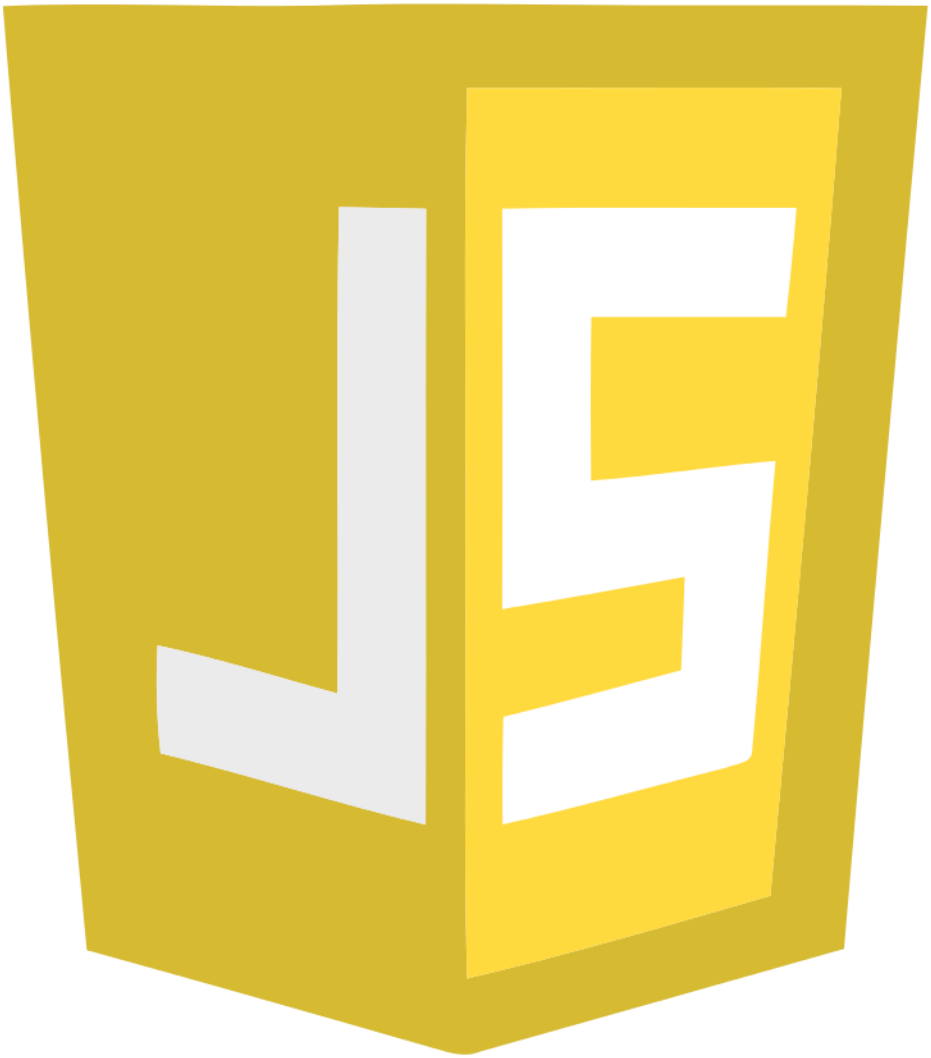
JavaScript



Szerkesztette: Kiss Gábor

PG 2024

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés

A JavaScript 1995-ben, az akkor a Netscape-nél mérnökként dolgozó ***Brendan Eich*** alkotásaként indult hosszú, hódító útjára. Ennek megfelelően elsőként a korszak meghatározó jelentőségű webböngészőjében, a Netscape Navigatorban jelent meg a nyelv támogatása, méghozzá rögtön 1996 elején, a program 2.0-s verziójában. Eredetileg ***Mocha***-nak, kicsit később ***LiveScript***-nek nevezték volna, de mivel akkoriban a Netscape épp szoros üzleti kapcsolatban állt a Java-t birtokló Sunnal, egy meglehetősen elhibázott marketing-döntés nyomán úgy vélték, hogy az akkor már egészen sikeres Java népszerűségét meglovagolják, és végül a nyelv a ***JavaScript*** nevet kapta. Neveik alapján arra számíthatnánk, hogy a két nyelvben számos párhuzamra kellene akadnunk, ám valójában azok csak kis mértékben hasonlítanak. Valóban voltak a fejlesztés első, sürgetett kezdeti szakaszában a Netscape-nél olyan felsőbb szintű igények, hogy a nyelv hasonlítson a Java-hoz, de ez ezen a szinten meg is állt. A programozási nyelv neve még napjainkban is rengeteg félreértést szül, így aztán a kissé fura névválasztás tekintetében a rövid és tömör lényeg: *A két programozási nyelvnek semmi köze sincs egymáshoz.*

Az erről szóló legelterjedtebb mondás a "Java is to JavaScript what Car is to Carpet.", amelynek magyar megfelelője akár így is szólhatna: "A Java-nak annyi köze van a JavaScript-hez, mint a rókának a parókához" (eredetileg autónak a szőnyeghez).

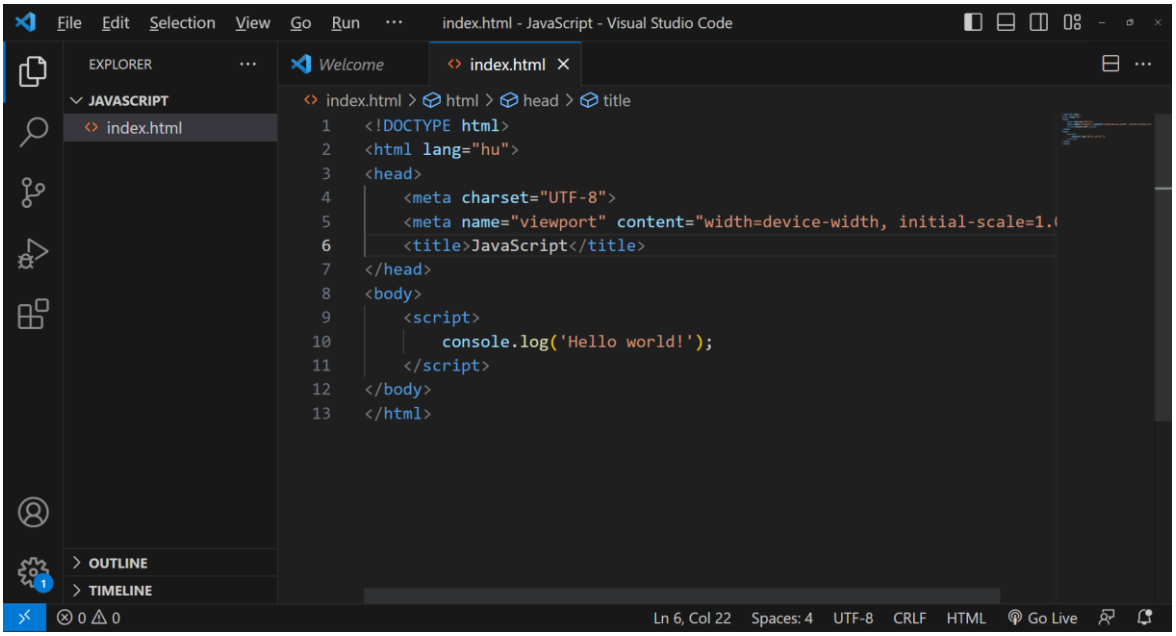
Megjelenését követően néhány hónappal később a Microsoft is beépítette saját JavaScript megvalósítását, a **JScript**-et az Internet Explorer 3-ba, majd újabb hónapok elteltével a Netscape a JavaScript szabványosítását elősegítendő, elküldte azt az ***ECMA International***-nak (*European Computer Manufacturers Association*) és még 1997 júniusában megjelent az ***ECMAScript*** szabvány első kiadása. A szabványon tovább dolgoztak, és az első kiadást pontosan egy évvel követte a második, az ISO/IEC 16262 nemzetközi szabvánnyal való összhang megerősítése érdekében.

A szabvány 1999 decemberében, a 3. kiadásában érte el első igazán jelentős mérföldkövét, és attól kezdve tekinthetjük a nyelvet igazán stabilnak, megbízhatónak. A 4. verzió soha sem érte meg a végleges kiadását számos eltúlzott újítása, összetettsége miatt, így 2008-ban végleg elhagyatottnak (*abandoned*) nyilvánították. Az 5. verzió 2009 decemberében jelent meg olyan fontos újításokkal, mint a `foreach`, a `map` és a `filter`. 2015 júniusában jelent meg az azóta is leginkább meghatározó ***ECMAScript 6***. Újítása azóta is meghatározóak és széles körben alkalmazottak. A legismertebbek ezek közül a `let`, a `const`, a `for...of` ciklus, a Python-stílusú generátorok, a függvények innentől kezdve alapértelmezett paramétereket is kaphatnak és egy egészen új módon, az arrow function expression módszerrel (`() => {...}`) is definiálhatóak. A 2016-os 7. kiadás nem hozott jelentős újdonságokat, ám a 2017-ben megjelent ***ECMAScript 8***-ban a nyelv újabb fejlesztéseket kapott elsősorban a párhuzamosan futtatható programszálak területén az *Async* függvények és a *Shared memory and atomics* bevezetésével.

A fentiek alapján kijelenthető-e akár az is, hogy a továbbiakban ECMAScript programozásról fogunk olvasni, abban fogunk programozni? A kérdésnek van alapja, hiszen eredetileg az ECMAScript főleg a JavaScript-ből vált szabvánnyá, majd onnantól kezdve a JavaScript az ECMAScript szabványa szerint fejlődik, mégis az egyik csak egy szabvány, míg a másik a szabványból származó programozási nyelvi megvalósítás. Ugyanez az ECMAScript a közös szabványa a JScript, ActionScript, TypeScript stb. nyelveknek is, azonban a JavaScript az ECMAScript kétségkívül legnépszerűbb implementációja. A helyes megfogalmazás tehát valahogy így hangzik: a továbbiakban az ECMAScript 8 alapú JavaScript programozással fogunk foglalkozni.

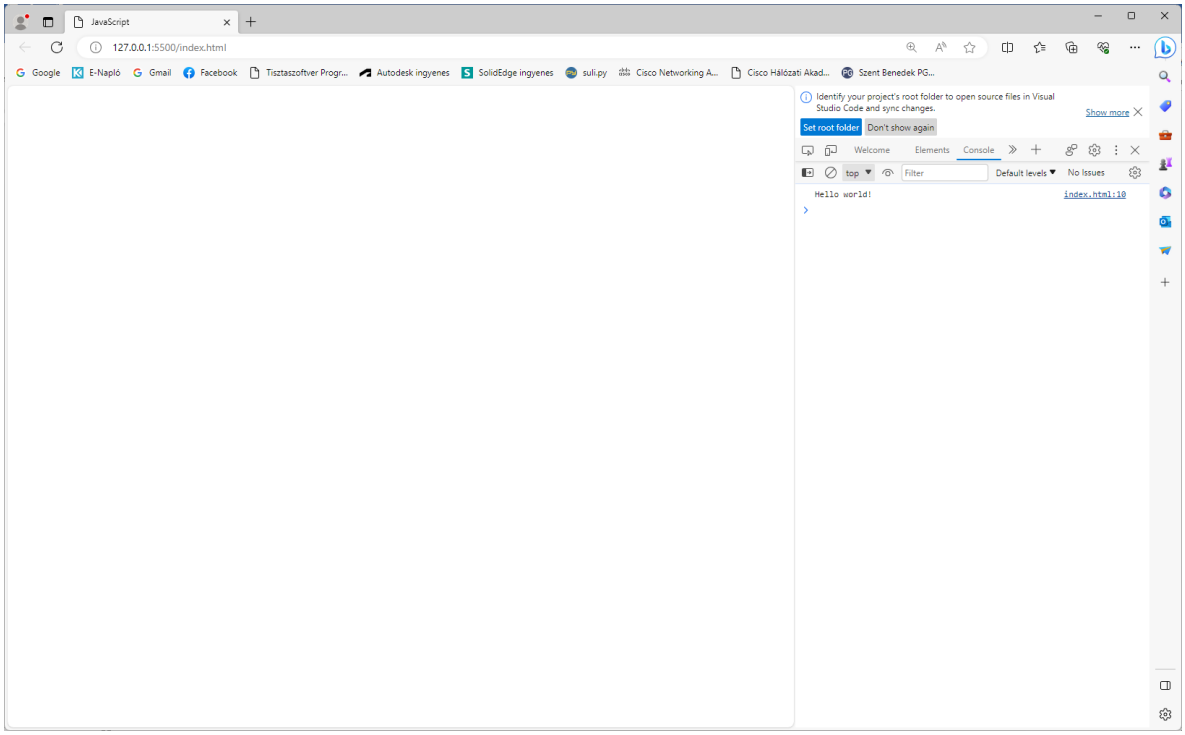
2 A fejlesztési környezet kialakítása

A JavaScript fejlesztéshez több szövegszerkesztő közül válogathatunk (pl.: Notepad, Notepad++, PS Pad…). Ha komolyabb tudással rendelkező fejlesztőkörnyezetet szeretnénk használni, akkor jó választás lehet a Visual Studio Code, amihez telepítsük a Live Server beépülő modult is.



Visual Studio Code

Az ablak jobb alsó sarkában a státuszsorban található „Go Live” feliratra kattintva megnyílik a Live Server, ahol megjelenik az aktuális weboldalunk. Az F12 billentyűvel megnyithatjuk a böngésző konzolját, ahol megjelennek a JavaScript programunk kimenetei és hibaüzenetei.



Live Server megnyitott „console”-lal

3 JavaSript programozási alapok

Először nézzük meg, hogyan jeleníthetjük meg az üzeneteket JavaScriptben.

3.1 JavaScript elhelyezése a HTML kódba

Mivel a JavaScript futtatását a webböngésző végzi, a HTML kódba kell illesztenünk a scriptünket. Ezt kétféleképpen tehetjük meg.

Az első lehetőségként a `<script>...</script>` tag-ek közé illesztjük a JavaScript kódot. Készítsünk egy `index.html` nevű állományt az alábbi tartalommal:

```
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
</head>
<body>
  <script>
    console.log("Hello világ!");
  </script>
</body>
</html>
```

Ha kész, nyissuk meg egy webböngészőben, és az előző fejezetben már említett módon tekintsük meg az oldal által generált konzolkimenetet.

A JavaScript kódokat külön fájlban is elhelyezhetjük (pl.: `test.js`). Ebben az esetben az `index.html` állomány csak hivatkozást tartalmaz a beillesztett JavaScript fájlra:

```
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
</head>
<body>
  <script src="test.js"></script>
</body>
</html>
```

A hivatkozott `test.js` állomány tartalma (ugyanabban a könyvtárban, ahol az `index.html` is található):

```
console.log("Hello világ!");
```

A scripteket a `<head> </head>` és a `<body> </body>` tag-ek között is elhelyezhetjük.

3.2 Variációk a "Hello világ!" programra

Az elmaradhatatlan fejezet következik rögtön négy megoldással, amelyek közül egyelőre maradjunk a legelsőnél, de mindenképpen próbáljuk ki mindegyiket legalább egyszer.

3.2.1 Írás a webböngésző konzoljára

Ezzel a módszerrel a program futásakor mindenképpen létrejövő `console` objektum `log()` metódusát használjuk, amely az objektumorientált programozásban szokásos legelterjedtebb módon, egy pont karakterrel illeszthető egybe:

```
console.log();
```

3.2.2 Írás a HTML dokumentumba

Programjaink tesztelésére alkalmas a `document.write()` metódus. Közvetlenül a HTML dokumentumba ír. A kiírás formázására használhatók a HTML tag-ek is.

```
document.write('<b>Helló</b> világ!');
```

Ha a dokumentum kiírását követően futtatjuk, törli a dokumentum tartalmát. Ezért csak tesztelésre használjuk.

```
<h1>JavaScript</h1>
<p>Ez a tartalom törlődik, ha megnyomod a gombot.</p>
<button type="button" onclick="document.write('Hello világ!')">Próbáld
ki</button>
```

A gomb működését az „Eseménykezelés” című fejezetben részletesen tárgyaljuk.

3.2.3 Írás egy HTML elembe

A HTML DOM (Document Object Model) alkalmazásával közvetlenül a HTML tartalmat módosíthatjuk.

```
<p id="teszt"></p>
<script>
  document.getElementById("teszt").innerHTML = "Hello világ!";
</script>
```

A HTML DOM használatával később részletesen foglalkozunk.

3.2.4 Írás figyelmeztető ablakba

A JavaScript lehetőséget ad arra, hogy üzenetünket egy *alert* ablakban jelenítsük meg.

```
window.alert("Hello világ!");
```

Mivel a window objektum minden objektum őse, nem kötelező kiírni. A program működik, ha az `alert()` metódust önmagában használjuk.

3.3 Szintaxis

A JavaScript legfontosabb alaptulajdonságai:

- Nem típusos nyelv, a változók típusát nem kell megadni.
- A típuskonverzió automatikus.
- Az utasításokat pontosvesszővel (`;`) zárhatjuk le, de nem kötelező a használata.
- Főprogram külön nincs; a végrehajtó fentről lefelé sorban végrehajtja az utasításokat.
- Egy soros megjegyzést a `//`, több sorost pedig a `/* ... */` struktúrával tudunk létrehozni.
- A blokkokat kapcsos zárójelek közé tesszük: `{...}`.
- A műveletek, az értékadás és az összehasonlítás a legtöbb nyelvben megszokott szintaxissal történik.
- A feltételkezeléssel és ciklusokkal kapcsolatos struktúrák szintaxisa szintén a Javaban megszokott: `if ... else`, `switch ... case ... default`, `for`, `while` stb.
- Ugró (`goto`) utasítás itt sincs, viszont `break` és `continue` van.

- Függvényeket a `function` kulcsszóval tudunk létrehozni. A paraméterek típusát és a visszatérési érték típusát nem kell megadni, egyebekben megegyezik a szintaxis a Java-ban megszokottal (pl. `function add(a, b) {return a + b}`).
- Létezik kivételkezelés, melynek szintaxisa a Java-hoz hasonló: `try ... catch ... finally`, ill. van hozzá tartozó `throw` utasítás. De itt nincs szigorú kivétel hierarchia, valamint nem kell (nem is lehet) megadni azt, hogy melyik függvény milyen kivételt vált ki.
- A JavaScript funkcionális nyelv is, és lambda kifejezéseket is használhatunk. Ezeket nyíl függvényeknek (*arrow function*) hívjuk, pl. `(a, b) => a + b`.
- Objektumorientált lehetőségeket is tartalmaz.
- Elérhetők a legfontosabb alap adatszerkezetek: lista, halmaz, asszociatív tömb, számos hasznos művelettel.
- Gazdag a matematika, a string és a dátum kezelés könyvtára is.
- Tetszőleges HTML elemet képes létrehozni, megváltoztatni, törölni, számos keresési lehetőséggel.
- Case Sensitive nyelv. A kis és nagybetűk különbözőek. Pl.: `valtozo` és a `Valtozo` különböző azonosítók.
- Az azonosítók tartalmazhatnak betűket, számokat aláhúzás (_) és dollár ($) jelet, de számmal nem kezdődhetnek.
- A nyelv foglalt szavai (pl. utasítások) nem használhatók azonosítóként.

4 Változók

A JavaScript nem típusos nyelv: a változóknak nem kell (és nem is tudjuk) megadni a típusát.

4.1 Változók megadása

A változókat deklarálni kell a használat előtt, például az alábbi módon:

```
var a = 2;
console.log(a);
```

A változóknak alapvetően kétféle megadási módjuk van:

- A fenti példában is látható `var` kulcsszóval. Ez volt a kezdeti megadási módszer, de mára idejétmúlttá vált, használatát célszerű kerülni.
- A 2015-ben megjelent ES6-os szabványban bevezették a `let` és a `const` megadási módokat, a változók és a konstansok számára. A `const` kulcsszóval megadott "változó" értéke később nem módosítható. Az új megadási mód bevezetésének az oka kettős: egyrészt megjelent a blokk hatókör (*scope*), másrészt a funkcionális programozás; mindkettőről lesz szó a későbbiekben.

```
let b = 3;
b = 4;
const c = 5;
c = 6; //hiba
```

Megjegyzés: a `var` változók újradefiniálhatók. Az alábbi tehát helyes:

```
var x = 5;
console.log(x);
var x = "alma";
console.log(x);
```

Ez ellentmond a más programozási nyelvekben megszokottaknak. A `let` esetében az újradefiniálás hibát ír ki.

4.2 Típusok

A típusokat tehát nem adjuk meg, de ettől függetlenül a változóknak vannak típusai. Az alábbi típusokat különböztetjük meg:

- **number** (szám): ez alatt tetszőleges számot értünk, tehát egészet, tizedes törtet, negatívat, pozitívat. A szokásos szám megadási módszerek (pl. `123`, `-14.2`, `5e5`, `0xFA`, `055`, `0b10101010` stb.) működnek. A JavaSript minden number típusú változót lebegőpontosan tárol.
- **boolean** (logikai): az igaz és hamis értéket a `true` ill. `false` kulcsszavakkal adhatjuk meg. Automatikus konverzió történik a többi adattípusról, pl. a 0, az üres string vagy az üres objektum a logikai hamis, a többi a logikai igaz értéknek felel meg.

- **string** (szöveg): megadhatjuk egyszeres és kétszeres idézőjelek között is: a `"hello world"` és a `'hello world'` egyenértékű. Az ES6-ban bevezetésre került egy újabb fajta megadás, melynek neve sablon szöveg (*template string*): ezt az egyszeres visszafelé idézőjelek közé `` `hello world` `` kell tenni, és akkor behelyettesíti a változók értékét, pl. `` `Hello, ${name}!` `` (feltesszük, hogy van egy `name` változó, pl. `let name = 'Csaba'`; ez esetben az eredmény `Hello, Csaba!` lesz). Stringeket összefűzni a `+` jellel tudunk, pl. `"Hello, " + "world!"`.
- **object** (objektum): Minden objektum, ami nem primitív és nem függvény. A `null` a nem létező objektum.
- **function** (függvény): ezeket külön típusként kezeli a JavaScript.
- **undefined** (nem definiált): ha egy változót csak deklaráltunk, de nem adunk neki értéket, vagy még nem is deklarálunk, annak a típusa ez.

Pár példa:

```
console.log(typeof(2));                                  // number
console.log(typeof(true));                               // boolean
console.log(typeof('Aladár'));                           // string
console.log(typeof({name:'Béla', age: 42}));             // object
console.log(typeof(function f(a, b) {return a + b}));    // function
console.log(typeof(nonexisting));                        // undefined
```

4.3 Operátorok

Az **operandus** az informatikában nem más, mint egy kifejezés tagja, amelyen valamiféle módosítást hajtunk végre, vagy felhasználjuk egy másik operandus értékének módosításához.

Pl.: `x=5+8`kifejezésben az 5 és a 8 operandus, míg a + jel maga az operátor. A visszatérési értéke (matematikában az eredménye) 13, vagyis *x* értéke 13 lesz.

4.3.1 Értékadó operátor

Az értékadó operátor hozzárendel az operandusához egy adott típusú értéket. Ilyen operátor az egyenlőségjel (`=`). A bal oldali változóhoz hozzárendeli a jobboldali értéket.

```
let x=1;
let y;
x=y;
```

4.3.2 Összehasonlító operátor

Az összehasonlító operátor összehasonlít két értéket. Az összehasonlítandó értékek lehetnek számok, objektumok, logikai értékek vagy stringek.

A máshol szokásos összehasonlító operátorok itt is jelen vannak: `==` (egyenlőség vizsgálata), `!=` (nem egyenlő), `<`, `>`, `<=`, `>=`; mindegyik eredménye logikai igaz vagy hamis. A JavaScript speciális ebből a szempontból is. Mivel a típuskonverzió automatikus, a következő eredménye igaz lesz:

```
console.log(5 == "5"); // true
```

Ha azt szeretnénk, hogy csak akkor legyen az összehasonlítás eredménye igaz, ha a típusaik is megegyeznek, és az eltérő típusú értékek összehasonlításának eredménye minden esetben hamis legyen, akkor az `===` operátort használhatjuk (melynek tagadó párja a `!==`):

```
console.log(5 === "5"); // false
console.log(5 === 5);   // true
console.log(5 !== "5"); // true
console.log(5 !== 5);   // false
```

4.3.3 JavaScript logikai operátorok

A logikai operátorokat elsősorban feltételek írásakor szoktuk használni. Arra valók, hogy több feltételt fűzzünk össze, azaz megtehetjük, hogy olyan elágazást írunk, amely csak akkor halad tovább, ha az összes feltételünk igaz. Például, csak akkor engedjük be a felhasználót a weboldalunkra, ha elmúlt 18 éves és be van jelentkezve.

A tagadás (negáció) vagy logikai nem művelet, akkor ad igaz értéket, ha az állítás hamis. A `!(a < 5)` kifejezés, akkor igaz, ha az `a` változó értéke nem kisebb 5-nél.

A logikai és (and) művelet igaz eredményt ad, ha mindkét oldala igaz értékű. Az `a > 5 && a < 20` kifejezés igaz, ha `a` 5-nél nagyobb és 20-nál kisebb. Ha kettőnél több feltétel szerepel a kifejezésben `&&` operátorral összekötve, úgy mindegyik teljesülése esetén lesz igaz a kifejezés értéke.

A logikai vagy (or) művelet akkor ad igaz eredményt, ha legalább az egyik oldala igaz. Az `a == 3 || a == 5` kifejezés eredménye igaz, ha az `a` értéke 3 vagy 5. Ha `||` operátort kettőnél több kifejezés összekötésére használunk, igaz értéket kapunk bármely kifelyezés teljesülésekor.

A	!A
Igaz	Hamis
Hamis	Igaz

A	B	A&&B
Hamis	Hamis	Hamis
Hamis	Igaz	Hamis
Igaz	Hamis	Hamis
Igaz	Igaz	Igaz

A	B	A||B
Hamis	Hamis	Hamis
Hamis	Igaz	Igaz
Igaz	Hamis	Igaz
Igaz	Igaz	Igaz

Logikai operátorok igazságtáblázatai

4.3.4 Aritmetikai operátor

Az aritmetikai operátor az operandusok számértékeire hatva visszatér egy másik számértékkel. Ide tartozik az összeadás (`+`), a kivonás (`-`), a szorzás (`*`), az osztás (`/`) és a modulo vagy maradékosztás (`%`).

```
let z;
z=3+4;  // összeadás
z=3-4;  // kivonás
z=2*3;  // szorzás
z=2/3;  // osztás
z=3%2;  // modulo
z=3**2; // hatványképzés (hatványalap**hatványkitevő)
```

```
let x,y;
x=5;
y=++x;  // preinkrement
console.log(`x=${x}, y=${y}`);
x=5;
y=x++;  // posztinkrement
console.log(`x=${x}, y=${y}`);
x=5;
y=--x;  // predekrement
console.log(`x=${x}, y=${y}`);
x=5;
y=x--;  // posztdekrement
console.log(`x=${x}, y=${y}`);
```

Az `x += 5` (és társai) jelentése `x = x + 5`.

Az `x++` jelentése `x = x + 1`. Ha az eredményt értékül adjuk, akkor különbséget kell tenni az alábbi kettő között: `y = x++` (az `y` értéke az `x` eredeti értéke lesz, majd az `x` értéke eggyel növekszik), és `y = ++x` (az `x` értéke eggyel nő, majd az új értéket kapja meg az `y`).

4.3.5 Szövegösszefűző operátor

Egymástól elkülönített szövegeket, vagy egy változó ill. konstansnév utáni szöveget a `+` operátorral tudunk kiíratáskor összefüggővé tenni az alábbi módokon:

```
console.log('Addig jár a korsó a kútra,'+' amíg be nem vezetik a vizet.');
```

Sőt, akár még így is használható:

```
let x = 'kocka';
x += 'has';  // x értéke így: 'kockahas'
```

4.3.6 Bitenkénti operátor

A bitenkénti operátorok bit szintjén végzik el a számításokat. A bitenkénti tagadás: `~` művelet a kapott operandus bitjeit negálja. A bitenkénti és: `&`, vagy: `|`, kizáró vagy: `^` műveletek az operandusként kapott két érték közötti minden bitre elvégzik a műveletet.

```
let x = 0b01110101; //117
let y = 0b11010011; //211
console.log(~x);    //-118
console.log(x & y); //81
console.log(x | y); //274
console.log(x ^ y); //166
```

```
Pl.:     01110101 -> 117
       & 11010011 -> 211
         01010001 ->  81
```

A bitek balra mozgatása: `<<`, bitek előjeles jobbra mozgatása: `>>`, bitek jobbra mozgatása, minden esetben balról 0-lal feltöltve: `>>>`.

```
console.log(5 << 1);  //10
console.log(5 >> 1);  //2
console.log(5 >>> 1); //2
```

A `<<` operátor az első operandusban megadott értéket bitenként balra tolja a második operandusban megadott értékkel. A jobb oldali helyeket 0-val tölti fel. Pl: `0101 << 1` eredménye 1010 lesz.

A `>>` operátor az első operandusban megadott értéket a második operandusban megadott számú bittel jobbra tolja. A jobb oldali bitek törlésre kerülnek. Az előjelbit nem kerül eltolásra, így a kapott érték előjele nem változik.

A `>>>` operátor az előzőhöz hasonlóan működik, de itt az előjelbitet nem veszi figyelembe.

4.3.7 Feltételes operátor

A JavaScript-ben is megtalálható a három tagú (*ternary*) operátor: `?:`. Az egyetlen operátor amelynek három operandusa van. A használatát egy példán illusztrálom: az `a = b > 2 ? c : d` jelentése a következő: ha `b` értéke nagyobb mint kettő, akkor `a` értéke legyen `c`, egyébként `d`. Ez egyébként csökkenti a kód olvashatóságát, így használatát jól meg kell fontolni. Megengedett akkor, ha paraméter átadásnál nem szeretnénk segédváltozót létrehozni, vagy egy `if` szerkezetben nem szeretnénk leírni kétszer ugyanazt, de ahol észszerű az `if ... else` szerkezet használata, ott érdemes azt használni.

4.3.8 Unáris operátor

Unáris operátoroknak azon operátorokat nevezzük, melyek csupán egyetlen operandussal rendelkeznek. A `delete` képes kitörölni objektumot, objektum tulajdonságot, vagy egy tömb egy adott értékét. A `typeof` visszatér egy stringgel, ami azt jelzi, hogy az operandusához (egy változó) milyen típusú érték van hozzárendelve. A `void` egy kifejezést definiál amit ki kell értékelni, visszatérési érték nélkül

4.3.9 Kapcsolati operátor

A kapcsolati operátorok összehasonlítják az operandusaikat és valamilyen logikai típusú értékkel (igaz vagy hamis) térnek vissza annak a függvényében, hogy az összehasonlítás feltétele miképp teljesül. Az `in` igaz értékkel tér vissza, ha egy objektum tartalmaz egy megadott nevű tulajdonságot. Az `instance of` igaz értékkel tér vissza, ha egy objektum neve (mint változó - az egyik operandus) olyan típussal rendelkezik, mint egy objektum típus (a másik operandus)

```
const gyumolcs = { fa: 'alma', fajta: 'Starking', szin: 'piros' };
console.log('fajta' in gyumolcs); //true
```

4.3.10 Operátorok precedenciája

Az operátorok precendenciája meghatározza a műveleti sorrendet, azaz, hogy melyik művelet hajtódjon végre hamarabb, és melyik később. Zárójelek használatával ezt a sorrendet felülírhatjuk. Egy listában felsoroltunk néhány fontosabb operátort a legnagyobb precedenciától a legkisebbig:

1. Negáció/növelés (`!`, `~`, `-`, `+`, `++`, --, `typeof`, `void`, `delete`)
2. Szorzás/osztás/maradékosztás (`*`, `/`, `%`)
3. Összeadás/kivonás (`+`, `-`)
4. Bitszintű eltolás (`<<`, `>>`, `>>>`)
5. Kapcsolat (`<`, `<=`, `>`, `>=`, `in`, `instanceof`)
6. Egyenlőség (`==`, `!=`, `===`, `!==`)

7. Bitszintű és (`&`)
8. Bitszintű kizáró vagy (`^`)
9. Bitszintű vagy (`|`)
10. Logikai és (`&&`)
11. Logikai vagy (`||`)
12. Feltétel (`? :`)
13. Értékadás (`=`, `+=`, `-=`, `*=`, `/=`, `%=`, `<<=`, `>>=`, `>>>=`, `&=`, `^=`)

4.4 Matematikai függvények

A Math objektum olyan matematikai állandókat és függvényeket tartalmaz, ami segíti a matematikai műveletek elvégzését. Az alábbi táblázatban a fontosabb állandók és függvények találhatók.

abs(x)	Visszaadja x abszolútértékét.
acos(x)	Visszaadja azt a szöget radiánban, amelynek a cosinusa: x.
asin(x)	Visszaadja azt a szöget radiánban, amelynek a sinusa: x.
atan(x)	Visszaadja azt a szöget radiánban, amelynek a tangense: x.
ceil(x)	Visszaadja x értékét a legközelebbi egész számra felkerekítve.
cos(x)	Visszaadja x cosinusát. (x értékét radiánban kell megadni).
E	Euler-féle szám. A természetes logaritmus alapja (megközelítőleg: 2,718).
exp(x)	Visszatérési értéke: E^x
floor(x)	Visszaadja x értékét a legközelebbi egész számra lefelé kerekítve.
log(x)	Visszaadja x természeres alapú logaritmusát.
log10(x)	Visszaadja x 10-es alapú logaritmusát.
max(x1,x2,..)	Visszaadja a paraméterben megadott értékek maximumát.
min(x1,x2,..)	Visszaadja a paraméterben megadott értékek minimumát.
PI	Visszaadja PI értékét 15 tizedes pontossággal (megközelítőleg: 3,14).
pow(x, y)	Visszaadja x^y értéket.
random()	0 és 1 közötti véletlenszámot ad vissza. (lásd később)
round(x)	X-et a legközelebbi egész számra kerekíti.
sin(x)	Visszaadja x sinusát. (x értékét radiánban kell megadni).
sqrt(x)	Visszaadja x négyzetgyökét.
tan(x)	Visszaadja x tangensét. (x értékét radiánban kell megadni).
trunc(x)	Visszaadja x egészrészét.

Nézzünk néhány példát az állandók és a függvények használatára és a valós számok kerekítésére.

```
console.log(Math.PI);            //3.141592653589793
console.log(Math.abs(-23));      //23

console.log(Math.ceil(3.21));    //4
console.log(Math.ceil(-3.21));   //-3
console.log(Math.floor(3.67));   //3
console.log(Math.floor(-3.67));  //-4
console.log(Math.round(3.45));   //3
console.log(Math.round(3.67));   //4
console.log(Math.trunc(3.21));   //3
console.log(Math.trunc(-3.21));  //-3
```

4.5 Típuskonverzió

A JavaScript dinamikusan tipizált nyelv. Ez azt jelenti, hogy nem kell deklaráláskor meghatározni egy változó adattípusát, és az adattípusok automatikusan konvertálódnak, ahogy az a script futása során szükséges. Ha egy változót olyan helyen használunk, ahol a típusa nem megfelelő, a JavaScript automatikusan megpróbálja a megfelelő típusra konvertálni. A leggyakrabban a számok és a karakterláncok között fordul elő.

```
"dog" + "house" == "doghouse"; // összekapcsolta a két karakterláncot
"dog" + 4 == "dog4";           // a számot átalakította
4 + "4" == "44";               // karakterlánccá
4 + 4 == 8;                    // összeadta a két számot
23 - "17" == 6;                // a karakterláncot átalakította számmá
```

Amennyiben szeretnénk egy stringet számmá konvertálni használhatjuk a `parseInt()` (egészre konvertál) és a `parseFloat()` (valósra konvertál) metódusokat.

```
let a = "12";
let b = "23";
console.log(a + b);                      // "1223"
console.log(parseInt(a) + parseInt(b)); // 35

c = "12.34";
console.log(parseInt(c));    //12
console.log(parseFloat(c));  //12.34
```

Ha a `parseInt()` metódus paramétereként egy valós számot tartalmazó stringet, vagy valós számot adunk meg, úgy a konverzió eredménye a szám egészrésze lesz.

4.6 Hatókör

Angolul *scope*. Azt jelenti, hogy az adott változó hol érhető el. Háromféle hatókört különböztetünk meg:

- **Globális**: bárhonnan elérhetőek. Ha egy változót "csak úgy" megadunk, `var`, `let` (vagy `const`) nélkül, akkor az automatikusan globális lesz, akárhol is hozzuk létre.
- **Függvény**: csak adott függvényen belül érhetők el, de ott bárhonnan, akárhol is hoztuk létre őket.
- **Blokk**: csak a saját blokkján belül érhetők el.

Itt lényeges koncepcióbeli különbség van a `var` ill. a `let` és a `const` kulcsszavakkal létrehozott változók hatókörei között.

A `var` kulcsszóval létrehozott változók hatóköre csak globális és függvény lehet. Itt meg kell említeni az ún. hoisting mechanizmust: mindkét hatókör esetén, akárhol is hozzuk létre a változót, a deklarálást mindig felviszi az elejére: globális hatókör esetén a program tetejére, függvény hatókör esetén pedig a függvény fejléc alá; ez utóbbit még akkor is, ha egy belső blokkon belül történik a deklarálás. Ezt a kissé szokatlan megoldást két példán szemléltetem. Ennek megértése fontos amiatt, hogy megértsük a `let` és `const` létjogosultságát.

Ha a következőt írjuk:

```
console.log(a);
var a = 2;
```

abból a szabvány szerint belül a következő lesz:

```
var a;
console.log(a);
a = 2;
```

Az eredmény: `undefined`, holott hibát várnánk.

Egy másik példa:

```
function f() {
  if (3 > 2) {
    var b = 3;
  }
  console.log(b);
}
f();
```

Azt várnánk, hogy ne írjon ki semmit, viszont kiírja a 3-at, ugyanis a fenti az alábbira alakul át:

```
function f() {
  var b;
  if (3 > 2) {
    b = 3;
  }
  console.log(b);
}
f();
```

A probléma ezzel az, hogy szembemegy a más programozási nyelvekben (pl. Java-ban) megszokott logikával, ráadásul mivel nagyon valószínűtlen, hogy tényleg ezt szeretnénk írni, elnyelheti a hibákat.

A `let` (és `const`) kulcsszóval létrehozott változók (konstansok) hatóköre csak globális és blokk lehet. Ráadásul itt – a programozók által megszokott viselkedésnek megfelelően – nincs

hoisting. A `let` használatával mindkét fenti példa hibát jelezne – nagyon helyesen! E kulcsszavak bevezetésének megvan a létjogosultsága mert:

- A hatókörük sokkal természetesebb, mint a `var` esetén.
- Minden programozási nyelvben indokolt különbséget tenni a változók és konstansok között, ez utóbbi használatával a fordító, ill. futtató rendszerek optimalizálni tudják a memória használatot. A funkcionális programozási elemek bevezetése (pl. nyíl függvények (*arrow function*); ld. később) is indokolttá teszik a konstansok bevezetését.

Fontos viszont úgy tekintenünk erre, hogy egy alapvetően rosszul megtervezett megoldást *lecseréltek* egy jobbra. Helytelen lenne azt gondolni, hogy háromféle hatókör van a JavaScript-ben (noha a valóságban tényleg három van), ugyanis a régi és az új világban is kettő-kettő van. A `var` és a `let` + `const` megoldásokat nem szabad egyszerre használni: a már meglevő komponensek tovább fejlesztésekor, melyben `var`-t használtak (pl. mert a fejlesztése már 2015 előtt elkezdődött) továbbra is a `var` kulcsszó használata az indokolt, és ez esetben kerüljük a `let`-et és `const`-ot. Ugyanakkor egy teljesen új projekt esetén célszerű a `var`-t kerülni, és kizárólag a `let` ill. `const` kulcsszavakat használni.

Mivel a több milliárd működő weboldal és a több milliárd feltelepített böngésző miatt szinte lehetetlen megváltoztatni a JavaScript specifikációját (azt csak bővíteni lehet), egy rossz örökségként a `var` jó eséllyel örök időkig benne marad. A web fejlesztők feladata annyira kikoptatni, amennyire csak lehet.

5 Adatbevitel, véletlenszámok

5.1 Adat bekérése

Adatokat legtöbbször űrlapokon keresztül tudunk megadni, amit egy JavaScript programmal feldolgozunk. Az űrlapok adatainak feldolgozásáról egy későbbi fejezetben lesz szó.

Lehetőség van felhasználói adatok bekérésére a `prompt()` metódus segítségével.

```
let a = prompt('Kérek egy számot: ', 0);
```

A `prompt()` metódus két paramétert vár. Az első az üzenet szövege, a másik egy alapértelmezett érték. A paraméterek megadása nem kötelező.

5.2 Véletlenszámok

Véletlenszámokra sok esetben szükségünk lehet a programozás során. Tiszta véletlenszámok előállítására a számítógépek nem képesek, de jó közelítéssel tudnak „véletlenszerű” számokat előállítani.

Nézzünk néhány lehetőséget, amikor véletlenszámok előállítására van szükség:

- szerencsejátékok (pl.: lottó,dobókocka…)
- sorsolás
- biztonsági kódok generálása

5.2.1 A `Math.random()` függvény

A `Math.random()` egy véletlenszámmal tér vissza 0 és 1 között, melyből a 0 zárt intervallum, azaz tartalmazhatja a generált szám, míg az 1 nyitott, így azt nem kaphatjuk eredményül. Azaz a kapott érték mindenképp 1 alatti lesz.

```
console.log(Math.random());
```

5.2.2 1-nél nagyobb számok generálása

Egynél nagyobb számok előállításához a matematikát kell segítségül hívnunk:

```
console.log(Math.random()*10);
```

Ha [0; 9[között szeretnénk számokat generálni, akkor elég a `Math.random()` függvény által visszaadott értéket tízzel megszoroznunk.

Ha 10-el szorzunk, akkor a generált szám maximum értéke 9 lehet. Ha egy 0-tól x-ig terjedő számot szeretnénk kapni, akkor annyi a dolgunk, hogy x+1-el szorozzuk meg a `Math.random()` függvényét.

5.2.3 Egész számok

Ha egész számokra van szükségünk használjuk a `Math.floor()` függvényt, amely minden esetben lefelé fogja kerekíteni a kapott értéket..

Mivel mi egy véletlenszám értékét szeretnénk kerekíteni, így paraméterként a `Math.random()` függvényt kell megadnunk.

```
console.log(Math.floor(Math.random()*10));
```

A véletlenszámot megszorozzuk tízzel, majd kerekítjük, Fontos a sorrend, mert ha először kerekítünk és utána szorzunk, akkor minden esetben 0-át fogunk eredményül kapni.

5.2.4 Egész számok generálása tetszőleges intervallumon

Ez sem lehetetlen feladat, de ehhez is szükségünk lesz egy kis matematikára. Mindössze annyit teszünk, hogy eltoljuk az eredeti intervallumot az új kezdőértékre.

```
console.log(Math.floor(Math.random()*100)+100);
```

Alapvetően 0-tól 99-ig generáljuk a véletlenszámot, de mivel hozzáadunk 100-at, így 100 és 199 közötti számoz kapunk eredményül.

5.3 Feladatok

1. Írj programot, ami beolvassa a felhasználó nevét, majd köszön neki!
2. Olvasd be egy téglalap két oldalának hosszát, majd írasd ki a kerületét és a területét!
3. Írj programot, ami beolvassa egy kör sugarát, majd kiírja a területét és a kerületét!
4. Írj programot, ami egy dobókocka dobást szimulál!
5. Írj programot, ami kihúz egy lottószámot!
6. Írj programot, ami bekér egy inch értéket és átszámolja cm-be! (1 inch = 2,71 cm)
7. Írj programot, ami bekéri az időt (óra, perc, másodperc) és kiszámolja, hogy a nap hányadik másodpercében vagyunk!
8. Írj programot, ami bekéri a dátumot (nap) és az órát, amiből kiszámolja, hogy a hónap hányadik órájában vagyunk!
9. Írj programot, ami bekér három számot, majd kiírja a számtani közepüket!
10. Írj programot, ami bekéri egy szög értékét fokban és átszámolja radiánba! ($360° = 2\pi$ radián)
11. Kérd be egy intervallum alsó és felső értékét, majd generálj véletlenszámot az intervallumban!
12. Kérd be két pont koordinátáit és határozd meg a távolságukat!
13. Generálj egy „R” véletlenszámot 1 és 10 között, majd írasd ki az „R” sugarú kör kerületét és területét!
14. Generálj két véletlenszámot (A és B), majd írasd ki az A, B oldalú téglalap kerületét és területét!
15. Generálj egy valós típusú véletlenszámot és írasd ki 2 tizedes jegyre kerekítve!

6 Feltételkezelés

A programozási nyelvek egyik alapvető eleme az elágazás, más néven szelekció. A legtöbb programban előfordul, hogy valamilyen feltétel alapján döntenünk kell egy programrész végrehajtásáról. Ebben a fejezetben megnézzük, milyen lehetőségeink vannak erre a JavaScript programozási nyelvben.

6.1 if ... else

A legalapvetőbb feltételkezelő szerkezet az `if ... else`. A szintaxisa a legtöbb programozási nyelvben (pl. a Java-ban) megszokott, pl.:

```
let a = 5;
if (a > 0) {
  console.log("pozitív");
} else if (a == 0) {
  console.log("nulla");
} else {
  console.log("negatív");
}
```

6.2 switch

Ha az `if`-nek túl sok ága van, akkor érdemes az áttekinthetőbb `switch ... case ... default` szerkezetet használni. Ez a JavaScript-ben is megtalálható, a többi programozási nyelvben megszokott szintaxissal:

```
let nap = 4;
let napNev = "";
switch (nap) {
  case 1:
    napNev = "hétfő";
    break;
  case 2:
    napNev = "kedd";
    break;
  case 3:
    napNev = "szerda";
    break;
  case 4:
    napNev = "csütörtök";
    break;
  case 5:
    napNev = "péntek";
    break;
  case 6:
    napNev = "szombat";
    break;
  case 7:
    napNev = "vasárnap";
    break;
  default:
    napNev = "ismeretlen";
}
console.log(napNev);
```

6.3 Feladatok

1. Egy beolvasott számról döntse el a program, hogy -30 és 40 között van-e!
2. Két beolvasott szám közül írassuk ki a nagyobbikat! Azt is írassuk ki, ha egyenlők!
3. Egy beolvasott X számnak írjuk ki az előjelét (pozitív, negatív vagy nulla)!
4. Kérjünk be egy számot és döntsük el, hogy egész szám-e! Csak ebben az esetben írassuk ki!
5. A program kérdezzen két számot, s utána írja ki a köztük lévő relációt. Például, ha a két szám 3 és -6.12, akkor az eredmény: 3 > -6.12.
6. Írj programot, ami egy életkor alapján eldönti, hogy gyerek (0-6 év), iskolás (7-18), dolgozó (19-60), illetve nyugdíjas-e az illető!
7. Fej vagy írás? A játék célja, hogy a játékos eltalálja, hogy a feldobott pénz fej vagy írás lesz. A játékos adjon tippet (fej, írás), majd a gép dobjon fel egy pénzérmét és írja ki, hogy a játékos nyert vagy vesztett.
8. A gép dobjon dobókockával, majd két játékos tippelje meg a dobás eredményét. Az a játékos nyer, akinek a tippje közelebb van a kockadobás eredményéhez.
9. Adott egy pont, melynek bekérjük a koordinátáit. Határozzuk meg, melyik síknegyedben van!
10. Kérjünk be három számot, majd írassuk ki, hogy ezek lehetnek-e egy szerkeszthető háromszög oldalai!
11. Kérjünk be három számot, majd írjuk ki őket növekvő sorrendben!
12. Kérjük be egy másodfokú egyenlet együtthatóit, majd számoljuk ki az egyenlet gyökeit! Ha az együtthatók alapján az egyenlet nem megoldható írjunk ki hibaüzenetet!
13. Kérjünk be egy évszámot és döntsük el, hogy szökőév-e! Egy év akkor szökőév, ha az évszám maradék nélkül osztható 4-gyel, de nem osztható 100-zal, kivéve, ha az évszám osztható 400-zal.
14. Kérjük be egy hónap sorszámát, majd írjuk ki a nevét!
15. Kérjük be egy dolgozat pontszámát 1 és 100 között és írjuk ki az érdemjegyet! 0-40: elégtelen, 41-55: elégséges, 56-70: közepes, 71-85: jó, 86-100: jeles.

7 Ciklusok

Másik alapvető utasítástípus a programozási nyelvekben az ismétlés, más néven ciklus vagy iteráció. Akkor alkalmazzuk, amikor egy programrész többször kell ismételnünk. Az ismétlés történhet előre meghatározott lépésszámban vagy függhet egy feltételtől. Ide soroljuk azokat az utasításokat is, amik valamilyen, ún. iterálható adatszerkezet elemein lépkednek végig.

7.1 for

A `for (inicializálás; feltétel; növelés)` ciklus a JavaScript-ben is megtalálható:

```
for (let i = 1; i <= 5; i++) {
  console.log(i);
}
```

Valójában `let` nélkül is működik; ez esetben automatikusan úgy jön létre, mintha `var` lenne. A különbség az, hogy `let` nélkül az `i` definiált marad a ciklus után is, mégpedig 6 értékkel. Ez nem jó: a ciklus után nem szabad használni a ciklus változó értékét, és az a legjobb, ha a programozási nyelv nem is teszi ezt lehetővé. A `let` ezt a hibát is javította.

7.2 for ... in ...

A `for` ciklust a legritkább esetben használjuk számlálásra. Sokkal gyakoribb az, amikor egy struktúra elemein lépkedünk végig. Ez persze megvalósítható sima `for` ciklussal is, csakhogy annak több hátránya van:

- **Lassú.** Minden egyes lépésben megcímezzük a struktúra adott elemét, melynek ideje számottevő lehet.
- **Felesleges változó.** Létrehozunk egy változót, aminek csak az a szerepe, hogy végig iteráljunk az elemeken.
- **Nehezen olvasható.** Ha van egy bonyolultabb ciklus, és azon belül több utasítás, akkor első ránézésre sokszor nem egyértelmű, hogy itt egy struktúra elemein történő végiglépkedésről van szó.

Mint a legtöbb programozási nyelvben, a JavaScript-ben is bevezették a `for ... in ...` struktúrát. Ez szintaxisában eltérő az egyes nyelvekben, szemantikájában viszont ugyanazt jelenti.

```
let person = {name:"Pista", age:40, email:"pista@email.com"};

for (key in person) {
  console.log(key + " = " + person[key]);
}
```

A példában létrehoztunk egy objektumot (amiről majd később lesz szó részletesen). Ebben kulcs-érték párok szerepelnek. A `for ... in ...` valójában a kulcsokon lépked végig. A kimeneten az alábbi eredmény jelenik meg:

```
name = Pista;
age = 40;
email = pista@email.com;
```

Nézzük meg mi történik, ha egy tömb elemein próbálunk végiglépkedni ezzel a módszerrel!

```
let cars = ["BMW", "Volkswagen", "Trabant"];

for (car in cars) {
 console.log(car);
}
```

Ha lefuttatjuk a kódot, akkor nem az autókat írja ki, hanem a következő számokat:

```
0
1
2
```

A JavaScript a tömböt is kulcs-érték párokként tárolja, melynek a kulcsa az index, az értéke pedig az adott indexű elem. Ezért a `for ... in ...` a kulcsokon lépked végig, az egyes iterációkban az `in`-től balra levő változó a kulcsokat, jelen esetben az indexeket fogja tartalmazni! A következő példa már az autók nevét írja ki:

```
let cars = ["BMW", "Volkswagen", "Trabant"];

for (car in cars) {
  console.log(cars[car]);
}
```

Az eredmény:

```
BMW
Volkswagen
Trabant
```

7.3 for ... of ...

A 2015-ben kiadott szabványban (ES6) bevezettek egy másik megoldást: `for ... of ...`. A szintaxisa ugyanaz, mint a `for ... in ...`-é, viszont ez már az értékeken lépked végig:

```
let cars = ["BMW", "Volkswagen", "Trabant"];

for (car of cars) {
  console.log(car);
}
```

Az eredmény:

```
BMW
Volkswagen
Trabant
```

Próbáljuk ki a korábbi példát itt is!

```
let person = {name:"Pista", age:40, email:"pista@email.com"};

for (key of person) {
  console.log(key + " = " + person[key]);
}
```

Az eredmény egy hibaüzenet, mely szerint az objektumunk nem iterálható típusú:

```
Uncaught TypeError: person is not iterable
```

Ennek oka, hogy a struktúráknak két fő csoportját különböztethetjük meg:

- **Enumerable** (megszámlálható): a `for ... in ...` ciklussal járható be, ami a *kulcsokon* lépked végig. Mivel az enumerable tágabb csoport, mint az iterable (ld. lejjebb), ezért azokon a struktúrákon, amelyek megszámlálhatóak, de nem bejárhatóak (pl. egy objektum elemei), a `for ... of ...` hibát jelez.
- **Iterable** (bejárható): kevesebb típust tartalmaz, mint az enumerable, ezért a `for ... in ...` a kulcsokon, a `for ... of ...` pedig az *értékeken* fog végiglépkedni.

Tehát azokon a struktúrákon, amelyek megszámlálhatóak, de nem bejárhatóak, a `for ... in ...`, azokon pedig, amelyek bejárhatóak, a `for ... of ...` szerkezetet kell használni.

7.4 while

Az elöl tesztelőnek nevezett `while (feltétel) {ciklusmag}` ciklus igen gyakori. A ciklus mag addig hajtódik végre, amíg a ciklus elején a feltétel igaz. Ha a feltétek hamissá válik, a ciklusmag ismétlése befejeződik és a program futása a ciklus utáni utasításnál folytatódik. Ez azt is jelenti, hogy előfordulhat, hogy a ciklusmag egyszer sem fut le.

```
let i = 1;
while (i <= 5) {
  console.log(i);
  i++
}
```

7.5 do ... while

A `do {ciklusmag} while (feltétel)` neve hátul tesztelő ciklus. Ritkábban alkalmazzuk, mint az elöl tesztelőst. Nem is minden programozási nyelvben szerepel, de a JavaScript-ben megtalálható. Ebben az esetben a ciklusmag legalább egyszer lefut, majd a végén történik a feltétel ellenőrzés, és amíg a feltétel igaz, ismétlődik a ciklusmag futása.

```
let i = 1;
do {
  console.log(i);
  i++;
} while (i <= 5);
```

7.6 Ugró utasítások

A JavaScript-ben nincs `goto` utasítás, `break` és `continue` viszont van.

A `break` kilép a ciklusból. Tipikusan feltételen belül hívjuk meg:

```
let i = 1;
while (true) {
  if (i > 5) {
    break;
  }
  console.log(i);
  i++;
}
```

A `continue` a ciklusmag elejére ugrik. Az alábbi példa a kiírásban kihagyja a páratlan számokat:

```
let i = 0;
while (i < 10) {
  i++;
  if (i % 2 == 1) {
    continue;
  }
  console.log(i);
}
```

7.7 Feladatok

1. Írassuk ki 1-től 20-ig a számokat, a négyzetüket és a négyzetgyöküket táblázatos formában!
2. Tetszőleges betűvel tetszőleges (1-10) sort töltsünk fel a képernyőn!
3. Írassuk ki 99-től csökkenő sorrendben az összes pozitív, 3-mal osztható egész számot!
4. Írassuk ki 101-től 50-ig csökkenő sorrendben az öttel osztható számok kétszeresét!
5. Határozzuk meg az első N természetes szám összegét!
6. Írjuk ki az első N négyzetszám átlagát!
7. Számítsa ki a gép 10 tetszőleges szám összegét, szorzatát és átlagát!
8. Készítsünk N-es szorzótáblát (1xN, 2xN,…)!
9. Készítsen a gép számtani sorozatot (adott az első elem, a differencia és elemszám)!
10. Szimuláljunk egy N-szeres kockadobást: dobjunk fel N-szer egy kockát a gép segítségével. Írjuk ki az egyes dobások eredményét, majd a sorozat végén a dobások átlagát is!
11. Szimuláljunk kockadobást: dobjuk fel addig a kockát, amíg hatost nem dobunk. Írjuk ki az egyes dobások eredményét, majd a sorozat végén a dobások átlagát is!
12. Szimuláljunk kockadobást: dobjuk fel addig a kockát, amíg 3 db hatost nem dobunk. Írjuk ki az egyes dobások eredményét, majd a sorozat végén a dobások átlagát is!
13. Szimuláljunk kockadobást: dobjuk fel addig a kockát, amíg a dobások összege kisebb, mint K. Írjuk ki az egyes dobások eredményét, majd a sorozat végén a dobások átlagát is!
14. Kérjen be a program számokat mindaddig, amíg 0-át nem írunk be! Ezután írja ki, hogy páros szám volt a beírt számok között!
15. Egy tetszőleges számot addig harmadoljunk, amíg 0,01-nél kisebb értéket nem kapunk! Írjuk ki a harmadolások számát!
16. Írj programot, ami a barchoba játékot valósítja meg! A gép „gondoljon” egy számra 1 és 100 között. Miután tippeltünk adjon választ, hogy kisebbre vagy nagyobbra gondolt. Ha eltaláltuk a gondolt számot, jelezze a találatot!
17. Írj programot, ami egy bekért számról eldönti, hogy prímszám-e!
18. Kérj be egy számot és írasd ki a prímtényezős felbontását!
19. Írasd ki két szám legnagyobb közös osztóját! A megoldáshoz használhatod az Euklideszi algoritmust.

8 Stringek kezelése

Mi az a string? A legtöbb programnyelvben már a tanulás elején felmerül ez a téma. A JavaScript-ben is jelen vannak a stringek, de itt kisebb hangsúlyt kapnak, mert nem kell a változó deklarálásakor megadni a változó típusát. Szóval ugyanúgy létrehozunk string-eket, csak sokszor nem nevezzük a nevükön őket.

A programozás területén a karakterek sorozatát string-eknek (vagy magyarul sztringeknek, karakterláncoknak és nagyon ritkán karakterfüzérnek is) nevezzük. Fogalmazhatunk úgy is, hogy a karakterek tárolására alkalmas adattípust nevezzük string-eknek.

8.1 String létrehozása JavaScript-ben

String létrehozása JavaScriptben:

```
let s = "karakterlánc";
```

Létrehozunk egy változót vagy konstanst, majd megadjuk a változó nevét és egy egyenlőségjel után idézőjelek között az értékét.

8.2 Escape karakterek

A feloldójel (angolul escape character) olyan karakter, amely egy karakterláncban azt jelöli, hogy a következő karaktert másképpen kell értelmezni, mint általános esetben.

A JavaScipt nyelvben a konzolra íráskor az alábbi lehetőségeket alkalmazhatjuk.

Escape kód	**Hatása**
\'	Aposztróf
\"	Idézőjel
\\	Backslash karakter
\b	Backspace (vissza törlés)
\n	Új sor
\r	Kocsi vissza
\t	Vízszintes tabulátor

8.3 A String metódusai és tulajdonságai

Nagyon leegyszerűsítve a metódusok a teljes programkód egy apróbb részfeladatát végzik el. A metódus (vagy a függvény) általában valamilyen komplexebb műveletet végez el, például sorba rendezi egy objektum elemeit, míg a tulajdonság csak egy információt ad vissza az objektumról, például, hogy hány elemből áll. (A metódusokról és tulajdonságokról bővebben olvashat az objektumok fejezetben.)

A `length` tulajdonság arra alkalmas, hogy megállapítsa egy string hosszát, azaz visszaadja a szövegben lévő karakterek számát.

Mivel ez egy tulajdonság, így a `length` kulcsszó után nem kell zárójel. Fontos tudni, hogy ez a tulajdonság csak lekéri a string karaktereinek a számát, de sehol sem tárolja, és sehova sem íratja ki őket, így azzal még foglalkoznunk kell.

Ezek a tulajdonságok bármilyen szövegen alkalmazhatók. Ez lehet egy változóban tárolt szöveg és egy idézőjelek közé írt szöveg is.

```
let s = "JavaScript";
console.log(s.length);
console.log("JavaScript".length);
```

A string betűi indexeltek ezért egy ciklussal kiírhatjuk őket.

```
let s = "JavaScript";
for(let i = 0; i < s.length; i++) {
  console.log(s[i]);
}
```

A stringek iterálható objektumok, ezért a `for ... of` ciklus is alkalmazható a betűk kiírására.

```
let s = "JavaScript";
for(betu of s) {
  console.log(betu);
}
```

A `concat()` metódus segítségével számokat, szövegeket, karaktereket tudunk összefűzni. Két paramétere van. Az első az összefűzendő jelek közötti elválasztó karakterek, a második az összefűzendő szöveg. Tömbök összefűzésére is alkalmazható.

```
let s1 = "Tanulj";
let s2 = "JavaScipt-et!";
let s = s1.concat(" ", s2);
console.log(s);
```

A `charAt()` metódus visszaadja a paraméterként megadott index helyén lévő karaktert. A `charCodeAt()` metódus az indexelt karakter unicode-ját adja vissza.

```
let s = "JavaScipt";
console.log(s.charAt(4));
console.log(s.charCodeAt(4));
```

Az `endsWith()` metódus igaz (true) értékkel tér vissza, ha a string a metódus paraméterében megadott stringre végződik. A `startWith()` a string elején keresi az egyezést.

```
let s = "Helló világ!";
console.log(s.endsWith("világ!"));
console.log(s.startsWith("világ!"));
```

A `fromCharCode()` metódus a paraméterként kapott karakterkódokat karakterekké alakítja. Az átalakítás a unicode kódtábla alapján történik.

```
console.log(String.fromCharCode(65, 108, 109, 97));
```

Az `includes()` metódus igaz értéket ad vissza, ha a paraméterként kapott string megtalálható a vizsgált stringben. Opcionálisan megadható a keresés kezdőindexe is.

```
let s = "Az alma nem esik messze a fájától.";
console.log(s.includes("alma"));
console.log(s.includes("alma", 7));
```

Az `indexOf()` metódus a paraméterként megadott string első, míg a `lastIndexOf()` metódus az utolsó előfordulását adja vissza. Opcionálisam megadható a keresés kezdőindexe. Amennyiben a keresés sikertelen, a metódus -1 értékkel tér vissza. A `lastIndexOf()` metódus a string végétől kezdi a keresést.

```
let s = "Az alma nem esik messze a fájától.";
console.log(s.indexOf("alma"));
console.log(s.indexOf("a", 7));
console.log(s.lastIndexOf("a"));
console.log(s.lastIndexOf("a", 7));
```

A következő két metódus az első paraméterben megadott hosszra bővíti a stringet, a második paraméterben megadott string ismétlésével. A `padEnd()` a string végéhez, a `padStart()` a string elejéhez fűzi a karaktereket, míg a megadott hosszt el nem érik.

```
let s = "10";
console.log(s.padEnd(5, "0"));
console.log(s.padStart(5, "0"));
```

A `repeat()` metódus a stringet megtöbbszörözi, a paraméterben megadott érték szerint.

```
let s = "la";
console.log(s.repeat(5));
```

A `replace()` metódussal egy, a string-ben szereplő szót cserélhetünk le egy általunk választott szóra. A csere folyamán csak a keresett szó első előfordulása kerül lecserélésre. A `replaceAll()` metódus az összes előfordulást cseréli. (lásd még a reguláris kifejezéseknél)

```
let szoveg="A kedvenc programozási nyelvem a HTML és a HTML.";
console.log(szoveg);
uj_szoveg = szoveg.replace("HTML", "JS");
console.log(uj_szoveg);
uj_szoveg = szoveg.replaceAll("HTML", "JS");
console.log(uj_szoveg);
```

A következő vizsgált metódusok az `s` string egy rész stringjét adják vissza. A `slice()` metódus az első paraméterként adott indexű karaktertől a második paraméterben megadott indexű karakterig adja vissza a string egy részét. Ha egy paramétert adunk meg, akkor ettől a karaktertől a string végéig kapjuk a rész stringet. Amennyiben negatív értéket adunk meg, úgy a string végétől kezdjük a számolást. A `substring()` metódus annyiban különbözik, hogy a negatív értéket 0-ként kezeli. A `substr()` metódus első paramétere az előzőekhez hasonlóan a rész string kezdőindexe, a második paraméter a visszaadandó karakterek száma.

```
let s = "JavaScript";
console.log(s.slice(3, 6));      //aSc
console.log(s.slice(4));         //Script
console.log(s.slice(-6));        //Script
console.log(s.slice(-7, -4));    //aSc
console.log(s.substring(2, 7)); //vaScr
console.log(s.substr(3, 3));     //aSc
```

Mint ahogy a legtöbb programnyelvben itt is nullától indul a számozás, azaz a „JavaScript” szóban az első karakter, a „J” a 0. indexű helyen áll.

A JavaScript `split()` metódusa egy megadott karakter mentén darabolja fel a szöveget. Azaz, ha van egy szövegünk, amiben szóközzel vannak elválasztva a szövegek, akkor feldarabolhatjuk a szöveget a szóközök mentén. Ennek az lesz az eredménye, hogy létrejön egy

tömb, amelyben szerepel az összes olyan szó, amelyet szóközök választottak el. (lásd még a reguláris kifejezéseknél)

```
let v = "A JavaScript egy szkriptnyelv.";
let szavak = v.split(" ");
for(szo of szavak) {
  console.log(szo);
}
```

Ahogy a nevük is sugallja, a `toUpperCase()` nagybetűssé, míg a `toLowerCase()` kisbetűssé teszi a szövegünket.

```
console.log("JavaScript".toUpperCase());
console.log("JavaScript".toLowerCase());
```

A `trim()` metódus segítségével a „white space” karaktereket tüntethetjük el a szöveg elejéről és végéről. A „white space”-t magyarul fehér szóköznek vagy üres helynek is szoktuk nevezni. A programozásban azokat a karaktereket értjük ezalatt, amelyek nem láthatóak a szövegben. A `trimEnd()` csak a karakterlánc végéről, a `trimStart()` csak a karakterlánc elejéről távolítja el a „white space” karaktereket.

```
console.log("     Java      Script        ".trim());
```

8.4 Feladatok

1. Írj programot, ami bekéri a felhasználó bevét, majd keresztnevén szólítva köszönti!
2. Írj programot, mely megszámolja, hogy az inputként érkező mondatban hány darab ”a” betű van!
3. Olvass be egy szöveget, és írd ki a betűit fordított sorrendben!
4. Olvass be egy mondatot és egy szót! Írasd ki, hogy a szó szerepel-e a mondatban!
5. A beolvasott mondatról döntsd el, hogy az visszafelé is ugyanazt jelenti-e! (Az ”Indul a görög aludni”, vagy a ”Géza kék az ég” visszafelé olvasva is ugyanazt jelenti.) Ügyelj a mondatvégi írásjelekre, mivel azok a mondat elején nem szerepelnek.
6. Az inputként beolvasott szövegben cseréld ki az összes szóközt a # karakterre, majd az így kapott szöveget írd a képernyőre!
7. Olvass be egy mondatot, és írd ki a szavait egymás alá.
8. Olvass be egy mondatot, és írd ki a szavait egymás alá úgy, hogy a szavak első betűje nagybetűs legyen!
9. Kérj be egy nevet és írasd ki a monogrammját! A program akkor is helyesen működjön, ha a név kettős mássalhangzóval kezdődik.
10. Olvass be egy szöveget és két karaktert! A szövegben az első karakter összes előfordulását cseréld a második karakterre!
11. Olvass be egy karakterláncot „123-23-12-4-5-65” formátumban! Írd ki a benne szereplő számok összegét!
12. Kérd be N értékét és írass ki egy N db véletlen karakterből álló karakterláncot!
13. Kérj be szót és írasd ki a betűi UNICODE-ját egymás alá!
14. Írj programot, ami egy beírt szövegben az összes kisbetűt nagybetűre, a nagybetűket pedig kisbetűre cseréli!
15. Írj programot, ami bekér két karakterláncot és kiírja, hogy az egyik tartalmazza-e a másikat!

9 Tömbök

9.1 Mik azok a tömbök?

A tömb egy speciális változó, amely egyidejűleg több elemet képes tárolni. A tömb (angolul array) olyan adatszerkezet, amelyet nevesített elemek csoportja alkot, melyekre sorszámukkal (indexükkel) lehet hivatkozni.

9.2 Mire való a tömb?

Olyan esetekben használjuk, amikor több elem szerepel egy listán, általában az elemek között valamilyen összefüggés van. Például van egy listánk, amely különböző webes programnyelveket tartalmaz. Itt a kapcsolódási pont az, hogy minden elemünk egy webes programnyelv.

A fent említett elemeket (programnyelveket) tárolhatnánk az alábbi módon is:

```
let nyelv1 = "HTML";
let nyelv2 = "CSS";
let nyelv3 = "JS";
```

A fenti példával sincs semmilyen gond, működik, rendesen lefut, de be kell látnunk, hogy egy kicsit sok időbe telik, mire egyesével létrehozunk annyi változót, ahány elemünk van. És akkor még nem is beszéltünk arról, hogy mi van akkor, ha az összes elemet meg szeretnénk vizsgálni. Nehéz lenne rá olyan módszert találni, ami gyors is és egyszerű.

Ezekre a problémákra adnak megoldást a tömbök. Ha egy tömböt hozunk létre, akkor nincs szükség arra, hogy minden egyes programnyelvet külön változóban tároljunk, szimplán létrehozunk egy tömböt és abba pakoljuk bele az összes értéket, amit alapesetben külön-külön változókban tárolnánk.

A fenti példa így néz ki tömbbel megoldva:

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
```

9.3 Mi az az index?

A tömb elemeire a sorszámukkal lehet hivatkozni. Először tekintsük meg az alábbi ábrát.

Van egy tömbünk, annak vannak elemei, amelyekre sorszámokkal hivatkozunk, ezeket a sorszámokat nevezzük indexnek. Láthatjuk, hogy a tömbünk első eleme a „HTML”. Az informatikában a számozás nem egytől, hanem nullától kezdődik! Így az első sorszámunk nem 1, hanem 0 lesz. Azaz a „HTML” elemünket úgy tudjuk elérni, ha lekérjük a „`nyelvek[]`” tömbünk nulladik indexű elemét.

Ha a „JS” után szeretnénk berakni egy újabb elemet, mondjuk a „PHP”-t, akkor az utolsó elem után következő elemre kell hivatkoznunk, jelenesetben a 3. indexre.

9.4 Tömb létrehozása

A `let`, `const` vagy `var` kulcsszó után megadjuk a tömb nevét, majd az egyenlőségjel után két szögletes zárójel között felsoroljuk a tömbünk elemeit. Ezt hívjuk az úgynevezett ömlesztett tömb deklarációnak.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
```

Egy tömb létrehozása során az elemek felsorolásánál nem számítanak a szóközök, ezért így is létrehozhatjuk a tömbünket:

```
let nyelvek = [
  "HTML",
  "CSS",
  "JS"
];
```

Természetesen egy tömb nem csak három elemet tartalmazhat, nyugodtan írhatunk negyedik, ötödik vagy százhuszonhatodik elemet is.

Úgy is létrehozhatunk egy tömböt, hogy nem adunk neki kezdő elemeket, csak utólag adjuk hozzá azokat. Ez így néz ki:

```
let nyelvek = [];

nyelvek [0] = "HTML";
nyelvek [1] = "CSS";
nyelvek [2] = "JS";
```

Legutolsó megoldásként létrehozhatunk a „`new Array()`” kulcsszóval is tömböt, de ez is ugyanazt csinálja, mint a fenti megoldások. Az egyszerűség, olvashatóság és a futási sebesség érdekében nem szokták ezt a megoldás használni.

```
let nyelvek = new Array("HTML", "CSS", "JS");
```

9.5 Tömb elemének elérése

Fentebb volt már szó az indexelésről, ami elengedhetetlen egy elem eléréséhez, hiszen ha nem tudjuk az index számát, akkor nem is tudunk hozzáférni.

Egy elemet egyszerűen úgy érhetünk el, ha megadjuk, hogy a tömb hányadik indexére vagyunk kíváncsiak, ezt így tehetjük meg:

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];

console.log(nyelvek[0]);
console.log(nyelvek[1]);
console.log(nyelvek[2]);
```

9.6 Tömb összes elemének elérése

Lehetőségünk van arra is, hogy a tömbnek ne csak egyetlenegy elemét kérjük le, hanem egyszerre az összeset.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];

console.log(nyelvek);
```

9.7 Tömb elemének módosítása

Ahhoz, hogy módosítsunk egy tömbelemet, tisztában kell lennünk az indexével, vagy ha nem vagyunk tisztában vele, akkor ki kell derítenünk.

Ha megvan az index, akkor az alábbi utasítással módosíthatjuk a tömb elemét.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log("Módosítás előtt: " + nyelvek[1]) ;
nyelvek[1] = "PHP";
console.log("Módosítás után: " + nyelvek[1]);
```

Példánkban a nyelvek tömb első indexű elemét cseréljük le a „PHP” szóra.

9.8 Új elem hozzáadása a tömbhöz

Előfordulhat velünk olyan eset is – valójában szinte ez a leggyakoribb –, hogy egy létező tömbhöz újabb elemeket szeretnénk hozzáadni. Ennek megvalósítására több módszer is a rendelkezésünkre áll.

A legegyszerűbb módszer a `push()` metódus használatával történik. Ilyenkor nem szükséges megadnunk, hogy hova szeretnénk a tömbben elhelyezni az új elemet, mert az automatikusan elhelyezi a legutolsó elem után. Egyszerűen megadjuk, hogy mit szeretnénk elhelyezni a tömbben, a többit pedig a JavaScript-re és a böngészőnkre bízhatjuk.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log(nyelvek);
nyelvek.push("PHP"); //itt adunk hozzá egy újabb elemet a tömbhöz
console.log(nyelvek);
```

A `push()` esetében nem mondjuk meg, hogy hova tegye az értéket, csak azt, hogy van egy új érték, amit hozzá kell adni a tömbhöz. Az új érték minden esetben a tömb végére kerül.

A következő módszernél megmondjuk, hogy pontosan hova tegye a tömbhöz hozzáadni kívánt értéket. Mivel új elemet szeretnénk hozzáadni a tömbhöz, meg kell állapítanunk, hogy mi a tömb utolsó elemének indexe, hogy ennél eggyel nagyobb indexű helyre tudjunk értéket betenni. A `length` a tömb hosszát adja vissza (később részletezzük a működését), ami alkalmas az index meghatározására.

A „`nyelvek.length`” gondoskodik arról, hogy az új elemünk a tömb utolsó eleme után legyen elhelyezve. Természetesen erre is láthattok egy példát:

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log(nyelvek);
nyelvek[nyelvek.length] = "PHP"; //új elemet adunk a tömbhöz
console.log(nyelvek);
```

9.9 Tömb hosszának megállapítása

Fentebb szó volt a `length` tulajdonságról. Ez a tulajdonság adja vissza egy tömb hosszát, vagyis a tömb elemeinek számát.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log(nyelvek.length);
```

9.10 Tömbelem törlése

Ha az utolsó elemet szeretnénk törölni, akkor érdemes a `pop()` metódust használnunk, ami körülbelül ugyanúgy működik, mint a `push()`, csak ez nem az utolsó helyre tesz be, hanem töröl onnan.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log(nyelvek);
nyelvek.pop();
console.log(nyelvek);
```

Most pedig jöjjön a kevésbé elegáns törlési módszer, sokan nem is ajánlják használni, mert „lyukassá” válik a tömbünk, azaz több helyen „undefined” érték lesz, de sajnos vannak olyan helyezetek, amikor kénytelenek vagyunk ezt használni.

Megadjuk a „`delete`” kulcsszót, majd a tömbnevet, melyből törölni szeretnénk és azt, hogy melyik indexére vonatkozik a törlés.

```
let nyelvek = ["HTML", "CSS", "JS"];
console.log(nyelvek);
delete nyelvek[1];
console.log(nyelvek);
```

A hiányzó elem helyén az „empty” (üres) szó jelenik meg a konzolon.

9.11 Asszociatív tömb

A tömbök indexelésére pozitív egészek helyett használhatunk Stringeket is. Ekkor használható a `.` operátor az egyes tömbelemek eléréséhez.

```
let myArray = new Array();
myArray["a"] = 100;
console.log(myArray["a"]);
console.log(myArray.a);
```

Innen már látható, hogy a háttérben valójában egy `"a"` nevű tulajdonságot hoztunk létre a `myArray` objektumon a 100 értékkel, mely kétféle szintaxis szerint érhető el. Ebből következik, hogy ezt bármilyen objektummal megtehetjük, így bármilyen objektum használható asszociatív tömbként. Mégis a tömböket érdemes erre a célra használni, egyrészt az átláthatóság miatt, másrészt, a tömb objektum plusz szolgáltatásai (pl. a rendezésre: `sort()` függvény) miatt.

9.12 Többdimenziós tömbök

Az eddigiekben egydimenziós tömbökkel, más néven vektorokkal foglalkoztunk. Ezeknél minden tárolt adatra egy indexszel hivatkozhatunk. A kettő vagy több dimenziós tömböket mátrixoknak is nevezzük. Ezeknél az adatokra több indexszel hivatkozunk, attól függően, hány

dimenziós a tömb. Két, esetleg három dimenziós tömböket még szoktunk alkalmazni. Ennél nagyobb tömbökre csak nagyon speciális esetben lehet szükségünk.

Az egydimenziós tömböket vektornak, a több dimenziós tömböket mátrixnak is szokták nevezni.

A JavaScript a többdimenziós tömbök kezelését egydimenziós tömbök egymásba ágyazásával oldja meg.

```
let tomb2D = [
  [1, 3, 4, 6],
  [5, 7, 2, 3],
  [8, 9, 3, 1]
];
```

A tömb egy elemét a következő módszerrel írathatjuk ki:

```
console.log(tomb2D[1][1]); //7
```

Az indexek itt is 0-val kezdődnek, ezért az 1-es indexű sor, 1-es indexű eleme a 7 lesz.

A mátrix elemein két ciklus egymásbaágyazásával tudunk végiglépkedni. A külső ciklus a tömb sorait veszi sorra, míg a belső az aktuális sor elemein lépked végig. Mivel a `consol.log()` minden értéket egymás alá ír ki, a kívánt formátum eléréséhez egy stringbe fűzzük a mátrix elemeit.

```
let matrix = "";
for (let sor of tomb2D) {
  for (let oszlop of sor) {
    matrix += oszlop + " ";
  }
  matrix += "\n";
}
console.log(matrix);
```

9.13 Tömbök metódusai

Az `at()` metódus a paraméterként megadott indexű elemet adja vissza a tömbből. Alapértelmezett értéke a 0. Ha a paraméter nem negatív, akkor ugyanazt az eredményt adja, mint a „`[ ]`”. Negatív index esetén a tömb végéről kezdi az indexelést visszafelé. Ebben az esetben a -1 index a tömb utolsó elemére mutat.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo"];
console.log(autok.at(2));  //Audi
console.log(autok.at(-3)); //BMW
```

A `concat()` metódus egyetlen tömbbé fűzi össze a paramétereket, melyek lehetnek tömbök, de egyszerű értékek is. A metódus az eredeti tömbök értékét nem változtatja meg.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo"];
let buszok = ["Setra", "Neoplan", "MAN"];
let traktor = "Johndeer";
let jarmuvek = autok.concat(buszok, traktor);
console.log(jarmuvek);
```

A `fill()` metódus a paraméterként megadott értékkel tölti fel a tömb meghatározott elemeit. Az első paraméter az az érték, amivel a tömb elemeit fel akarjuk tölteni. Ha nem adunk meg több paramétert, a teljes tömböt feltölti a megadott értékkel. A második és harmadik

paraméterrel megadhatjuk, hogy mettől-meddig töltsük fel az új értékkel a tömb elemeit. Ezen két paraméter megadása nem kötelező. A metódus az eredeti tömb értékeit írja felül.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault"];
autok.fill("Trabant");
console.log(autok);
autok.fill("Lada", 2, 4);
console.log(autok);
```

A `from()` metódus bármilyen iterálható objektumot tömbbé alakít.

```
let szoveg = "ABCDEFG";
let betuk = Array.from(szoveg);
console.log(betuk);
```

A `join()` metódus a tömb elemeinek felsorolásából álló Stringet ad vissza, melyben az elemeket a paraméterül átadott szöveg választja el.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault"];
console.log(autok.join(" - "));
```

A `reverse()` metódus megfordítja a tömb elemeinek sorrendjét.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
szamok.reverse();
console.log(szamok);
```

Az `indexOf()` metódus megkeresi a paraméterként kapott érték első előfordulását a tömbben. Opcionálisan megadhatjuk a keresés kezdőindexét is. Ha a keresett elem nem található, akkor -1 értékkel tér vissza.

A `lastIndexOf()` metódus az utolsó előfordulás indexét adja vissza.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault", "BMW"];
console.log(autok.indexOf("BMW"));
console.log(autok.indexOf("Mercedes", 2));
console.log(autok.lastIndexOf("BMW"));
console.log(autok.lastIndexOf("BMW", 2));
```

Az `includes()` metódus egy paraméterként kapott értéket keres a tömbben, vagy annak egy részében. Ha a keresés eredménye sikeres „true”, ha nem, akkor „false” értékkel tér vissza. Második paraméterként megadhatunk egy tömbindexet. Ebben az esetben ettől az indexű elemtől kezdi a keresést.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault"];
console.log(autok.includes("BMW"));
console.log(autok.includes("BMW", 2));
```

A `slice()` metódus az egész tömbről, vagy a paraméterek által megadott indexhatárok közötti részről másolatot készít. A tömbök referencia szerint adódnak át (lásd: Függvények). Az érték szerinti átadás szimulálására is használhatjuk a `slice()` függvényt, ami egy másolatot készít az egész tömbről.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault"];
console.log(autok.slice(1, 3));
console.log(autok.slice(-3, -1));
```

A `sort()` metódus rendezi a tömb elemeit. Ha nem adunk meg paramétert a rendezés alfanumerikus lesz. Számok rendezésénél ez hibás eredményt adhat. Pl.: a 12 a 3 előtt fog szerepelni, mert az „1” a „3” előtt szerepel a karaktertáblában.

A számok rendezése is megoldható, ha a megfelelő függvényt alkalmazzuk a metódus paramétereként. A függvény a számok különbsége alapján dölnti el a sorrendet, attól függően, hogy a visszaadott érték „+”, „-” vagy „0”.

```
let autok = ["Mercedes", "BMW", "Audi", "Volvo", "Renault"];
autok.sort();
console.log(autok);
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
szamok.sort();
console.log(szamok);
szamok.sort(function(a, b){return a - b});
console.log(szamok);
```

A verem egy olyan adatszerkezet, amelyből mindig csak az utolsónak behelyezett elemet tudjuk kivenni. A szakirodalom ezt a megoldást LIFO (Last In, First Out) szerkezetnek nevezi. A verem szerkezet két alapvető művelettel rendelkezik. Ezek a `push()` és a `pop()`. A `push()` művelet hozzáad egy elemet a verem tartalmához, míg a `pop()` művelet kiveszi a veremből a legfelső, legutoljára behelyezett elemet. A JavaScript nyelvben a verem adatszerkezetet is tömb használatával valósíthatjuk meg. A JavaSriptben a tömbök rendelkeznek `push()`, és `pop()` műveletekkel, melyek a tömb végére tesznek be egy elemet, illetve vesznek el onnan.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
szamok.push(2);
szamok.push(45, 10);
console.log(szamok);
console.log(szamok.pop());
console.log(szamok);
```

A `shift()` metódus kilépteti az első elemet a tömbből, míg az `unshift()` belépteti a tömb elejére a tetszőleges számú paraméterét.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
szamok.unshift(2);
szamok.unshift(45, 10);
console.log(szamok);
console.log(szamok.shift());
console.log(szamok);
```

Az `every()` metódus ellenőrzi, hogy a paraméterként kapott, logikai értéket visszaadó függvény a tömb összes elemére igaz-e. Ha egy elemre hamis a függvény értéke, úgy a kifejezés értéke is hamis lesz.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
console.log(szamok.every(nagyobb)); //false

function nagyobb(szam){
  return szam > 6;
}
```

A `some()` metódus a paraméterül kapott függvényt addig alkalmazza a tömb elemeire, míg a függvény igazat nem ad. Ekkor a visszatérési érték igaz, egyébként hamis.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
console.log(szamok.some(nagyobb));

function nagyobb(szam){
  return szam > 12;
}
```

A `find()` metódus visszaadja az első olyan értéket a tömb elemei közül, amelyre a paraméterül megadott logikai értéket visszaadó függvény igaz értékkel tér vissza. Amennyiben nem talál ilyen értéket, „undefinied” értékkel tér vissza. A `findIndex()` metódus annyiban különbözik, hogy nem az elemet, hanem annak indexét adja vissza. Ha a tömbben nincs a függvény feltételének megfelelő érték, akkor -1 értékkel tér vissza.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
console.log(szamok.find(nagyobb));
console.log(szamok.findIndex(nagyobb));

function nagyobb(szam){
  return szam > 6;
}
```

A `filter()` metódus a paraméterül kap egy logikai értékkel visszatérő függvényt. Visszaad egy tömböt, ami azokat az elemeket tartalmazza, amire a függvény igaz értéket ad.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
console.log(szamok.filter(nagyobb));

function nagyobb(szam){
  return szam > 6;
}
```

A `forEach()` metódus a paraméterül kapott függvényt a tömb minden elemére végrehajtja.

```
let kimenet = "";
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
szamok.forEach(duplaz);
console.log(kimenet);

function duplaz(ertek, index){
  kimenet += index + ": "+ ertek * 2 + "\n";
}
```

A `map()` metódus a paraméterül kapott transzformáló függvényt alkalmazza a tömb minden elemére, és a transzformált elemek tömbjével tér vissza.

```
let szamok = [5, 8, 3, 12, 31];
let gyok = szamok.map(Math.sqrt);
console.log(gyok);
console.log(szamok.map(duplaz));

function duplaz(szam){
  return szam * 2;
}
```

9.14 Feladatok

1. Szimulálj 100 dobást hat oldalú dobókockával! Készíts statisztikát a dobásokról! Végül írd ki, hogy hány átlag feletti dobás volt!
2. Tölts fel egy 100 elemű tömböt -50 és 50 közötti véletlenszámokkal!
    a. Írasd ki a tömb legnagyobb értékű elemét és annak indexét!
    b. Írasd ki a tömb elemeinek összegét!
    c. Írasd ki a páros és a páratlan elemek darabszámát!
    d. Van-e a tömbben 7-tel osztható elem?
    e. Van-e a tömbben olyan elem, amelynek mindkét szomszédja negatív?
    f. Van-e a tömben olyan elem, amely nagyobb, mint két szomszédjának összege?
    g. Írasd ki a tömb utolsó 3-mal osztható, de 5-tel nem osztható elemének indexét!
    h. Van-e a tömbben 3 egyforma szám?
    i. Van-e a tömbben egymás melletti azonos érték?
    j. Írd ki azon számok indexeit, amelyek 10 többszörösei!
    k. Háyn átlag alatti szám van a tömbben?
3. Írj programot, ami bekér egy egész számot és egy számrendszer alapját (1-32)! A bekért számot alakítsd a megadott számrendszerűre, majd írasd ki!
4. Egy 3x3-as mátrixot tölts fel 0 és 9 közötti véletlenszámokkal, majd írasd ki!
    a. Számold ki a számok összegét soronként!
    b. Számold ki a számok összegét oszloponként!
    c. Sámold ki az átlók elemeinek összegét!
5. Kérjük be egy hét hőmérsékleti adatait, majd írassuk ki a heti legnagyobb hőingadozást!
6. A TAJ szám egy kilenc számjegyből álló szám, amelyben az első nyolc számjegy egy folyamatosan kiadott egyszerű sorszám, amely mindig az előző, utoljára kiadott sorszámból egy hozzáadásával keletkezik. A kilencedik számjegy ellenőrző ún. CDV kód, melynek képzési algoritmusa az alábbi:
   A TAJ szám első nyolc számjegyéből a páratlan helyen állókat hárommal, a páros helyen állókat héttel szorozzuk, és a szorzatokat összeadjuk. Az összeget tízzel elosztva a maradékot tekintjük a kilencedik, azaz CDV kódnak.
   Írj programot, amely bekér egy TAJ számot és ellenőrzi azt a fenti algoritmussal!
7. Tölts fel egy 1000 elemű tömböt 0 és 9 közötti véletlenszámokkal! Írd ki, hogy mettől meddig tart a leghoszabb azonos számokat tartalmazó szakasz!

10 Halmazok

A halmaz egyedi értékek tárolására alkalmas adatszerkezet, melyben minden érték csak egyszer fordulhat elő. A halmaz bármilyen típusú értéket tárolhat.

A halmaz létrehozása a `new Set()` konstruktorral történik.

```
let betuk = new Set(['a', 'b', 'c', 'd']);
```

A halmaz elemei egy `for ... of` ciklussak kiírathatók:

```
for (let elem of betuk) {
  console.log(elem);
}
```

10.1 A halmazok tulajdonságai, metódusai

Új értéket az `add()` metódussal adhatunk a halmazhoz, melynek paramétere lehet konstans vagy változó is.

```
betuk.add('e');
let a = 'f';
betuk.add(a);
```

Ha ugyanazt az értéket többször adjuk a halmazhoz, az csak egyszer kerül tárolásra.

```
betuk.add('e');
betuk.add('e');
```

A `size` tulajdonsággal lekérhetjük a halmaz elemeinek számát.

```
console.log(betuk.size);
```

A `forEach()` metódus a tömbhöz hasonlóan a halmaz elemeire is meghív egy függvényt. Ezt felhasználhatjuk arra is, hogy kiíratjuk az elemeket.

```
betuk.forEach(function(ertek) {
  console.log(ertek);
});
```

A `has()` metódus igaz értékkel tér vissza, ha a paramétereként megadott elem része a halmaznak.

```
if (betuk.has('c')) {
  console.log('Ez az elem a halmazban van!');
}
```

A `delete()` metódus egy, a paramétereként megadott elemet töröl a halmazból. A `clear()` metódus a halmaz összes elemét törli.

A `values()` metódus egy iteralható objektummal tér vissza, amely tartalmazza a halmaz minden elemét a beillesztés sorrendjében.

```
let iterator = betuk.values();
console.log(iterator.next().value);
console.log(iterator.next().value);
```

A halmazok elemeihez nem tartoznak kulcsok, így a `keys()` metódus is a tárolt elemekkel tér vissza. Az `entries()` metódus kulcs-érték párokkal tér vissza, de a halmazokban a kulcs hiánya miatt ez a metódus érték-érték párokat ad eredményül.

Ez a két metódus a később tárgyalt `Map` objektumokkal való kompatibilitást szolgálja.

A következő példa egy lottószám generáló program. Ebben a halmazt arra használjuk, hogy kiküszöböljük a húzáskor a számok ismétlődését. A halmazban az elemek nem rendezettek és nincs is lehetőségünk rendezni őket. Ha mégis szeretnénk növekvő sorrendben megjeleníteni az értékeket, akkor az `Array.from()` metódussal tömbbé alakíthatjuk a halmazt, és a `short()` metódusnál lévő példa szerint rendezhetjük.

```
let szamok = new Set();
while (szamok.size != 5) {
  szamok.add(Math.floor(Math.random() * 90 + 1));
}
console.log(szamok);
```

10.2 Feladatok

1. Írj programot, ami két halmazt (A és B) feltölt 20 db 1 és 100 közötti véletlenszámmal!
   a. Írasd ki a két halmaz különbségét ($A \backslash B$)!
   b. Írasd ki a két halmaz metszetét ($A \cap B$)!
   c. Írasd ki a két halmaz egyesített halmazát ($A \cup B$)!
   d. Döntsd el, hogy A halmaz részhalmaza-e B-nek ($A \subseteq B$)?
   e. Kérj be egy 1 és 100 közötti számot, majd döntsd el, hogy eleme-e az A halmaznak ($x \in A$)!
2. Készíts programot, amely összehasonlít két halmazt, és eldönti, hogy azonosak-e!
3. Írj programot, ami kiszámolja egy halmaz elemeinek összegét!

11 A Map adatszerkezet

A Map objektum kulcs érték párokat tárol, ahol a kulcs és az érték is lehet egyszerű és összetett adat, akár függvény vagy objektum is. Az adatok sorrendje rögzített, attól függ mikor szúrták be az adatot. Bár objektum típusú, az objektummal szemben iterálható.

Új `Map`-et az alábbi módon hozhatunk létre:

```
let aruk = new Map([
  ['alma', 300],
  ['paradicsom', 500],
  ['répa', 200]
]);
```

Másik lehetőség, amikor üres `Map`-et deklarálunk és utána töltjük fel adatokkal. Az adatok hozzáadására a `set()` metódust használjuk.

```
let aruk = new Map();
aruk.set('alma', 300);
aruk.set('paradicsom', 500);
aruk.set('répa', 200);
```

Ugyanez a metódus az adatok módosítására is alkalmas.

```
aruk.set('répa', 400);
```

A `get()` metódus a kulcs alapján visszaadja az értéket.

```
console.log(aruk.get('alma'));
```

A `size` tulajdonság megadja a `Map` méretét.

```
console.log(aruk.size);
```

A `delete()` metódus a megadott kulcsú elemet eltávolítja a `Map`-ból.

```
aruk.delete('paradicsom');
```

A `clear()` metódus a `Map` összes elemét törli.

```
aruk.clear();
```

A `has()` metódus igaz értékkel tér vissza, ha a paraméterként kapott kulcsú elem létezik.

```
console.log(aruk.has('alma'));
```

A `forEach()` a paramétereként megadott függvényt végrehajtja a `Map` minden elemén.

```
aruk.forEach(function(value, key){
  console.log(key + ' = ' + value);
});
```

Az `entries()` metódus egy iterátor objektumot ad vissza.

```
for (aru of aruk.entries()) {
  console.log(aru);
}
```

A `keys()` metódus a kulcsokat tartalmazó iteráror objektumot ad vissza.

```
for (aru of aruk.keys()) {
  console.log(aru);
}
```

A `values()` metódus az előzőhöz hasonlít, de aitt az értékek kerülnek visszadaásra.

```
for (aru of aruk.values()) {
  console.log(aru);
}
```

11.1 Feladatok

1. Hozz létre egy üres `Map`-et, majd adj hozzá néhány kulcs-érték párt.
2. Ellenőrizd, hogy egy adott kulcs már szerepel-e a `Map`-ben.
3. Számold meg, hány kulcs-érték pár van a `Map`-ben.
4. Távolíts el egy kulcs-érték párt a `Map`-ből.
5. Ellenőrizd, hogy a `Map` üres-e.
6. Hozz létre egy `Map`-et, amely szövegeket tartalmaz kulcsként és ezek hosszúságát értékül.
7. Írj egy függvényt, amely összegzi a `Map` értékeit (hosszúságokat) és visszaadja az összeget.
8. Adj hozzá egy kulcs-érték párt a `Map`-hez csak akkor, ha a kulcs még nem szerepel benne.
9. Módosítsd a `Map` egyik értékét, majd írd ki az új értéket.
10. Távolítsd el az összes kulcs-érték párt a `Map`-ből.
11. Hozz létre egy `Map`-et, amelyben az év hónapjai a kulcsok, és azok napjainak számossága az értékek.
12. Ellenőrizd, hogy egy adott évszak (tavasz, nyár, ősz, tél) szerepel-e a `Map` kulcsai között.
13. Hozz létre egy `Map`-et, amelyben a személyek nevei a kulcsok, és az életkoruk az értékek.
14. Hozz létre egy függvényt, amely visszaadja a `Map` legidősebb személyét és az ő életkorát.

12 Függvények

Mi a különbség a függvény és az eljárás között?

Nagyon leegyszerűsítve a legfontosabb különbség az, hogy az eljárásoknak nincs visszatérési értékük, míg a függvényeknek van. A programozásban nagyon gyakran használják ezt a két kifejezést szinonimaként, sőt még metódusként, szubrutinként vagy alprogramként is szoktak hivatkozni rájuk.

A függvény egy olyan programrész, mely egy külön alprogramnak tekinthető és általában a program más részei indítják el, vagyis hívják meg. A szoftver egyéb részeihez hasonlóan a függvény is műveletek meghatározott sorrendjét tartalmazza, melyet függvénytörzsnek nevezünk. Minden függvénynek átadhatóak értékek, ezek a paraméterek vagy argumentumok, és ő maga is visszaadhat értéket, amely a visszatérési érték lesz.

A JavaScriptben nincsenek eljárások. Minden függvény rendelkezik visszatérési értékkel, melyet a `return` kulcsszó után adhatunk meg. Amennyiben nem definiálunk ilyet, a függvény akkor is visszaad egy `undefined` értéket, vagyis mindig van valamilyen visszatérési érték!

A JavaScript függvényeinek tetszőleges számú paraméter átadható, melyeket a paraméterlistában adhatunk meg. Nem szükséges minden argumentumot kitölteni a függvény meghívásakor, ekkor a szabadon hagyott paraméterek a függvényen belül `undefined` értékűek lesznek.

A JavaScriptben a függvények az Objekt típus példányai, ezért úgy viselkednek, mint bármelyik más objektum. A JavaScript függvények különlegessége, hogy úgynevezett *first-class* tulajdonsággal rendelkeznek, más szóval:

- Futási időben létrehozhatóak.
- Ők maguk is objektumok, a `Function` objektumtól származnak.
- Lehetnek saját *property*-jeik, sőt metódusaik is, melyek referenciát tartalmaznak a konstruktorukra.
- Eltárolhatóak változóban.
- Átadhatóak más függvényeknek paraméterként.
- Szerepelhetnek visszatérési értékként.

12.1 Függvények létrehozása deklarációval

Függvényeket a JavaScript-ben többféle módon is létrehozhatunk. Leggyakrabban deklaráljuk a függvényt. Ilyenkor kötelező azonosítót adni a függvénynek, amellyel később hivatkozhatunk rá. Ezután a függvényt a teljes programban elérhetjük.

```
function add(a, b) {
  return a + b;
}

console.log(add(3, 2));
```

12.2 Függvény kifejezések

A függvények bárhol, bármikor létrehozhatóak kifejezés formában. Ekkor egy objektum-referenciaként jelennek meg, melyet tetszőlegesen eltárolhatunk, vagy tovább adhatunk. A függvénykifejezést a deklarációhoz hasonlóan hozhatjuk létre, azonban ekkor a név paraméter is opcionális:

```
let add = function anAddFunction(a, b) {
  return a + b;
}

console.log(add(3, 2));
```

Sőt, egy függvény lehet név nélküli (*anonymous*) is:

```
let add = function(a, b) {
  return a + b;
}

console.log(add(3, 2));
```

12.3 Nyíl függvények

A nyíl függvények (*arrow function*) az ES6-ban jelentek meg. Más programozási nyelvekben lambda függvénynek hívjuk ezt a szerkezetet.

Az úgynevezett *Fat Arrow* (`=>`) operátor segítségével kihagyhatjuk a `function` kulcsszót a kifejezésből. Az így létrehozott függvények mindig anonim függvények lesznek!

Egysoros metódusok esetén lehetőségünk van elhagyni a kapcsos zárójeleket – illetve ebben az esetben a nyíl operátor utáni kifejezés automatikusan implicit visszatérési érték is lesz, azaz nem szükséges kiírni a `return` kulcsszót.

```
let add = (a, b) => a + b;
console.log(add(5, 3));

let udv = () => "Hello!";
console.log(udv());
```

12.4 A `Function` konstruktor

Ha a függvények létrehozásáról beszélünk, akkor meg kell említeni, hogy a többi típushoz hasonlóan, a függvény is létrehozható a neki megfelelő, `Function` nevű beépített objektummal. Ekkor lehetőségünk van string-ként átadni a függvénytörzset – így akár dinamikusan, futási időben generálhatjuk a függvény magját.

A `Function` objektum konstruktorként való alkalmazása nem ajánlott, hiszen rengeteg szoftver-karbantarthatósági problémát okozhat, nehezíti a kód olvashatóságát és a hibakeresést, ráadásul a böngészők nem tudják megfelelően optimalizálni az így létrehozott programrészt.

```
let add = Function("a", "b", "return a + b");
console.log(add(3, 2));
```

12.5 Önmagát hívó függvények

Létrehozhatunk olyan függvényt is, amit azonnal meghívunk. Ez az önmagát hívó, másnéven önkioldó függvény nem tévesztendő össze a rekurzióval.

Mivel a JavaScript-ben a függvény is kifejezés, így lehetőségünk van a definiálás helyén azonnal futtatni is. Jogos lehet a kérdés, hogy miért is lenne erre szükség – ha úgyis azonnal lefut a függvény, akkor mi értelme egy újabb programblokkal bonyolítani az életünket? A válasz a változók láthatóságában keresendő. Mivel a JavaScript függvény scope-ot használ, szükség van valamilyen megoldásra ahhoz, hogy elszeparálhassuk a privát, csak az aktuális

kódhoz tartozó változókat a globális névtértől, illetve a programkomponenseket egymástól. Az önkioldó függvényekkel a JavaScript-ben natívan nem létező névtereket emulálhatjuk a legegyszerűbb módon. A következő példában a függvényen kívül nem érhető el sem a `nev` változó, sem az `udv()` függvény.

```
(function() {
  let nev = "Elemér",
    udv = function() {
      return "Szia! " + nev + " vagyok!";
    }
  console.log(udv());
}());
```

12.6 Paraméterek átadása

A JavaScript-ben a primitív típusok (számok, string és logikai) érték szerint, az objektumok pedig referencia szerint adódnak át.

- Az érték szerint átadott paraméter eredeti értéke nem változik meg. Más memóriacímre mutat ugyanis az átadott változó és a függvény paramétere. Több programozási nyelvben is van lehetőség primitív típust referencia szerint átadni; a JavaScript-ben erre nincs lehetőség.
- A referencia szerint átadott paraméter értéke megváltozhat. Egészen pontosan: ha magát a referenciát változtatjuk a függvényben, akkor az eredeti érték nem változik meg, viszont ha az objektum egy adatmezőjét, akkor igen. Az objektumokról később még lesz szó részletesebben.

```
let szemely = {nev: "Pista", kor: 45};
let i = 5;

function f(p, k) {
  p.nev = "Sanyi";
  k = 8;
}

console.log(szemely.nev); // Pista
console.log(i); // 5
f(szemely, i);
console.log(szemely.nev); // Sanyi
console.log(i); // 5
```

Az `f` függvény mindkét paraméterét megváltoztatja.

- A szám (`i`) nem változik: a globális `i` változó más memóriaterületen van, mint az `f` függvény `i` paramétere.
- Az objektum (`szemely`) értéke megváltozik. Az igaz, hogy a globális `szemely` és a függvény paraméter `szemely` mint referencia, más memóriaterületen vannak, de ugyanoda mutatnak. Ezért, ha az egyik megváltoztatja a referencia által mutatott memóriaterület értékét, azt a másik is látja.

Tehát a referencia által mutatott memóriaterület tartalmát meg tudjuk változtatni, magát a referenciát azonban nem!

```
let szemely = {nev: "Pista", kor: 45};

function f(p) {
  p = {nev: "Jóska", kor: 30};
}

console.log(szemely.nev); // Pista
f(szemely);
console.log(szemely.nev); // Pista
```

Hivatkozások esetén különbséget kell tennünk a hivatkozás maga (azaz a referencia) és a hivatkozott érték (a tartalom) között.

Az ES6 a függvényparaméterek tulajdonságait is hasznos lehetőségekkel bővíti. Bevezetésre került az alapértékek fogalma, mellyel egyes argumentumok értékét állíthatjuk be arra az esetre, ha a függvény meghívásánál nincs átadva neki megfelelő érték.

```
function szemely(nev = 'Elemér', lakhely = {varos: 'Pajkaszeg'}) {
  return nev + ' lakhelye: ' + lakhely.varos;
}

console.log(szemely());
console.log(szemely('Béla'));
```

Az ES6 alapértelmezett paraméter-értéke ráadásul megengedi, hogy bármilyen kifejezést megadhassunk neki, így akár egy függvényhívás eredménye is lehet argumentum. További hasznos tulajdonsága, hogy az alapérték futási időben értékelődik ki, tehát az így átadott metódus csak akkor hívódik meg, ha tényleg szükség van rá!

ES6 kompatibilis futtatókörnyezetben lehetőségünk van változó hosszúságú paraméterlisták kezelésére is, az úgynevezett *rest parameter* használatával. A `...jegyek` definiálása esetén a `jegyek` változó egy tömb lesz, mely a függvény nem nevesített paramétereit tartalmazza.

```
function tanulo(nev, ...jegyek) {
  return nev + ' jegyei: ' + jegyek.join(', ');
}

console.log(tanulo('Béla', 5, 4, 2, 5, 1, 3));
```

Az argumentumokat az `arguments` tulajdonság változón keresztül is elérhetjük. Ez a változó is biztosít lehetőséget változó hosszúságú paraméterlisták kezelésére. Ez viszont nem teljes értékű tömbként működik és a nevesített paraméterekkel nem foglalkozik. Az ES6-tól kezdve használata nem javasolt.

```
function maxKeres() {
  let max = -Infinity;
  for (let i = 0; i < arguments.length; i++) {
    if (arguments[i] > max) {
      max = arguments[i];
    }
  }
  return max;
}
console.log(maxKeres(52, 41, 26, 59, 12, 34);
```

12.7 Hoisting

A változónál bemutatott hoisting függvényekre is érvényes: a függvények – akárhol is vannak ténylegesen – felkerülnek a fejlécbe. Így meg tudjuk hívni azokat a függvényeket is, amelyeket később definiálunk:

```
console.log(add(3, 2));

function add(a, b) {
  return a + b;
}
```

12.8 Callback függvények

Callback-nek nevezzük azokat a függvényeket, amelyeket egy későbbi hívás kedvéért eltárolunk – e hívás pedig akkor történik meg, ha a *callback* számára megfelelő utasítássor lefutott. Tipikusan aszinkron hívások állapotváltozásaira kötjük őket (lásd: 20. fejezet), illetve különböző komponensek beállításainál találkozhatunk velük, hiszen segítségükkel a magunk számára bővíthetjük azok funkcionalitását. A callback függvényeket paraméterként adjuk át, más függvényeknek.

Mivel a JavaScriptben nagyon egyszerű anonim függvényeket létrehozni, eltárolni vagy éppen átadni, így a *callback*-ek írása a nyelv egy meghatározó eleme, nagyon sok helyen találkozhatunk vele.

Az alábbi példákban a `vegrehajt` függvény, az `muvelet` pedig változó; azok bármik lehetnek. (A `let`, a `function` és a `return` kulcsszavak.)

```
let osszeg = function(a, b) {
  return a + b;
}

let szorzat = function(a, b) {
  return a * b;
}

function vegrehajt(a, b, muvelet) {
  return muvelet(a, b);
}
console.log(vegrehajt(3, 2, osszeg));
console.log(vegrehajt(3, 2, szorzat));
```

Itt tehát az `osszeg` és a `szorzat` függvényt adjuk át paraméterként; a tényleges műveletet a `muvelet` hajtja végre. A példában az `osszeg` és a `szorzat` függvények a callback függvények.

Ez a korábban bemutatott szintaxissal is működik:

```
function osszeg(a, b) {
  return a + b;
}
function szorzat(a, b) {
  return a * b;
}
function vegrehajt(a, b, muvelet) {
  return operation(a, b);
}
console.log(vegrehajt(3, 2, osszeg));
console.log(vegrehajt(3, 2, szorzat));
```

Van egy másik, szintén gyakori szintaxis: miért adnánk egyáltalán nevet a függvénynek, vagy miért hoznánk létre változót, amikor csak egyszer használjuk?

```
function vegrehajt(a, b, muvelet) {
  return muvelet(a, b);
}

console.log(vegrehajt(3, 2, function(a, b) {
  return a + b;
}))
console.log(vegrehajt(3, 2, function(a, b) {
  return a * b;
}))
```

A funkcionális programozásban a lambda függvény (JavaSriptben nyíl függvény) alapvető fontosságú. Egy paraméter esetén a paraméter listának a zárójelét se kell kitenni.

```
function vegrahajt(a, muvelet) {
  return muvelet(a);
}

console.log(vegrehajt(3, x => x + 1));
console.log(vegrehajt(3, x => 2 * x));
```

A következő plédában egy tömb elemein végezzük el ugyanazt a műveletet egy callback függvény segítségével. A `tombMuvelet()` függvény egy tömböt és egy függvényt vár paraméterként, majd a tömb minden elemén végrehajtja a függvényt. Végül egy tömböt ad vissza eredményül.

```
let evek = [1954, 1990, 1963, 2000, 2010];

function tombMuvelet(tomb, fgv) {
  let eredmeny = [];
  for (let e of tomb) {
    eredmeny.push(fgv(e));
  }
  return eredmeny;
}

function korSzamitas(elem) {
  return 2023 - elem;
}

let korok = tombMuvelet(evek, korSzamitas);
console.log(korok);
```

12.9 Visszaadott függvények

A függvények nemcsak paraméterként kaphatnak másik függvényt, de a visszatérési értékük is lehet függvény. A példában az `interjuKerdes()` függvény paraméterként egy foglalkozást kap. A megadott foglalkozástól függően más-más függvénnyel tér vissza, amelyek paramétere egy név, visszatérési értékük pedig egy kérdés. A függvény változón keresztül és önállóan is meghívható. Utóbbi esetben két paramétert adunk meg. Elsőként a foglalkozást, másodikként a nevet.

```
function interjuKerdes(foglalkozas){
  if (foglalkozas === 'tanár'){
    return function(nev) {
      console.log(nev + ', meg tudná mondani, hogy milyen tárgyakat
oktat?');
    }
  } else if (foglalkozas === 'eladó'){
    return function(nev) {
      console.log(nev + ', hogyan kezelne egy vevői reklamációt?');
    }
  } else {
    return function(nev) {
      console.log('Mi a foglalkozása kedves ' + nev + '?');
    }
  }
}

let kerdesTanaroknak = interjuKerdes('tanár');
kerdesTanaroknak('Pál');

let kerdesEladoknak = interjuKerdes('eladó');
kerdesEladoknak('Katalin');
kerdesEladoknak('Géza');
kerdesEladoknak('Ilona');

interjuKerdes('tanár')('Péter');
interjuKerdes('programozó')('Elemér');
```

12.10 Closure

Egy belső függvény mindig képes hozzáférni az őt tartalmazó külső függvény paramétereihez és változóihoz, még azután is, hogy a külső függvény befejezte a futását.

```
function nyugdij(ev) {
  let szoveg = 'Nyugdíjig hátralévő évek száma: ';
  return function(szuletesiEv) {
    let datumObjektum = new Date();
    let aktualisEv = datumObjektum.getFullYear();
    let kor = aktualisEv - szuletesiEv;
    console.log(szoveg + (ev - kor));
  }
}

let nyugdijazasUSA = nyugdij(66);
nyugdijazasUSA(1971);
nyugdij(66)(1971);
```

Létrehozunk egy `nyugdij()` függvényt, ami egy névtelen függvénnyel tér vissza. Ezt a függvényt eltároljuk a `nyugdijazasUSA` változóban. Mikor ezen keresztül meghívjukl a belső függvényt, az hozzáfér a szöveg változóhoz, holott a `nyugdij()` függvény már rég befejezte a futását.

12.11 Generátorok

Generátorok segítségével iterátor jellegű függvényeket tudunk létrehozni. Példaként egy olyan módszert szeretnénk megvalósítani, ami a Fibonacci számokat számolja ki és adja vissza, egyesével. Természetesen nem szeretnénk minden egyes lépésben újraszámolni. A természetes megoldás az, hogy eltároljuk valahol (pl. globális változókban, vagy egy osztály

attribútumaiként) az aktuális két számot, és lekérdezéskor léptetjük. Ugyanezt valósítja meg elegáns formában a generátor. Generátort a `function*` kulcsszóval tudunk létrehozni, visszatérni pedig nem a `return`, hanem a `yield` kulcsszóval kell.

```
function* fibonacci() {
  let n1 = 0;
  let n2 = 1;
  while (true) {
    yield n1;
    let sum = n1 + n2;
    n1 = n2;
    n2 = sum;
  }
}

const fib = fibonacci();
for (i = 0; i < 10; i++) {
  console.log(fib.next().value);
}
```

Ez a szintaktikai megoldás a funkcionális nyelvekben alapvető fontosságú.

12.12 Rekurzió

Az önmagukat hívó függvényeket rekurzív függvénynek nevezzük. Van közvetlen és közvetett rekurzió. Az első esetben az `A()` függvény tartalmaz egy `A()` függvényre, vagyis önmagára történő hívást. A második eset, amikor `A()` függvényben meghívjuk a `B()` függvényt, `B()` függvényben viszont az `A()` függvényt hívjuk meg.

A rekurzív függvénynek tartalmaznia kell egy alapesetet, aminek elérése a rekurzió befejezését jelenti, valamint egy általános esetet, ami a rekurzív hívást tartalmazza. A függvény ismétlődő meghívása minden esetben közelebb kell hogy vigyen az alapesethez.

A többi programozási nyelvhez hasonlóan a JavaScriptben is megvalósíthatunk önmagukat rekurzívan hívó függvényeket. Az alábbi példa a Fibonacci sorozat n-edik elemét adja vissza.

```
function fibonacci(n) {
  if (n < 2) {
    return n;
  } else {
    return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2);
  }
}

console.log(fibonacci(8)); // 21
```

A Fibonacci sorozat elemeit úgy képezzük, hogy a 0. eleme 0, az 1. eleme 1. A sorozat további elemeit az előző két elem összegeként képezzük. Ezért a 2. elem a 0+1=1, a 3. 1+1=2 és így tovább. (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21…)

Az alapeset amikor `n<2`. Ez lehet 0 vagy 1. Ekkor a visszatérési érték n. Az általános eset, amikor a függvény önmagát hívja: `fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2)`.

12.13 Feladatok

1. Készíts függvényt, ami egy számot vár paraméterként és igaz értéket ad vissza, ha a szám páros!
2. Készíts egy függvényt, ami két szám közül kiírja a nagyobbat.
3. Készíts egy függvényt, amely meghatározza az 1 és 100 közötti páros számok összegét.
4. Írj egy függvényt, amely kiszámolja egy szám számjegyeinek összegét.
5. Készíts egy függvényt, ami meghatározza egy számokat tartalmazó tömb legnagyobb elemét.
6. Írj egy függvényt, ami egy szöveget visszafelé ír.
7. Készíts egy függvényt, ami kiírja a számokat 1-től 100-ig, de a hárommal osztható számok helyett "Fizz"-t, az öttel osztható számok helyett "Buzz"-t, és a mindkettővel osztható számok helyett "FizzBuzz"-t ír ki.
8. Írj egy függvényt, ami egy adott másodpercszámot átalakít percek és másodpercek kombinációjává (pl. 90 másodperc = 1 perc 30 másodperc).
9. Készíts egy függvényt, amely két számot vár paraméterként, majd a számok szorzatát adja vissza.
10. Írj egy függvényt, amely eldönti, hogy egy adott szám prímszám-e.
11. Készíts egy függvényt, amely kiszámolja egy számokat tartalmazó tömb átlagát.
12. Írj egy függvényt, ami növekvő sorrendbe rendezi egy számokat tartalmazó tömb elemeit.
13. Készíts egy függvényt, amely összeadja egy számokat tartalmazó tömb elemeit.
14. Írj egy függvényt, amely kiszámolja egy adott szám faktoriálisát.
15. Készíts egy függvényt, amely kiszámolja egy számokat tartalmazó tömb elemeinek négyzetét.
16. Írj egy függvényt, amely kiszámolja, hány karakter van egy szóban vagy mondatban.

13 Objektumorientáltság

Hosszú fejlődésen ment keresztül az objektumorientáltság a JavaScript-ben. Objektumokat valójában már elég régóta létre lehet hozni, viszont ezek inkább hasonlítanak asszociatív tömbökre, azaz kulcs-érték párokra, metódus hozzáadási lehetőséggel, mint az objektumorientált programozásban megszokott objektumokra.

A későbbiekben a fejlődés az objektumorientált irányba mutatott. A konstruktor függvények megjelenésével már példányosítani is lehet, valamint külön kulcsszóval tudunk lekérdezőket (*getter*) és beállítókat (*setter*) létrehozni, valamint statikus metódusokat is létrehozhatunk.

Az ES6-ban jelent meg az a módszer, amit klasszikus értelemben objektumorientált programozásnak hívunk. Itt már van öröklődés is, metódus felülírás (*overriding*), az osztályon belül létrehozhatunk konstruktort.

13.1 Objektumok létrehozása

A kezdetleges objektumok valahogy így néztek ki:

```
let person = {
  firstName: "Csaba",
  lastName: "Faragó",
  age: 43
};

console.log(person.firstName);
console.log(person.lastName);
console.log(person.age);
```

Tulajdonságot utólag is adhatunk hozzá, ill. módosíthatjuk a már meglevőt:

```
person.country = "Hungary";
```

Ennek ebben a formában nincs sok köze az objektumorientáltsághoz, viszont – ahogy látni fogjuk – egész jól használható asszociatív tömbként.

13.2 Az `Object` osztály

Az alábbi példa a fentivel ekvivalens:

```
let person = new Object();
person.firstName = "Csaba";
person.lastName = "Faragó";
person.age = 43;
```

Itt tehát létrehozunk egy üres objektumot (asszociatív tömböt) a `new` kulcsszóval, és utána feltöltjük adatokkal.

13.3 Tulajdonságok

A tulajdonságokat háromféleképpen adhatjuk meg, ill. hivatkozhatunk rájuk:

```
person.firstName = "Csaba";
person["lastName"] = "Faragó";
let ageStr = "age";
person[ageStr] = 43;
```

- `person.firstName`: ez az objektumorientált programozásban megszokott mezőnév hivatkozás.
- `person["lastName"]`: ez inkább hasonlít az asszociatív tömb kulcsára.
- `person[ageStr]`: ha a mezőnév egy – akár generált – stringben adott, akkor ilyen módszerrel tudunk csak hivatkozni. Az objektumorientált világban stringben adott mezőnév esetén csak reflexiót használhatnánk, de az asszociatív tömbös megadási módszernél ez is működik.

13.4 Metódusok

A JavaScript objektumok abban különböznek az asszociatív tömböktől, hogy ezek tartalmazhatnak metódusokat is.

```
let person = {
  firstName: "Csaba",
  lastName: "Faragó",
  age: 43,
  fullName: function() {
    return this.firstName + " " + this.lastName;
  }
};
```

Egy másik megadási mód, utólag adjuk hozzá a metódust.

```
person.fullName = function() {
  return this.firstName + " " + this.lastName;
}
```

13.5 Objektumok megjelenítése

Az objektum adatait többféleképpen megjeleníthetjük.

Mezőnévre történő hivatkozással, pl. `person.firstName`, ahogy a példákban is láthattuk.

A tulajdonságokon történő végigiterálással, a `for ... in` struktúra segítségével.

```
for (property in person) {
  console.log(property + ":" + person[property]);
}
```

Ha az objektum tartalmaz metódust, akkor ez a metódus törzsét írja ki.

Az `Object` osztály használatával, a kulcsokat, az értékeket ill. a kulcs-érték párokat tudjuk tömbbé (ill. ez utóbbit két dimenziós tömbök tömbjévé) alakítani, majd kiírni az alábbi módon:

```
console.log(Object.keys(person));
console.log(Object.values(person));
console.log(Object.entries(person));
```

13.6 Lekérdezők és beállítók

Az ES5-ben megjelentek a beállítók (*setter*) és lekérdezők (*getter*), a `set` ill. a `get` kulcsszavak használatával.

```
let person = {
  _firstName: "",
  _lastName: "",
  _age: 0,
  get firstName() {
    return this._firstName;
  },
  set firstName(firstName) {
    this._firstName = firstName;
  },
  get lastName() {
    return this._lastName;
  },
  set lastName(lastName) {
    this._lastName = lastName;
  },
  get age() {
    return this._age;
  },
  set age(age) {
    this._age = age;
  }
}
```

A mezőket tehát nem közvetlenül állítjuk be, hanem a beállítókon keresztül, függvényhívással. Adódik persze a kérdés, hogy ez mire jó, hiszen ugyanaz az eredménye, mint az eredetinek, viszont sokkal hosszabb, valójában áttekinthetetlenebb is, ráadásul a mező neve nem egyezhet meg a setter nevével. Ebben a példában valóban nincs sok értelme, viszont ez egy fontos lépés az objektumorientáltság irányába. Az objektumorientált világban ugyanis az attribútumok (JavaScript terminológiával: azok a tulajdonságok, amelyek nem függvények) privátok, és azokat csak publikus metódusokon keresztül érhetjük el. Azokat a metódusokat, amelyek csak beállítják az attribútum értékét, beállítóknak (*setter*), azokat pedig, a melyek lekérdezik, lekérdezőknek (*getter*) nevezzük. Ezek a metódusok ugyanakkor más feladatot is elláthatnak, azon kívül, hogy csak beállítják ill. visszaadják az aktuális értéket, pl.:

- **Adat ellenőrzés**: például az életkor esetében hibát írhatnak ki, ha az érték negatív, és figyelmeztetést, ha az érték 120-nál magasabb.
- **Adat másolás**: ha az attribútum egy objektum, és lekérdezésnél csak úgy visszaadjuk, akkor a hívó fél meg tudja változtatni azt a példányt, amire az objektumunk hivatkozik. Ez megsérti az egységbe zárás (*encapsulation*) objektumorientált szabályt, ami szerint egy adott objektumnak az attribútumai által leírt belső állapotát kívülről közvetlenül megváltoztatni sem szabad. Tehát pl. egy tömb közvetlen visszaadása helyett a lekérdező lemásolhatja a tömböt, és a másolatot adhatja vissza.
- **Statisztika készítése**: pl. meg lehet számolni, hogy hányszor történik tényleges lekérdezés ill. beállítás.
- **Hibakeresés felgyorsítása**: ha tudjuk, hogy a beállításnak mindenképpen át kell futnia a beállítón, akkor a hibakereséskor elég megszerezni annak az egy utasításnak a hívási láncát; nem kell az összes létező beállítást figyelni; ez utóbbi lehetetlen küldetés akkor, ha a beállítást egy olyan külső komponens teszi, aminek még a forráskódja sem áll rendelkezésre.

Jelenleg a JavaScript-ben mindez egy eléggé hibrid állapotban van, ugyanis addig, amíg nem vezetik be a privát mezőket, addig a fentieknek nincs sok értelmük. Már van egy javaslat a privát attribútumok szintaxisára: a mezőnév elé a `#` karaktert kell tenni, pl. `#firstName`. Egyenlőre a böngészők ezt még nem támogatják; ezáltal valójában az itt leírtak inkább érdekesek, mint hasznosak.

13.7 A függvények, mint objektumok

A JavaScript-ben a függvények ugyanúgy viselkednek, mint az objektumok. Egy függvénynek lehetnek tulajdonságai és metódusai is. Az ilyen függvényeket konstruktor függvényeknek nevezzük, és a szokásos függvény elnevezési konvenciótól eltérően itt nagybetűvel írjuk a függvények nevét.

```
function MyHello(name) {
  this.name = name;

  this.sayHello = function() {
    return `Hello, ${this.name}!`;
  }
}

let myHello = new MyHello("Csaba");
console.log(myHello.sayHello());
```

13.8 A this jelentése

A JavaScriptben a `this` több különböző jelentést is felvehet, attól függően, hogy hol hívjuk meg. Alapvetően a `this` arra az objektumra utal, aminek a kontextusában éppen meghívjuk, azonban lehetőségünk van ezt a viselkedést befolyásolni.

A `this` kulcsszót önmagában használva a globális objektumra mutat. Ez a böngészőablakban a window objektum.

```
console.log(this);
```

Ha függvényben használjuk, szintén a globális objektumra mutat.

```
function fgv() {
  return this;
}
console.log(fgv());
```

Objektum metódusában az objektumra mutat. Az alábbi példában a „Metódusok” fejezetben használt `person` objektumra.

```
fullName: function() {
    return this.firstName + " " + this.lastName;
  }
```

A JavaScript három különböző metódust biztosít arra, hogy saját magunk állíthassuk be a `this` jelentését – más szóval, mi szabhassuk meg a futási kontextusát.

13.8.1 `call()` és `apply()`

Mindkettő metódus egyszerűen meghívja a függvényt, azonban az első paraméterükben megadható, hogy mi legyen a futási környezet, vagyis a `this` mire mutasson. A különbség

közöttük a meghívandó függvény paramétereinek átadásában van: míg a `call` paraméterlistája az eredeti függvényére hasonlít, azaz sorban, hagyományos paraméterként kell átadnunk a függvény argumentumait, addig az `apply` esetén az összes argumentumot egy tömbben adjuk át a második paraméter helyén.

```
function Person(firstName, lastName, age) {
  this.firstName = firstName;
  this.lastName = lastName;
  this.age = age;
  this.fullName = function() {
    return this.firstName + " " + this.lastName;
  }
}

let p1 = new Person("Csaba", "Faragó", 43);
let p2 = new Person("László", "Nagy", 35);
console.log(p1.fullName.call(p2));
console.log(p1.fullName.apply(p2));
```

13.8.2 A `bind()` metódus

A `bind()` metódus a JavaScriptben egy hasznos eszköz, amely lehetővé teszi, hogy egy függvény hivatkozása állandó maradjon egy adott kontextushoz (`this`-hez) kötve, függetlenül attól, hogy a függvényt hogyan hívják meg később.

Sok esetben szükségünk van arra, hogy egy függvény (tipikusan *callback*) egy másik kontextusban fusson, de még ne hívódjon meg. Erre a problémára kínál elegáns megoldást a `bind()` metódus, amely a paraméterül kapott objektumot a függvény kontextusaként fogja meghatározni úgy, hogy bármikor is hívjuk meg azt a megszokott módon, a `this` mindig a beállított objektumra mutat.

```
const obj = {
  name: 'Example',
  logName: function() {
    console.log(this.name);
  }
};

const logNameFunction = obj.logName.bind(obj);
logNameFunction();
```

Ebben a példában a `bind()` metódust használjuk ahhoz, hogy a `logName` függvény `this` értékét az `obj` objektumra állítsuk be. Ezáltal a `logNameFunction` hívása ugyanazt eredményezi, mintha a `logName`-t az `obj` objektumon keresztül hívnánk meg.

Egy másik hasznos alkalmazása a `bind()`-nek a nyíl függvények helyettesítése, amelyek általában a környező kontextust veszik át:

```
const obj = {
  name: 'Example',
  logName: function() {
    setTimeout(function() {
      console.log(this.name);
    }.bind(this), 1000);
  }
};

obj.logName();
```

Ebben az esetben a `bind(this)` megoldást kínál arra, hogy az nyíl függvény az `obj` objektumra hivatkozzon a `setTimeout` hívásakor. A `bind()` használata tehát segít megoldani a `this` kontextusával kapcsolatos problémákat és biztosítja, hogy a függvények a megfelelő objektumra mutassanak.

13.9 Konstruktorok

A függvényeknél már volt arról szó, hogy a JavaScript-ben a függvények és az osztályok nagyon közeli fogalmak. Pl. egy függvénynek is lehetnek "példány változói" (ami az objektumorientált attribútumnak felel meg), és tartalmazhat belső függvényeket is (ezek az objektumorientált metódusoknak megfelelő fogalom). Ha egy függvényt a `new` kulcsszóval hívjuk meg, akkor az már majdnem olyan, mintha osztályokat példányosítanánk, pl.:

```
function Person(firstName, lastName, age) {
  this.firstName = firstName;
  this.lastName = lastName;
  this.age = age;
  this.fullName = function() {
    return this.firstName + " " + this.lastName;
  }
}

let p = new Person("Csaba", "Faragó", 43);
console.log(p.fullName());
```

Az így létre hozott konstruktor függvények esetén a konvenció szerint a függvény nevét nagy kezdőbetűvel írjuk. A megvalósítás kicsit szokatlan, de a kliens (hívó) oldalon már szinte teljesen olyan, mintha igazi objektumorientált megoldást látnánk.

Megjegyzés: az alap típusoknak is vannak konstruktoraik, pl. `new String()`, `new Boolean()`, de ezek használatát célszerű kerülni.

13.10 Prototípus

Amint fent láttuk, egy objektumhoz tudunk újabb tulajdonságokat rendelni. Adott konstruktorhoz viszont ugyanazzal a szintaxissal ezt nem tudjuk megtenni (folytatva a fenti példát):

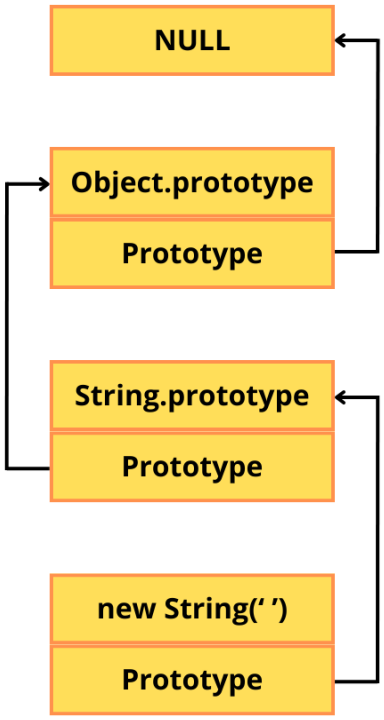
```
Person.country = "Hungary";
console.log(p.country); // undefined
```

A konstruktor függvényeknek viszont van egy ún. prototípusuk, amin keresztül már végre tudunk hajtani olyan változtatásokat, ami hatással van az összes példányra. Ezt a `prototype` kulcsszóval tudjuk megtenni:

```
Person.prototype.country = "Hungary";
console.log(p.country); // Hungary
```

13.11 Prototípus lánc

Minden objektumnak van egy prototype adattagja ami egy másik objektumra mutat. Ezt a másik objektumot hívjuk a szóbanforgó objektum prototípusának. Az objektum prototípusának is van egy prototípusa, és így tovább. Ezt nevezzük prototípus láncnak. A lánc végén a null objektumra mutató objektum van.



Prototípus lánc

13.12 Öröklődés

JavaScriptben az öröklődést hagyományosan a prototípus lánc kiterjesztésével oldjuk meg. Új objektum létrehozásakor az előbb leírt prototípus lánc végéhez adunk egy új elemet.

Felülírhatjuk az örökölt tulajdonságokat, vagy hozzáadhatunk újakat, magában az objektumban, illetve bárhol a prototípus láncban. A prototípus láncban való felülírás azt jelenti, hogy minden objektum, aminek a prototípus lánca tartalmazza a felülírt objektumot, szintén megkapja az új tulajdonságot. Ez a működés nagy rugalmasságot ad a nyelvnek, ugyanakkor rengeteg hiba okozója is lehet.

13.12.1 Object.create()

Az `Object.create()` segítségével könnyen megvalósíthatjuk az öröklődést (mellékhatások nélkül):

```
let Prototype = {
  name: 'Prototype',

  sayName: function () {
    console.log('Nevem: ' + this.name);
  }
};

Prototype.sayName();

let objektum = Object.create(Prototype);

objektum.name = 'objektum';
objektum.sayName();
```

Habár a kódunkban nem deklaráltuk az `objektum.sayName()` metódust, meghívásakor a motor kikeresi a `Prototype` objektumban megtalálhatót a prototípus láncban lépkedve.

Probléma lehet, hogy a `name` tulajdonságot külön sorban tudjuk csak felülírni. Ezt megoldhatjuk úgy, hogy átadunk egy `propertiesObject` objektumot az `Object.create()`-nek:

```
let objektum = Object.create(Prototype, {
  name: {
    value: 'objektum',

    enumerable:   true,
    writable:     true,
    configurable: true,
  }
});

objektum.sayName();
```

13.13 Osztályok

A felvezetőben volt arról szó, hogy az ES6-ban megjelentek az igazi objektumorientált nyelvi elemek a JavaScript-ben. Az alábbi példa tartalmaz osztály definíciót, konstruktort, attribútumokat, metódust, öröklődést és metódus felüldefiniálást is. A példában az osztálynak két attribútuma van: vezeték név és keresztnév, és ebből képez teljes nevet. A magyar személy esetében előbb jön a vezetéknév, és utána a keresztnév.

```
class Person {
  constructor(firstName, lastName) {
    this.firstName = firstName;
    this.lastName = lastName;
  }

  fullName() {
    return this.firstName + " " + this.lastName;
  }
}

class HungarianPerson extends Person {
  constructor(firstName, lastName) {
    super(firstName, lastName);
  }

  fullName() {
    return this.lastName + " " + this.firstName;
  }
}

p1 = new Person("John", "Smith");
console.log(p1.fullName()); // John Smith

p2 = new HungarianPerson("Csaba", "Faragó"); // Faragó Csaba
console.log(p2.fullName());
```

13.14 Objektumszintű metódusok

JavaScriptben számos, az objektum egészét, és nemcsak egy-egy tulajdonságát befolyásoló funkció használatára van lehetőség. Ezek között vannak beállító és lekérdező műveletek.

- `Object.keys(obj)`: az objektum felsorolható tulajdonságainak nevét tartalmazó tömb.
- `Object.getOwnPropertyNames(obj)`: az objektum összes tulajdonságának nevét tartalmazó tömb.
- `Object.preventExtensions(obj)`: megakadályozza új tulajdonság hozzáadását az objektumhoz.
- `Object.isExtensible(obj)`: a fenti tulajdonság lekérdezése.
- `Object.seal(obj)`: a tulajdonságok és leírók attribútumának változtatását tiltja le, kivéve az értékek megváltoztatását.
- `Objcect.isSealed(obj)`: a fenti tulajdonság lekérdezése.
- `Object.freeze(obj)`: az objektum befagyasztása, azaz semmiféle változtatás sem engedélyezett az objektumon.
- `Object.isFrozen(obj)`: a fenti tulajdonság lekérdezése.

13.15 Feladatok

1. Hozz létre egy osztályt, amely egy autót reprezentál.
    a. Az autónak legyenek tulajdonságai, például modell, évjárat és szín.
    b. Készíts egy új osztályt, amely a fenti autó osztályból származik, és kiegészíti azt további tulajdonságokkal, például fogyasztás és üzemanyagtank méret.
    c. Írj egy metódust az autó osztályban, amely kiszámolja az autó életkorát a gyártás éve és az aktuális év alapján.
    d. Hozz létre két példányt az autó osztályból, és állítsd be az attribútumaikat különböző értékekre.
    e. Hívd meg az egyik autó példányon a kor kiszámolására szolgáló metódust, majd írd ki az eredményt.
    f. Az autó osztályhoz adj hozzá getter és setter metódusokat az egyes tulajdonságokhoz.
2. Írj osztályt, ami egy *Szamitogep* objektumot valósít meg.
    a. A számítógép tulajdonságai a következők legyenek: szabad memória MB-ban (szám), be van -e kapcsolva (logikai).
    b. Készíts konstruktort az osztályhoz, ami minden tulajdonságot a paraméterlistából állít be, a konstruktornak legyenek alapértelmezett értékei, ami 1024 MB memóriával, kikapcsolva hozza létre a gépet.
    c. Az osztálynak legyen egy *kapcsol* metódusa, ami nem vár paramétert. Ha a gép ki van kapcsolva, akkor kapcsolja be, egyébként kapcsolja ki.
    d. Az osztálynak legyen egy logikai értékkel visszatérő *programMasol* metódusa, ami egy program méretét várja paraméternek MB-ban (szám). Ha a program ráfér még a gépre, és a gép be van kapcsolva, úgy csökkenjen a szabad memória a program méretével. A metódus térjen vissza igaz értékkel, ha sikeres volt a másolás.
    e. Hozz létre két számítógépet a fenti konstruktorral. Az egyik az alapértelmezett értékeket használja, a másikat tetszőleges értékekkel hozd létre! Mindkét gép kikapcsolt állapotban kezdjen. Az alapértelmezett gépet kapcsold be, és másold rá először 800 MB, aztán 400 MB programot. A másik gépre másolj 1 MB programot. A másolások eredményeit írd ki.

3. Írj osztályt, ami egy Harcos objektumot valósít meg.
    a. Az ember adattagjai a következők legyenek: név (String), életerő (int), harci erő (int). Az adattagok csak ebből az osztályból legyen elérhetőek.
    b. Készíts az osztályhoz konstruktor, ami paraméterek alapján állítja be az adattagokat.
    c. Az osztálynak legyen egy boolean értékkel visszatérő harcol metódusa, ami egy másik harcost kap paraméternek. A metódus mindkét harcos életerejét csökkentse a másik harcos harci erejével. Ha valamelyik harcos elveszti a harcot (életereje 0 alá csökkenne), a metódus térjen vissza igazzal, egyébként hamissal.
    d. Készítsd el a megfelelő metódusokat az adattagok lekérdezéséhez és módosításához.
    e. létre két harcos objektumot. Harcoljanak, amíg valamelyikük el nem veszti a harcot.
4. Készítsünk egy „Háromszög” nevű osztályt, amely háromszögek kezelését valósítja meg. Az osztály a következő jellemzőkkel rendelkezzen:
    a. Legyen képes tárolni a 3 csúcs koordinátáit
    b. Legyen képes az adatok alapján eldönteni, hogy a háromszög egyenlőszárú, illetve szabályos-e
    c. Legyen képes kiszámítani a saját kerületét és területét
    d. Készítsünk továbbá egy másik osztályt, amelynek segítségével tesztelni lehet a Háromszög osztályt.
5. Készítsük el egy valós környezet szimulációját, melyben egy cég 5 db autóját kell működtetni az alábbi szabályok szerint:
    a. Minden autónak van neve, a sofőrnél van valamennyi pénz, az autónak van fogyasztása, a benzintankjában bizonyos mennyiségű benzin, valamint megadható, hogy melyik autónak mekkora a benzintankja
    b. A cégnek van egy benzinkútja, ahol tankolni lehet. A benzinkúton adott mennyiségű benzint tárol. A benzinnek ára van (literenként), és a benzinkútnak van kasszája is, ahova fizetni kell a tankolásért.
    c. A cég főnöke az autókat elküldi adott hosszúságú útra.
    d. A kiválasztott autó elindul, ha van elég benzinje, ellenkező esetben beáll tankolni.
    e. Az autó akkor tud tankolni, ha a sofőrnek van elég pénze és a benzinkútban van elég benzin.
    f. Ha az autó nem tud eljutni a kívánt távolságra, és nem tud eleget tankolni (nincs pénz, vagy nincs benzin a kútban), akkor az autó álljon le.
    g. A szimuláció akkor ér véget, ha minden autó leállt.

14 Reguláris kifejezések

14.1 Reguláris kifejezések létrehozása

Reguláris kifejezésekkel szövegkeresési mintákat írhatunk le, ezen minták karakterláncokban karakterkombinációk megfeleltetésére használhatók. Egyik leggyakoribb felhasználása az űrlapok beviteli mezőinek ellenőrzése; például megvizsgálhatjuk, hogy a megadott e-mail cím formátuma megfelelő-e. A JS 1.2 és későbbi verzióiban van támogatás reguláris kifejezések használatára. JavaScriptben a reguláris kifejezések is objektumok. A RegExp beépített prototípus szolgál ezen kifejezések kezelésére, egy RegExp objektum egy megadott kifejezés mintáját tartalmazza. Rendelkezik olyan tulajdonságokkal és eljárásokkal, amelyek használatával karakterláncokban kereséseket és a találatok szövegcseréjét is elvégezheti.

14.1.1 Létrehozás

Reguláris kifejezést kétféleképpen hozhatunk létre:

1. A RegExp konstruktorfüggvényével:

   ```
   reg = new RegExp(”minta”[,”kapcsolok”])
   ```

   (A kapcsolókról később még bővebben lesz szó.) A konstruktor használata futásidejű fordítást szolgáltat a reguláris kifejezés számára. Akkor érdemes használni, ha előre tudjuk, hogy a reguláris kifejezés mintája meg fog változni, vagy ha más forrásból érkezik, például felhasználói adatbevitelből, mivel az így megadott minta minden egyes hivatkozáskor újra kiértékelődik.

2. Objektum inicializáló használatával:

   ```
   reg = /minta/[kapcsolok]
   ```

   Ebben az esetben a reguláris kifejezés előfordítódik, ha a reguláris kifejezés változatlan marad, a jobb teljesítmény érdekében ezt a megoldást érdemes használni.

Egy reguláris kifejezés állhat egyszerű karakterekből, vagy egyszerű és speciális karakterek kombinációjából.

14.1.2 Egyszerű minta

Az egyszerű mintákat közvetlen megfeleltetésre használjuk. Például a `/men/` minta csak azoknak a karakterláncokban található karakterkombinációknak felel meg, ahol a "men" karakterek pontosan így, és ebben a sorrendben szerepelnek. Azaz, a megfeleltetés sikeres lesz a "Laci elment bevásárolni" karakterlánc esetén, viszont a "Nem engedem" karakterláncnál már nem, mivel ez nem tartalmazza pontosan a `/men/` szövegrészt.

14.1.3 Speciális karaktere

Természetesen gyakran a közvetlen megfeleltetésnél bonyolultabb keresési módokra van szükség, ezeket segítik a speciális karakterek. Például megadhatjuk, hogy az "m" után az "en" karakterek tetszőleges távolságra, de mindenképp benne legyenek a karakterláncban. Ennek megadása: `/m*en/`. A `*` jelenti azt, hogy az "m" karaktert 0 vagy több karakter követi, majd az "en" karakterek. Ekkor a "Nem engedem" szövegnél is sikeres lesz a megfeleltetés.

A következő táblázatban a reguláris kifejezésekben előfordulható speciális karakterek vannak felsorolva.

karakter	jelentése
\	Vagy azt jelzi, hogy a következő karakter különleges és ne legyen betű szerint értelmezve (például az `s` karakterből a `\s` üres karaktert jelentő különleges karaktert hoz létre), vagy egy különleges karaktert alakít át úgy, hogy betű szerint legyen értelmezve (például a `\*` a `*` karaktert jelenti)
^	sor elejét egyezteti
$	sor végét egyezteti
*	a megelőző karakter 0 vagy többszöri előfordulását írja elő
+	a megelőző karakter 1 vagy többszöri előfordulását írja elő
?	a megelőző karakter 0 vagy egyszeri előfordulását írja elő
.	tetszőleges karakter egyszeri előfordulása
{ }	a megelőző karakter többszöri ismétlődését írja elő `{n}` pontosan n db előfordulás `{n,m}` n és m közötti előfordulás `{n,}` n vagy többszöri előfordulás
( )	a zárójelben lévő mintának megfelelő szöveget megjegyzi, lehetővé téve a későbbi felhasználását
[ ]	a zárójelben megadott karakterhalmaz egy elemének előfordulását írja elő `[n,m]` n vagy m bármelyike `[n-m]` n és m közötti tartomány bármelyike `[^n,m]` inverz; bármi, csak nem n vagy m
|	a két oldalán álló minták egyikének előfordulását írja elő (“vagy”)
[\b]	visszatörlés karakter előfordulását írja elő
\c*X*	kontrollkarakter előfordulását írja elő
\d	számjegy előfordulását írja elő, megegyezik a következővel: `[0-9]`
\D	az előző tagadása, azaz `[^0-9]`
\n	soremelés előfordulását írja elő
\f	lapdobás előfordulását írja elő
\t	tabulátor előfordulását írja elő
\v	vertikális tabulátor előfordulását írja elő
\r	kocsivissza előfordulását írja elő
\s	üres karakter előfordulását írja elő, azaz `[ \f\t\v\r\n]`
\S	az előző tagadása, azaz `[^ \f\t\v\r\n]`
\w	betű, számjegy vagy aláhúzás, azaz `[0-9a-zA-Z_]`
\W	az előző tagadása, azaz `[^0-9a-zA-Z_]`

14.1.4 Kapcsolók

A reguláris kifejezéseknek van két opcionálisan használható kapcsolójuk, amelyek lehetővé teszik a globális és kis- és nagybetű-érzéketlen keresést. A globális kereséshez a `g`, a kis- és nagybetű-érzéketlen kereséshez az `i`, többsoros szövegek kereséséhez az `m` kapcsoló használható. Ezek a kapcsolók használhatók külön, vagy együtt. A kapcsolók a reguláris kifejezés részei, később el nem vehetők, és hozzá sem adhatók.

14.2 Reguláris kifejezések használata

Reguláris kifejezéseket a RegExp objektum `test` és `exec` metódusai, valamint a String objektum `match`, `replace`, `search`, és `split` metódusai használnak.

14.2.1 A `test()` metódus

Letesztel egy egyezést a karatkerláncon, visszatérési értéke true vagy false.

```
let reg = /^.+@.+\..{2,6}$/;
console.log(reg.test("kati@mail.hu"))
```

Megvizsgálja, hogy a paraméterként kapott string e-mail formátumú-e.

14.2.2 Az `exec()` metódus

Keresést hajt végre egy karakterláncban, visszatérési értéke egy eredménytömb.

```
let reg = /a(b+)a/g;
console.log(reg.exec("cabbabsbz"));
```

A ‘aba', ‘abba', ‘abbba', stb. minták keresése a kapott stringben.

14.2.3 A `match()` metódus

Keresést hajt végre egy karakterláncban, visszatérési értéke egy eredménytömb, vagy ha nincs egyezés, null.

```
let str="88sd433 p23ko";
console.log(str.match(/\d+\s/g));
```

Olyan mintát keres, ahol egy vagy több számjegyet üres karakter követ.

14.2.4 A `replace()` metódus

Keresést hajt végre egy karakterláncban, és az egyező szövegrészeket lecseréli az adott karakterláncra.

```
let str="hehe hee hee";
console.log(str.replace(/e+/g,"a"));
```

Eredménye: “haha ha ha”.

14.2.5 A search() metódus

Letesztel egy egyezést egy karakterláncon, visszatérési értéke az egyezés indexe, vagy -1, ha nincs egyezés.

```
let str = "abbabsbz";
console.log(str.search(/^a(b+)a/g));
```

Eredménye: 0. Mivel a reguláris kifejezés `^`-vel kezdődik, csak a string elején lehet egyezés.

14.2.6 A `split()` metódus

Egy reguláris kifejezést vagy egy karakterláncot használ egy adott karakterlánc tördelésére és tömbbe helyezésére.

```
let str = "alma körte;barack";
console.log(str.split(/\s|;/));
```

A pontosvesszővel vagy üres karakterrel elválasztott karakterláncokat a tömbbe helyezi.

14.3 Zárójelezett szövegrész megfeleltetése

Egy reguláris kifejezés mintában foglalt zárójelpár hatására a megfelelő egyezésrész megjegyződik. Például, az `/a(b)c/` megfelel az 'abc' karaktereknek és a 'b' megjegyződik. A megjegyzett zárójelezett szövegrész-megfeleltetések visszahívásához a RegExp objektum `$1, ..., $9` tulajdonságai, vagy az `Array [1], ..., [n]` elemek használhatóak. A következő szkript a `replace` metódust használja karakterláncban szavak cseréjéhez. A kicserélendő szöveghez a szkript a `$1` és `$2` tulajdonságok értékeit használja.

```
let reg = /(\w+)\s(\w+)/;
let str = "Kiss Zsuzsa";
let newstr = str.replace(reg, "$2, $1");
console.log(newstr);
```

Eredménye: "Zsuzsa, Kiss"

14.4 Példák a RegEx alkalmazására

14.4.1 Dátum feldolgozás

```
[0-9]{4}[^0-9]*[0-9]{2}[^0-9]*[0-9]{2}
```

Hogy is olvasandó a példa? `[0-9]{4}` négy darab számjegy (év); amelyet követ `[^0-9]*` nulla vagy akár több nem számjegy karakter (esetleges elválasztó); majd `[0-9]{2}` két számjegy (hónap); utána ismét `[^0-9]*` jöhet elválasztó; és végül `[0-9]{2}` két újabb számjegy.

Ezzel még csak félmunkát végeztünk. Tudunk azonosítani egy dátumot, de nem tudunk hivatkozni az egyes tagokra. A kerekzárójellel emeljük ki azokat a csoportokat amik számunkra érdekes adatokat hordoznak.

```
([0-9]{4})[^0-9]*([0-9]{2})[^0-9]*([0-9]{2})
```

A visszakapott tömb tartalmazza a dátumot egészben és részekre bontva.

```
let reg = /([0-9]{4})[^0-9]*([0-9]{2})[^0-9]*([0-9]{2})/;
let datum = "2006. 07. 22.";
console.log(reg.exec(datum));
```

A tömb nullás sorszámú rekeszébe kerül az egész kifejezésnek megfelelő minta (látható, hogy a végső pont nincs benne, hiszen a keresett kifejezésünk véget ér a napot jelölő két számjeggyel). Az egyes sorszámtól kezdve a tömbbe kerültek az általunk (kerekzárójellel) megjelölt csoportok. A kiindulási dátum lehetett volna "2006-07-22" vagy "20060722" is, a kifejezés mindet megfejti.

Bizonyos dátumformátumok nem pótolják ki kétszámjegyűre az adatokat. Pédlául "2006/7/22". Ilyenkor az elválasztók jelenléte a döntő. Az elválasztók között mindig van egy vagy több számjegy:

```
([0-9]{4})[^0-9]*([0-9]+)[^0-9]*([0-9]+)
```

14.4.2 Bankszámlaszám ellenőrzése

```
^[0-9]{8}([ -]?[0-9]{8}){1,2}$
```

A bankrendszer behatóbb ismerete nélkül feltételezem, hogy egy számlaszám 16 vagy 24 számból áll, és nyolcasával szokás őt elválasztani.

Értelmezzük a kifejezést: nyolc számjegy; majd következik (kérdőjel, azaz 0 vagy 1 darab előfordulás) egy elválasztó karakter (szóköz vagy kötőjel); ezután ismét nyolc számjegy. Az utolsó két kifejezésből létrehozunk egy csoportot (kiemelt rész – kerek zárójel), amiből legalább egy (16 számjegyű számlaszám) vagy legfeljebb kettő (24 számjegyű számlaszám) fordulhat elő. A kifejezés a start `^` jellel kezdődik és a vége `$` jellel fejeződik be, így teljes egyezést vizsgálunk, nem elég, ha a minta csak tartalmazza a számlaszámot (enélkül például a "abc12345678-12345678" is megoldás lenne).

```
<script>
  function szamlaCheck() {
    let reg = /^[0-9]{8}([ -]?[0-9]{8}){1,2}$/;
    let s = document.getElementById('szamlaszam').value;
    alert(reg.test(s));
  }
</script>
<input type="text" id="szamlaszam"/>
<input type="button" onclick="szamlaCheck();" value="Számlaszám?"/>
```

14.5 Feladatok

1. Ellenőrizd, hogy egy adott szöveg tartalmaz-e egy bizonyos karakterláncot.
2. Ellenőrizd, hogy egy szöveg a-z karaktereket tartalmaz-e.
3. Keresd meg és válaszd ki az összes e-mail címet egy szövegben.
4. Ellenőrizd, hogy egy szöveg csak számokat tartalmaz-e.
5. Keresd meg és számold meg az összes évszámot egy szövegben.
6. Ellenőrizd, hogy egy szöveg csak nagybetűket tartalmaz-e.
7. Keresd meg és válaszd ki az összes URL-t egy szövegben.
8. Ellenőrizd, hogy egy szöveg tartalmaz-e olyan szavakat, amelyek három vagy több magánhangzót tartalmaznak.
9. Keresd meg és válaszd ki az összes telefonszámot egy szövegben.
10. Ellenőrizd, hogy egy szöveg minden mondata pontosvesszővel végződik-e.
11. Keresd meg és válaszd ki az összes számot, amely legalább három számjegyből áll, egy szövegben.
12. Ellenőrizd, hogy egy szöveg csak betűket és számokat tartalmaz-e.
13. Keresd meg és válaszd ki az összes dátumot egy szövegben (például: YYYY-MM-DD formátumban).
14. Ellenőrizd, hogy egy szöveg csak speciális karaktereket tartalmaz-e.

15 Kivételkezelés

A JavaScript-ben a kivételkezelés szintaxisa sokban hasonlít a Java-ra. Lássunk egy példát!

```
function divide(a, b) {
  if (b == 0) {
    throw "division by zero";
  }
  return a / b;
}
function logDivide(a, b) {
  try {
    console.log(a + "/" + b + "=" + divide(a, b));
  } catch (error) {
    console.log("Error: " + error);
  } finally {
    console.log("Division finished.");
  }
}
logDivide(5, 0);
logDivide(5, 2);
```

A `divide` kivételt dob, ha az osztó 0. A `throw` utasítással tudunk saját kivételt létrehozni.

A hívó oldal a `try ... catch ... finally` struktúrával kezeli a kivételt. A `finally` mindenképp lefut, akár történt kivétel, akár nem. A fenti példában ennek nincs jelentősége, hiszen írhattuk volna a `try ... catch` után is. Összetettebb esetekben, tehát ha pl. kivétel váltódik ki a `catch` ágban, vagy nincs is `catch` ág, esetleg van valahol egy `return`, már van jelentősége.

Habár olyan szintű kivétel hierarchia a JavaScript-ben nincs, mint a Java-ban, itt is finomhangolni tudjuk a kivételeket az `Error` osztály segítségével. Lássunk erre is egy példát:

```
class DivisionByZeroError extends Error {
  constructor(...params) {
    super(...params);
  }
}
function divide(a, b) {
  if (b == 0) {
    throw new DivisionByZeroError();
  }
  return a / b;
}
function logDivide(a, b) {
  try {
    console.log(a + "/" + b + "=" + divide(a, b));
  } catch (error) {
    if (error instanceof DivisionByZeroError) {
      console.log("DivisionByZeroError");
    } else {
      console.log("Error: " + error);
    }
  } finally {
    console.log("Division finished.");
  }
}
logDivide(5, 0);
logDivide(5, 2);
```

Számos előre definiált Error osztály van: `EvalError`, `InternalError`, `RangeError`, `ReferenceError`, `SytaxError`, `TypeError`, `URIError`.

16 Destrukturálás

A destrukturálás egy szintaktikai lehetőség, amivel a kódot tömörebbé, és kellő gyakorlattal olvashatóbbá tudjuk tenni.

Az egyik alapprobléma: tegyük fel, hogy van egy tömbünk, és annak az elemeit változókhoz szeretnénk rendelni:

```
let arr = [2, 3];
let a = arr[0];
let b = arr[1];
console.log(a);
console.log(b);
```

Kicsit bőbeszédű, az ES6-tól ezt így is írhatjuk:

```
let [a, b] = [2, 3];
console.log(a);
console.log(b);
```

Az ugyancsak ES6-ban megjelent kiterjesztés (*spread*) operátorral (`...`) is használható:

```
let [a, b, ...c] = [1, 2, 3, 4, 5];
console.log(a);
console.log(b);
console.log(c);
```

Ez esetben a `c` értéke `[3, 4, 5]` lesz.

Objektumokkal is működik, sőt, a gyakorlatban inkább ott használatos. Vegyük a következő példát:

```
let person = {
  firstName: "Csaba",
  lastName: "Faragó",
  age: 43
}

let vezetékNév = person.lastName;
let keresztNév = person.firstName;
console.log(vezetékNév);
console.log(keresztNév);
```

Az értékadás összevonható:

```
let {lastName: vezetékNév, firstName: keresztNév} = person;
```

Tehát a mezőnevekből tudja a JavaScript, hogy melyik új változónak mit kell értékül adni.

Most tegyük fel, hogy egy olyan függvényt szeretnénk írni, ami a személy keresztnevét és zárójelben az életkorát írja ki, ahogy egyes tévéműsorokban szokás. A hagyományos megoldás:

```
function printShort(person) {
  console.log(person.firstName + ' (' + person.age + ')');
}

printShort(person);
```

A destrukturált megoldás:

```
function printShort({firstName: firstName, age: age}) {
  console.log(firstName + ' (' + age + ')');
}
```

Ennek van egy továbbfejlesztett változata is, ami szintén kihasznál egy ES6-os újdonságot:

```
function printShort({firstName, age}) {
  console.log(firstName + ' (' + age + ')');
}
```

Elég tehát csak felsorolni a mezőneveket.

17 Eseménykezelés

Miközben a felhasználó böngészi a weboldalunkat, történhetnek különféle események – pl. a felhasználó rákattint egy oldalelemre, egy elem fölé viszi a kurzort, egy HTML elem betöltődik vagy megváltozik. Ezekhez az eseményekhez társíthatunk eseménykezelő függvényeket, amelyek akkor hívódnak meg, ha az adott esemény bekövetkezik.

Az eseménykezelés egyik módja, hogy az elemeknek adott, eseménykezeléssel kapcsolatos attribútumokkal szabályozzuk az események működését. A kérdéses HTML elemet ellátjuk az alábbi attribútumok valamelyikével, és az attribútum értékeként megadjuk az eseménykezelést végző függvényt.

17.1 A JavaSript eseményei

Az egérkezeléshez kapcsolódó események akkor következnek be, ha az egér valamilyen interakcióba kerül egy HTML elemmel.

Esemény	Mikor következik be
onclick	kattintunk az egérrel
ondblclick	duplán kattintunk az egérrel
onmousedown	lenyomjuk az egérgombot
onmouseup	felengedjük az egérgombot
onmousemove	mozgunk az egérrek az elem felett
onmouseenter onmouseover	az egérmutató egy elemre kerül
onmouseleave onmouseout	a mutató elhagyja az elemet
oncontextmenu	jobb egérgombbal az elemra kattintva megnyílik a helyi menü
onwheel	az egérgörgő gördül egy elem felett

Az elemek fókuszba kerülésekor vagy a fókusz elvesztésekor az alábbi események következhenek be.

Esemény	Mikor következik be
onfocus onfocusin	egy elem fókuszba kerül
onblur onfocusout	egy elem elveszti a fókuszt

A billenyűzettel kapcsolatos események.

Esemény	Mikor következik be
onkeypress	lenyomunk egy billentyűt
onkeydown	billyentyű leütése
onkeyup	billentyű felengedése

A CSS animációk is válthatnak ki eseményeket

Esemény	Mikor következik be
onanimationstart	az animáció elindult
onanimationed	az animáció befejeződött
onanimationiteration	az animáció ismétlődik
ontransitioned	egy CSS transition befejeződött

Ha az elemeket *„drag and drop”* módszerrel mozgatjuk az alábbi eseménykezelőket használhatjuk.

Esemény	Mikor következik be
ondragstart	az elem húzása elkezdődött
ondrag	az elem húzása folyamatban van
ondragenter	a húzott elem a célterület fölé ért
ondragover	a húzott elem a célterület fölött van
ondragleave	a húzott elem elhagyta a célterületet
ondragend	az elem húzása befejeződött
ondrop	a húzott elem a célterületre került

A vágólap műveletekkel kapcsolatban is használhatunk eseménykezelőket.

Esemény	Mikor következik be
oncopy	egy elem tartalmár kimásoljuk
oncut	egy elem tartalmát kivágjuk
onpaste	egy elembe tartalmat illesztünk a vágólapról

Az érintőképernyő eseményei külön csoportot alkotnak. Ezek az események csak érintőképernyő használatakor működnek.

Esemény	Mikor következik be
ontouchstart	ujjunkkal megérintjük a képernyőt
ontouchmove	ujjunkat mozgatjuk a képernyőn
ontouchend	ujjunkat felemeljük a képernyőről
ontouchcancel	az érintés megszakad

A video és hangfájlok betöltésével és lejátszásával kapcsolatban is keletkeznek események.

Esemény	Mikor következik be
onloadstart	a média betöltése megkezdődött
ondurationchange	a média időtartama megváltozik (NaN-ról tényleges időtartamra)
onloadedmetadata	a metaadatok betöltődtek
ononloadeddata	betöltődött az első képkocka
onprogress	a böngésző hangot vagy videót tölt le
oncanplay	a böngésző megkezdi a média lejátszását
oncanplaythrough	a böngésző szerint a média megállás nélkül lejátszható
onplay	a média lejátszása elindul
onplaying	a média lejátszása elindul (szüneteltetés után is)
ontimeupdate	a média lejátszási pozíciója megváltozik
onended	a lejátszás véget ért
onabort	a média vagy fájl letöltése megszakad (nem hiba esetén)
onemptied	a hang vagy video üres
onerror	hiba történik a média vagy fájl letöltése közben
onpause	lejátszás szünetel
onratechange	a lejátszás sebessége megváltozik
onseeked	a felhasználó új pozíciót keres a médiában
onseeking	a felhasználó új pozíció keresését kezdi
onstalled	a böngésző nem létező médiaadatokat próbál letölteni
onsuspend	a böngésző nem kap médiaadatot
onvolumechange	a hangerőben változás történik
onwaiting	a lejátszó vár a következő képkockára

Űrlapokkal kapcsolatos események:

Esemény	Mikor következik be
onchange	egy form elemen változás következik be
oninput	egy `<input>` vagy `<textarea>` mező értéke megváltozik
oninvalid	egy beküldendő `<input>` elem érvénytelen
onreset	az űrlap resetelésre kerül
onsearch	egy `<input type="search">` elemben keresést indítanak
onselect	a felhasználó kijelölt egy szöveget (input, textarea)
onsubmit	az űrlap elküldésre kerül

Nyomtatással, ablakkezelésel kapcsolatos események.

Esemény	Mikor következik be
onbeforeprint	a nyomtatási párbeszédablak megnyitásakor
onafretprint	a nyomtatási párbeszédablak bezárásakor
onbeforeunload	egy oldal elhagyása előtt
onfullscreenchange	az ablak teljesképernyős nézetre vált (böngészőfüggő)
onfullscreenerror	az ablak nem tud teljesképernyőre váltani (böngészőfüggő)
onhashchange	az URL # utáni része megváltozik
onload	egy objektum betöltődik
onmessage	üzenet érkezik egy külső objektumtól
onoffline	a böngésző offline üzemmódba kerül
ononline	a böngésző online üzemmódba kerül
onopen	egy külső forrással létrejön a kapcsolat
onpagehide	a felhasználó elnavigál egy oldalról
onpageshow	a felhasználó egy weboldalra navigál
onpopstate	az ablak előzményei megváltoznak
onresize	a böngészőablak átméretezésre kerül
onscroll	az elem gördítősávját görgetik
onshow	egy helyi menü megjelenik (csak firefoxban)
onstorage	a webstorage tárterülete változik
ontoggle	a felhasználó megnyotja vagy bezárja a `<details>` elemet
onunload	a felhasználó elnavigál, bezár vagy újratölt egy oldalt

Az eseménykezelőt leggyakrabban egy függvény hívására használjuk, ami lefut az esemény bekövetkezésekor.

```
<button onclick="katt()">Kattints!</button>
<script>
  function katt() {
    console.log('Megnyomtad a gombot!');
  }
</script>
```

Ha a program csak egysoros, akkor az alábbi megoldást is alkalmazhatjuk:

```
<button onclick="console.log('Megnyomtad a gombot!');">Kattints!</button>
```

17.2 Eseménykezelés az `addEventListener()` metódussal

Az előző példa kizárólag az attribútumokkal történő eseménykezelést mutatta be. Egy másik módszer az eseménykezelésre, ha egy DOM-beli elem `addEventListener()` metódusát használjuk, ezzel rendeljük hozzá az elemhez az eseménykezelő függvényt (ekkor az elemnek

nem kell semmilyen attribútumot adni). Egy HTML elemhez több eseménykezelő is hozzárendelhető (akár ugyanarra az eseménytípusra is).

Az `addEventListener()` metódus paraméterei sorban:

- az esemény neve, amit `on` előtag nélkül adunk meg (pl. `click`, `load`, `unload` stb.)
- eseménykezelő függvény, amely az esemény bekövetkezésekor hívódik meg
- elhagyható, logikai típusú paraméter, amely az eseménykezelő lefutásának időpontját szabályozza (bővebben lásd: "capturing és bubbling" doboz).

Példa: Eseménykezelő hozzárendelése egy gombhoz az `addEventListener()` metódussal.

```
<body>
  <button type="button" id="my-btn">Kattints rám!</button>
  <script>
    //gomb megkeresése
    const button = document.getElementById("my-btn");

    // kattintás esemény kezelése
    button.addEventListener("click", function() {
      alert("Hurrá, működik az eseménykezelő!");
    });
  </script>
</body>
```

Capturing és bubbling

Tegyük fel, hogy van egy HTML elemünk, ami egy másik HTML elembe van beágyazva! Mind a beágyazó elemhez, mind a beágyazott elemhez hozzárendelünk egy-egy eseménykezelőt ugyanarra az eseménytípusra – mondjuk a kattintásra. Ha a belső elemre kattintunk, akkor mindkét elem eseménykezelője meghívódik. Az `addEventListener()` metódus harmadik paraméterével szabályozhatjuk, hogy milyen sorrendben legyenek ezek meghívva.

Ha `true`-ra állítjuk a harmadik paramétert, akkor *capturing* történik. Ekkor az eseményt először a legkülső elem kezeli le, majd ezután mindig az eggyel "beljebb" található elem eseménykezelő függvénye hívódik meg.

Ha `false`-ra állítjuk a harmadik paramétert, akkor *bubbling* történik. Ekkor az eseményt először a legbelső elem kezeli le, majd ezután mindig az eggyel "kijjebb" található elem eseménykezelő függvénye hívódik meg. Ha nem adjuk meg expliciten a 3. paraméter értékét, akkor alapértelmezett módon mindig bubbling történik.

Nézzünk egy példát! Figyeljük meg a konzolon, hogy az "eseménykezelők" feliratra kattintva, *capturing* esetén "kívülről befelé", míg *bubbling* esetén "belülről kifelé" sorrendben hívódnak meg az elemek eseménykezelői!

A két függvény, kiírja annak a HTML elemnek a nevét, amelyen az esemény bekövetkezett. A `capture()`-t capturing, a `bubble()`-t pedig bubbling módban fogjuk használni.

```
<body>
  <p id="my-paragraph">
    Példa <strong id="my-strong">eseménykezelők</strong> használatára.
  </p>
  <script>
    function capture() { console.log("Capturing: " + this.tagName); }
    function bubble() { console.log("Bubbling: " + this.tagName); }

    // A <p> és <strong> elemek megkeresése a DOM-fában
```

```
    const p = document.getElementById("my-paragraph");    // külső elem
    const strong = document.getElementById("my-strong");  // belső elem

// Kattintás eseményre vonatkozó eseménykezelők hozzárendelése az elemekhez
    p.addEventListener("click", capture, true);           // capturing
    strong.addEventListener("click", capture, true);      // capturing
    p.addEventListener("click", bubble, false);           // bubbling
    strong.addEventListener("click", bubble, false);      // bubbling
  </script>
</body>
```

Az eseménykezelők paraméterként átadhatnak egy objektumot, aminek a tulajdonságai információkat adnak az esemény bekövetkezésének körülményeiről. Az interneten bőséges információ áll rendelkezésre a lehetséges paraméterekről. Az alábbi program kiírja, hogy melyik egérgombbal kattintottunk az oldalon lévő gombra.

```
<button onmousedown="egerGomb(event);">Kattints az egér
gombjaival!</button>
<script>
  function egerGomb(event) {
    console.log(`Az egérgomb sorszáma: ${event.button}`);
  }
</script>
```

Néhány elérhető tulajdonság a teljesség igénye nélkül:

- `event.button`: A lenyomott egérgomb. Bal gomb értéke 1, a jobb gomb értéke 2.
- `event.clientX`: Az esemény bekövetkezésének X koordinátája (oszlopa) képpontban.
- `event.clientY`: Az esemény bekövetkezésének Y koordinátája (sora) képpontban.
- `event.altKey`: Ez jelzi. hogy az Alt billentyűt az esemény során lenyomták-e.
- `event.ctrlKey`: Ez jelzi, hogy a Ctrl billentyűt az esemény során lenyomták-e.
- `event.shiftKey`: Ez jelzi, hogy a Shift billentyűt az esemény során lenyomták-e.
- `event.keyCode`: A lenyomott billentyű kódja (Unicode formátumban).
- `event.srcElement`: Az objektum, ahol az esemény bekövetkezett.

17.3 Feladatok

1. Készíts egy input mezőt, és használj eseménykezelőt annak figyelésére, ha a felhasználó beír valamit. Logold ki az írt szöveget a konzolra.
2. Készíts egy képet a weboldaladra, és alkalmazz egy eseménykezelőt, amely megváltoztatja a kép forrását, ha rákattintasz.
3. Hozz létre egy listát és egy gombot. Írj egy eseménykezelőt, amely hozzáad egy új elemet a listához, amikor a gombra kattintasz.
4. Készíts egy egyszerű számlálót egy gomb és egy szám megjelenítésére. Az eseménykezelő növelje a szám értékét minden kattintásnál.
5. Alkalmazz egy eseménykezelőt egy `mouseover` eseményre egy HTML elemen, amely megváltoztatja az elem háttérszínét.
6. Készíts egy formot, és írj egy eseménykezelőt, amely leállítja a form elküldését, majd logolja az űrlap adatait a konzolra.
7. Hozz létre egy egyszerű számológépet gombokkal és egy megjelenítővel. Írj eseménykezelőket a gombokhoz, hogy elvégezzenek alapműveleteket (pl.: összeadás, kivonás).
8. Készíts egy interaktív listát, ahol az eseménykezelő reagál az elemekre kattintva, és módosítja azok stílusát vagy tartalmát.
9. Alkalmazz egy eseménykezelőt az ablak `resize` eseményére, amely logolja a böngésző ablak méretét minden méretezésnél.
10. Hozz létre egy egyszerű játékot, ahol egy gombra kattintva egy véletlenszerű helyen jelenik meg egy másik gomb az oldalon.
11. Készíts egy időzítőt, amely egy gombra kattintva elindul, majd egy másik gombra kattintva leáll.
12. Hozz létre egy egyszerű slideshow-t képekkel, és írj eseménykezelőket egy előző és egy következő gombhoz.
13. Használj eseménykezelőt egy `keydown` eseményhez, hogy reagálj a billentyűleütésekre. Logolja ki a lenyomott billentyű kódját.
14. Készíts egy egyszerű drag-and-drop alkalmazást egy div elemmel, amit el lehet húzni a képernyőn.
15. Alkalmazz egy eseménykezelőt egy checkbox-hoz, és változtasd meg egy másik elem stílusát az állapotától függően.
16. Készíts egy űrlapot validációval, és használj eseménykezelőt a submit gombra kattintva az adatok ellenőrzésére.
17. Hozz létre egy időzített üzenetablakot, amely egy gombra kattintva megjelenik, majd néhány másodperc múlva eltűnik.
18. Készíts egy "névtelen szavazás" alkalmazást gombokkal, ahol az eseménykezelő rögzíti a szavazatokat, és megjeleníti az eredményt.
19. Használj eseménykezelőt a böngésző `scroll` eseményére, és változtasd meg egy elem stílusát az oldal görgetése során.

18 DOM manipuláció

18.1 A HTML DOM

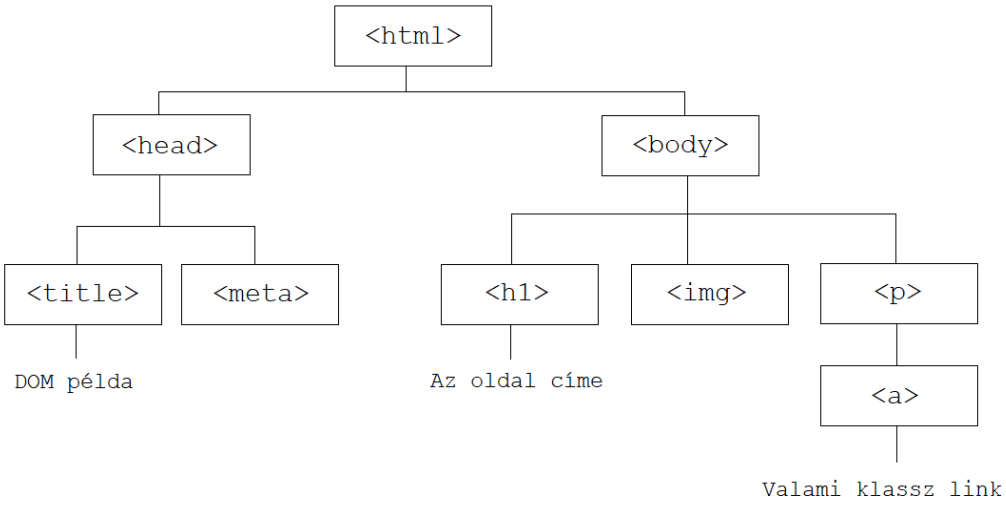
A webfejlesztésben a HTML nyelvet használjuk weboldalak létrehozására. Ennek a nyelvnek a segítségével mondhatjuk meg, hogy mi az, amit egy weboldalon látni szeretnénk (pl. szövegek, képek, táblázatok, űrlapok, multimédia stb.). Emellett a HTML lehetőséget biztosít a weboldalon megjelenő tartalom strukturálására is, különféle szakaszok, tartalmi egységek kialakításával.

A HTML dokumentumok úgy épülnek fel, hogy HTML objektumokat (úgynevezett tageket) ágyazunk egymásba. Ezek az objektumok egy hierarchikus fastruktúrát alkotnak a dokumentumban.

Amikor egy weboldal betöltődik, akkor a böngésző a weboldalon található HTML objektumokból elkészíti az úgynevezett dokumentum-objektum modellt, avagy röviden a DOM-ot. A DOM-fa (DOM tree) segítségével könnyen szemléltethetjük a weboldalon található HTML elemek hierarchikus viszonyait.

Példa: Egy egyszerű HTML kód és az ahhoz tartozó DOM-fa.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="hu">
  <head>
    <title>DOM példa</title>
    <meta charset="UTF-8"/>
  </head>
  <body>
    <h1>Az oldal címe</h1>
    <img src="my-image.png" alt="Valami klassz kép"/>
    <p>
      <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dQw4w9WgXcQ">Valami klassz
link</a>
    </p>
  </body>
</html>
```



DOM-fa

A `DOCTYPE` nem egy HTML tag, ezért a DOM-fában sem szerepel.

18.1.1 HTML elemek DOM-beli viszonyai

Ha egy HTML dokumentumban az A objektum (nem feltétlen közvetlenül) tartalmazza a B objektumot, akkor azt mondjuk, hogy az A objektum a B objektum őse, a B objektum pedig A-nak leszármazottja. Amennyiben ez a tartalmazás közvetlen, akkor A-t a B szülőjének, B-t pedig az A gyerekének nevezzük.

Néhány példa a fenti kódból és az ahhoz tartozó DOM-fából:

- A `<body>` objektum leszármazottjai a `<h1>`, `<img>`, `<p>` és `<a>` objektumok, illetve a "Valami klassz link" és "Az oldal címe" szöveges csomópontok.
- A `<body>` objektum gyerekei a `<h1>`, `<img>` és `<p>` objektumok. Másképp mondva: a `<h1>`, `<img>` és `<p>` objektumok szülője a `<body>`.
- A `<body>` objektumnak az `<a>` objektum nem gyereke, csak leszármazottja, hiszen itt a tartalmazás nem közvetlen (van még a fában egy `<p>` elem is köztük).

Ha az A és B objektumok szülője megegyezik, akkor A és B egymás testvérei. Például a fenti kódban és az ahhoz tartozó DOM-fában a `<h1>`, `<img>` és `<p>` elemek egymás testvérei, hiszen mindhárom elem szülője a `<body>`.

A DOM-fa tetején lévő, szülővel nem rendelkező elemet a fa gyökérelemének nevezzük. A teljes HTML DOM-ban a gyökérelem mindig a `<html>` objektum lesz (ugyanis ebbe ágyazunk be minden további HTML elemet).

18.1.2 A DOM gyakorlati jelentősége

Amikor a weboldalunk tartalmát CSS-ben formázzuk, akkor használhatunk olyan szelektorokat (kijelölőket) is, amelyek a DOM-beli viszonyaik alapján jelölnek ki HTML objektumokat. Néhány példa DOM-alapú CSS szelektorokra, a teljesség igénye nélkül:

- `div p`: kijelöl minden olyan `<p>`-t, amely egy `<div>` leszármazottja
- `div > p`: kijelöl minden olya `<p>`-t, amely egy `<div>` gyereke
- `div ~ p`: kijelöl minden olyan `<p>`-t, amely egy `<div>` testvére és ezen `<div>` után szerepel
- `p:nth-child(n)`: kijelöl minden olyan `<p>`-t, amely a szülőjének `n`-edik gyereke
- `p:nth-of-type(n)`: kijelöl minden olyan `<p>`-t, amely a `<p>` típusú testvérei közül az `n`-edik.

A webes világban gyakran előfordul, hogy dinamikusan szeretnénk manipulálni a DOM-fát, miután már a weboldal betöltődött (pl. szeretnénk egy objektumot módosítani vagy törölni, esetleg egy új objektumot akarunk a fába beszúrni). Erre biztosítanak lehetőséget a JavaScript DOM-manipulációs műveletei.

A DOM tulajdonképpen nem más, mint egy objektumorientált reprezentációja a weboldalnak. A weboldalon szereplő elemek *Node*-ok (csomópontok) a DOM-fában, amelyek számos *property*-vel (adattaggal, tulajdonsággal) és *metódus*sal rendelkeznek. Ezeket JavaScriptből egyszerűen el tudjuk érni.

A következő fejezetben megismerkedünk a JavaScript néhány fontosabb DOM-manipulációs lehetőségével. Fogjuk párszor használni a `document` objektumot, ami lényegében a böngésző által megnyitott HTML dokumentumot reprezentálja és hozzáférést biztosít a DOM-fához.

Oké, de mi értelme van ennek? Miért nem lehet csak simán a HTML-t átírogatni?

A hangsúly itt azon van, hogy azután szeretnénk a weboldal tartalmát dinamikusan módosítani, miután az oldal már betöltődött. Nézzünk néhány gyakorlati példát, amikor DOM-műveleteket használunk:

- Lekérdezünk adatokat egy szervertől, és meg szeretnénk jeleníteni azokat a weboldalunkon. Mivel a HTML oldal már betöltődött addigra, amire az adatok megérkeztek, ezért azokat úgy tudjuk megjeleníteni a weboldalon, hogy utólag szúrogatjuk be őket a DOM-fába.
- Egy űrlap kitöltését követően kliensoldalon ellenőrizzük a beírt adatok helyességét (pl. helyes e-mail cím formátum, helyes születési dátum stb.). Ekkor egy eseménykezelővel figyeljük, hogy mikor nyomja meg a felhasználó az "Elküldés" gombot, majd a "klikk" esemény hatására DOM-műveletekkel lekérjük a beírt adatokat és ellenőrizzük őket.
- Szeretnénk elérni, hogy egy gombra kattintva a felhasználó válthasson világos és sötét téma között. Megint az a helyzet, hogy a weboldal már be van töltve, csupán annak a megjelenítését manipuláljuk dinamikusan, DOM-műveletek segítségével, amikor a felhasználó a gombra kattint.

Könnyen belátható, hogy a HTML önmagában nem elég robusztus ahhoz, hogy "utólag" manipuláljuk a weboldalaink szerkezetét. Ezért van szükségünk a DOM-ra és a JavaScript DOM-műveleteire.

18.2 JavaScript DOM-műveletek, egy példán keresztül

A fejezet hátralévő részében egy végletekig leegyszerűsített feladatlista alkalmazást fogunk elkészíteni. A weboldalon megjelennek a napi feladataink, amelyeket lehetőségünk van törölni, ha teljesítettük őket. Emellett új feladatot is bármikor létrehozhatunk.

Mivel csak a DOM-műveletek bemutatása a cél, ezért az alkalmazás eléggé kezdetleges lesz: a feladatokat nem mentjük el sehova, így az oldal frissítésekor a dinamikusan hozzáadott adatok elvesznek. A teljes kód az 1. mellékletben található.

18.2.1 Objektumok megkeresése a DOM-fában

Egy egyszerű feladattal fogunk indítani: keressük meg JavaScriptben az alábbi `<h1>`-es címsort a DOM-fában, és írassuk ki azt a konzolra!

```
<header>
  <h1 id="page-title" class="text-center">Feladataim</h1>
</header>
```

HTML objektumok DOM-fában történő megkeresésére többféle lehetőségünk is van:

- `document.getElementById(id)`: visszaadja az adott `id` értékkel rendelkező elemet (egyetlen elemet ad vissza, hiszen az `id` attribútum értéke szabályosan egyedi a HTML dokumentumon belül)
- `document.getElementsByTagName(tag)`: visszaadja az adott tagnévvel rendelkező elemeket (minden esetben egy kollekciót ad vissza, amit 0-tól kezdődően indexelünk)
- `document.getElementsByClassName(class)`: visszaadja az adott `class` értékkel rendelkező elemeket (minden esetben egy kollekciót ad vissza, amit 0-tól kezdődően indexelünk)
- `document.querySelector(s)`: visszaadja az `s` CSS szelektor által kijelölt legelső elemet

- `document.querySelectorAll(s)`: visszaadja az `s` CSS szelektor által kijelölt összes elemet (minden esetben egy kollekciót ad vissza, amit 0-tól kezdődően indexelünk).

Példa: A felsoroltak közül bármelyik szelektorral megkereshetjük a fenti címsort. Az alábbi utasítások mindegyikének hatására a kérdéses címsor fog kiíródni a konzolra.

```
console.log(document.getElementById("page-title"));
console.log(document.getElementsByTagName("h1")[0]);
console.log(document.getElementsByClassName("text-center")[0]);
console.log(document.querySelector("header h1.text-center"));
console.log(document.querySelectorAll("header h1.text-center")[0]);
```

A `getElementsByTagName()`, a `getElementsByClassName()` és a `querySelectorAll()` egy kollekciót ad vissza, melynek elemeit az indexük alapján érhetjük el!

18.2.2 Elemek beszúrása és módosítása

Ha egy új elemet szeretnénk a DOM-fába beszúrni, akkor a következő lépéseket kell követnünk:

1. A `document.createElement(tagname)` metódussal létrehozzuk a beszúrandó HTML elemet.
2. Beállítjuk az újonnan létrehozott elem tartalmát, attribútumait és stílusát (opcionális lépés).
3. Beszúrjuk az elemet a DOM-fába a szülőobjektum `append()` vagy `appendChild()` metódusával.

Az `append()` és `appendChild()` metódusok mindketten arra szolgálnak, hogy egy DOM-beli objektumhoz gyerekobjektumot fűzzünk hozzá. Két fontos különbség a két metódus között:

- Az `append()` egyszerre több gyereket is hozzáfűzhet egy objektumhoz, míg az `appendChild()` csak egyet.
- Az `append()` Node-okat és stringeket egyaránt hozzáfűzhet egy objektumhoz gyerekként, míg az `appendChild()` kizárólag Node-okkal működik.

Az `append()` és `appendChild()` metódusok mindig a szülőelem legutolsó gyerekeként szúrják be az új objektumot a DOM-fába. Ha a szülő egy tetszőleges indexű gyerekeként szeretnénk beszúrni az elemet a fába, akkor használjuk a szülő `insertBefore()` metódusát.

A metódus két paramétert vár: rendre a beszúrandó objektumot, és a szülőelem azon gyerekét, ami elé be fogjuk szúrni az új elemet. A szülőelemnek felhasználhatjuk a `children` property-jét, ami visszaadja az elem összes gyerekét egy indexelhető kollekcióban.

Nézzünk egy példát! Szúrjunk be az alábbi weboldalra egy "Második bekezdés" feliratú `<p>` objektumot, a "Harmadik bekezdés" feliratú `<p>` elem elé!

```
<div id="parent">
  <p>Első bekezdés</p>
  <p>Harmadik bekezdés</p>
</div>
<script>
  const parent = document.getElementById("parent");  // a szülőobjektum
  const newParagraph = document.createElement("p");  // elem létrehozása
  newParagraph.innerText = "Második bekezdés";
  // Az új elem beszúrása a szülőobjektum második (1. indexű) gyereke elé
  parent.insertBefore(newParagraph, parent.children[1]);
</script>
```

Feladat: Tegyük működőképessé az "új feladat hozzáadása" funkciót a példaprojektben!

A feladat hozzáadását végző űrlap HTML kódja a következő:

```
<form>
  <input type="text" id="task-text" class="form-input"/>
  <button type="button" class="add-btn"
onclick="addTask()">Hozzáadás</button>
</form>
```

Látható, hogy a "Hozzáadás" gombhoz hozzárendeltük az `onclick` attribútummal az `addTask()` eseménykezelő függvényt. Ez a függvény fog meghívódni, amikor a felhasználó a gombra kattint, így ennek a törzsét kell megírnunk. Azt szeretnénk, hogy a függvény kérdezze le az űrlapmezőbe írt szöveget és szúrja be azt és egy "Törlés" gombot a weboldalon található táblázat egy új sorába. Valahogy így:

```
<table>
  <!-- A táblázat fejléce... -->
  <tbody>
    <!-- Néhány korábbi feladat... -->
    <tr>
      <td>Az újonnan beszúrt feladat szövege...</td>
      <td><button type="button" class="delete-btn"
onclick="deleteTask(this)">X</button></td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
```

A feladat megoldásának lépései

1. Keressük meg a `<tbody>` objektumot, hiszen ennek a gyerekeként fogjuk az új feladatot beszúrni!
2. Hozzunk létre a beszúrni kívánt feladatnak egy új sort a táblázatban (`<tr>`)! A sorban helyezzünk el két táblázatcellát (`<td>`)!
3. Az első táblázatcellába írjuk bele a feladat szövegét, vagyis az űrlapon található beviteli mezőbe írt értéket!
4. A második táblázatcellában helyezzünk el egy "Törlés" gombot, a fenti kódban található mintának megfelelően!
5. Szúrjuk be a két `<td>` objektumot a `<tr>` gyerekeiként a DOM-fába! A `<tr>` objektum pedig legyen a `<tbody>` gyereke a weboldalon!

Keressük meg a `<tbody>` objektumot!

```
const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
```

Hozzunk létre egy táblázatsort és két táblázatcellát! A cellákat a sor gyerekeiként, a sort pedig a `<tbody>` gyerekeként szúrjuk be a DOM-fába!

```
const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];

const row = document.createElement("tr");
const column1 = document.createElement("td");
// Itt majd kialakítjuk az első cella tartalmát...
const column2 = document.createElement("td");
// Itt majd kialakítjuk a második cella tartalmát...

row.append(column1, column2);
tbody.append(row);
```

Írjuk bele az első táblázatcellába az `id="task-text"` attribútummal rendelkező beviteli mezőbe írt szöveget!

- Egy beviteli mezőbe írt érték lekérdezése a mező `value` property-jével történik.
- Egy HTML objektum szöveges tartalmának beállítása az `innerText` vagy `innerHTML` property-vel lehetséges. A különbség a két property között, hogy az `innerHTML` értékeként megadott szöveg HTML-ként lesz értelmezve (ezért itt használhatók a szokásos HTML tagek), míg az `innerText` értéke minden esetben egyszerű szövegként jelenik meg (nem lesz HTML-ként értelmezve).

```
// ...
const column1 = document.createElement("td");
column1.innerText = document.getElementById("task-text").value;
// ...
```

Már csak a második táblázatcella tartalmát kell kialakítanunk. Ebben egy törlés gombot fogunk elhelyezni, tehát a `document.createElement()` metódussal létrehozunk egy új `<button>` objektumot, amit a második táblázatcella gyerekeként szúrunk be a DOM-fába. A gomb szöveges tartalma legyen `X`!

Ahhoz, hogy a létrehozott gomb megfelelően működjön, hozzáadunk néhány attribútum-érték párt. Egy HTML objektum attribútumainak beállítása a `setAttribute()` metódussal történik. Ennek első paramétereként megadjuk a beállítani kívánt attribútum nevét, második paraméterként pedig az attribútum értékét.

- A `setAttribute()` segítségével adjunk a gombnak egy `type="button"` attribútum-érték párt!
- A `setAttribute()` segítségével adjunk a gombnak egy `onclick="deleteTask(this)"` attribútum-érték párt, amivel hozzárendeljük a gombhoz a `deleteTask()` eseménykezelő függvényt!

Rendeljük hozzá a gombhoz a `class="delete-btn"` attribútumot, hogy ugyanúgy legyen formázva, mint a többi törlés gomb! Ehhez használjuk az elem `classList` property-jét, amivel lekérhetjük az összes olyan class nevét, amivel az elem rendelkezik. A `classList`-nek az `add()` metódusával hozzáadjuk a gombhoz a `delete-btn` class-értéket.

```
// ...
const column2 = document.createElement("td");
const deleteBtn = document.createElement("button");    // gomb létrehozása
deleteBtn.innerText = "X";                             // gomb szöveges
tartalmának beállítása
deleteBtn.setAttribute("type", "button");              // gomb
attribútumainak beállítása
deleteBtn.setAttribute("onclick", "deleteTask(this)");
deleteBtn.classList.add("delete-btn");  // class="delete-btn" attribútum
hozzáadása a gombhoz
column2.append(deleteBtn);                  // gomb beszúrása a DOM-fába a 2.
táblázatcella gyerekeként
// ...
```

Tehát az `addTask()` függvény végleges verziója a következőképpen néz ki:

```
function addTask() {
  const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
  const row = document.createElement("tr");

  const column1 = document.createElement("td");
  column1.innerText = document.getElementById("task-text").value;

  const column2 = document.createElement("td");
  const deleteBtn = document.createElement("button");
  deleteBtn.innerText = "X";
  deleteBtn.setAttribute("type", "button");
  deleteBtn.setAttribute("onclick", "deleteTask(this)");
  deleteBtn.classList.add("delete-btn");
  column2.append(deleteBtn);

  row.append(column1, column2);
  tbody.append(row);
  document.getElementById("task-text").value = "";  //űrlapmezőkiürítése
}
```

A `classList` egyéb metódusai a class-hozzáadásra szolgáló `add()`-on kívül:

- `remove(c)`: a `c` class eltávolítása az elemről
- `contains(c)`: szerepel-e a `c` class az elemen
- `toggle(c)`: ha a `c` class még nem szerepel az elemen, akkor hozzáadja azt az elemhez; ha pedig már szerepel, akkor eltávolítja azt az elemről.

18.2.3 Objektumok törlése

18.2.3.1 Egy adott gyerekobjektum törlése

Ahhoz, hogy egy objektumot kitöröljünk a DOM-fából, szükségünk lesz a törlendő objektumra és annak szülőjére. A törléshez a szülő `removeChild()` metódusának paramétereként adjuk meg a törlendő objektumot.

Feladat: Tegyük működőképessé a táblázat soraiban megjelenő "Feladat törlése" gombokat!

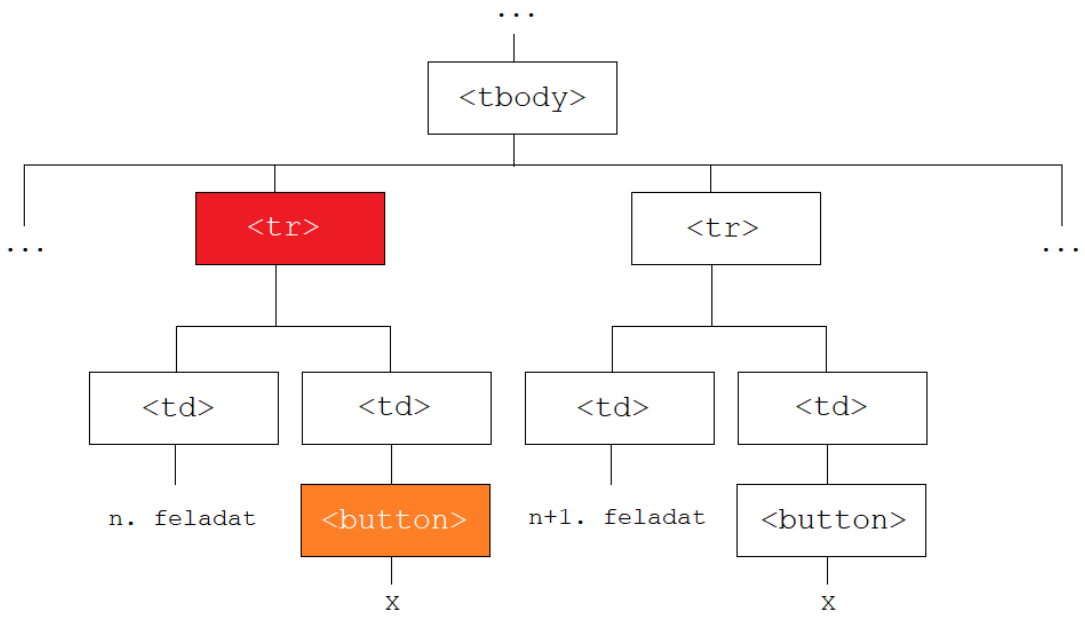
Minden ilyen, feladat törlésére szolgáló gomb forráskódja a következő:

```
<button type="button" class="delete-btn"
onclick="deleteTask(this)">X</button>
```

A gombra kattintva tehát a `deleteTask()` eseménykezelő függvény hívódik meg, így ennek a törzsét kell megírnunk. Azt szeretnénk, hogy a gombra kattintva töröljük ki a táblázatból azt a sort, amihez a gomb tartozik. A függvény paraméterben megkapja az aktuális objektumot (`this`), azaz a gombot, amire kattintottunk.

A törlendő sorhoz tartozó gomb tehát a függvény paramétereként adott. Ahhoz, hogy ebből megkapjuk a törlendő sort, végig kell gondolnunk a gomb és az őt tartalmazó táblázatsor viszonyát. A törlés gombok szülője egy `<td>` (cella), amelynek szülője lesz a törlendő `<tr>` (sor). Tehát két szülővel kell "feljebb lépnünk" a DOM-ban a megnyomott gombhoz képest. Kelleni fog még a törlendő sor szülője is, ami a `<tbody>` objektum lesz.

Mindez egy ábrán szemléltetve:



DOM-fa részlet: A törlendő sor a megnyomott gomb "nagyszülője" a fában

A feladat megoldásának lépései:

1. Keressük meg a `<tbody>` objektumot, hiszen ennek az egyik gyerekét (egy táblázatsort) fogjuk kitörölni!
2. Keressük meg a megnyomott gomb "nagyszülőjét" (azaz a szülőjének a szülőjét), hiszen ez lesz a törlendő sor!
3. A `<tbody>` objektum `removeChild()` metódusával töröljük a megtalált sort a `<tbody>` gyerekei közül!

A DOM-beli elemek `parentNode` property-jével lekérdezhetjük az adott elem szülőjét. Ahhoz, hogy megkapjuk a megnyomott gomb "nagyszülőjét" (a törlendő sort), kétszer egymás után alkalmazzuk a property-t.

A `deleteTask()` függvény végleges verziója a következőképpen néz ki:

```
function deleteTask(btn) {
  const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
  //<tbody> megkeresése
  const row = btn.parentNode.parentNode;
  // a törlendő sor a megnyomott gomb "nagyszülője" lesz
  tbody.removeChild(row);
  // a sor kitörlése a <tbody> gyerekei közül
}
```

18.2.3.2 Összes gyerekobjektum törlése

Feladat: Tegyük működőképessé a weboldalon található "Összes feladat törlése" gombot!

```
<button type="button" id="delete-all-tasks-btn" class="delete-btn"
onclick="deleteAllTasks()">
  Összes feladat törlése
</button>
```

A gombra kattintva tehát a `deleteAllTasks()` eseménykezelő függvény hívódik meg, így ennek a törzsét kell megírnunk. Azt szeretnénk, hogy a függvény törölje ki az összes feladatot a DOM-fából. A feladatok továbbra is a `<tbody>` gyerekeiként, táblázatsorok formájában vannak jelen a DOM-ban.

JavaScriptben nincs olyan explicit DOM-metódusunk, amely egy objektum összes gyerekét kitörölné, ezért egy kicsit másképp oldjuk meg a dolgokat:

- A szülőobjektumnak (aminek a gyerekobjektumait törölni akarjuk) a `hasChildNodes()` metódusával lekérdezzük, hogy vannak-e gyerekei.
- Amíg vannak a szülőnek gyerekei, addig a `removeChild()` metódussal mindig kitörölünk egy gyereket.

A feladat megoldásának lépései

1. Keressük meg a `<tbody>` objektumot, hiszen ennek az összes gyerekét (a feladatokat tartalmazó táblázatsorokat) fogjuk kitörölni!
2. Amíg van a `<tbody>`-nak gyereke, addig mindig töröljünk ki egy tetszőleges gyereket!

Teljesen mindegy, hogy mikor melyik gyereket töröljük ki, hiszen végül minden gyereket ki fogunk törölni. A példánkban én mindig a `<tbody>` legelső gyerekét törlöm, amit a szülő `firstChild` property-jével érhetünk el.

Tehát a `deleteAllTasks()` függvény végleges verziója a következőképpen néz ki:

```
function deleteAllTasks() {
  const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
  // <tbody> megkeresése

  while (tbody.hasChildNodes()) {  // <tbody> összes gyerekének törlése
    tbody.removeChild(tbody.firstChild);
  }
}
```

18.3 Stíluselemek megváltoztatása

A HTML DOM lehetőséget nyújt a stíluselemek megváltoztatására is. Miután megkerestük a HTML elemet, aminek a stílusát szeretnénk megváltoztatni, `style.stílustulajdonság`-nak adunk új értéket.

Fejlesszük tovább a programunkat, úgy hogy a feladatok táblázat csak akkor jelenjen meg, ha van benne adat. Ehhez az eltűntetni kívánt részt egy `div`-ben helyezzük el:

```
<div id="task-container" style="display: none;">

</div>
```

A `style="display: none;"` inline stílusbejegyzés miatt a div tartalma nem jelenik meg az oldalon.

Készítsünk két függvényt, ami ennek a stílusbejegyzésnek a tartalmát módisítja:

```
function hideTaskContainer(){
  document.getElementById("task-container").style.display = "none";
}
```

```
function showTaskContainer(){
  document.getElementById("task-container").style.display = "block";
}
```

Az `addTask()` függvény végén hívjuk meg a `showTaskContainer()` függvényt, mert amikor hozzáadunk egy új feladatot a táblázathoz, akkor annak meg kell jelennie. Ugyanígy a `deleteAllTasks()` függvény végén a `hideTaskContainer()` függvénnyel eltűntetjük az egész szakaszt, mert nem marad megjelenítendő adat.

A `deleteTask(btn)` függvény végén ellenőriznünk kell, hogy van-e még node a `tbody` objektumban. Ha nincs, akkor meghívjuk a `hideTaskContainer()` metódust.

```
if (!tbody.hasChildNodes()){
  hideTaskContainer();
}
```

Ezzel a példaprogramunk elkészült. Most nézzünk pár példát, ami bemutatja, hogyan lehet a stílusbejegyzéseket módosítani a html DOM-ban.

Az alábbi példában a címsor háttérszínét változtatjuk meg.

```
<h1 id="cimsor">Háttérszín változtatás</h1>
<button type="button"
onclick="document.getElementById('cimsor').style.backgroundColor = 'red'">
Piros háttér</button>
```

A másik példábna a gomb megnyomásakor eltűnik a címsor.

```
<h1 id="cimsor">El fogok tűnni</h1>
<button type="button"
onclick="document.getElementById('cimsor').style.visibility = 'hidden'">
Címsor eltüntetése</button>
```

Az oldal tulajdonságait is meg tudjul változtatni. Például a háttérszínt:

```
<button type="button"
onclick="document.body.style.backgroundColor = 'red'">
Az oldal háttere legyen piros</button>
```

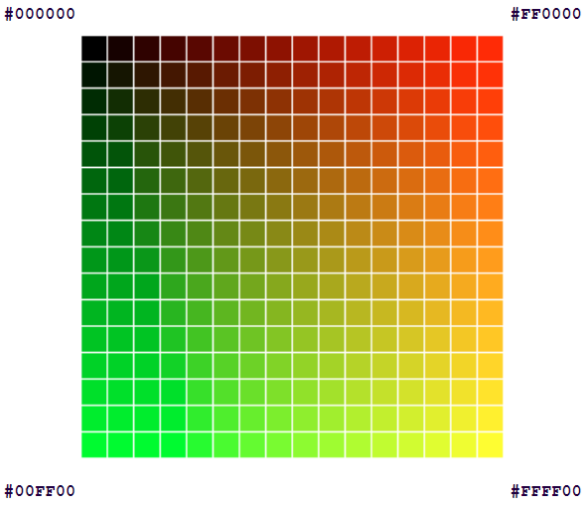
18.4 Feladatok

1. Elem kiválasztása: Válaszd ki a HTML oldal egy elemét és logold ki a konzolra annak tartalmát.
2. Elem módosítása: Módosítsd meg egy elem tartalmát JavaScript segítségével.
3. Elem hozzáadása: Adj hozzá egy új elemet a HTML oldalhoz JavaScript segítségével.
4. Elem eltávolítása: Távolítsd el egy elemet a HTML oldalról JavaScript használatával.
5. Attribútum módosítása: Módosítsd meg egy elem attribútumának értékét JavaScript segítségével.
6. Szülő elem kiválasztása: Válaszd ki egy elem szülőjét és logold ki annak tartalmát a konzolra.
7. Gyermekelemek kiválasztása: Válaszd ki egy elem gyermekeit és logold ki azok tartalmát a konzolra.
8. Elem stílusának módosítása: Módosítsd meg egy elem stílusát (pl. háttérszín, betűméret) JavaScript használatával.

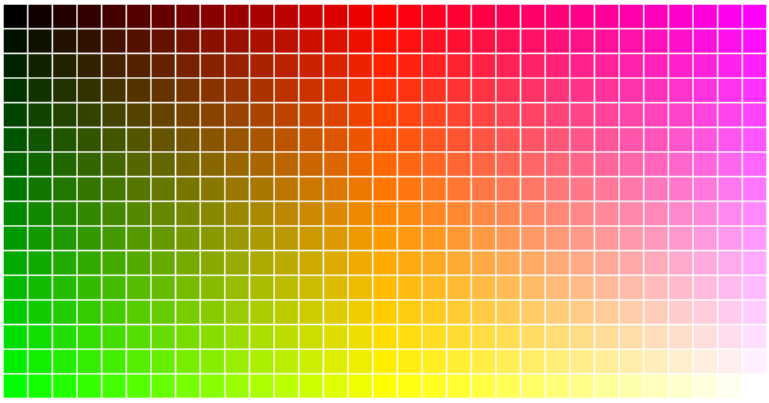
9. Készítsünk böngészőben megjelenő szorzótáblát az alábbi ábra mintájára! Ha a táblázat egy belső cellájára ráhúzzuk az egeret, akkor felvillanó feliratként jelenjen meg, mely két szám szorzatának eredménye látható a cellában.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272	289	306	323	340
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270	288	306	324	342	360
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285	304	323	342	361	380
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400

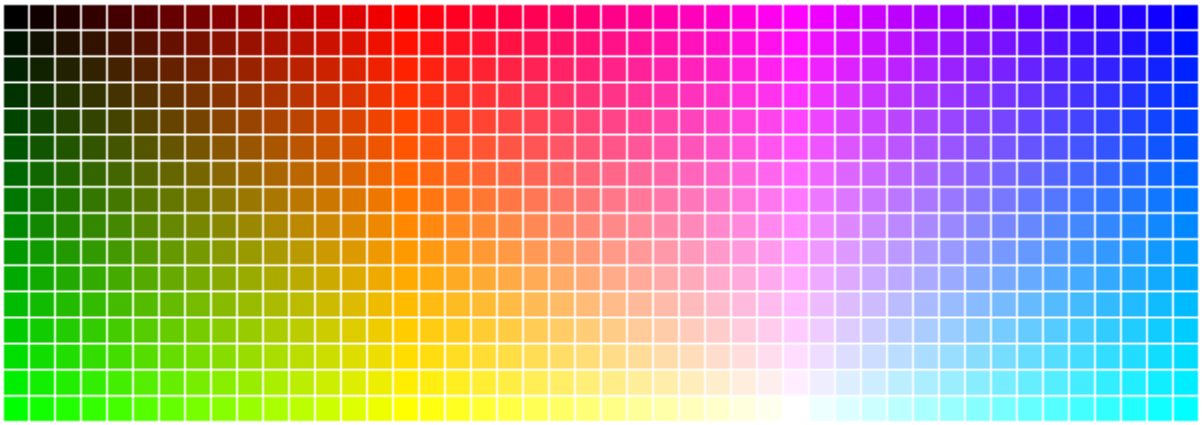
10. Készítsen programot, mely az alábbi színtáblázatot jeleníti meg böngészőben, a sarkokon jelölt színkódoknak megfelelően!



Egészítse ki a kezdeti ábrát jobbra: a folytatásban a jobb szélen fent a bíbor (**#FF00FF**), lent pedig a fehér (**#FFFFFF**) színekig alakítsa a négyzeteket.



Mivel a színek közül még hiányzik a kék (**#0000FF**), és a cián (**#00FFFF**), ezért bővítse tovább a táblázatot ezekkel is.



19 Űrlapok használata

A JavaScript egyik leggyakoribb felhasználási területe az űrlapok beviteli mezőinek ellenőrzése. Ha a mezők ellenőrzése csak szerveroldalon történne, minden egyes hiba észrevételekor az űrlapot vissza kéne küldeni, ezzel feleslegesen terhelve a hálózatot, és fogyasztva az időt.

Az űrlap adatit legegyszerűbben a `name` attributum segírségével érhetjük el.

```
<form action="" name="urlap" onsubmit="ellenor();">
  <p>Neve: <input type="text" name="nev"></p>
  <input type="submit" value="Elküld">
</form>
```

A mezők helyességének ellenőrzéséhez reguláris kifejezéseket is használhatunk. Az alábbi függvényeket a fejrészben definiáljuk, majd a Submit gomb lenyomásakor (onsubmit) meghívjuk, így az űrlap elküldése előtt még ellenőrzi a mezők tartalmát.

```
<form action="" name="urlap" onsubmit="ellenor();">
  <p>Telefon: <input type="text" name="tel"></p>
  <p>E-mail: <input type="text" name="mail"></p>
  <input type="submit" value="Elküld">
</form>
```

A telefonszám ellenőrzése a következőképpen zajlik: először kiszedjük az elválasztójelek mindegyikét (ezért kell a '`/g`' kapcsoló), majd ellenőrizzük a `test` függvénnyel, hogy csak számjegyek szerepelnek-e benne.

```
function telefonEllenor(strng) {
  error = "";
  let newstrng = strng.replace( /[\(\)\.\-\ ]/g ,'' );
  let filter = /^\d+$/;
  if(!filter.test(newstrng)) {
    error = "Kérem adjon meg érvényes telefonszámot!\n";
  }
  return error;
}
```

Az következő függvényben szereplő minta jelentése: 1 vagy több bármilyen karakter, majd @ jel, aztán megint 1 vagy több bármilyen karakter, egy pont és utána 2-tol 6 hosszúságú karakterlánc.

```
function emailEllenor(strng) {
  error = "";
  let filter = /^.+@.+\..{2,6}$/;
  if(!filter.test(strng)) {
    error = "Kérem adjon meg érvényes e-mail címet!\n";
  }
  return error;
}
```

Az `onsubmit` eseményre az `ellenor()` függvényt hívjuk meg, ami `allert` ablakba írja az esetleges hibaüzeneteket.

```
function ellenor() {
  let tel = document.forms['urlap']['tel'].value;
  let mail = document.forms['urlap']['mail'].value;
  if (telefonEllenor(tel)) {
    alert(error);
  } else if (emailEllenor(mail)) {
    alert(error);
  }
}
```

19.1 Feladatok

1. Készíts egy űrlapot egy egyszerű szöveges beviteli mezővel. Adj hozzá egy gombot az űrlaphoz, amely kiírja a beírt szöveget egy üzenetként az oldalon.
2. Hozz létre egy űrlapot, amely tartalmaz egy szám beviteli mezőt. Adj hozzá egy gombot az űrlaphoz, amely kiírja a beírt számot a képernyőn.
3. Készíts egy űrlapot egy legördülő listával. Írj JavaScript kódot, amely kiírja a kiválasztott értéket, amikor a felhasználó választott a listából.
4. Készíts egy űrlapot egy jelölőnégyzettel (checkbox), ami kiírja, hogy melyik négyzetek vannak kiválasztva.
5. Hozz létre egy űrlapot, amely tartalmaz egy többsoros szöveges beviteli mezőt (textarea). Írj egy JavaScript függvényt, amely ellenőrzi, hogy a beírt szöveg eléri-e a megadott hosszúságot, és kiírja ennek megfelelő üzenetet.
6. Készíts egy űrlapot egy radio gomb csoporttal. Írj egy JavaScript függvényt, amely kiírja a kiválasztott rádiógomb értékét.
7. Hozz létre egy űrlapot egy dátum beviteli mezővel. Írj JavaScript kódot, amely ellenőrzi, hogy a választott dátum megfelelő-e (például, nem lehet jövőbeli dátum).
8. Készíts egy űrlapot egy számkiválasztóval (number input). Írj egy JavaScript függvényt, amely duplázza meg a beírt számot, amikor a felhasználó elküldi az űrlapot.
9. Hozz létre egy űrlapot egy e-mail beviteli mezővel. Írj JavaScript kódot, amely ellenőrzi, hogy az e-mail cím megfelel-e a helyes formátumnak.
10. Készíts egy űrlapot egy jelszó beviteli mezővel. Írj egy JavaScript függvényt, amely ellenőrzi a jelszó erősségét (például: minimum hosszúság, kis- és nagybetűk, számok).
11. Készíts egy összetett űrlapot, amely többféle típusú beviteli mezőt tartalmaz, és írj JavaScript kódot, amely ellenőrzi az összes mező érvényességét.
12. Írj programot, ami egy űrlapon bekér két számot, gombnyomással lehessen kiválasztani a négy alapművelet egyikét és írjuk ki az eredményt.

20 Aszinkron JavaScript

20.1 Szinkron futás

A JavaScript utasítások egymás után szinkronban futnak le. Amíg egy utasítás le nem fut, a másik várakozik.

```
console.log('Imre');
console.log('Helló');
```

```
const nevKi = () => {
  console.log('Imre');
}
nevKi();
console.log('Helló');
```

20.2 Aszinkron futtás

A JavaScript utasításokat valamilyen környezet futtatja, ez lehet valamilyen böngésző vagy a NodeJS. A böngésző és a NodeJS is biztosít olyan utasításokat, amelyek nem szinkron módban futnak. Ilyen például a `setTimeout()` függvényt.

A `setTimeout()` paraméterként fogad egy callback függvényt, utána pedig paraméterként megadjuk, mennyi ideig várakozzon a függvény futtatása előtt. Az időt milliszekundumban kell megadni.

Ha a `nevKi()` függvényt későbbre időzítem, az utasítások végrehajtása tovább folytatódik, kiíródik az 'Üdv' szó:

```
const nevKi = () => {
  console.log('Imre');
}

setTimeout(nevKi, 1);
console.log('Üdv');
```

A `setTimeout()` függvény megszakította a `nevKi` nevű függvény végrehajtását, és aszinkron módon később futott le.

A késleltetéshez, már egy 0 érték is elég:

```
const nevKi = () => {
  console.log('Imre');
}

setTimeout(nevKi, 0);
console.log('Üdv');
```

20.3 Callback Hell

A Callback Hell-nek nevezett jelenséggel az ES6 előtt gyakran találkozhattak a programozók. A könnyebb érthetőség kedvéért egy példán keresztül ismerjük meg a Callback-ek poklát.

A példában nézzünk egy gasztroblogot, ami egy nagy terheltségű weboldal, ahonnan recepteket fogunk lekérdezni. Az oldal terheltsége miatt a késéreinkre néhány másodperces késéssel kapunk választ.

A recepteket egy függvénnyel kérdezzük le. A függvényen belül az aszinkron működést, `setTimeout` függvényekkel fogjuk szimulálni. Mintha egy valóban működő, nagy forgalmú weboldalról kérdeznénk le adatokat, ahol a kérésekre kapott válaszok megérkezéséig eltelik néhány másodperc. A `setTimeout`-okkal ugyanígy fogjuk érzékeltetni, hogy a lekérdezések néhány másodpercig tartanak.

Először is létrehozunk egy „külső” `setTimeout` függvényt, ami mondjuk 2 másodperc, azaz 2000 milliszekundum alatt visszaad néhány recept azonosítót, amik egész számok. A példa kedvéért természetesen most minden „beégetett adat”. Tehát nem igazi kérést intézünk a weboldal felé, hanem azt feltételezzük, hogy ezek a válaszok érkeztek. A lekért azonosítókat egy tömbben tároljuk. A konzolba ki is íratjuk a tömb tartalmát.

```
function receptLekerdez() {
  setTimeout(() => {
    const receptID = [676, 102, 34, 1089, 321];
    console.log(receptID);
    // ide ágyazzuk be a következő setTimeout függvényt
  }, 2000);
}

receptLekerdez();
```

Eredményként azt látjuk, hogy 2 másodperc elteltével a konzolba íródott a recept azonosítókat tartalmazó tömb.

Fejlesszük tovább teszt alkalmazásunkat úgy, hogy kérjünk le egy konkrét receptet egy azonosító (id) alapján. Ehhez az utolsó `console.log` utasítás után, betágyazunk még egy `setTimeout` függvényt. Ez fogja visszaadni a konkrét receptet, 1,5 másodperc múlva.

A `setTimeout` függvénynek az első paraméterben átadunk egy callback-et, ami egyetlen paramétert vár. Ez lesz a recept azonosítója. Második paraméter az 1500, ami az eltelt 1,5 másodpercet jelenti. Vagyis azt szimuláljuk, hogy 1,5 másodperc alatt kapjuk vissza a weboldaltól a kiválasztott receptet. A `setTimeout` harmadik paraméterében adjuk meg azt a recept azonosítót, amit a callback vár, ami alapján majd lekéri a receptet.

Tehát az `id`-be a `receptID[1]`-ben levő érték kerül. A példában konkrétan a 102 kerül az `id` változóba, mert a tömbben ez van az első indexen.

Amit a callback-en belül csinálunk az egy recept lekérdezése és megjelenítése: a receptről az egyszerűség kedvéért csak a címet és a kategóriát adjuk vissza egy objektumban.

```
setTimeout((id) => {
  const recept = {
    cim: 'Gulyás leves',
    kategoria: 'Levesek'
  };
  console.log(`${id}: ${recept.cim}`);
}, 1500, receptID[1]);
```

2 másodperc alatt megkaptuk a recepteket, majd újabb 1,5 másodperc múlva a gulyás leves recept is kiírásra kerül.

Kérjünk le egy további receptet is, ami visszaad még egy (vagy több) levest.

Újabb beágyazott `setTimeout` jön, aminek szintén három paramétere van. Az első egy callback, ami a lekérdezést végzi, a második a lekérdezéssel eltelt másodpercek száma és a harmadik a kategória, ami alapján a callback lekérdez még egy vagy több olyan receptet, aminek a kategóriája: leves.

```
setTimeout(kategoria => {
  const levesek = [
    { cim: 'Nyírségi gombócleves', kategoria: 'Levesek' },
    { cim: 'Borsóleves', kategoria: 'Levesek' },
  ];

  console.log(levesek);
}, 1500, recept.kategoria);
```

Ha jól dolgoztunk, akkor 2 mp alatt megjöttek a recept azonosítók, utána 1,5 mp alatt a gulyásleves recept, végül további 1,5 mp-en belül megérkezik két másik leves is a weboldalról.

Ezzel a programmal egy valós működést imitáltunk. Nézzük meg a teljes scriptet egyben.

```
function receptLekerdez() {
  setTimeout(() => {
    const receptID = [676, 102, 34, 1089, 321];
    console.log(receptID);

    setTimeout((id) => {
      const recept = {
        cim: 'Gulyás leves',
        kategoria: 'Levesek'
      };
      console.log(`${id}: ${recept.cim}`);

      setTimeout(kategoria => {
        const levesek = [
          { cim: 'Nyírségi gombócleves', kategoria: 'Levesek' },
          { cim: 'Borsóleves', kategoria: 'Levesek' },
        ];
        console.log(levesek);
      }, 1500, recept.kategoria);

    }, 1500, receptID[1]);

  }, 2000);
}

receptLekerdez();
```

Látható, hogy ezekkel az egymásba ágyazott `setTimeout`-okkal, elég átláthatatlan a program, ez az, amit callback hell-nek nevezünk. A callback hell jelenti tehát az egymásba ágyazott callback-ek sokszor áttekinthetetlen láncolatát.

Ezt a poklot szüntették meg az ES6 bevezetésével megjelent **Promise**-ok.

20.4 Promise

A Promise egy olyan objektum, ami azt figyeli, hogy egy bizonyos aszinkron esemény már bekövetkezett-e vagy sem. Meg is határozza, hogy mi történjen azután, ha az esemény bekövetkezett.

20.4.1 Promise állapotok

Egy Promise-nak különböző állapotai lehetnek.

- Mielőtt az esemény bekövetkezik az az állapot a **„pending„.**
- Majd miután az esemény bekövetkezett az állapot **„resolved„.**
- Ha a Promise sikeresen véget ért, ami azt jelenti, hogy az adat a rendelkezésünkre áll, akkor az állapot neve **„fulfilled„.**
- Bármilyen hiba esetén pedig **„rejected”** állapota van a Promise-nak.

A fulfilled és rejected állapotokat képesek vagyunk kezelni a kódon belül.

20.4.2 Promise létrehozása

A Callback Hell fejezet példáját alakítsuk át úgy, hogy Promist használjon

Mivel a Promise egy objektum, a new kulcsszóval hozzuk létre. Paraméterként átadunk neki egy callback-et, amit executornak nevezünk, ami egy olyan függvény, ami azonnal meghívódik, miután a Promise létrejön. legyen most ez egyelőre egy üres nyíl függvény.

```
new Promise(() => {
});
```

Az egészet hozzárendelhetjük egy változóhoz is:

```
const azonositokLekerese = new Promise(() => {
});
```

Elsőként azt valósítjuk meg, ami a callBack hell-es példában az első setTimeout volt, amikor a recept azonosítókat elkértük a weboldaltól.

20.4.3 Az executor függvény

A Promise paraméterében átadott callback tehát az ún. *executor függvény*. Ennek két paramétere van. Az egyik a `resolve`, a másik a `reject`. Ez gyakorlatilag két állapotot jelent. És ezzel a két állapottal informálja az executor függvény a Promise-t, hogy a kezelt esemény (a kérés) sikeres volt vagy sikertelen.

Ha sikeres volt, akkor a resolve függvényt hívjuk meg, ha sikertelen, akkor pediga reject függvényt.

A Promise belsejében aszinkron folyamatok történnek, ezért most egy aszinkron hívást imitálunk. Ahogy azt korábban, most is a `setTimeout` függvénnyel tudjuk imitálni az aszinkron működést.

```
const azonositokLekerese = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => {
  }, 2000);
});
```

20.4.4 Válasz a szervertől: a `then` és a `resolve` függvény

Azt szeretnénk elérni, hogy miután az időzítőn letelik a két másodperc, az adat megérkezzen a szervertől, vagyis azonosítókat kapjunk vissza. Erre a `resolve` függvény használata nyújt megoldást. A `resolve` akkor kerül hívásra, ha sikerül a lekérdezés, azaz a Promise állapota *fulfilled*. A `resolve` függvénynek van egy paramétere, ami a Promise eredménye. Esetünkben

ez, az azonosítók tömbje, amit most „beégetünk” a kódba, feltételezve, hogy most ezt kaptuk vissza a szervertől.

```
const azonositokLekerese = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => {
    resolve([676, 102, 34, 1089, 321]);
  }, 2000);
});
```

Minden Promise-nak van két metódusa, amiket a Promise objektumtól örököl. Az egyik a `then`, a másik a `catch`. A `then` lehetővé teszi, hogy kezeljük azt az eseményt (esetet), amikor a Promise *fulfilled*, ami azt jelenti, hogy van visszaadott eredményünk. Az „eseménykezelő” egy callback. Funkcióját tekintve pedig ez a callback, például indíthat egy újabb lekérdezést.

A `then`-ben átadott callback-nek mindig van egy paramétere. A paraméter pedig nem más, mint az eredménye a sikeres Promise-nak. Ez esetünkben egy tömb, ami az azonosítókat tartalmazza.

```
azonositokLekerese.then((azonositok) => {
  console.log(azonositok);
});
```

Eredményül a böngésző konzolon 2 másodperc után megjelenik a tömb.

20.4.5 Hibakezelés: `catch` és `rejected`

A Promise-ok másik metódusa a `catch`. Ezzel a metódussal pedig azt az esetet tudjuk kezelni, amikor a Promise-nak nem lesz eredménye valami hiba következtében, vagyis a `rejected` fog teljesülni. A `catch` paraméterében megadott callback-nek is van egy paramétere, ami a hibát fogja tartalmazni.

A metódusokat össze is lehet láncolni, amivel könnyebb érzékeltetni, hogy ugyanahhoz a Promise-hoz tartoznak.

```
azonositokLekerese
  .then((azonositok) => {
    console.log(azonositok);
  })
  .catch(hiba => {
    console.log(hiba);
  });
```

Próbáljuk ki most azt, hogy a Promise-t szándékosan hibára futtatjuk, hogy működik-e a `catch`. Ehhez a `resolve` hívást kell átírni.

```
const azonositokLekerese = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => {
    //resolve([676, 102, 34, 1089, 321]);
    reject("Valami hiba!");
  }, 2000);
});
```

A böngészőben láthatjuk, hogy ez is működik. Ha nincs válasz, mert `resolve` nem fut le, akkor a `reject` küld hibaüzenetet.

A következő aszinkron művelet, amit hasonlóképpen Promise-al oldunk meg, egy konkrét recept adatainak lekérése. Ehhez kell egy olyan függvény, ami megkapja a recept id-jét és ez alapján visszaadja a recept adatait. A függvény visszatérési értéke egy új Promise-lesz az előbbi mintájára:

```
const receptLekeres = receptID => {
  return new Promise((resolve, reject) => {
    setTimeout((id) => {
      const recept = {
        cim: 'Gulyás leves',
        kategoria: 'Levesek'
      };
      resolve(`${id}: ${recept.cim}`);
    }, 1500, receptID);
  });
};
```

A callback hell-hez hasonlóan a promis visszaad egy receptet.

20.4.6 Láncolt Promise-ok

Nézzük meg, hogy a `recept` függvény által visszaadott Promis-t hol tudjuk kezelni? Hol történik a `then` és a `catch` hívása?

A Promise-ok nagy előnye, hogy egymásba ágyazhatók, összeláncolhatók. Az első Promise `then` metódusán belül hívjuk meg a `receptLekeres` függvényt, aminek átadjuk az egyik tömb elemet, ami valamelyik receptnek az azonosítója. Fontos, hogy a `return` után hívjuk meg a függvényt, mert a Promise-t vissza kell adnunk, hogy le tudjuk kezelni.

Az első `then` után adjuk meg a visszaadott Promise, `then` metódusának hívását. Ez a Promisok összeláncolása.

```
azonositokLekerese
  .then((azonositok) => {
    console.log(azonositok);
    return receptLekeres(azonositok[2]);
  })
  .then(recept => {
    console.log(recept);
  })
  .catch(hiba => {
    console.log(hiba);
  });
```

Ennek a metódusnak is callback a paramétere. Ennek a callbacknek a visszaadott recept az egyetlen paramétere amit a callback törzsében kiíratunk a konzolra.

A böngésző konzolban 2 másodperc eltelte után megjelenik a recept azonosítókat tartalmazó tömb, majd 1,5 másodperc után a recept is.

Ha most összehasonlítjuk az eddigi kódot a callback hell kódjával, látjuk, hogy a Promise-os megoldás mennyivel struktúráltabb, olvashatóbb. Minden függvény külön van és a Promise-ok eredményének kezelése is szépen áttekinthető.

Végül nézzük meg a kategória szerinti receptek lekérdezését, ami szintén egy Promise-al tér vissza.

```
const azonositokLekerese = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => {
    resolve([676, 102, 34, 1089, 321]);
    //reject("Valami hiba");
  }, 2000);
});
```

```
const receptLekeres = receptID => {
  return new Promise((resolve, reject) => {
    setTimeout((id) => {
      const recept = {
        cim: 'Gulyás leves',
        kategoria: 'Levesek'
      };
      resolve(`${id}: ${recept.cim}`);
    }, 1500, receptID);
  });
};
const kategoriaLekeres = kategoria => {
  return new Promise ((resolve, reject) => {
    setTimeout(kat => {
      const levesek = [
        { cim: 'Nyírségi gombócleves', kategoria: 'Levesek' },
        { cim: 'Borsóleves', kategoria: 'Levesek' },
      ];
      resolve(levesek);
    }, 1500, kategoria);
  });
};

azonositokLekerese
  .then((azonositok) => {
    console.log(azonositok);
    return receptLekeres(azonositok[2]);
})
  .then(recept => {
    console.log(recept);
    return kategoriaLekeres(recept.kategoria);
})
  .then(kategoria => {
    console.log(kategoria);
})
  .catch(hiba => {
    console.log(hiba);
});
```

A callback hell pédával ellentétben itt egy jól strukturált olvasható kódot kaptunk.

20.5 Az `async` és az `await`

Az előző példában a promisokat az alábbi kóddal kezeltük le:

```
azonositokLekerese
  .then((azonositok) => {
    console.log(azonositok);
    return receptLekeres(azonositok[2]);
})
  .then(recept => {
    console.log(recept);
    return kategoriaLekeres(recept.kategoria);
})
  .then(kategoria => {
    console.log(kategoria);
})
  .catch(hiba => {
    console.log(hiba);
});
```

Nézzük meg, hogyan lehet ezt a kódot átírni egy ugyanazt az eredményt adó, de még ennél is átláthatóbb kódra, az `async` és az `await` használatával.

```
async function lekeres() {
  try {
    const azonositok = await azonositokLekerese;
    console.log(azonositok);
    const recept = await receptLekeres(azonositok[2]);
    console.log(recept);
    const kategoria = await kategoriaLekeres(recept.kategoria);
    console.log(kategoria);
  } catch(error) {
    console.log(error.message);
  }
}

lekeres();
```

A promist kezelő programot egy függvényben kell megírni. Fontos, hogy az `await` csak olyan függvényen belül működik, amelynek definíciója az `async` kulcsszóval kezdődik.

Először létrehozzuk a `lekeres()` nevű aszinkron függvényt. Az azonosítok konstansban eltároljuk a promist, ami a receptazonosítókat szolgáltatja. Fontos, hogy minden promist visszaadó függvény előtt használjuk az `await` kulcsszót, ugyanis ez oldja fel a promist, így megkapjuk a feldolgozható konkrét értéket, úgy mintha a `.then()`-t használtuk volna. Ha nem használjuk az `await`-ot, akkor a promis íródik ki.

A hibakezeléshez itt egy `try ... catch` szerkezetet használtunk.

20.6 Feladatok

1. Írj egy aszinkron függvényt, ami három különböző időzítéssel (1, 2, és 3 másodperc) hív meg egy-egy üzenetet.
2. Írj egy aszinkron függvényt, ami egy véletlenszerű idő után (1-5 másodperc) generál egy véletlen számot és jelenítse meg.
3. Hozz létre egy egyszerű felhasználói felületet, ahol az aszinkron eseményekre (pl. gombnyomás) válaszol a program.
4. Írj egy Promise-t használó függvényt, ami egy sorban három aszinkron műveletet hajt végre, mindegyik lépés után egy üzenetet jelenít meg.
5. Készíts egy alkalmazást, amely aszinkron módon kezeli és frissíti az adatokat egy virtuális adatbázisban.
6. Készíts egy felhasználói regisztrációs folyamatot, amely aszinkron módon kezeli az adatok ellenőrzését és tárolását.
7. Implementálj egy felhasználói bejelentkezési rendszert, amely aszinkron módon ellenőrzi a felhasználói azonosítókat.
8. Hozz létre egy olyan alkalmazást, amely aszinkron módon keres egy adatforrásban, és jeleníti meg az eredményeket a felhasználónak.

21 Lokális tárolók (Storage API)

Az internetes kapcsolat gyakran szakadozhat, vagy akár tartósan meg is szűnhet, ezért szükségszerű a webes alkalmazásokat úgy elkészíteni, hogy offline módon is megbízhatóan működjenek, ezáltal növelve a felhasználói élményt. Tegyük fel hogy, kitöltünk egy kérdőívet és az adatok véglegesítése előtt megszakad az internetes kapcsolat. Jó esetben az alkalmazásunk kiírja, hogy a kapcsolat megszakadt, rossz esetben pedig erről nem kapunk értesítést és kárba is veszik az eddig befektetett munkánk (nem mentődik el az adat a központi adatbázisba). Ezen a problémán segít lokális tároló használata. A böngészők többsége számos beépített lokális tárolóval rendelkezik, ezek közül a Local Storage és a Session Storage tárolóval foglalkozunk.

Minden böngésző rendelkezik saját lokális tárolóval. Az itt tárolt információ kizárólag a kiválasztott böngészőben lesz elérhető, a többiben nem. Tudunk új adatokat létrehozni, a meglévőeket módosítani és törölni.

A Local storage és a session storage működésük szempontjából rendkívül hasonlóan működnek, néhány tulajdonságot kivéve. A Local storage körübelül 10 Mb, a session storage körülbelül 5 Mb adatot képes tárolni. A Session Storage-ban tárolt adat, csak a munkamenet végéig elérhető, a böngésző újraindítása után nem. A Local Storare-ban tárolt adat, tartósan elérhető, nem veszik el a büngésző újraindításakor sem. A cooke-kkal ellentérben az itt tárolt adatok nem kerülnek át a szerverre.

A tárolók kezelése a `localStorage` és a `sessionStorage` objektum biztosítja. Mindkét tároló ugyanazokkal a tulajdonságokkal és metódusokkal rendelkezik, ezért a példák mindkét tároló kipróbálására alkalmasak.

A tárolók kulcs-érték párokat tárolnak. Ha a tároló típusa undefinied, akkor a böngészőnk nem támogatja a Web Storage használatát. A `setItem()` metódus beírja, a `getItem()` pedig kiolvassa az adatot a tárhelyről.

```
<div id="uzenet"></div>

<script>
  if (typeof(Storage) !== "undefined") {
    localStorage.setItem("csaladNev", "Szabó");
    document.getElementById("uzenet").innerHTML =
localStorage.getItem("csaladNev");
  } else {
    document.getElementById("uzenet").innerHTML = "A böngésző nem támogatja
a Web Storage szolgáltatást!";
  }
</script>
```

A metódusok használata helyett az alábbi megoldás is működik:

```
localStorage.csaladNev = "Szabó";
document.getElementById("szamlalo").innerHTML = localStorage.csaladNev;
```

Az adatokat törölni is tudjuk:

```
localStorage.removeItem("lastname");
```

Az összes tárolt adat törlését a `clear()` metódussal tudjuk megtenni. A `key()` metódus a paraméterként megadott indexű elem kulcsát adja vissza. Végül a `length` tulajdonság a tárolt elemek számát tartalmazza.

A következő példa megszámolja, hogy a felhasználó hány alkalommal kattintott a gombra. A Web Storage a kulcsot és az értéket is karakterláncként tárolja, ezért figyelni kell a konvertálásra. A példában explicit konverziót alkalmazunk a `Number` tipus megadásával.

Ha a böngészőt bezárjuk, majd újraindítjuk, a számláló újrakezdi a számlálást. Próbáljuk ki, hogy a `sessionStorage` helyett a `localStorage`-t használjuk. Ebben az esetben újraindítás után nem nullázódik a számláló.

```
<p><button onclick="clickCounter()" type="button">Kattints!</button></p>
<p id="szamlalo"></p>

<script>
  function clickCounter() {
    if (sessionStorage.clickcount) {
      sessionStorage.clickcount = Number(sessionStorage.clickcount)+1;
    } else {
      sessionStorage.clickcount = 1;
    }
    document.getElementById("szamlalo").innerHTML =
sessionStorage.clickcount + " alkalommal kattintottál a gombra.";
  }

</script>
```

21.1 Feladatok

1. **Kulcs-érték párok mentése localStorage-ba:** Tároljon el több adatot (pl. név, e-mail, stb.) egy objektumban a localStorage segítségével.
2. **Adatok frissítése localStorage-ban:** Frissítse a localStorage-ban tárolt felhasználó nevét egy új névre.
3. **LocalStorage adatok listázása:** Jelenítse meg a localStorage-ban tárolt összes kulcs-érték párt.
4. **SessionStorage adatok számlálása:** Számolja meg, hány adat van a sessionStorage-ban.
5. **Adatok tömeges törlése localStorage-ból:** Törölje ki az összes adatot a localStorage-ból egyetlen művelettel.
6. **LocalStorage adatok módosítása eseményekkel:** Csatlakoztassa az adatok módosításához egy eseményt, például egy gomb lenyomását.
7. **SessionStorage adatok törlése kilépéskor:** Törölje ki az összes sessionStorage adatot, amikor a felhasználó kilép a weboldalról.

22 JSON

A JSON (JavaScript Object Notation) szöveg formátumú fájl, amit adatok tárolására és számítógépek közötti adattovábbításra fejlesztettek.

A JSON hivatalos MIME-típusa `application/json`. Fájlként a kiterjesztése `.json`.

A JavaScript nyelvből fejlődött, de attól független, szinte minden programozási nyelv tudja értelmezni. Elsősorban a kliens és a szerver közötti adattovábbításra használják. Az XML egyik alternatívája.

A JSON alap adattípusai:

- Szám (valós)
- String: Unicode karakterekből álló karakterlánc idézőjelek közt, (alapértelmezetten UTF-8 kódolásban), használhatók az escape karakterek
- Boolean: `true` (igaz) vagy `false` (hamis)
- Tömb: értékek kötött sorrendű felsorolása (listája) vesszővel elválasztva, szögletes zárójelek között; az értékek lehetnek különböző típusúak
- Objektum: `kulcs: érték`-párok rendezetlen halmaza, amelyben `:` karakter választja el a kulcsot és az értéket. A párok egymástól vesszőkkel vannak elválasztva. A teljes lista `{}` között van. A kulcsok mindig string típusúak, ezért idézőjelek között állnak. Egy objektumban csak egymástól különböző kulcsok lehetnek.
- Tömb (lista): `[]` zárojelek közötti adatok sorozata, vesszővel elválasztva.
- Üres: `null`

A következő példa egy személyt leíró objektum JSON reprezentációja. Az objektum a vezetéknév és a keresztnév számára string típusú mezőket definiál, az életkort számként tárolja, tartalmaz egy címet reprezentáló objektumot (asszociatív tömböt) és egy tömböt (listát), amely a telefonszámokat leíró objektumokat (asszociatív tömböket) tartalmazza.

```
{
  "vezetekNev": "Kovács",
  "keresztNev": "János",
  "kor": 25,
  "cim":
  {
    "utcaHazszam": "2. utca 21.",
    "varos": "New York",
    "allam": "NY",
    "iranyitoSzam": "10021"
  },
  "telefonSzam":
  [
    {
      "tipus": "otthoni",
      "szam": "212 555-1234"
    },
    {
      "tipus": "fax",
      "szam": "646 555-4567"
    }
  ]
}
```

A JavaScript szintaxisa számos, JSON-ban nem megtalálható adattípust definiál. Ezeket a JavaScript-adattípusokat más adatformátumban kell reprezentálni, ahol a küldő és a fogadó oldal is ugyanúgy konvertálja.

Minden adatot kucs-érték párban tárolunk.

```
"vezetekNev": "Kovács",
```

A kulcs minden esetben karakterlánc, ezért idézőjelek közé tesszük. A kulcsot az értéktől kettőspont választja el. Ennek típusa tetszőleges lehet. A példában ez egy string.

Az adatokat vesszővel választjuk el egymástól.

```
{"tipus": "otthoni", "szam": "212 555-1234"},
{"tipus": "fax", "szam": "646 555-4567"}
```

Akár két adatról, akár két objektomról van szó, az elválasztás vesszővel történik. Az objektum példányait `{}` zárójelek közé teszzük.

A tönböket `[]` zárójelekkel jelöljük.

```
"telefonSzam": [
  {"tipus": "otthoni", "szam": "212 555-1234"},
  {"tipus": "fax", "szam": "646 555-4567"}
]
```

22.1 Biztonsági problémák

Habár a JSON egy adatformátum, JavaScriptbe épülése számos biztonsági problémát vet fel, amennyiben JavaScript értelmezőt használunk (`eval`). Ezzel a módszerrel veszélyes szkript is lefuthat, ami gyakori probléma az internetről érkező JSON-adatok esetében. Bár van más módszer is a JSON adatok értelmezésére, egyszerű és gyors mivolta miatt gyakran ezt használják.

Az újabb webböngészők már rendelkeznek natív JSON kódolással és dekódolással. Ez kiküszöböli az `eval()` feljebb említett biztonsági problémáját, továbbá gyorsítja is, mivel nem használ értelmező funkciókat. A natív JSON általánosságban gyorsabb, mint a korábbiakban elterjedt JSON-értelmező könyvtárak. Ma már a legtöbb böngésző rendelkezik beépített JSON-támogatással a `JSON.parse()` és a `JSON.stringify()` függvényeken keresztül:

22.2 JSON szöveg konvertálása JavaScript objektummá

A webszerverről lekért adatok gyakran JSON formátumúak, ha ezeket szeretnénk megjeleníteni a weboldalon objektummá kell konvertálnunk őket. A példa kedvéért létrehozunk egy string-et, ami JSON formátumban tartalmaz adatokat.

```
let text = '{ "tanulok" : [{ "vezetekNev":"Lapos" , "keresztNev":"Elemér"
}, { "vezetekNev":"Teszt" , "keresztNev":"Elek" }, { "vezetekNev":"Ultra" ,
"keresztNev":"Ibolya" } ]}';
```

Ezt a szöveget JavaScript objektummá konvertáljuk a `JSON.parse()` függvény segítségével, majd megjelenítjük az oldalon.

```
const obj = JSON.parse(text);
document.getElementById("demo").innerHTML = obj.tanulok[1].vezetekNev + " "
+ obj.tanulok[1].keresztNev;
```

A `JSON.srtingify()` függvény egy JavaScript objektumot alakít string típusúvá.

```
const obj = {
  vezetekNev: "Cserép",
  keresztNev: "Virág",
  kor: 18,
  lakhely: "Makkosszállás"
}

let text = JSON.stringify(obj);
console.log(text);
```

22.3 Feladatok

1. Hozz létre egy üres JSON objektumot.
2. Adj hozzá kulcs-érték párokat a JSON objektumhoz.
3. Konvertáld a JSON objektumot szöveges formátumba (JSON.stringify).
4. Olvass be egy JSON szöveget és alakítsd át objektummá (JSON.parse).
5. Módosítsd a létrehozott objektumot, majd frissítsd a JSON szöveget.
6. Távolíts el egy kulcs-érték párt a JSON objektumból.
7. Ellenőrizd, hogy egy adott kulcs létezik-e a JSON objektumban.
8. Hozz létre egy JSON tömböt és adj hozzá elemeket.
9. Szűrd ki a JSON tömböt egy adott feltétel alapján.
10. Rendezd növekvő sorrendbe a JSON tömb elemeit egy kulcs alapján.
11. Keresd meg a JSON tömb legnagyobb elemét egy adott kulcs alapján.
12. Számolj össze egy JSON tömbben található számokat.
13. Cseréld ki egy JSON objektum értékét egy másik értékre.
14. Másold le egy JSON objektumot és módosítsd az másolt objektumot anélkül, hogy az eredeti módosulna.
15. Tárold a JSON objektumot egy fájlban és olvasd be onnan.

23 A REST API architektúra

23.1 Mi az a REST?

Roy Fielding 2000-ben mutatta be a REST (Representational State Transfer, reprezentáción alapuló állapotátvitel) nevű, a webes szolgáltatások tervezésére szolgáló architekturális módszert. A REST egy architekturális stílus a hipermédián alapuló elosztott rendszerek készítéséhez. A REST mindennemű mögöttes protokolltól független, és nem feltétlenül kötődik a HTTP-hez. A leggyakrabban használt REST API-implementációk azonban a HTTP-t használják alkalmazásprotokollként.

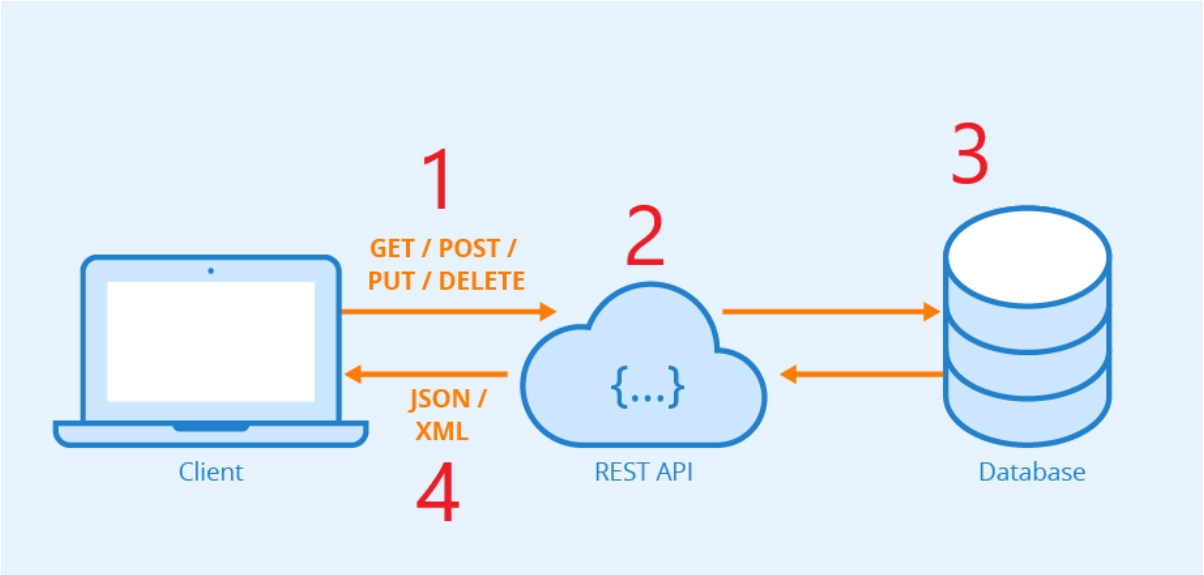
Azokat a rendszereket, amelyek eleget tesznek a REST megszorításainak, "RESTful"-nak nevezik.

A REST API alapvető funkciója ugyanaz, mint az internet böngészése. Az ügyfél az API használatával lép kapcsolatba a szerverrel, amikor erőforrásra van szüksége.

Az API-fejlesztők a kiszolgálóalkalmazás API dokumentációjában elmagyarázzák, hogyan kell az ügyfélnek használnia a REST API-t.

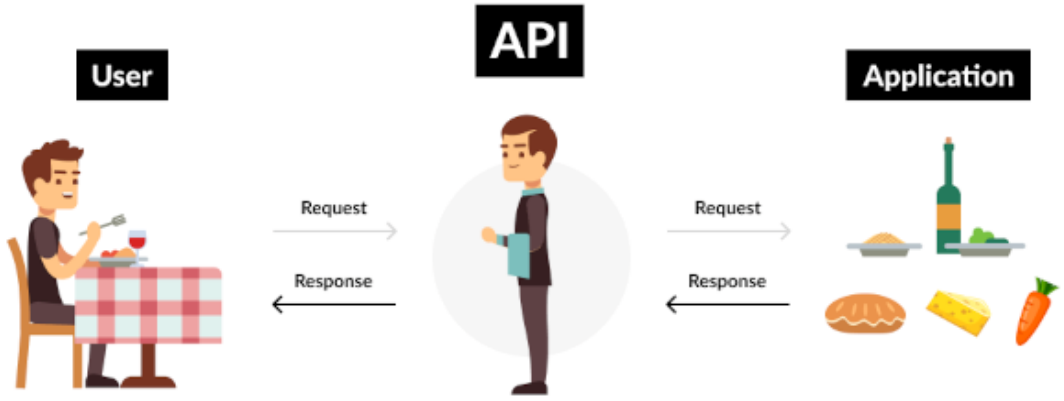
Ezek az általános lépések bármely REST API-híváshoz:

1. A kliens kérést küld a szervernek. Az ügyfél követi az API dokumentációját, hogy a kérést a szerver számára érthető módon formázza.
2. A szerver hitelesíti az ügyfelet, és megerősíti, hogy az ügyfélnek jogában áll a kérést benyújtani.
3. A szerver megkapja a kérést, és belsőleg feldolgozza.
4. A szerver választ küld a kliensnek. A válasz olyan információkat tartalmaz, amelyek közlik az ügyféllel, hogy a kérés sikeres volt-e. A válasz tartalmazza az ügyfél által kért információkat is.



A REST API kérés és válasz részletei kissé eltérnek attól függően, hogy az API fejlesztői hogyan tervezik az API-t.

Nézzük kicsit másképp.



Ahogyan a vendég az étteremben sem mehet be a konyhára, úgy egy kliens sem kaphat mindig hozzáférést egy teljes adatbázishoz. A vendégtér és a konyha között a pincér testesíti meg a kapcsolatot. Pontosan ugyanúgy, mint ahogyan teszi ezt a frontend alkalmazás és a backend program adatai között az API. Innen adódik a rövidítés is: Application Programming Interface, magyarul alkalmazásprogramozási felületként fordítható. Érdemes inkább az API elnevezést használni.

23.2 Mit kell tartalmaznia egy REST API kliens kérésnek?

A REST API megköveteli a klienstől, hogy tartalmazzák a kérésben a következő dolgokat:

23.2.1 Egyedi erőforrás azonosító

A szerver minden erőforrást egyedi erőforrás-azonosítókkal azonosít. A REST-szolgáltatások esetében a kiszolgáló általában egy egységes erőforrás-kereső (URL – Uniform Resource Locator) segítségével hajtja végre az erőforrás-azonosítást. Az URL az erőforrás elérési útját adja meg. Az URL hasonló azon webhelyek címéhez, amelyet a böngészőben adunk meg bármely weboldal meglátogatásához. Az URL-t kérés végpontnak is nevezik, és egyértelműen meghatározza a kiszolgáló számára, hogy az ügyfélnek mire van szüksége.

Például egy webshopból le szeretnénk kérni API-n keresztül az összes terméket, amihez a következő URL-t használjuk: http://webshop.com/termkek

23.2.2 Metódus

A HTTP metódus közli a szerverrel, hogy mit kell tennie az erőforrással. Nézzük meg a legáltalánosabb HTTP metódusokat:

GET

A kliensek a GET metódus segítségével érik el az erőforrásokat, amelyek a kiszolgáló megadott URL-címén találhatók. Gyorsítótárazhatják a GET kéréseket, és paramétereket küldhetnek a RESTful API kérésben, hogy utasítsák a szervert az adatok szűrésére a küldés előtt.

Előző példánknál maradva, amikor lekértük a termékeket, akkor azt egy GET metódussal tudtuk megtenni.

POST

A kliensek a POST metódus segítségével küldik el az adatokat a szervernek. Tartalmazza az adatot a kéréssel együtt. Soha nem kerülgyorsítótárazásra. Nincs méretkorlátja.

Például amikor egy terméket felvisznek a webshopba, akkor azt egy POST metódussal tudják megtenni.

PUT

A kliensek a PUT metódus segítségével tudják módosítani a szerveren meglévő erőforrásokat.

Például ha módosítani szeretnénk egy terméket a webshopban, akkor a PUT metódust kell használni hozzá.

DELETE

A kliensek a DELETE metódus segítségével törölhetnek egy erőforrást.

Például termék törléséhez a webshopból a DELETE metódust használják.

23.2.3 HTTP fejlécek

A kérések fejlécei a kliens és a szerver közötti metaadatok. Például a kérés fejléce jelzi a kérés és a válasz formátumát, információt ad a kérés állapotáról stb.

Kérelem fejléce	**Leírás**
`Authorization`	Hitelesítő adatok megadása.
`Accept`	A kliens milyen formátumú választ vár. Például: `application/json`
`Content-Type`	A kérelem törzsének mime típusa. Például: `application/json` Elhagyható, ha a kérelem törzse nem tartalmaz paramétereket.
`Host`	Beállítja a végpont elérésének adatait (hostnév és port).
`Content-Length`	A kérés hossza bájtokban.

23.2.4 Adat

A REST API kérések tartalmazhatnak adatokat a POST, PUT és más HTTP metódusok sikeres működéséhez. Az előző fejezetben tárgyalt JSON fájl egy általános formátum az adatok REST API-n keresztül történő küldéséhez és kéréséhez. A JSON formázott szöveget elhelyezhetjük az API kérés törzsében.

23.2.5 Paraméterek

A RESTful API kérések tartalmazhatnak olyan paramétereket, amelyek további részleteket adnak a szervernek a teendőkről. Az alábbiakban néhány lehetséges paraméter található:

Útvonal (path) paraméter amit az URL-ben helyezünk el. Tegyük fel nekem a webshopból szükségem lenne az 1-es azonosítóval ellátott termék részleteire, akkor a következő URL-t kellene megadnom: http://webshop.com/termkek/1

Lékérdezés (query) paraméter, ami hasonlít az útvonal paraméterhez, de segítségével több feltételt is megadhatunk, amivel szűkíthetjük a lekérdezést a szerverről. Például szeretném megkapni a férfi ruházatok közül az M-es méretű, fekete pólókat, akkor az a következőképpen nézne ki:
http://webshop.com/termkek/ferfi-ruhazatok?kategoria=polo&meret=m&szin=fekete

Mint láthatjuk a ferfi-ruházatok rész után következő kérdőjel után sorolhatjuk fel a további paramétereket, & jellel elválaszva egymástól őket.

23.3 Mit kell tartalmaznia egy REST API szerver válasznak?

A REST alapelvek megkövetelik, hogy a szerver válasza a következő fő összetevőket tartalmazza:

23.3.1 Állapotsor

Az állapotsor egy háromjegyű állapotkódot tartalmaz, amely a kérés sikerességét vagy sikertelenségét jelzi. Például a 2XX kód sikert jelez, de a 4XX és 5XX kód hibát jelez. A 3XX kódok az URL-átirányítást jelzik. Nézzük meg a főbb állapotkódokat:

Állapotkód	**Jelentése**
200	Sikeres HTTP kérés.
201	A HTTP kérés egy elem sikeres létrehozását eredményezte.
204	Sikeres HTTP kérés, üres válasszal.
400	A kérést nem lehet feldolgozni rossz szintaxis, túl nagy méret vagy kliensoldali hiba miatt.
403	A kliensnek nincs engedélye az erőforráshoz.
404	Az erőforrás nem található. Törölték vagy még nem hozták létre.
500	Váratlan meghibásodás.

A szerver a kérés fejlécek tartalma alapján választ ki egy megfelelő megjelenítési formátumot. Például a kliensek JSON formátumban kérhetnek információkat.

23.3.2 Fejlécek

A válasz fejléceket vagy metaadatokat is tartalmazhat. Több kontextust biztosítanak a válaszról, és olyan információkat tartalmaznak, mint a szerver, a kódolás, a dátum és a tartalom típusa.

A válaszfejlécek információt nyújtanak a REST API-szolgáltatáshoz intézett kérésére adott válaszról. A legtöbb végpont által visszaadott válaszfejlécekről rövid leírás található az API dokumentációjában. A szabványos HTTP-válaszfejlécek általában ezekkel a közös válaszfejlécekkel együtt jelennek meg.

Válasz fejléc	**Leírás**
`Cache-Control`	A gyorsítótár vezérlés utasításai.
`Content-Length`	A válasz hossza bájtokban.
`Content-Type`	A válasz formátumát jelzi. Például: • JSON: `application/json; charset=utf-8` • XML: `application/xml`
`X-Frame-Options`	Tiltja az oldal beágyazását.
`Date`	A kérelem feldolgozásának ideje (UTC).

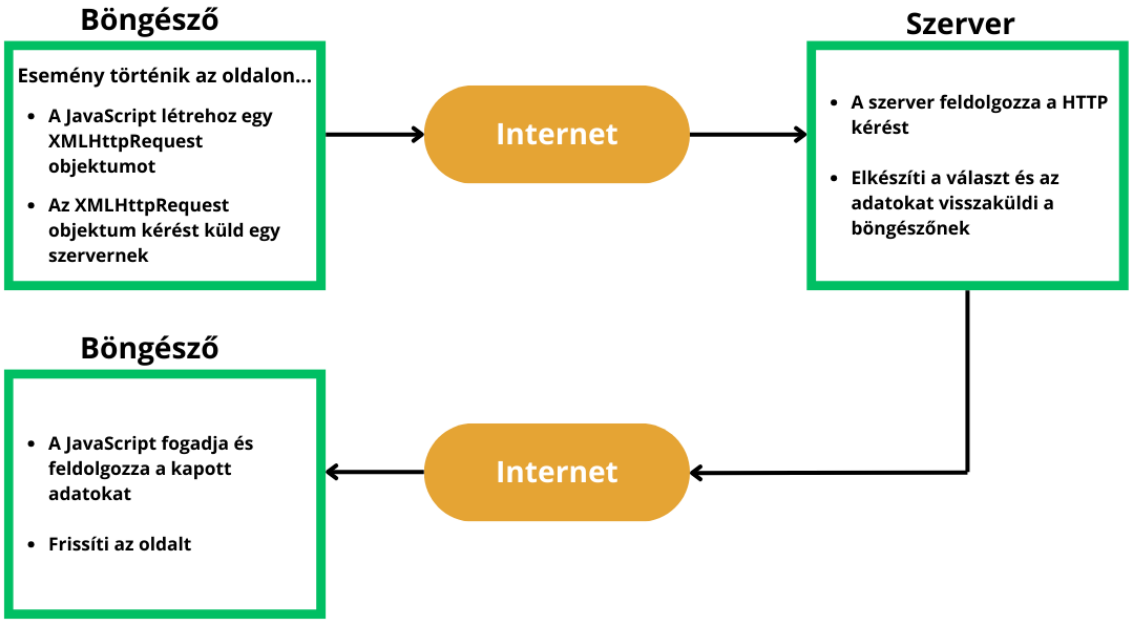
24 AJAX

Az AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) egy **webes programozási technológia**, mely több más webes eszköz együttes használatát jelenti. Ezzel lehetőséget teremt arra, hogy egy weboldal újratöltés nélkül tudjon kérést indítani a szerver felé – másként fogalmazva egy szerveroldali programot futtatni.

Az AJAX lehetőséget nyújt arra, hogy

- frissítsen egy weboldalt az oldal újratöltése nélkül
- adatkérés szerverről – az oldal betöltése után
- adatok fogadása szerverről – az oldal betöltése után
- adatok küldése szerverre – a háttérben

Az AJAX nem programozási nyelv. A böngésző XMLHttpRequest objektumát használja, hogy egy webszervertől adatokat kérjen. Az adatokat a HTML DOM használatával jeleníti meg az oldalom.



Az AJAX működése

24.1 Az XMLHttpRequest objektum

A modern böngészők támogatják az `XMLHttpRequest` objektum használatát, ami lehetővé teszi, hogy a háttérben adatokat cseréljünk egy szerverrel és a weboldal egyes részeit a teljes tartalom letöltése nélkül frissítsük.

Először létre kell hoznunk az objektumot.

```
let xhttp = new XMLHttpRequest();
```

A szervernek való kérés elküldéséhez az `XMLHttpRequest` objektum `open()` és `send()` metódusait használjuk. Az `open()` metódus három paramétert vár.

1. a kérés módja, ami legtöbbször GET vagy POST (PUT, DELETE)
2. a szerver URL címe
3. az adatátvitel módja, ami lehet true (asszinkron) vagy false (szinkron)

A GET kérés működése gyorsabb, mint a POST és a legtöbb esetben jól használható. Nagy mennyiségű adat küldésekor mindig a POST-ot használjuk, mert itt nincs méretkorlátozás. A POST nem használja a gyorsítótárat ezért adatbázis vagy fájl frissítésére is ezt kell használni.

Az adatátvitel módját true értékre állítva asszinkron adatátvitel jön létre Ennek nagy előnye, hogy ha kérelmet indítunk a kiszolgálóhoz, folytathatjuk a többi adat feldolgozását, majd fogadjuk a válaszokat, amikor a kiszolgáló elérhető. Ezáltal a webalkalmazás rendkívül rugalmassá válik.

A `send()` metódus elküldi a HTTP kérelmet a kiszolgálónak, majd fogadja a választ.

Az alábbi példában a https://nameday.abalin.net oldalról kérünk adatokat. amit JSON formátumban kapunk meg.

```
<button type="button" onclick="loadDoc()">Adat kérése</button>

<p id="demo"></p>
<p id="header"></p>
<p id="type"></p>

<script>
  function loadDoc() {
    let xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function() {
      if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
        document.getElementById("demo").innerHTML = this.responseText;
        document.getElementById("header").innerHTML =
this.getAllResponseHeaders();
        document.getElementById("type").innerHTML =
this.getResponseHeader('content-type');

      }
    };

    xhttp.open("POST", "https://nameday.abalin.net/api/V1/today", true);
    xhttp.setRequestHeader("Content-type", "application/json");
    xhttp.setRequestHeader("Accept", "application/json");
    xhttp.send(JSON.stringify({"country": "hu"}));
  }
</script>
```

A `loadDoc()` függvény a gomb megnyomásakor lefut. Létrehoz egy `XMLHttpRequest()` objektumot `xhttp` néven. Az `onreadystatechange` eseménykezelő egy függvényt kap értékül, ami akkor fut le, ha a `readyState` értéke megváltozik.

A `readyState` tulajdonság tartalmazza a `XMLHttpRequest()` objektum állapotát. A lehetséges értékek a következők:

Érték	Állapot	Leírás
0	UNSENT	A kérést nem küldték el
1	OPENED	Kapcsolat megnyitva.
2	HEADERS_RECEIVED	Elérhetők a fejlécek.
3	LOADING	Letöltés.
4	DONE	A művelet befejeződött.

A `status` tulajdonság visszaadja kiszolgálótól érkező válasz állapotkódját. Lásd az előző fejezet táblázatát.

A `responseText` tulajdonság a kiszolgálótól érkező válasz tartalma. Ez egy karakterlánc, amit a programmal fel tudunk dolgozni és a kívánt formában megjeleníthetünk.

A `setRequestHeader()` beállítja a HTTP-fejléc értékét.

A `getAllResponseHeaders()` metódus a válasz teljes fejlécét adja vissza amelynek sorait CRLF (Carriage Return – kocsivissza és Line – Feed soremelés) karakterek választanak el.

Példa egy visszaadott fejlécre:

```
date: Fri, 08 Dec 2017 21:04:30 GMT\r\n
content-encoding: gzip\r\n
x-content-type-options: nosniff\r\n
server: meinheld/0.6.1\r\n
x-frame-options: DENY\r\n
content-type: text/html; charset=utf-8\r\n
connection: keep-alive\r\n
strict-transport-security: max-age=63072000\r\n
vary: Cookie, Accept-Encoding\r\n
content-length: 6502\r\n
x-xss-protection: 1; mode=block\r\n
```

A `getResponseHeader()` A HTTP fejléc egy adott értékének szövegét tartalmazó stringet ad vissza. A paraméterkén megadott string nem tesz különbséget a kis- és nagybetűk között.
A példában nem használtuk a `responseXML` tulajdonságot, ami a választ HTML vagy XML kódként adja vissza. A `statusText` tulajdonság is egy stringet ad eredményül, ami a http kiszolgáló válaszának állapotüzenbetét tartalmazza.
Az `onreadystatechange` eseményen kívül az alábbi eseménykezelőket is használhatjuk:

- `onabort`: akkor indul el, ha a kérést megszakították. Ez megtehető a programból is az `XMLHttpRequest.abort()` metódus hívásával.
- `onerror`: a kérés hiba miatt megszakad.
- `onload`: a tranzakció sikeres befejezésekor aktiválódik.
- `onloadend`: a kérés befejeződik, sikeresen vagy sikertelenül.
- `onloadstart`: a kérés megkezdte az adatok letöltését.
- `onprogress`: rendszeres időközönként aktiválódik az adatok fogadása közben.
- `ontimeout`: az előre beállított idő letelte miatt az adatok letöltése megszakad.

24.2 Feladatok

1. **Adatok lekérése egy nyilvános API-ról:** Készíts egy egyszerű weboldalt, amely lehetővé teszi a felhasználók számára egy nyilvános API-ról (például JSONPlaceholder) adatok lekérését és megjelenítését.
2. **Felhasználó regisztráció AJAX-szal:** Implementálj egy felhasználó regisztrációs formot, és használd az AJAX-ot a szerverrel való kommunikációhoz a regisztrációs adatok elküldésekor.
3. **Dinamikus tartalom betöltése:** Készíts egy oldalt, ahol a felhasználók egy választott menüpont kiválasztásával tudnak dinamikusan tartalmat betölteni az oldalba AJAX segítségével.
4. **Képfeltöltés AJAX-szal:** Implementálj egy képfeltöltő űrlapot, és használd az AJAX-ot a képfeltöltés kezeléséhez a szerveren. Jelenítsd meg a feltöltött képet az oldalon.
5. **Chat alkalmazás AJAX-szal:** Készíts egy egyszerű chat alkalmazást, ahol az üzeneteket AJAX segítségével küldhetik és fogadhatják el a felhasználók.
6. **Autó-kereskedési alkalmazás AJAX-szal:** Hozz létre egy autó-kereskedési alkalmazást, ahol az autók adatait AJAX segítségével lekéred és megjeleníted a felhasználóknak.
7. **Dinamikus keresési szűrők AJAX-szal:** Készíts egy keresőmezőt, amely dinamikusan szűri az adatokat AJAX segítségével a felhasználó által megadott keresőkifejezés alapján.
8. **Szavazó alkalmazás AJAX-szal:** Hozz létre egy szavazó alkalmazást, ahol a felhasználók szavazhatnak különböző témákról AJAX segítségével a szavazatok szerveroldali kezelésével.
9. **Ütemezett értesítések AJAX-szal:** Készíts egy ütemezett értesítési rendszert, amely AJAX segítségével kéri le és jeleníti meg az új értesítéseket a felhasználóknak.
10. **Árösszehasonlító alkalmazás AJAX-szal:** Hozz létre egy weboldalt, ahol a felhasználók kiválaszthatnak termékeket, és az alkalmazás AJAX segítségével lekéri és összehasonlítja az árakat különböző online áruházakban.

25 Fetch API

A Fetch API asszinkron hálózati kérések készítését teszi lehetővé, adatok küldésére és fogadására. A callback alapú `XMLHttpRequest` objektummal szemben a Fetch Promis-t ad vissza, ami egyszerűbb és átláthatóbb kódot eredményez.

25.1 Kérés küldése

Az AJAX-ról szóló fejezetben használt https://nameday.abalin.net oldal API-ját használjuk a következő példában is.

```
<p id="valasz"></p>

<script>
  async function nevnapok() {
    const response = await
fetch("https://nameday.abalin.net/api/V1/today");
    const nevek = await response.json();
    document.getElementById("valasz").innerHTML = JSON.stringify(nevek);
  }
  nevnapok();
</script>
```

A legegyszerűbb eset, amikor a `fetch()` egy paraméret kap, ami egy URL. Ez nem közvetlenül egy JSON fájlt ad vissza, hanem egy Promist, amir a `response` objektumon keresztül oldunk fel. Ez az objektum a teljes HTTP választ tartalmazza, ezért a `json()` metódust használjuk, ami egy másik promist ad eredményül ezt a választ tudjuk feldolgozni és kiíratni. Ha a válasz nem JSON formátumú, akkor is hasonlóan járhatunk el.

Lehetőségünk van egy második paraméter megadására is. Ez egy objektum, amelyben több beállítást is tehetünk. Módosítsuk az előző példa megfelelő sorát:

```
const response = await fetch("https://nameday.abalin.net/api/V1/today",{
  method: "POST",
  headers: {
    "Content-Type": "application/json",
    "Accept": "application/json",
  },
});
```

Több beállítási lehetőségünk is van ebben a paraméterben. Nézzük a teljes listát:

- `method`: leggyakrabban POST vagy GET, de az előzőekben tárgyalt metódusok bármelyike lehet (PUT, DELETE…).
- `mode`: külső erőforrások elérésének szabályozására szolgál (cors, no-cors, same-origin).
- `cache`: a kérés gyorsítótárazásának módját határozza meg (default, no-store, no-cache, reload, force-cache, only-if-cached).
- `credentials`: a sütik kezelésének szabályozására szolgál (omit, some-origin, include).
- `headers`: HTTP fejléc beállítása.
- `redirect`: átirányítások kezelésének módja (manual, follow, error).
- `refererPolicy`: hivatkozási házirend beállítása (no-referrer, no-referrer-when-downgrade, origin, origin-when-cross-origin, same-origin, strict-origin, strict-origin-when-cross-origin, unsafe-url).
- `body`: a kérés törzsét tartalmazza, a fejlécben megadott formátumban.

25.2 JSON adatok küldése

A `fetch()` alkalmas JSON adatok POST-olására is. Az alábbi példában elküldjük az országkódot és az időzóna adatokat, hogy a megfelelő névnapokat kapjuk vissza. Ezeket a paramétereket a `body` paraméterben küldjük el JSON string-ként.

```
<body>
  <p id="valasz"></p>
  <script>
    const data = {
      "country": "hu",
      "timezone": "Europe/Budapest",
    };

    async function nevnapok() {
      const response = await
fetch("https://nameday.abalin.net/api/V1/today",{
        method: "POST",
        headers: {
          "Content-Type": "application/json",
          "Accept": "application/json",
        },
        body: JSON.stringify(data),
      });

      const nevek = await response.json();
      document.getElementById("valasz").innerHTML = JSON.stringify(nevek);
    }
    nevnapok();
  </script>
</body>
```

25.3 A `Request` és a `Header` objektumok

Lehetőségünk van arra, hogy ne közvetlenül adjuk meg a paramétereket a `fetch()` metódusnak. Létrehozhatunk egy `Request` objektumot és a konstrukrorában megadjuk a szükséges paramétereket.

Hasonlóan külön tudjuk választani a fejléc kezelését is. A különböző paramétereket a `Headers` osztály `append()` metódusával adhatjuk hozzá a fejléchez.

```
let myHeader = new Headers();
myHeader.append("Content-Type", "application/json");
myHeader.append("Accept", "application/json");

let myRequest = new Request("https://nameday.abalin.net/api/V1/today",{
  method: "POST",
  headers: myHeader,
  body: JSON.stringify(data),
});
```

A létrehozott `myRequest` objektumot adjuk át a `fetch()` metódus paramétereként.

```
fetch(myRequest)
```

A `Headers` objektum több metódussal is rendelkezik, ami lehetővé teszi a fejléc adatainak ellenőrzését és módosítását. Ezek közül már megnéztük az `append()` metódust, ami új elemek hozzásadását teszi lehetővé.

A `has()` metódus igaz értéket ad vissza, ha a paramétereként kapott fejlécbejegyzés létezik.

```
console.log(myHeaders.has("Content-Type"));
```

A `set()` metódus a beállítja a paraméterben megadott bejegyzést.

```
myHeaders.set("Content-Type", "text/html");
```

A `get()` metódus visszaadja a paraméterében megadott bejegyzés értékét.

```
console.log(myHeaders.get("Content-Length"));
```

A `delete()` metódus törli a paraméterében megadott bejegyzést.

```
myHeaders.delete("X-Custom-Header");
```

25.4 Kérés megszakítása

Lehetőségünk van a folyamatban lévő még befejezetlen kérések megszakítására is. Ehhez az `AbortController` osztályt használhatjuk. Nemcsak a fetch, hanem bármilyen asszinkron művelet megszakítására használható.

Először létrehozzuk az `AbortController` osztály egy példányát:

```
const controller = new AbortController();
```

Ez egy egyszerű objektum, ami egy `abort()` metódussal és egy `signal` tulajdonsággal rendelkezik. A `signal` tulajdonságon keresztül tudunk eseménykezelőt beállítani.

Mikor meghívjuk a `controller.abort()` metódust, a signal érzékeli az `abort` eseményt és végrehajtja a hozzárendelt eseménykezelő függvényt. A `signal.aborted` tulajdonság `true` értéket ad vissza.

```
let controller = new AbortController();
let signal = controller.signal;
signal.addEventListener('abort', () => console.log("abort!"));
controller.abort();
console.log(signal.aborted);
```

A példában az `AbortController` objektum csak az `abort` esemény kiadására szolgál.

A `fetch()` közvetlenül tudja kezelni az `AbortController` objektumot. A `signal`-t ebben az esetben paraméterként tudjuk átadni. Mikor meghívjuk a `controller.abort()` metódust a `signal` megszakítja a kérést, ami `AbortError` kivételt dob. Ezt `try ... catch`-el tudjuk lekezelni.

```
<body>
  <button id="download">Download</button>
  <button id="abort">Abort</button>
  <script>
    const controller = new AbortController();
    const signal = controller.signal;
    const url = "Joomla.zip";

    const downloadBtn = document.getElementById("download");
    const abortBtn = document.getElementById("abort");
```

```
    downloadBtn.addEventListener("click", async () => {
      try {
        const response = await fetch(url, { signal });
        console.log("Download complete", response);
      } catch (error) {
        console.error(`Download error: ${error.message}`);
      }
    });

    abortBtn.addEventListener("click", () => {
      controller.abort();
      console.log("Download aborted");
    });
  </script>
</body>
```

Az `AbortController` objektum egyszerre több megszakítást is képes lekezelni.

25.5 A `fetch()` használata CORS-sel és hitelesítő adatokkal

A CORS (Cross-Origin Resource Sharing) célja, hogy bizonyos erőforrásokat, weboldalunk, egy külső forrásból (domain-ről) emeljen be. Ilyen külső erőforrás lehet például, egy kép, egy betűcsalád, szkript stb...

A `fetch()` metódus használható külső kérések (CORS) végrehajtására. A CORS kérésekhez speciális fejlécek szükségesek a szervertől, amelyek jelzik, hogy engedélyezi az ilyen kéréseket.

A CORS-szel és a hitelesítő adatokkal való használathoz meg kell adni néhány beállítást a `fetch()` metódus második paraméterében. A legfontosabbak a következők:

- `mode`: Ez az opció határozza meg a CORS kérések kezelésének módját. Az alapértelmezett érték a `cors`, ami azt jelenti, hogy a böngésző ellenőrzi a válaszfejléceket a CORS megfelelőség szempontjából. Ha `no-cors`-ra állítjuk, akkor a böngésző nem ellenőrzi a fejléceket, és a választ átlátszatlanként kezeli, ami azt jelenti, hogy nem fér hozzá a tartalmához vagy állapotához. Ha `same-origin`-re állítjuk, a böngésző csak az aktuális oldal eredetére vonatkozó kéréseket engedélyezi.
- `credentials`: Ez az opció határozza meg, hogy a rendszer küldjön-e cookie-kat és egyéb hitelesítési adatokat a kéréssel. Az alapértelmezett érték a `same-origin`, ami azt jelenti, hogy a hitelesítő adatok csak az aktuális oldallal azonos eredetre irányuló kérésekhez kerülnek elküldésre. Ha az `include`-ra állítjuk, a rendszer minden kéréshez hitelesítési adatokat küld. Ha `omit` értékre állítja, a rendszer nem küldi el a hitelesítő adatokat egyetlen kéréshez sem.

Mik azok a felhasználói hitelesítő adatok?

A sütik (cookie), az hitelesítési fejlécek (authorization headers) és a TLS-klienstanúsítványok különböző típusú hitelesítő adatok, amelyek segítségével azonosítani lehet a felhasználót vagy a klienst, amikor kéréseket intéz a webszerverhez. Íme az egyes típusok rövid magyarázata:

A sütik olyan adatcsomagok, amelyeket a böngésző tárol, és minden kérésnél ugyanarra a forrásra küld. A sütik használhatók munkamenet-információk, beállítások vagy egyéb adatok tárolására, amelyekre a szervernek szüksége van a felhasználó nyomon követéséhez. A sütiket a szerver állíthatja be a `Set-Cookie` fejléc használatával, vagy a kliens JavaScript

használatával. A sütik olyan attribútumokkal is rendelkezhetnek, amelyek szabályozzák hatókörüket, lejáratukat, biztonságukat és hozzáférhetőségüket.

A hitelesítésii fejlécek HTTP-fejlécek, amelyek hitelesítési információkat tartalmaznak, például felhasználónevet és jelszót, tokent vagy kulcsot. Különféle hitelesítési sémák megvalósítására használhatók, például Basic, Bearer, Digest vagy OAuth. A kliens az XMLHttpRequest, Fetch vagy más metódusok használatával állíthatja be. A hitelesítési fejléceket a szerver különféle módszerekkel ellenőrizheti.

A TLS-klienstanúsítványok digitális tanúsítványok, amelyeket egy megbízható tanúsító hatóság (CA) bocsát ki és telepít az ügyféleszközre. Használhatók a kliens személyazonosságának bizonyítására, amikor a TLS (Transport Layer Security) segítségével biztonságos kapcsolatot létesít a szerverrel. A kliens és a szerver között kicserélt adatok titkosítására és aláírására is használhatók. A TLS kliens tanúsítványokat a szerver a CertificateRequest üzenettel kérheti a TLS protokol során.

Feladatok

1. **Alap lekérdezés**: Hozz létre egy egyszerű `fetch()` lekérdezést egy API-hoz, például a JSONPlaceholder-hez, és logold ki az eredményt a konzolra.
2. **Paraméterekkel**: Készíts egy lekérdezést, amely paramétereket tartalmaz a lekérdezés URL-jében.
3. **Fejléc beállítása**: Állíts be egy egyedi fejlécet a lekérdezéshez.
4. **POST kérés**: Készíts egy `fetch()` lekérdezést, amely egy POST kérést küld el valamilyen adattal.
5. **Error kezelés**: Kezeld le az esetleges hibákat a `fetch()` használata során.
6. **Timeout beállítása**: Állíts be egy időkorlátot a lekérdezésre.
7. **JSON feldolgozás**: Dolgozd fel a lekérdezés válaszát, ha az JSON formátumban érkezik.
8. **URL összeállítás**: Dinamikusan állítsd össze a lekérdezés URL-jét egy vagy több változó felhasználásával.
9. **Interceptor**: Készíts egy interceptor funkciót, amely megváltoztatja vagy ellenőrzi a lekérdezés előtt az adatokat.
10. **Cookie kezelés**: Használj sütiket (cookies) a lekérdezés során.
11. **Abortable Fetch**: Használj abortController-t a lekérdezés megszakítására.
12. **Lokális JSON betöltése**: Töltsd be egy lokális JSON fájlt a `fetch()` használatával.
13. **Fejlécek ellenőrzése**: Ellenőrizd a válasz fejléceit, és válaszd ki, hogy melyeket szeretnéd használni vagy eldobni.
14. **URL kódolás**: Kódold a lekérdezés URL-jét, hogy biztosítsd a helyes karaktereket.
15. **Async/Await használata**: Írj egy `fetch` lekérdezést, és használd a `async` és `await` kulcsszavakat.

26 Modulok

A programok növekedésével megjelenik az igény a modularizálásra: arra, hogy le legyen az egész program forrása egyetlen fájlban, hanem részekre lehessen osztani. Erre a JavaScript-ben is van lehetőség, bár ez egy viszonylag új lehetőség, és a böngészők egy része még mindig nem támogatja.

A HTML forrásban is változtatni kell: meg kell adni a `type="module"` attribútumot:

```
<script type="module" src="importexample.js"></script>
```

A példában egy egyszerű matematikai modult hozunk létre, melyben összeadni és szorozni lehet. Az `export` kulcsszóval tudjuk megadni azokat, amiket lehetővé szeretnénk tenni importálásra. A fájl neve `mymath.js` legyen:

```
export {add, multiply};

 function add(a, b) {
     return a + b;
 }

 function multiply(a, b) {
     return a * b;
 }
```

Importálni az `import` kulcsszóval tudunk. Ennek több szintaxisa is lehetséges. Az alábbi mindent importál, amit a `mymath.js` exportál. A forrás neve `importexample.js`.

```
import * as mymath from './mymath.js';

 console.log(mymath.add(3, 2));
 console.log(mymath.multiply(3, 2));
```

27 Mellékletek

1. melléklet

HTML, JavaScript

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="hu">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <link rel="stylesheet" href="style.css">
    <title>DOM példa</title>
</head>
<body>
    <header>
        <h1 id="page-title" class="text-center">Feladataim</h1>
    </header>

    <div class="card">
        <div id="add-task">
            <h2>Új feladat</h2>
            <form>
                <input type="text" id="task-text" class="form-input">
                <button type="button" class="add-btn"
onclick="addTask();">Hozzáad</button>
            </form>
        </div>
        <div id="task-container" style="display: none;">
            <h2>Feladataim</h2>
            <table>
                <thead>
                    <tr>
                        <th>Feladat szövege</th>
                        <th>Törlés</th>
                    </tr>
                </thead>
                <tbody>
                </tbody>
            </table>
            <button type="button" id="delete-all-tasks-btn" class="delete-
btn" onclick="deleteAllTasks();">Összes feladat törlése</button>
        </div>
    </div>

    <script>
        function hideTaskContainer(){
            document.getElementById("task-container").style.display =
"none";
        }

        function showTaskContainer(){
            document.getElementById("task-container").style.display =
"block";
        }

        function addTask(){
            const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
            const row = document.createElement("tr");
            const column1 = document.createElement("td");
            column1.innerText = document.getElementById("task-text").value;
```

```
            const column2 = document.createElement("td");
            const deleteBtn = document.createElement("button");
            deleteBtn.innerText = "X";
            deleteBtn.setAttribute("type", "button");
            deleteBtn.setAttribute("onclick", "deleteTask(this)");
            deleteBtn.classList.add("delete-btn");
            column2.append(deleteBtn);
            row.append(column1, column2);
            tbody.append(row);
            showTaskContainer();
        }

        function deleteTask(btn){
            const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
            const row = btn.parentNode.parentNode;
            tbody.removeChild(row);
            if (!tbody.hasChildNodes()){
                hideTaskContainer();
            }
        }

        function deleteAllTasks(){
            const tbody = document.getElementsByTagName("tbody")[0];
            while(tbody.hasChildNodes()){
                tbody.removeChild(tbody.firstChild);
            }
            hideTaskContainer();
        }
    </script>
</body>
</html>
```

style.css

```
body{
    margin: 0;
    padding: 0;
    background-color: #f0f0f0;
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
}

header{
    background-color: #007bff;
    color:#fff;
    padding-top: 20px;
    padding-bottom: 20px;
    margin-bottom: 30px;
}

header h1{
    margin-top: 0;
    margin-bottom: 0;
}

table{
    width: 100%;
    border-collapse: collapse;
    text-align: center;
}
```

```css
th{
    background-color: rgba(0, 0, 0, 0.05);
}

th, td{
    padding: 20px;
    border-top: 2px solid #dee2e6;
    border-bottom: 2px solid #dee2e6;
}

th:first-child, td:first-child{
    text-align: left;
}

button{
    border: none;
    border-radius: 8px;
    padding: 10px;
}

.card{
    background-color: #fff;
    width: 50%;
    box-shadow: 0 4px 8px 0 rgba(0, 0, 0, 0.2);
    margin: 0 auto;
    padding: 10px 20px;
}

.form-input{
    margin-right: 10px;
    border: 1px solid lightgrey;
    border-radius: 5px;
    padding: 10px;
    outline: none;
}

.form-input:focus{
    border: 1px solid lightblue;
}

.add-btn{
    background-color: #17a2b8;
    color: #fff;
}

.delete-btn{
    background-color: #dc3545;
    color: #fff;
}

.text-center{
    text-align: center;
}

#delete-all-tasks-btn{
    display: block;
    padding: 15px;
    margin: 30px auto;
    width: 50%;
    font-size: 20px;
}
```

28 Források:

http://maas.hu/learning/it/prog/javascript/basics/#gsc.tab=0

http://faragocsaba.wikidot.com/web-javascript-intro

https://webiskola.hu/javascript-tananyag/

https://cservz.github.io/teaching/szkriptnyelvek/js-dom/

http://nyelvek.inf.elte.hu/leirasok/JavaScript/index.php

https://www.w3schools.com

https://eta.bibl.u-szeged.hu/3093/6/dist/adatlap.html

https://vbence.web.elte.hu/regex_leiras.html

https://szit.hu/doku.php?id=oktatas:web:javascript:javascript_async

https://www.youtube.com/@laszlovarga2937

http://weblabor.hu/cikkek/javascript-fuggvenyek

https://hu.wikipedia.org/wiki/JSON

https://testerlab.io/blog/hogyan-m%C5%B1k%C3%B6dik-egy-rest-api/

https://infojegyzet.hu/

https://www.jsclub.hu/

https://eta.bibl.u-szeged.hu/3093/6/dist/javascript/lokalistarolok.html#local-storage-session-storage-es-cookies

https://illesati.web.elte.hu/Ajax/

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/

https://reqbin.com/code/javascript/lcpj87js/javascript-fetch-with-credentials

https://byby.dev/js-fetch-cors-credentials

https://shamansir.github.io/JavaScript-Garden/hu/

Tanmenetjavaslat

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
JavaScript I. (11. évfolyam 54 óra)				
1.	Bevezetés, fejleszői környezet kialakítása	Ismerje meg a JavaSript nyelv kialakulását, fejlődésének főbb lépéseit. Ismerje meg és tudja kezelni a fejlesztés során használt programokat.	Szoftverismeret	JavaScript nyelv kialakulása fejlődése. VS Code alkalmazása. Böngésző konzol használata. JavaScript kód elhelyezése a HTML kódban.
2.	Változók, operátorok	Ismerje meg a változók használatának lehetőségeit és a nyelv operátorait.	Logikus gondolkodás, asszociáció.	Változók deklarálásának lehetőségei, típusai. Használható operátorok, matematikai függvények. Változók hatóköre. Hoisting mechanizmus.
3.	Változók, operátorok			
4.	Adatbekérés, véletlenszámok	Ismerje meg az algoritmus input adatainak bekérését, előállítását.	Logikus gondolkodás, matematika	Adat bekérése prompt() segítségével. Véletlenszámok generálása a Math.random() függvénnyel, különböző intervallumokban.
5.	Feltételkezelés	Ismerje meg JavaScriptben az elágazások kezelésének lehetőségeit.	Algoritmikus gondolkozás, programozás	If…else és a switch utasítások használata.
6.	Ciklusok	Ismerje meg a JavaScriptben használható ciklus utasításokat, tudja, hogy melyik mire használható.	Algoritmikus gondolkodás, programozás	A for, for..in, for…of, while és do…while ciklusok megfelelő alkalmazása. Köztük lévő különbségek. Break és continue utasítás.

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
7.	Számonkérés			Dobókockás feladatok
8.	Stringek kezelése	Ismerje meg a stringek kezelésér a JavaScript nyelvben	Algoritmikus gondolkodás, programozás	A stringek létrehozása, kiírás lehetőségei, stringekkel kapcsolatos tulajdonságok, metódusok.
9.	Stringek kezelése			
10.	Tömbök	Ismerje meg a tömb adatszerkezet alkalmazását	Logikus gondolkodás, asszociáció	Tömbök deklarálása, értékadás, műveletek, tulajdonságok, metódusok.
11.	Tömbök metódusai			
12.	Feladatok			
13.	Halmazok	Ismerje meg a halmaz adatszerkezet használatát	Logikus gondolkodás, asszociáció	Halmaz létrehozása, feltöltése adatokkal, tulajdonságok, metódusok.
14.	Map	Ismerje meg a Map objektum használatát	Logikus gondolkodás, asszociáció	Map objektum klétrehozása, kulcs értékpérok hozzáadása, törlése. Tulajdonságok, metódusok.
15.	Feladatok			
16.	Számonkérés			
17.	Függvények (létrehozás)	Ismerje meg a függvények létrehozásának módjait	Algoritmikus gondolkodás, asszociáció	Függvények deklarálása, függvénykifejezések, nyíl függvények, Function konstruktor, önkioldó függvények.
18.	Függvények (paraméterek)	Ismerje meg a paraméterátadás lehetőségeit		Paraméterek átadása, hoisting. Callback függvények, visszaadott függvények.
19.	Függvények (closure, generátorok, rekurzió)	Ismerje meg a függvények egymásba ágyazásának lehetőségeit, a generátorokat és a rekurziót.	Algoritmikus gondolkodás	Clusure, iterátorfüggvények létrehozása generátorok segítségével. Rekurzív függvények.

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
20.	Feladatok	Függvények programozásának gyakorlása		
21.	Feladatok			
22.	Objektumok	Ismerje meg az objektumok feljődését, a létrehozás, kiíratás módjait	Algoritmikus gondolkodás	Objektumok fejlődése, objektumok létrehozása. Az Object osztály. Tulajdonságok, metódusok hozzáadásának lehetőségei. Objektumok megjelenítése. Getterek és setterek.
23.	Konstruktorok	Ismerje meg, hogyan lehet a függvényeket objektumokként alkalmazni.		Konstrukrorfüggvények, this, call(), apply() és bind() használata.
24.	Prototipusok	Ismerje meg az objektumok prototipusait, az öröklődést, a felülírást és az osztályok létrehozását.		Prototipus és prototipuslánc. Öröklődés. Konstruktorok. Osztályok. Objektumszintű metódusok.
25.	Feladatok	Gyakorolja a függvények és objektumok programozását.	Önálló feladatmegoldás	Az előző órákon tanultak elmélyítése.
26.	Feladatok			
27.	Feladatok			
28.	Számonkérés			
29.	Reguláris kifejezések	Ismerje meg a RegExp használatának lehetőségeit a JavaScript nyelvben.	Asszociáció, algoritmikus gondolkozás, logika	Regiláris kifejezések létrhozásának módjai, alkalmazás lehetőségei. Metódusok. Példák a használatra.
30.	Reguláris kifejezések			

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
31.	Kivételkezelés, destrukturálás	Ismerje meg a JavaScript kivételkezelését, tudja alkalmazni saját programjaiban. Ismerje a destrukturálás szintaktikai lehetőségeit.	Algoritmikus gondolkodás.	A try…catch…finaly és throw utasítások működése. Hibaosztályok alkalmazása. Destrukturálás alkalmazása egyszerűbb programokban és objektumorientált környezetben.
32.	Eseménykezelés	Ismerje meg az eseménykezelés fogalmát és lehetőségeit, ezeket tudja alkalmazni.		Események hozzáadása HTML elemekhez, addEventListener() metódus használata, capturing és bubbling közöttti különbség, alkalmazási lehetőségek.
33.	Feladatok			
34.	DOM manipulácó	Ismerje meg a HTML DOM fogalmát. Tudjon DOM műveleteket végezni a HTML oldalon JavaScript segítségével.	Algoritmikus gondolgodás, objektumorientált programozás	HTML DOM fogalma, DOM fa ismerete. HTML elemek DOM-beli viszonyai. DOM műveletek (beszúrás, módisítás, törlés). Stíluselemek megváltoztatása.
35.	DOM manipuláció			
36.	DOM manipuláció			
37.	Gyakorló feladatok	HTML DOM ismeretének elmélyítése.	Önálló feladatmegoldás	Feladato a HTML DOM gyakorlására
38.	Gyakorló feladatok			
39.	Gyakorló feladatok			
40.	Űrlapok kezelése	Ismerje meg a HTML-ben tanult űrlapelemek programozásának lehetőségeit.	Algoritmikus gondolkodás, programozás	Űrlapok verifikációja kliens oldalon. Űrlapok adatainak elérése.
41.	Űrlapok kezelése			
42.	Űrlapok kezelése			
43.	Számonkérés			

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
44.	Órai feladat	Komplex feladatmegoldás	Önálló feladatmegoldás, ismeretek rendszerezése	Az eddig tanult HTML, CSS és JavaScript tananyag alapján komplex feladatok megoldása tanári segítséggel.
45.	Órai feladat			
46.	Órai feladat			
47.	Órai feladat			
48.	Órai feladat			
49.	Órai feladat			
50.	Órai feladat			
51.	Órai feladat			
52.	Értékelés			
53.	Órai feladat	Gyakorló feladatok	Önálló feladatmegoldás, ismeretek rendszerezése	Gyakorló feladatok megoldása.
54.	Órai feladat			
55.	Órai feladat			
56.	Órai feladat			
57.	Órai feladat			
58.	Ismétlés	Ismeretek rendszerezése		
59.	Ismétlés			
60.	Jegyek zárása			

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
JavaScript II. (12. évfolyam 54 óra)				
61.	Ismétlés	Az előző ébnem tanult ismeretek ismétlése, elmélyítése.	Programozás, algoritmizálás, információk rendszerezése.	A JavaScript nyelv előző évi tananyaga. Kiemelten az alap programozási struktúrák, függvények, OOP és a HTML DOM.
62.	Ismétlés			
63.	Ismétlés			
64.	Ismétlés			
65.	Ismétlés			
66.	Ismétlés			
67.	Ismétlés			
68.	Ismétlés			
69.	Ismétlés			
70.	Ismétlés			
71.	Ismétlés			
72.	Ismétlés			
73.	Ismétlés			
74.	Ismétlés			
75.	Számonkérés			
76.	Asszinkron programozás	Ismerje meg a szinkron és asszinkron program közötti különvséget, a Callback Hell fogalmát és feloldási lehetőségeit.	Algoritmizálás, logikus gondolkodás	Szinkron és asszinkron futás, Callback Hell, Promise (executor függvény, resolve, reject), assync, await.
77.	Promise			
78.	Feladatok			
79.	Web Strorage	Ismerje meg a web storage használatának lehetőségeit.	Összehasonlítás, algoritmizálás	A sessinStorig és localStorage közötti különbségek, használatuk.
80.	Feladatok			
81.	Feladatok			

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
82.	JSON	Ismerje meg a JSON fájlok felépítését, alkalmazási lehetőségeit.	Adatszerkezetek, algoritmizálás	JSON fájl felépítése, használható típusok. JSON.parse() és JSON.stringify() használata.
83.	Feladatok			
84.	Feladatok			
85.	Számonkérés			
86.	REST API	Ismerje meg a REST API architektúrát.	Algoritmizálás, rendszerezés	REST API architektúra megismerése. HTTP fejécek tartalma.
87.	AJAX	Az AJAX technológia megismerése, alkalmazása.		XMLHttpRequest() használata.
88.	Feladatok			
89.	Feladatok			
90.	Feladatok			
91.	Fetch API	Ismerje meg a Fetch API használatát. Tudjon JSON formátumú adatokat küldeni és fogadni.		Fetch API, JSON adatok küldése, fogadása, feldolgozása. CORSE policy.
92.	Feladatok			
93.	Feladatok			
94.	Feladatok			
95.	Feladatok			
96.	Feladatok			
97.	Számonkérés			
98.	Modulok használata	Javascript modulok használatának megismerése	Algoritmizálás	Modulok alkalmazása
99.	Faladatok			
100.	Komplex feladat	Összetett webprogramozési feladat megoldása.	Algoritmizálás, programozási ismeretek rendszerezése	Az eddig tanult HTML, CSS és JavaScript technológiákat tartalmazó komplex feladat megoldása projektmunkában.
101.	Komplex feladat			
102.	Komplex feladat			
103.	Komplex feladat			
104.	Komplex feladat			
105.	Komplex feladat			

Ssz.	Az óra témája	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
106.	Komplex feladat			
107.	Komplex feladat			
108.	Komplex feladat			
109.	Komplex feladat			
110.	Komplex feladat			
111.	Komplex feladat			
112.	Feladatok értékelése			
113.	Feladatok értékelése			
114.	Feladatok értékelése			