Web technológia

JavaScript, 2. rész

Dr. Hatwagner F. Miklós

Széchenyi István Egyetem, Győr

https://github.com/wajzy/GKxB_INTM049.git

2022. október 14.

SZÉCHENYI EGYETEM UNIVERSITY OF GYŐR

INFORMATIKA TANSZÉK DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE

Objektumok:

- egységbe zárt (encapsulation) adattagok és metódusok (függvények)
- a rejtett `this` kötés kapcsolja össze az objektum tulajdonságait
- minden tulajdonság nyilvános

Objektum literál

```
1 const teglalap = {
2   a: 5,
3   b: 3,
4   kerulet: function() {
5     return 2 * (this.a + this.b)
6   }
7 }
```

Metódusok

```
8  // Utólag is hozzáadható egy metódus, adattag
9  teglalap.terulet = function() {
10   return this.a * this.b;
11 }
12 // Viszont nyíl fv. nem használható, mert nincs kötése a this-hez
13 teglalap.atlo = () => Math.sqrt(this.a*this.a + this.b*this.b);
14
15 // A tulajdonságok (adattagok, metódusok) nyilvánosak
16 console.log(`A téglalap oldalhosszai: ${teglalap.a}, ${teglalap.b}`); // 5, 3
17 console.log(`Kerülete: ${teglalap.kerulet()}`); // 16
18 console.log(`Területe: ${teglalap.terulet()}`); // 15
19 console.log(`Átlójának hossza: ${teglalap.atlo()}`) // NaN
```

A call metódus

```
21 // Egy független fv. számára is biztosítható a this kötése
22 function atlo2() {
23   return Math.sqrt(this.a*this.a + this.b*this.b);
24 }
25 console.log(`Átlójának hossza: ${atlo2.call(teglalap)}`); // 5.83
26 const teglalap2 = { a: 1, b: 1, atlo2 };
27 console.log(`Átlójának hossza: ${teglalap2.atlo2()}`); // 1.41
```

Nyíl függvények és function közti különbségek

```
29 // A nyíl fv. látja környezetének this kötését
30 function atlo3() {
31   return (() => Math.sqrt(this.a*this.a + this.b*this.b))()
32 }
33 // Egy hagyományos function-re viszont ez nem igaz
34 function atlo4() {
35   return (function() {
36     return Math.sqrt(this.a*this.a + this.b*this.b);
37   })();
38 }
39 console.log(`Átlójának hossza: ${atlo3.call(teglalap)}`) // 5.83
40 console.log(`Átlójának hossza: ${atlo4.call(teglalap)}`) // NaN
```

JavaScriptben nincsenek osztályok: az objektumok más objektumok (prototípusok) alapján jönnek létre, azt kiegészítve.
A prototípusnak is lehet prototípusa: származtatási hierarchia, fa struktúra, csúcsán: `Object.prototype`; ez a közös ős.

Prototípusok felderítése

```
2 console.log(Object.getPrototypeOf([]) == Array.prototype); // true
3 console.log(Object.getPrototypeOf(Array.prototype) == Object.prototype);
4   // true
5 console.log(Object.getPrototypeOf(Object.prototype) == null); // true
```

Objektum létrehozása adott prototípussal

```
7  // Őse az Object.prototype
8  const negyzet = {
9    a: 5,
10   kerulet: function() {
11     return 4 * this.a;
12   },
13   terulet() { // rövidítés
14     return this.a * this.a;
15   }
16 };
```

Objektum létrehozása adott prototípussal

```
18 // Őse a negyzet, bár egy prototípusban nem szokás egyedi adatot tárolni
19 const teglalap = Object.create(negyzet);
20 teglalap.b = 3;
21 // felüldefiniált metódus
22 teglalap.kerulet = function() {
23   // a-t megörökli, b saját adattag
24   return 2 * (this.a+this.b)
25 };
26 teglalap.terulet = function() {
27   return this.a * this.b;
28 };
29
30 console.log(Object.getPrototypeOf(negyzet) == Object.prototype) // true
31 console.log(Object.getPrototypeOf(teglalap) == negyzet) // true
32 console.log(`Négyzet kerülete: ${negyzet.kerulet()}`); // 20
33 console.log(`Négyzet területe: ${negyzet.terulet()}`); // 25
34 console.log(`Téglalap kerülete: ${teglalap.kerulet()}`); // 16
35 console.log(`Téglalap területe: ${teglalap.terulet()}`); //15
```

Prototípusnak szánt objektumba jellemzően csak olyan tulajdonságot tesznek, amit minden ebből származó objektumnak tartalmaznia kell.
Konstruktor: új objektum létrehozása adott prototípusból, az egyedre jellemző értékek hozzáadásával.

Objektum létrehozása konstruktorral

```
1  const negyzet = {
2    kerulet() {
3      return 4 * this.a;
4    },
5    terulet() {
6      return this.a * this.a;
7    }
8  };
9
10 function konstruktor(oldalHossz) {
11   const peldany = Object.create(negyzet);
12   peldany.a = oldalHossz;
13   return peldany;
14 }
```

Objektum létrehozása konstruktorral

```
16 const negyzet2 = konstruktor(2);
17 const negyzet5 = konstruktor(5);
18 console.log(`a=${negyzet2.a}, K=${negyzet2.kerulet()}`); // 2, 8
19 console.log(`a=${negyzet2.a}, T=${negyzet2.terulet()}`); // 2, 4
20 console.log(`a=${negyzet5.a}, K=${negyzet5.kerulet()}`); // 5, 20
21 console.log(`a=${negyzet5.a}, T=${negyzet5.terulet()}`); // 5, 25
```

Majdnem ugyanez történik, ha a `new` kulcsszót írjuk egy függvény elé, azaz konstruktorként fog viselkedni.

Objektum létrehozása `new` kulcsszóval

```
1  function Negyzet(oldalHossz) {
2    this.a = oldalHossz;
3  }
4  Negyzet.prototype.kerulet = function() {
5    return 4 * this.a;
6  }
7  Negyzet.prototype.terulet = function() {
8    return this.a * this.a;
9  }
10 const negyzet2 = new Negyzet(2);
11 const negyzet5 = new Negyzet(5);
```

Objektum létrehozása new kulcsszóval

```
12 console.log(`a=${negyzet2.a}, K=${negyzet2.kerulet()}`); // 2, 8
13 console.log(`a=${negyzet5.a}, T=${negyzet5.terulet()}`); // 5, 25
14 console.log(Object.getPrototypeOf(negyzet2) == Negyzet.prototype);
15   // true
16 console.log(Object.getPrototypeOf(Negyzet) == Function.prototype);
17   // true
18 console.log(Object.getPrototypeOf(Function.prototype) ==
19             Object.prototype); // true
```

Minden függvénynek van prototype tulajdonsága, a konstruktornak is. Ez egy lecserélhető üres objektum, de a meglévőhöz is hozzáadhatók új tulajdonságok, mint a példában.

2015-től lehet használni a `class` és `constructor` kulcsszavakat. A háttérben ettől még ugyanaz történik (syntactic sugar), továbbra sem léteznek valódi osztályok a nyelvben. Konstans adatokat nem lehet az objektumhoz adni.

class, constructor

```
1  class Negyzet {
2    constructor(oldalHossz) {
3      this.a = oldalHossz;
4    }
5    kerulet() {
6      return 4 * this.a;
7    }
8    terulet() {
9      return this.a * this.a;
10   }
11 }
```

class, constructor

```
13 const negyzet2 = new Negyzet(2);
14 const negyzet5 = new Negyzet(5);
15 console.log(`a=${negyzet2.a}, K=${negyzet2.kerulet()}`); // 2, 8
16 console.log(`a=${negyzet5.a}, T=${negyzet5.terulet()}`); // 5, 25
17 console.log(Object.getPrototypeOf(negyzet2) == Negyzet.prototype);
18   // true
19 console.log(Object.getPrototypeOf(Negyzet) == Function.prototype);
20   // true
21 console.log(Object.getPrototypeOf(Function.prototype) ==
22             Object.prototype); // true
```

A class kifejezésben is szerepelhet, nem csak utasításban.

class, constructor

```
24 // osztály kifejezés
25 const kocka = new class {
26   constructor(oldalak) {
27     this.oldalak = oldalak;
28   }
29   dobas() {
30     return Math.floor(Math.random()*this.oldalak) + 1;
31   }
32 }(6);
33 console.log(kocka.dobas()); // [1, 6]
```

Az `Object`-től örökölt metódusok egyedileg felüldefiniálhatók.

class, constructor

```
35 console.log(kocka.toString()); // [object Object]
36 kocka.toString = function() {
37   return `Ez egy ${this.oldalak} oldalszámú "kocka".`;
38 }
39 console.log(kocka.toString()); // Ez egy 6 oldalszámú "kocka".
40 delete kocka.toString;
41 console.log(kocka.toString()); // [object Object]
```

Főbb jellemzők:

- Immutable object (mint Java-ban)
- Létrehozás literálként: '-ok vagy "-ek között

Nyilvános tulajdonság:

`length`
: A karakterlánc hossza

Metódusok

`charAt()`, `[ ]`
: Adott indexű karakter lekérdezése

`indexOf(`*keresett*`[, `*tol*`])`, `lastIndexOf(`*keresett*`[, `*tol*`])`
: Rész-karakterlánc (*keresett*) első/utolsó előfordulásának keresése *tol* indexű helytől kezdve. `indexOf`-nál negatív index is támogatott. Ha nincs találat, a visszatérési érték -1.

Adott indexű karakter lekérése, rész-karakterlánc keresése

```
1  console.log("JavaScript".charAt(0)); // J
2  console.log("JavaScript"[1]); // a
3  let js = "ABC"; js[0]="X"; console.log(js); // ABC -> immutable
4  console.log("JavaScript".indexOf("a")); // 1
5  console.log("JavaScript".indexOf("Script")); // 4
6  console.log("JavaScript".indexOf("a", 2)); // 3
7  console.log("JavaScript".indexOf("C++")); // -1
8  console.log("JavaScript".lastIndexOf("a")); // 3
9  console.log("JavaScript".lastIndexOf("a", 2)); // 1
```

`slice(tol[, ig])`

A $[tol, ig)$ index intervallumba eső karaktersorozat visszaadása. Negatív indexek támogatottak.

Rész-karakterlánc visszaadása

```
11 console.log("JavaScript".slice(4)); // "Script"
12 console.log("JavaScript".slice(0, 4)); // "Java"
13 console.log("JavaScript".slice(0, -6)); // "Java"
14 console.log("JavaScript".slice(-6)); // "Script"
```

`concat(s1[, s2[, ...[, sN]]])`, `+`, `+=`
: Karakterláncok összefűzése. Az operátorok gyorsabban működnek.

`toLowerCase()`
: Kisbetűs alak előállítása.

`toUpperCase()`
: Nagybetűs alak előállítása.

Összefűzés, kis- és nagybetűs alakra alakítás

```
16 console.log("I␣".concat("love␣", "concat␣", "so␣", "much"));
17 // I love concat so much
18 console.log("but␣" + "+/+=␣" + "operators␣" + "are␣" + "quicker!");
19 // but +/+= operators are quicker!
20 console.log("JavaScript".toLowerCase()); // javascript
21 console.log("JavaScript".toUpperCase()); // JAVASCRIPT
```

`trimStart()`, `trimEnd()`, `trim()`
: Fehér karakterek eltávolítása egy karakterlánc elejéről, végéről, vagy mindkét végéről.

`split([elvalaszto[, max]])`
: Karakterlánc szétdarabolása, *elvalaszto* jelek mentén (vagy reguláris kifejezéssel) és a darabok visszadása tömbben. *max* korlátozhatja a tömb méretét.

`join([elvalaszto])`
: A tömb metódusa, mellyel elemei egyetlen karakterlánccá összefűzhetőek.

Fehér karakterek levágása, darabolás és összefűzés

```
23 console.log("[", "␣␣␣JS␣␣␣".trimStart(), "]"); // [ JS    ]
24 console.log("[", "␣␣␣JS␣␣␣".trim(), "]"); // [ JS ]
25 console.log("[", "␣␣␣JS␣␣␣".trimEnd(), "]"); // [    JS ]
26 let tomb = "a-b-c".split("-");
27 console.log(tomb); // [ "a", "b", "c" ]
28 console.log("<ul><li>" + tomb.join("</li><li>") + "</li></ul>");
29 // <ul><li>a</li><li>b</li><li>c</li></ul>
30 console.log(tomb.join("")); // abc
31 console.log(tomb.join()); // a,b,c
```

`padStart(hossz[, kitolto])`, `padEnd(hossz[, kitolto])`

Karakterlánc meghosszabbítása *kitolto* karakterrel balról vagy jobbról *hossz* hosszúságúra.

`repeat(db)`

Egymás után fűzés *db* alkalommal.

Kitöltés, ismétlés

```
33 console.log("[", "3".padStart(3), "]"); // [   3 ]
34 console.log("[", "3".padStart(3, "0"), "]"); // [ 003 ]
35 console.log("[", "3".padEnd(3), "]"); // [ 3   ]
36 console.log("bla".repeat(3)); // blablabla
```

Statikus metódusok ($\approx$ a `Math` objektum csak egy névtér):

`abs(`*n*`)`
: *n* abszolút értékét adja vissza

`floor(`*n*`)`, `ceil(`*n*`)`
: *n*-nél kisebb/nagyobb egészek közül a legnagyobbat/legkisebbet adja

`round(`*n*`)`
: *n*-et a legközelebbi egészre kerekíti

`min(`*v1*`, `*v2*`, ..., `*vn*`)`, `max(`*v1*`, `*v2*`, ..., `*vn*`)`
: a paraméterek közül a legkisebbet/legnagyobbat adja vissza

`pow(`*alap*`, `*kitevo*`)`
: *alap*-ot *kitevo*-re emeli

`sqrt(`*n*`)`
: *n* négyzetgyökét adja

`random()`
: álvéletlen szám a [0; 1) intervallumból

`sin()`, `cos()`, `tan()`
: trigonometrikus függvények (paraméterek radiánban!)

`asin()`, `acos()`, `atan()`
: trigonometrikus függvények inverz függvényei

`exp()`, `log()`
: exponenciális fv., természetes alapú logaritmus

Konstansok

`PI` 3.1415...

`E` 2.71...

Cinkelt kocka: a paraméterekkel megadható, hogy

- hány oldala van a kockának, és
- ezek dobási valószínűségét súlyokkal lehet befolyásolni

Függvény definíció és hívás egy lépésben

Cinkelt kocka

```
1  console.log(function cinkeltKocka(...sulyok) {
2    let osszeg = 0;
3    for(let s of sulyok) {
4      osszeg += s;
5    }
6    let veletlen = Math.random()*osszeg;
7    let oldal = 0;
8    for(let s=0; s<=veletlen; s+=sulyok[oldal], oldal++);
9    return oldal;
10 }(1, 1, 1, 1, 1, 5));
```

Átváltás fokról radiánra

fok → radián

```
1 const deg2rad = a => Math.PI*a/180;
2 console.log(deg2rad(0));   // 0
3 console.log(deg2rad(60));  // 1.0471975511965976
4 console.log(deg2rad(120)); // 2.0943951023931953
5 console.log(deg2rad(180)); // 3.141592653589793
6 console.log(deg2rad(360)); // 6.283185307179586
```

Számok és karakterláncok közötti átalakítások

```
1  console.log(12.3 + 4); // 16.3
2  console.log("12.3" + 4); // "12.34"
3  console.log(parseFloat("12.3") + 4); // 16.3
4  console.log(parseInt("12.3") + 4); // 16
5  console.log(+"12.3" + 4); // 16.3
6  console.log(parseInt("0xFF", 16)); // 255
7  console.log(parseInt("FF", 16)); // 255
8  console.log(parseInt("12szamár")); // 12
9  console.log(parseInt("szamár12")); // NaN
10 console.log("12.3".toString()); // "12.3"
```

JSON: JavaScript Object Notation

- Adatcsere formátum: pl. XML elemzéshez külön parser kell, a JS értelmező viszont eleve adott
- Leggyakoribb alkalmazásai: Asynchronous JavaScript and XML (AJAX), JSON Web Token (JWT)
- Eltérések a JS objektumoktól, pl.
  - tulajdonságnevek idézőjelek között
  - csak egyszerű adat kifejezések szerepelhetnek (pl. függvényhívás, kötések nem)
- Annotálás, validálás → JSON Schema

Legfontosabb metódusok:

`stringify()` JS objektum → JSON string

`parse()` JSON string → JS objektum

JSON.js

```
1  let hallgato = {
2      nev: {
3          titulus: "ifj.",
4          vezetekNev: "Nagy",
5          keresztNev: "Istvan"
6      },
7      neptun: "a1b2c3",
8      szuletett: new Date(2000, 5, 23),
9      aktiv: true,
10     lezartFelevek: ["2021/22/1", "2021/22/2"]
11 }
12
13 let szoveg = JSON.stringify(hallgato);
14 console.log(szoveg)
15 console.log(JSON.parse(szoveg))
```

Kimenet

```
{"nev":{"titulus":"ifj.","vezetekNev":"Nagy","keresztNev":"Istvan"},
 "neptun":"a1b2c3","szuletett":"2000-06-22T22:00:00.000Z",
 "aktiv":true,"lezartFelevek":["2021/22/1","2021/22/2"]}

Object { nev: {...}, neptun: "a1b2c3",
szuletett: "2000-06-22T22:00:00.000Z",
aktiv: true, lezartFelevek: (2) [...] }
```

Példány létrehozása:

`new Date()`
: A kliens óraállását veszi fel

`new Date(`*időbélyeg*`)`
: A Unix-időszámítás kezdete óta eltelt ennyi ezredmp.-es állást veszi fel

`new Date(`*dátumStr*`)`
: Karakterláncként adott időpontot veszi fel

`new Date(`*év*`, `*hó*`, `*nap*`, [`*óra*`, `*perc*`, `*mp*`, `*ezredmp*`])`
: Adott óraállást veszi fel; hónapok számozása 0-tól kezdődik, az időformátum 24 órás

Érdekesebb metódusok:

`getTime()`, `setTime()`, `Date.now()` Időbélyeg

`getFullYear()`, `setFullYear()` Évszám

`getMonth()`, `setMonth()` hónap, január = 0

`getDate()`, `setDate()` hónap napja

`getDay()` hét napja, vasárnap = 0

`getHours()`, `setHours()` óra 24 órás formátumban

`getMinutes()`, `setMinutes()` perc

`getSeconds()`, `setSeconds()` másodperc

`getMilliseconds()`, `setMilliseconds()` ezredmásodperc

Néhány exportálási lehetőség karakterláncokba

`toDateString()` Pl. `Mon Oct 03 2022`

`toTimeString()` Pl. `12:40:51 GMT+0200 (közép-európai nyári idő)`

`toString()`
Pl. `Mon Oct 03 2022 12:40:51 GMT+0200 (közép-európai nyári idő)`

`toUTCString()` Pl. `Mon, 03 Oct 2022 10:40:51 GMT`

`toISOString()` Pl. `2022-10-03T10:40:51.039Z`

`toJSON()` Pl. `2022-10-03T10:40:51.039Z`

`toLocaleDateString()` Pl. `2022. 10. 03.`

`toLocaleTimeString()` Pl. `12:40:51`

`toLocaleString()` Pl. `2022. 10. 03. 12:40:51`

Ld. még: getTimezoneOffset()