Operatori

U dosadašnjem toku kursa prikazano je kako se vrednosti različitih tipova mogu predstaviti u programskom kodu JavaScript jezika. Same po sebi, vrednosti ne nude mnogo. Moguće ih je definisati i prikazati njihovu vrednost unutar dokumenta ili konzole. Ipak, prava moć nekog programskog jezika ogleda se u mogućnosti obrade vrednosti. Za tu svrhu koriste se posebni leksički elementi jezika – operatori.

Šta su operatori?

Operatori su posebni leksički elementi jezika koji omogućavaju izvršavanje operacija nad vrednostima. Iako to možda niste znali, u primerima iz prethodnih lekcija već su korišćeni neki operatori (slika 6.1).

Slika 6.1. Primer jednog operatora

Na slici 6.1. ilustrovan je primer jednog operatora. Reč je o operatoru dodeljivanja. Operator dodeljivanja, kao što i samo ime sugeriše, dodeljuje vrednosti promenljivoj.

Operatori u JavaScript jeziku

JavaScript poznaje nekoliko vrsta operatora:

- aritmetički operatori,
- operatori dodeljivanja,
- operatori poređenja,
- logički operatori.

Aritmetički operatori

Aritmetički operatori su oni koji izvršavaju aritmetičke operacije nad vrednostima. Tabela 6.1. prikazuje aritmetičke operatore jezika JavaScript.

Operator	Opis	Primer	Vrednost

+	sabiranje	`var x = 5;`
		`var y = 2;`
		`var z = x + y;`
			7

-	oduzimanje	`var x = 5;`
		`var y = 2;`
		`var z = x - y;`
			3

*	množenje	`var x = 5;`
		`var y = 2;`
		`var z = x * y;`
			10

/	deljenje	`var x = 5;`
		`var y = 2;`
		`var z = x / y;`
			2.5

%	ostatak pri deljenju (moduo)	`var x = 5;`
		`var y = 2;`
		`var z = x % y;`
			1

++	uvećanje za jedan	`var x = 5;` `x++;`	6
--	smanjenje za jedan	`var x = 5;` `x--;`	4

Tabela 6.1. Aritmetički operatori u jeziku JavaScript

Tabela 6.1. ilustruje različite aritmetičke operatore JavaScript jezika. Pored standardnih matematičkih operatora, JavaScript poseduje i nekoliko operatora koji mogu delovati zbunjujuće. Prevashodno se misli na operator ostatka pri deljenju, kao i na operatore za uvećanje i smanjenje. U tabeli 6.1. navedeni su i primeri korišćenja svih operatora (kolona *Primer*) sa rezultatima koje izrazi proizvode (kolona *Vrednost*).

Aritmetički operatori nad vrednostima različitih tipova

S obzirom na dinamičku prirodu JavaScript tipova, aritmetičke operatore je moguće koristiti nad vrednostima različitih tipova, a JavaScript će obaviti automatski konverziju podataka. Iako ovaj pristup omogućava veliku slobodu prilikom rada sa vrednostima, potrebno je poznavati neka osnovna pravila kojih se JavaScript pridržava prilikom obavljanja automatske konverzije.

Nad `number` i `string` vrednostima može se koristiti operator sabiranja, a JavaScript će automatski obaviti konverziju.

```
x = "Total length in km is " + 365;
```

Vrednost promenljive `x` nakon izvršenja prikazane naredbe je:

```
"Total length in km is 365"
```

U primeru se može videti da je JavaScript automatski obavio konverziju broja `365` u `string` tip i da je takvu vrednost nadovezao na tekst sa leve strane izraza. Ista situacija bi se dogodila i u sledećem primeru:

```
x = 365 +  " is the total length in km"
```

Vrednost promenljive x bi bila:

```
"365 is the total length in km"
```

Iz prikazanog se može zaključiti da prilikom upotrebe operatora za sabiranje nad vrednostima `number` i `string` tipova JavaScript automatski konvertuje `number` vrednosti u `string`.

Ipak, u izrazima u kojima se upotrebljavaju ostali aritmetički operatori JavaScript ne vrši konverziju `number` vrednosti u `string`.

```
"45" - 5 // 40
```

Prilikom korišćenja ostalih aritmetičkih operatora nad tipovima `number` i `string` JavaScript `string` konvertuje u `number` (naravno, ukoliko je to moguće). To se može videti i iz upravo prikazanog primera oduzimanja.

Operatori dodeljivanja

Operatorima dodeljivanja dodeljuje se neka vrednost promenljivoj ili konstanti. JavaScript poznaje nekoliko operatora dodeljivanja, prikazanih tabelom 6.2. Osnovni operator dodeljivanja jeste karakter jednako (=). Ipak, JavaScript poznaje i nekoliko drugih operatora ovog tipa, koji predstavljaju kombinaciju operatora dodeljivanja i aritmetičkih operatora.

Operator	Opis	Primer	Značenje
=	dodeljuje vrednost sa desne strane, promenljivoj sa leve	x = y	x = y
+=	uvećava vrednost promenljive x za vrednost y i novodobijenu vrednost dodeljuje promenljivoj x	x += y	x = x y
-=	umanjuje vrednost promenljive x za vrednost y i novodobijenu vrednost dodeljuje promenljivoj x	x -= y	x = x y
*=	množi vrednost promenljive x sa vrednošću y i novodobijenu vrednost dodeljuje promenljivoj x	x *= y	x = x y
/=	deli vrednost promenljive x sa vrednošću y i novodobijenu vrednost dodeljuje promenljivoj x	x /= y	x = x y
%=	računa ostatak deljenja vrednosti x, vrednošću y, i dobijeni rezultat dodeljuje promenljivoj x	x %= y	x = x y

Tabela 6.2. Operatori dodeljivanja u jeziku JavaScript

Posebno interesantna može biti kombinacija standardnog operatora dodeljivanja (=) i aritmetičkih operatora za uvećanje i umanjenje.

Naime, ove operatore je moguće kombinovati u jednoj naredbi i, u zavisnosti od načina upotrebe, oni mogu stvoriti različiti efekat:

```
let x = 45;
let y = x++;
document.write(y);
```

Unutar prikazanog koda prvo se obavlja deklarisanje i inicijalizovanje promenljive x sa vrednošću 45. Nakon toga je napisana naredba u kojoj se promenljivoj y dodeljuje vrednost promenljive x, ali se pri tome obavlja i uvećanje vrednosti promenljive x za 1.

Nakon izvršavanja prikazanog koda, unutar HTML dokumenta se ispisuje vrednost promenljive y:

```
45
```

Iako ste možda očekivali da vrednost promenljive y nakon izvršavanja koda bude 46, ona je zapravo 45. Već više puta je rečeno da JavaScript kôd izvršava naredbu po naredbu sleva nadesno. Upravo zbog toga je prvo dodeljena vrednost promenljive x, promenljivoj y, a tek nakon toga je urađeno i njeno uvećanje za 1.

Ukoliko je potrebno postići drugačiji efekat, odnosno prvo obaviti uvećanje, pa tek onda dodeljivanje, može se napisati:

```
let y = ++x;
```

Operator uvećanja sada je premešten pre naziva promenljive, što će kao rezultat imati uvećanje vrednosti promenljive pre njenog dodeljivanja. Tako će nakon ove linije i promenljiva y imati vrednost 46.

Operatori poređenja

JavaScript poseduje nekoliko operatora koje je moguće koristiti za poređenje dve ili više vrednosti. Poređenjem se stvara nova vrednost, koja ukazuje na rezultat poređenja. Takva vrednost je logičkog tipa (`boolean`), što je jedan od osnovnih JavaScript tipova, obrađenih u prethodnoj lekciji.

Operatori poređenja koriste se u logičkim izjavama kako bi utvrdili istinitost nekog izraza.

Tabela 6.3. prikazuje operatore poređenja JavaScript jezika.

Operator	Opis	Primer	Rezultat

==	jednakost	`6 == 8`
		`6 == 6`
		`6 == "6"`
			`false`
			`true`
			`true`

===	jednakost po vrednosti i po tipu (striktna jednakost)	`6===6` `6==="6"`	`true` `false`
!=	nejednakost	`6 != 8` `6 != 6`	`true` `false`

!==	nejednakost po vrednosti ili po tipu	`6 !== 6`
		`6 !== "6"`
		`6 !== 8`
			`false`
			`true`
			`true`

>	veće	`6 > 8` `6 > 4`	`false` `true`
<	manje	`6 < 8` `6 < 4`	`true` `false`
>=	veće ili jednako	`6 >= 8` `6 >= 6`	`false` `true`
<=	manje ili jednako	`6 <= 8` `6 <= 6`	`true` `true`

Tabela 6.3. Operatori poređenja u jeziku JavaScript

Tabela 6.3. ilustruje različite JavaScript operatore i njihove osobine. Unutar kolone *Primer* navedeni su različiti izrazi kreirani korišćenjem operatora poređenja. Unutar kolone *Rezultat* nalaze se vrednosti koje se dobijaju kao proizvod definisanih poređenja.

Poređenje vrednosti različitih tipova

Baš kao što je to slučaj i sa aritmetičkim operatorima, JavaScript omogućava poređenje vrednosti koje su različitog tipa. U nastavku će biti prikazano nekoliko karakterističnih situacija.

Poređenje teksta i broja:

```
3 < "13" //true
```

Poređenjem `string` i `number` vrednosti, JavaScript će tekstualnu vrednost konvertovati u broj:

Vrednost "13" se konvertuje u broj. Broj 3 je manji od broja 13, pa je rezultat `true`.

Poređenje praznog stringa i broja:

```
'' == 0 //true
```

Prazan `string` konvertuje se u broj nula (0). Stoga upravo prikazani izraz proizvodi logičku vrednost `true`.

Poređenje stringa koji se ne može konvertovati u broj i broja:

```
3 < "Ben" //false
```

`String` vrednost koja se ne može konvertovati u broj dobija vrednost `NaN`. Izrazi poređenja sa `NaN` uvek vraćaju `false`.

Poređenje logičkih vrednosti i brojeva:

```
false == 0  //true
```

Prilikom poređenja logičkih vrednosti i brojeva, logičke vrednosti se konvertuju u `0` i `1`. Vrednost `true` se konvertuje u `1`, a vrednost `false` u `0`. Upravo se zbog toga u prikazanom primeru kao rezultat poređenja dobija `true`.

Ipak, imajte na umu da bi, u slučaju provere striktne jednakosti (`===`), rezultat bio drugačiji:

```
false === 0  //false
```

Poređenje logičkih vrednosti i teksta:

```
false == '0'  //true
```

U slučaju poređenja logičkih vrednosti i teksta obe bivaju konvertovane u brojeve. U prikazanom primeru `false` se konvertuje u broj `0`, a takođe i tekstualna vrednost `'0'`. Upravo zbog toga izraz proizvodi vrednosti `true`.

Poređenje null i undefined tipova:

```
null == undefined  //true
```

Poređenjem `null` i `undefinied` vrednosti, kao u prikazanom primeru, dobija se vrednost `true`. Ipak, ukoliko se proveri striktna jednakost, dobija se drugačiji rezultat, zbog različitih tipova ove dve vrednosti:

```
null === undefined  //false
```

Poređenje tekstualnih vrednosti

U JavaScript jeziku moguće je porediti tekstualne vrednosti:

```
"some text" == "some text"  //true
```

Kao što se može videti, utvrđivanje jednakosti tekstualnih vrednosti je veoma jednostavno.

Ipak, poređenje korišćenjem ostalih operatora funkcioniše na specifičan način:

```
"3" > "13" //true
```

Sada je napisan izraz unutar koga se proverava da li je tekst 3 veći od teksta 13. Kao rezultat se dobija `true`. Primer može lako da zavara. Ukoliko se tekstualne vrednosti posmatraju kao brojevi, 3 je svakako manje od 13, ali ipak, to nije rezultat koji se dobija.

Bitno je znati da prilikom poređenja dva `stringa` takve vrednosti ne bivaju konvertovane u `number` tip, već se poređenje obavlja na osnovu leksikografičkih pravila (alfabetnog reda), odnosno redosleda karaktera u Unicodeu.

Pravila koja se primenjuju se sledeća:

- porede se prvi karakteri oba `stringa`,
- što se karakter ranije pojavljuje unutar leksičke mape, odnosno Unicodea, to je njegova vrednost manja; tako `a` ima manju vrednost od `b`, a karakter `1` ima manju vrednost od `2`,
- samo u slučaju jednakosti prvih karaktera nastavlja se sa poređenjem preostalih karaktera unutar `stringova`,
- preostali karakteri se porede po istom principu,
- ukoliko su svi karakteri jednaki, onda su i dva `stringa` jednaka,
- ukoliko su svi karakteri jednaki, ali je jedan od `stringova` duži, veći je `string` sa više karaktera.

Uzimajući u obzir sve što je navedeno, u prikazanom primeru se porede karakteri `3` i `1`. Karakter `3` je u alfabetnom redu veći od karaktera `1`, zato što dolazi nakon njega, pa se na kraju dobija da je tekst `3` veći od teksta `13`.

Logički operatori

Logički operatori se koriste kako bi utvrdili logičku povezanost između promenljivih, odnosno vrednosti. Najčešće se koriste u kombinaciji sa upravo prikazanim operatorima poređenja.

Logičkim operatorima se mogu kreirati različiti složeni logički izrazi, koji kao svoju finalnu vrednost uvek moraju imati `true` ili `false`.

Tabela 6.4. prikazuje logičke operatore.

Operator	Opis	Primer	Rezultat
&&	AND	`(6 < 11 && 5 > 1)` `(6 < 5 && 5 > 1)`	`true` `false`
||	OR	`(6 < 5 || 5 > 1)`	`true`
!	NOT	`!(6==6)`	`false`

Tabela 6.4. Logički operatori u jeziku JavaScript

Analizom primera upotrebe logičkih operatora može se mnogo toga zaključiti. Operator `AND` zahteva ispunjenje svih navedenih uslova kako bi proizveo vrednost `true`. U protivnom, proizvodi vrednost `false`.

Tabela 6.5. ilustruje različite situacije upotrebe logičkog operatora AND.

Izraz	Rezultat
`true && true`	`true`
`false && true`	`false`
`true && false`	`false`
`false && false`	`false`

Tabela 6.5. Logički operator AND

Sa druge strane, OR operator zahteva ispunjenje samo jednog od uslova, kako bi kao svoju finalnu vrednost proizveo `true` (tabela 6.6).

Izraz	Rezultat
`true || true`	`true`
`false || true`	`true`
`true || false`	`true`
`false || false`	`false`

Tabela 6.6. Logički operator OR

Na kraju, operator NOT je operator negacije, koji `true` vrednost pretvara u `false`, a `false` u `true`, što je ilustrovano tabelom 6.7.

Izraz	Rezultat
`!true`	`false`
`!false`	`true`

Tabela 6.7. Logički operator NOT

Napomena

Logički operatori posebno važnu upotrebnu vrednost imaju prilikom formiranja uslova za kontrolu toka izvršavanja koda. Kontrola toka izvršavanja koda biće predmet jedne od narednih lekcija.

Ternarni operator

Ternarni operator je obavezni operator svakog popularnijeg jezika. Ni JavaScript nije izuzetak. Ovaj operator je nešto teži za razumevanje, ali je u osnovi veoma jednostavan i posebno koristan kada se jednom ovlada njegovom sintaksom.

Ternarni operator se koristi za dodelu vrednosti promenljivoj, ali na osnovu nekog predefinisanog uslova. Sintaksa ternarnog operatora je sledeća:

```
myVariable = (condition) ? value1 : value2
```

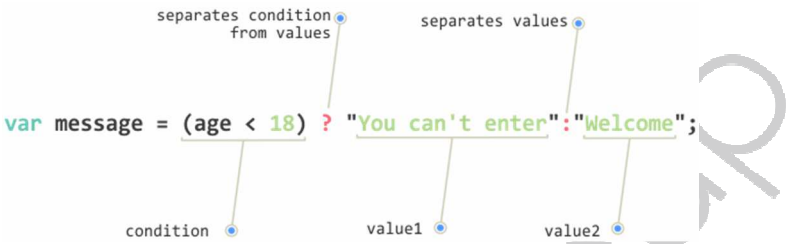
Napisano prostim jezikom, značenje navedene sintakse bi bilo: *ukoliko je* `condition` *ispunjen, promenljivoj* `myVariable` *dodeli* `value1`*, a u protivnom* `value2`*.*

Ternarni operator se gradi korišćenjem karaktera ? i :. Karakter upitnik (?) razdvaja uslov od mogućih vrednosti, a karakter dve tačke (:) razdvaja ponuđene vrednosti.

Primer upotrebe ternarnog operatora je sledeći:

```
var message = (age < 18) ? "You can't enter":"Welcome";
```

Prikazana naredba, koja predstavlja ternarni operator, može se raščlaniti na elemente prikazane slikom 6.2.



Slika 6.2. Ternarni operator

Ukoliko je vrednost promenljive age manja od 18, promenljiva message dobija vrednost *You can't enter*. U protivnom promenljiva message dobija vrednost *Welcome*.

Nadovezivanje stringova

Aritmetički operator sabiranja (+) može se u JavaScriptu koristiti i za nadovezivanje string vrednosti. Nadovezivanje stringova se drugačije naziva **konkatenacija**. Primer ilustruje nadovezivanje stringova:

```
let txt1 = "Java";
let txt2 = "Script";
let txt3 = txt1 + txt2;
```

Rezultat prikazanog koda je sledeći:

```
JavaScript
```

Pitanje

Karakter = u JavaScriptu predstavlja:

- **operator dodeljivanja**
- operator poređenja
- logički operator
- aritmetički operator

Objašnjenje:

Operatorima dodeljivanja dodeljuje se neka vrednost promenljivoj ili konstanti. JavaScript poznaje nekoliko operatora dodeljivanja. Osnovni operator dodeljivanja jeste karakter jednako (=).

Primer – Sabiranje dva broja

U ovoj i prethodnim lekcijama obrađeno je dovoljno osnovnih JavaScript leksičkih elemenata kako bi bio prikazan prvi primer. Stoga će u nastavku biti prikazan vrlo jednostavan primer koji će iskoristiti jezičke elemente obrađene u ovoj i prethodnim lekcijama, pre svega promenljive, tipove podataka i operatore. Primer će ilustrovati skriptu za sabiranje dva broja.

Kako bi se primer učinio zanimljivijim, ulazne vrednosti će se uzimati od korisnika. Za obavljanje takvog posla poslužiće jedna od ugrađenih JavaScript metoda – `prompt()`.

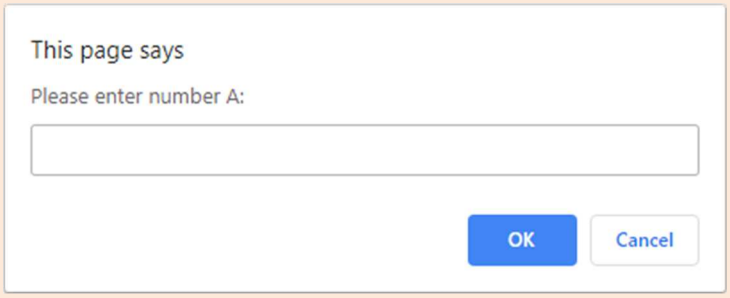
Metoda prompt()

JavaScript poseduje nekoliko ugrađenih metoda koje se mogu koristiti za osnovnu interakciju sa korisnikom. Jedna od takvih metoda je već korišćena. Reč je o metodi `alert()`, za ispis poruke u okviru modalnog prozora.

Još jedna od metoda za interakciju sa korisnikom jeste i metoda `prompt()`. Ona se može koristiti na sledeći način:

```
var numberA = prompt("Please enter number A:");
```

Na ovaj način korisniku se, nakon izvršavanja ove naredbe prikazuje modalni prozor sa navedenom porukom i poljem za unos vrednosti (slika 6.3).



Slika 6.3. Prozor za unos vrednosti, koji se dobija korišćenjem metode prompt()

Nakon što korisnik unese vrednost i pritisne dugme OK, uneta vrednost se smešta unutar promenljive `numberA`.

Korisnik ima mogućnost i da pritisne dugme Cancel i u tom slučaju metoda `prompt()` emituje vrednost `null`.

Upravo ilustrovana metoda `prompt()` biće iskorišćena prilikom realizacije primera sabiranja dva broja:

```
var numberA = prompt("Please enter number A:");
var numberB = prompt("Please enter number B:");

var sum = parseInt(numberA) + parseInt(numberB);
alert("Sum is: " + sum);
```

Upravo je prikazan kompletan kôd primera za sabiranje dva broja korišćenjem JavaScripta. Korišćenjem prve dve naredbe metodom `prompt()` se od korisnika preuzimaju vrednosti brojeva A i B. Trećom naredbom obavlja se sabiranje. Ipak, bitno je primetiti da se sabiranje ne obavlja direktno nad promenljivama `numberA` i `numberB`, već da se prethodno vrši njihova konverzija u `number` tipove, uz korišćenje metode `parseInt()`. Razlog je i više nego jednostavan. Vrednost koja se dobija od `prompt()` metode je tipa `string`. Već je prikazano da se sabiranjem dve `string` vrednost zapravo obavlja nadovezivanje (konkatenacija) njihovih vrednosti. Ipak, mi želimo da obavimo sabiranje, pa se zbog toga koristi metoda `parseInt()` za konverziju `string` vrednosti u `number`.

Na kraju, poslednjom naredbom se obavlja ispis dobijene sume i to korišćenjem metode `alert()`. Prilikom ispisa vrednosti opet se koristi jedan od operatora ilustrovanih u ovoj lekciji. Reč je o operatoru sabiranja, koji se u primeru ponaša kao operator nadovezivanja, s obzirom na to da se primenjuje nad vrednostima tipa `string` i `number`. Kao što je rečeno nešto ranije, u ovakvim situacijama vrednosti tipa `number` se konvertuju u `string` i kao takve pripajaju tekstualnim vrednostima.

Rezime

- Operatori su posebni leksički elementi jezika koji omogućavaju izvršavanje operacija nad vrednostima.
- JavaScript poznaje nekoliko grupa operatora: aritmetički operatori, operatori dodeljivanja, operatori poređenja, logički operatori.
- Aritmetički operatori su oni koji izvršavaju aritmetičke operacije nad vrednostima.
- Prilikom upotrebe operatora za sabiranje nad vrednostima `number` i `string` tipova JS automatski konvertuje `number` vrednosti u `string`.
- Prilikom korišćenja svih aritmetičkih operatora, osim sabiranja nad tipovima `number` i `string`, JavaScript `string` konvertuje u `number`.
- Operatorima dodeljivanja dodeljuju se neke vrednosti promenljivoj ili konstanti.
- Operatori poređenja koriste se za poređenje dve ili više vrednosti, pri čemu se stvara nova, logička vrednost, koja ukazuje na rezultat poređenja.
- Logički operatori se koriste kako bi utvrdili logičku povezanost između promenljivih, odnosno vrednosti.
- Ternarni operator se koristi za dodelu vrednosti promenljivoj, ali na osnovu nekog predefinisanog uslova.
- Aritmetički operator sabiranja (+) može se u JavaScriptu koristiti i za nadovezivanje `string` vrednosti.
- Nadovezivanje `string`ova se drugačije naziva konkatenacija.