out.println(i);
    System.out.println(j);
}
System.out.println(j);
```

A két *i* nev változó egymásról nem tud, tehát gond nélkül tudjuk használni a program különböző részeiben.

Fontos tudni, hogy változókat bármely blokkon belül tudunk deklarálni, s célszerű mindig a blokk elején megejteni azokat a deklarációkat, amelyeknek kezdértéket is adunk, ezzel a programunk átláthatóbb lesz. A programunk írása során tucatnyi változót fogunk létrehozni, amelyeket folyamatosan hozunk létre, ezek is az adott blokkban lesznek csak elérhetők. Ha megnézzünk egy Java osztályt, akkor láthatjuk, hogy az is egy nagy blokkban helyezkedik el, ezért rögtön a kezdőkapcsos zárójel után létrehozhatunk változókat, amelyeknek a neve **osztályváltozó** vagy **példányváltozó**, attól függően, hogy a módosítója szerint statikus vagy sem. Ezek a változók elfedhetők lokális (metódusokon belüli) változókkal, amelyekre oda kell figyelniük, mivel aljas hibákat tudnak okozni.