

The background of the slide features a photograph of a modern building with a facade made of large, light-colored concrete panels. Some panels are recessed, creating a textured, three-dimensional effect. A person with long brown hair, wearing a brown jacket, blue jeans, and a red backpack, is walking along a path in front of the building. Green plants are visible at the base of the building.

Webapplicaties II

Hoofdstuk 03 – Objecten en functies

Inhoud

- Objecten
- Functies
- Objecten en functies (methodes)
- Inleiding HTML DOM API (o.a. events en event handlers)
- Closures

03 Objecten en functies

Objecten

Objecten

JavaScript is designed on a simple object-based paradigm. An object is a **collection of properties**, and a property is an **association between a name (or key) and a value**.

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide/Working_with_Objects

Object

- een **object** is een verzameling van **properties**, die het object beschrijven
- een **property**
 - heeft een **naam** en een **waarde**.
 - de **naam, of de key**, van een property is een string
 - deze is case sensitive
 - de **waarde** bevat een **primitief datatype of een object**
- meer op https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide/Working_with_Objects

Object literal notation

```
{  
  key : value,  
  ... ,  
  key : value  
}
```

Object literal notation

- aanmaken van objecten via object initializer syntax (aka object literal notation)

- Groepeer properties tussen `{}`
- Scheid properties met `,`
- Scheid naam en waarde van property met `:`

```
// een lege object literal genaamd emptyObject
const emptyObject = {};

// een object literal genaamd myAvatar
// met 4 properties
const myAvatar = {
  name: 'Bob',
  points: 20,
  gender: 'male',
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' }
};
```

Objecten - property value shorthand

- In programmacode gebruiken we dikwijls dezelfde namen voor onze variabelen als voor onze property names, we krijgen dan code die er als volgt uitziet:

Dit komt zo dikwijls voor dat is ES6 er een 'property value shorthand' notatie voor is. In plaats van **name: name** te schrijven kunnen we gewoon **name** schrijven.

```
const name = 'Bob';  
const points = 20;  
const gender = 'male';  
const myAvatar = {  
  name: name,  
  points: points,  
  gender: gender  
};
```

```
const name = 'Bob';  
const points = 20;  
const gender = 'male';  
const myAvatar = { name, points, gender };
```


Object - puntnotatie en arraynotatie

- een waarde van een property uitlezen
 - **puntnotatie:** objectnaam.naamProperty

```
const points = myAvatar.points;
```
 - **arraynotatie:** objectnaam[naamProperty]

```
const name = myAvatar['name'];
```
 - gebruik waar mogelijk de puntnotatie
 - de puntnotatie is makkelijker te lezen;
 - de arraynotatie heeft als voordeel dat je binnen de haken een variabele kunt gebruiken; als de property naam een spatie of ander niet-identifieer teken bevat dien je ook de arraynotatie te gebruiken.
 - uitlezen van onbestaande eigenschap retourneert undefined
 - object chaining

```
const haircut = myAvatar.hair.cut;
```

Object - puntnotatie en arraynotatie

- een **property toevoegen** aan een object
 - met de arraynotatie

```
myAvatar['age'] = 18;
```

- met de puntnotatie

```
myAvatar.age = 20;
```

Object

- je kan **steeds properties toevoegen aan een object**
- voorbeeld: myAvatar aangemaakt op twee verschillende manieren

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male'  
}
```

```
const myAvatar = {};  
  
myAvatar.name = 'Bob';  
myAvatar.points = 20;  
myAvatar.gender = 'male';
```

Object

- de **waarde van een property** van een object **wijzigen**
 - met de arraynotatie

```
myAvatar['points'] = 50;
```

- met de puntnotatie

```
myAvatar.points = 50;
```

Object

- een **property** van een object **verwijderen**

- met de arraynotatie

```
delete myAvatar['gender'];
```

- met de puntnotatie

```
delete myAvatar.gender;
```

- na de delete heeft myAvatar niet langer een property met de naam gender...

Object

- overlopen van alle properties via `for .. in ..`

```
const myAvatar= {  
  name:'Bob',  
  points:20,  
  gender:'male',  
  hair: {color: 'black', cut: 'punk'}  
};  
console.log(`Hi, I am ${myAvatar.name}`);  
for (const key in myAvatar) {  
  console.log(`-- ${key} : ${myAvatar[key]}`);  
}
```

Merk op: via de array notatie kunnen we aan de waarden van de properties adhv de **variabele** key

```
Hi, I am Bob  
-- name : Bob  
-- points : 20  
-- gender : male  
-- hair : [object Object]
```

Object - static methods

- **Object.keys(obj)** retourneert een array met keys
- **Object.values(obj)** retourneert een array met values
- **Object.entries(obj)** retourneert een array met [key, value] pairs

```
const keys = Object.keys(myAvatar);
```

```
> keys  
◀ ▶ (4) ["name", "points", "gender", "hair"]
```

- Voor meer info zie https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Object

Destructuring assignment

- We hebben reeds Array destructuring gezien:

```
const foo = ['one', 'two', 'three'];  
const [red,, green] = foo;  
console.log(red); // "one"  
console.log(green); // "three"
```

- Destructuring assignment werkt echter ook voor objecten:

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
};  
const { name: naam, gender: geslacht } = myAvatar;  
console.log(naam); // "bob"  
console.log(geslacht); // "male"
```


Object destructuring

- is een krachtige manier om de waarden van properties vast te pakken in variabelen

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' }  
};
```

```
const name = myAvatar.name;  
const points = myAvatar.points;  
const sex = myAvatar.gender;
```

klassieke manier

```
const { name, points, gender: sex } = myAvatar;
```

*zelfde resultaat via **object destructuring***

merk op dat je de variabele namen niet moet specificeren indien ze overeenkomen met de namen van de properties, bv. name en points

Object destructuring (vervolg)

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' }  
};
```

- indien de declaratie van de variabelen en de destructuring gescheiden zijn moet je ronde haakjes gebruiken.

```
let name, points;  
({ name, points } = myAvatar);
```

- indien een property niet bestaat krijg je de waarde undefined

```
const { gender, weight } = myAvatar;
```

```
> gender  
< "male"  
> weight  
< undefined
```

- je kan **default waarden** voorzien, deze worden gebruikt indien een waarde undefined is

```
const { gender = 'female', weight = '63' } = myAvatar;
```

```
> gender  
< "male"  
> weight  
< "63"
```

Object destructuring (vervolg)

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' }  
};
```

- je kan genest werken

```
const { name, hair: { color } } = myAvatar;
```

```
> name  
◁ "Bob"  
  
> color  
◁ "black"
```

- je kan object en array destructuring combineren

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  features: ['beard', 'sunglasses', 'smile']  
};
```

```
const { name, hair: { color }, features: [first, , third] } = myAvatar;
```

```
> first  
◁ "beard"  
  
> third  
◁ "smile"
```

Object literal notation

- voor- en nadelen van een object literal
 - eenvoudige instantiatie en gebruik van een object
 - geen mogelijkheid om meerdere instanties van eenzelfde type te maken

Object - samenvatting

- in JavaScript kan een object gezien worden als een verzameling van properties
- via de **object literal syntax** kunnen we een object aanmaken en eventueel enkele properties initializeren
- we kunnen steeds properties toevoegen en/of verwijderen.
- de waarde van een property kan van eender welk type zijn, dus ook wederom een object, dit laat toe dat we complexe datastructuren bouwen
- properties worden geïdentificeerd aan de hand van een key (property name), dit is een string (of een Symbol)
- in een volgend hoofdstuk gaan we zien hoe we met klassen en objecten als instanties van klassen kunnen werken

Oefening Objecten

- clone de repo **03exObjectsAndFunctions**
- Open 03exObjectsAndFunctions\oefening1\js\01-objects.js
- Los op volgens de commentaar
- Zet in 03exObjectsAndFunctions\oefening1\index.html het gepaste script-element uit commentaar en open de file via Live Server om het script in actie te zien...

03 Objecten en functies

Functies

Functies

- de **functie declaratie**

- `function` keyword
- `naam` van de functie
- `lijst van parameters` voor de functie
 - tussen ronde haakjes, gescheiden door komma's
- `Javascript statements`
 - de function body, tussen accolades

```
function functionname (par1, par2, ... , parn) {  
    some code goes here..  
}
```

- voorbeeld

```
function sayHi(name) {  
    return `Hi, my name is ${name}`;  
}
```


Functies

- het **aanroepen van een functie** zorgt dat de statements van de functie, eventueel gebruikmakend van de parameters, worden uitgevoerd
 - gebruik de naam van de functie gevolgd door de argumenten tussen ronde haakjes. Als er geen argumenten doorgegeven moeten worden plaats je alleen de ronde haakjes.
- voorbeeld

```
function sayHi(name) {  
  return `Hi, my name is ${name}`;  
}
```

```
console.log(sayHi('Ann'));
```

Hi, my name is Ann

Functions – return statement

- een **return statement** stopt verdere uitvoering van de function body en retourneert een waarde naar de aanroeper van de functie
 - return kan overal geplaatst worden in de function body
 - return kan meerdere malen in de function body voorkomen
 - Als return zonder waarde gebruikt wordt (**return;**) dan retourneert de functie **undefined**. Dit is ook het geval als het einde van de function body bereikt wordt zonder **return** statement.

```
function sayHi(name) {  
  // John never says Hi...  
  if (name !== 'John') return `Hi, my name is ${name}`  
;  
}
```

```
const message1 = sayHi('Ann');  
const message2 = sayHi('John');
```

```
> message1  
< "Hi, my name is Ann"  
> message2  
< undefined
```

Functies – parameters

- veranderingen in de function body aan parameters van een **primitief type** zijn niet zichtbaar in de scope van de aanroeper
- veranderingen aan de properties van een **object type** parameter zijn wel zichtbaar in de scope van de aanroeper

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' }  
};  
  
function dyeHair/avatar, color) {  
  avatar.hair.color = color;  
  color = 'pink';  
}  
  
const newColor = 'Red';  
console.log('Before dyeing hair:');  
console.log(`newColor = ${newColor}`);  
console.log(`myAvatar.hair.color = ${myAvatar.hair.color}`);  
dyeHair(myAvatar, newColor);  
console.log('After dyeing hair:');  
console.log(`newColor = ${newColor}`);  
console.log(`myAvatar.hair.color = ${myAvatar.hair.color}`);
```

Before dyeing hair:
newColor = Red
myAvatar.hair.color = black
After dyeing hair:
newColor = Red
myAvatar.hair.color = Red

Functies – default parameters

- wanneer geen argumenten aangeleverd worden voor een of meerdere parameters dan zullen deze de waarde **undefined** aannemen

```
function f(a, b) {  
  console.log(a, b);  
}
```

```
f(11);
```

11 undefined

- je kan **default waarden** voor parameters voorzien, deze worden dan gebruikt voor parameters waarvoor geen argumenten aangeleverd worden

```
function f(a, b = 12) {  
  console.log(a, b);  
}
```

```
f(11);
```

11 12

Functions – rest parameter syntax

- rest parameters
 - via de rest parameter syntax kan je een onbeperkt aantal parameters voorstellen als een array
 - je doet dit door de **laatste parameter** in de parameterlijst te laten voorafgaan door ...

```
function g(a, b, ...otherArgs) {  
  for (let value of otherArgs) {  
    console.log(value);  
  }  
}
```

```
g(1, 2, 3, 'Four', 5);
```

3
Four
5

*otherArgs is een **Array** object*

Functies - hoisting

- functie declaraties worden **gehoist**
 - door de hoisting tijdens de compilatiefase wordt de functie declaratie als het ware naar boven verplaatst
 - de functie kan **overall** aangeroepen worden, ook vóór de declaratie van de functie

```
dyeHair(myAvatar, 'yellow');
```

```
function dyeHair(avatar, color = 'green') {  
  avatar.hair.color = color;  
}
```

```
console.log(`myAvatar.hair.color = ${myAvatar.hair.color}`);
```

```
myAvatar.hair.color = yellow
```


Functies zijn objects

- Javascript **functies** zijn **first class objects**
 - javascript is een functionele taal
 - een functie is een object
 - het kan worden toegekend aan een variabele
 - het kan de waarde zijn van een property van een object
 - het kan doorgegeven worden als argument naar een functie
 - het kan een returnwaarde zijn van een functie
 - het kan aangemaakt worden 'at run-time'.

Functies – function expressions

- via een **functie expressie** kunnen we een functie toekennen aan een variabele
 - de functie zelf kan **anoniem** zijn, in dat geval heeft ze geen naam

```
const dyeHair = function (avatar, color = 'green') {  
  avatar.hair.color = color;  
}  
  
dyeHair(myAvatar, 'yellow');  
  
console.log(`myAvatar.hair.color = ${myAvatar.hair.color}`);
```



```
> dyeHair  
↵ f (avatar, color = 'green') {  
  avatar.hair.color = color;  
}
```

*dyeHair is een **variabele**, de waarde van deze variabele is een anonieme functie door de variabele te gebruiken in combinatie met ronde haakjes kan de functie aangeroepen worden*

Functies – hoisting function expressions

- merk op dat de hoisting nu volgens de regels van variabelen plaatsvindt
 - mogelijk is er een temporal dead zone

```
dyeHair(myAvatar, 'yellow');
```

✖ ▶ Uncaught ReferenceError: Cannot access 'dyeHair' before initialization

```
const dyeHair = function(avatar, color = 'green') {  
  avatar.hair.color = color;  
};
```

```
console.log(`myAvatar.hair.color = ${myAvatar.hair.color}`);
```

*door de hoisting tijdens de compilatiefase wordt de declaratie van de const dyeHair naar boven geplaatst
maar dyeHair kan niet gebruikt worden zolang de toekenning niet werd gepasseerd*

functie declaratie: de functie wordt gehoist naar boven en kan steeds overal gebruikt worden

functie expressie: de variabele die naar de functie verwijst wordt gehoist

Functie als parameter

- voorbeeld: een functie doorgeven als parameter

```
const isPass = function(mark) {  
  return mark >= 10;  
};  
  
const giveFeedback = function(mark) {  
  return mark < 10 ? 'Disastrous' : mark < 12 ? 'Mediocre' :  
  'Very good';  
};  
  
const convertMark = function(converter, number) {  
  return converter(number);  
};  
  
console.log(convertMark(isPass, 11));  
console.log(convertMark(giveFeedback, 11));
```

true

Mediocre

*de eerste parameter van convertMark krijgt bij aanroep een functie aangeleverd
in de body van convertMark wordt de aangeleverde functie aangeroepen*

Nested functions

- In JavaScript is het mogelijk om in een functie een andere functie te definiëren:

```
function addSquares(a, b) {  
    function square(x) {  
        return x * x;  
    }  
    return square(a) + square(b);  
}  
a = addSquares(2, 3); // returns 13  
b = addSquares(3, 4); // returns 25
```

- De functie **square** is hier de 'inner function' en **addSquares** de 'outer function'.

Scope

- De scope bepaalt het bereik (area) waarin variabelen en functies zichtbaar zijn.
- Variabelen of functies die je rechtstreeks in het script definieert kunnen overal in het script gebruikt worden => **Global Scope**
- Variabelen of functies, alsook de parameters, die je definieert binnen een functie zijn enkel zichtbaar binnen die functie en kunnen niet buiten de functie gebruikt worden. De functie creëert een **local scope**. De local scope bevat de **lokale variabelen** => **Function Scope**
- Voor ES6 (2015), had JavaScript enkel Global Scope en Function Scope. Maar sinds ES6 hebben we **let** en **const**. Variabelen gedeclareerd met **let** of **const** hebben **Block Scope** en zijn niet zichtbaar buiten het block { } waarin ze gedefinieerd zijn.

Voorbeelden Block scope

```
{  
  let message = 'Hello'; // only visible in this block  
  alert(message); // Hello  
}  
alert(message); // Error: message is not defined
```

```
if (true) {  
  let phrase = 'Hello!'; // only visible in this block  
  alert(phrase); // Hello!  
}  
alert(phrase); // Error, phrase is not defined!
```

Javascript gebruikt lexical scoping

- In **lexical scoping** (ook **static scoping** genoemd) is de scope van een variabele of functie alleen afhankelijk **van de positie in de source code** waar de variabele of functie gedefinieerd werd.

Scope chaining

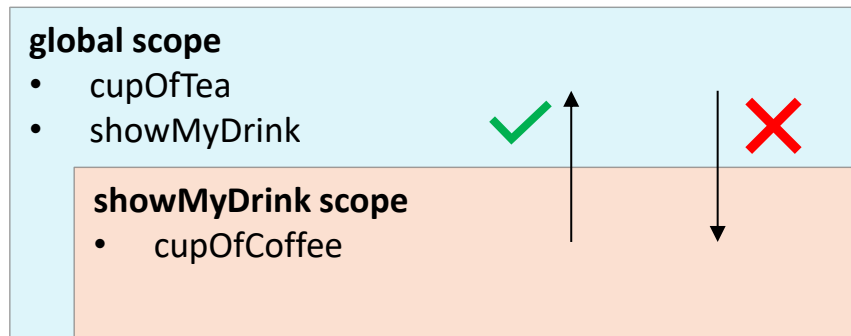
- Scopes in JavaScript vormen een hiërarchie, en **'child scopes' hebben toegang tot hun 'parent scopes'**.
- Wanneer een variabele gebruikt wordt in JavaScript zal de JavaScript engine proberen om de variabele te vinden in de huidige scope. Als hij de variabele niet kan vinden zal hij kijken in de outer scope (parent scope) enzovoort totdat hij de variabele vindt of totdat de globale scope bereikt is. Indien er twee variabelen met dezelfde naam toegankelijk zijn, dan wordt de meest lokale variabele gebruikt

Functies

- Scope van variabelen – voorbeeld 1

```
let cupOfTea = 'Camomille';
const showMyDrink = function() {
  const cupOfCoffee = 'Cappuccino';
  cupOfTea = 'Peppermint';
  console.log(`I like ${cupOfCoffee} and ${cupOfTea}`);
};
console.log(`I like ${cupOfTea}`);
showMyDrink();
console.log(`I like ${cupOfTea}`);
```

I like Camomille
I like Cappuccino and Peppermint
I like Peppermint



cupOfTea is geen onderdeel van de function scope showMyDrink, wanneer in de functie cupOfTea gebruikt wordt, dan zal dit de variabele uit de global scope zijn

vanuit de global scope is het onmogelijk om de variabele cupOfCoffee te gebruiken

Functies

- Scope van variabelen – voorbeeld 2

```
let cupOfTea = 'Camomille';  
const showMyDrink = function() {  
  const cupOfCoffee = 'Cappuccino';  
  const cupOfTea = 'Peppermint';  
  console.log(`I like ${cupOfCoffee} and ${cupOfTea}`);  
};  
console.log(`I like ${cupOfTea}`);  
showMyDrink();  
console.log(`I like ${cupOfTea}`);
```

```
I like Camomille  
I like Cappuccino and Peppermint  
I like Camomille
```

global scope

- cupOfTea
- showMyDrink

showMyDrink scope

- cupOfCoffee
- cupOfTea

cupOfTea is nu onderdeel van de function scope showMyDrink, wanneer ze in de functie cupOfTea gebruikt wordt, dan zal dit de lokale variabele uit de function scope zijn, we zeggen dat deze cupOfTea, de globale cupOfTea overschaduw

Functies

- Scope van variabelen – voorbeeld 3

```
let cupOfTea = 'Camomille';
const showMyDrink = function(cupOfTea) {
  const cupOfCoffee = 'Cappuccino';
  cupOfTea = 'Peppermint';
  console.log(`I like ${cupOfCoffee} and ${cupOfTea}`);
};
console.log(`I like ${cupOfTea}`);
showMyDrink();
console.log(`I like ${cupOfTea}`);
```

```
I like Camomille
I like Cappuccino and Peppermint
I like Camomille
```

global scope

- cupOfTea
- showMyDrink

showMyDrink scope

- cupOfCoffee
- cupOfTea

cupOfTea is een parameter van de function showMyDrink, je kan het beschouwen als een lokale variabele van showMyDrink

Functions - Scope van variabelen – a taste of all...

```
let globalX = 'global X';
let cupOfTea = 'Camomille';
const outerFunction = function(param1, param2) {
  let outerX = 'outer X';
  let cupOfTea = 'Fennel';
  let cupOfCoffee = "Cappuccino";
  const innerFunction = function(param1, param3) {
    let innerX = 'inner X';
    let cupOfCoffee = "Espresso";
  };
};
```

*je maakt steeds gebruik van de meest lokale variabele,
bv. **cupOfCoffee** in **innerFunction**
wanneer in een scope een variabele wordt gebruikt die daar niet
gedeclareerd is, dan wordt er in de omringende scope gekeken:
je kan bv. **cupOfTea** gebruiken in **innerFunction**,
dit proces herhaalt zich tot je de global scope bereikt,
je kan bv. **globalX** gebruiken in **innerFunction***

global scope

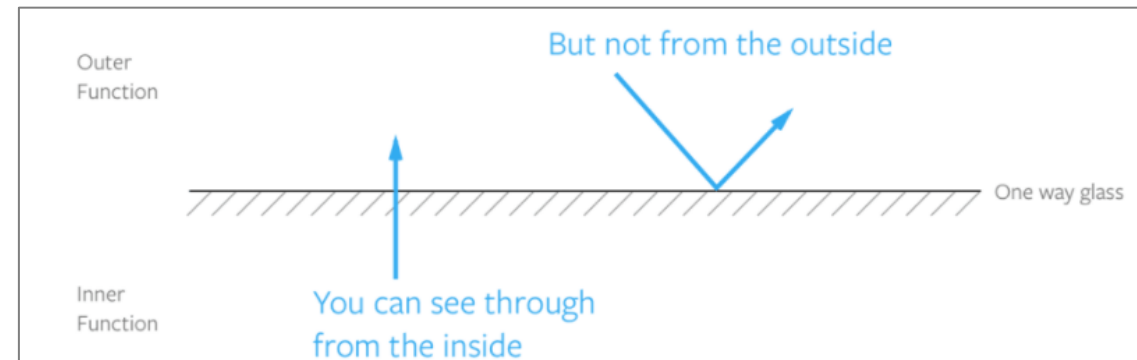
- globalX
- cupOfTea
- outerFunction

outerFunction scope

- param1
- param2
- outerX
- cupOfTea // hides cupOfTea from global scope
- cupOfCoffee
- innerFunction

innerFunction scope

- param1 // hides param1 of outerFunction
- param3
- innerX
- cupOfCoffee



Functies

- Let op voor temporal dead zones



```
let cupOfTea = 'Camomille';  
const showMyDrink = function() {  
  const cupOfCoffee = 'Cappuccino';  
  console.log(`I like ${cupOfCoffee} and ${cupOfTea}`);  
  const cupOfTea = 'Peppermint';  
};  
showMyDrink();
```

✖ Uncaught ReferenceError: Cannot access 'cupOfTea' before initialization



Declareer locale variabelen steeds bovenaan de functie!

Functies - arrow functions

- arrow functions
 - een **compactere syntax** om functie expressies te schrijven
 - zijn altijd **anoniem**

```
const isPass = function(mark) {  
  return mark >= 10;  
};
```



```
const isPass = mark => mark >= 10;
```

*zelfde functie met arrow
notatie*

```
console.log(isPass(10));
```

de functie aanroep blijft dezelfde

Functies - arrow functions

- arrow functions
 - voorbeeld: doorgeven van een functie aan een andere functie

```
const convertMark = function(converter, number) {  
    return converter(number);  
};  
  
console.log(convertMark(mark => mark >= 10, 50));
```

Functies - arrow functions

- arrow functions – algemene syntax

```
(par1, par2, ..., parn) => {statements}
```

- als er geen parameters zijn, gebruik ()
- als er maar 1 parameter is, () mag je weglaten
- als de code enkel de return van een expressie is, {} en return weglaten

```
const function1 = (a, b, c) => {  
  a = a + 1;  
  return a + b + c;  
};  
  
const function2 = (a, b, c) => a + 1 + b + c;  
  
const function3 = () => Math.random() * 20;
```

Functies

- aandachtspunten
 - via een functie expressie ken je een waarde toe aan een variabele
 - de waarde van de variabele is de functie (~functie object)
 - wanneer je de variabele gebruikt zonder () refereer je naar de waarde van de variabele, i.e. de functie, en roep je de functie niet aan!

```
const isPass1 = function pass(mark) {  
  return mark >= 10;  
};  
  
const isPass2 = mark => mark >= 10;  
  
console.log(isPass1);  
console.log(`isPass1(16): ${isPass1(16)}`);  
  
console.log(isPass2);  
console.log(`isPass2(16): ${isPass2(16)}`);
```

```
f pass(mark) {  
  return mark >= 10;  
}  
isPass1(16): true  
mark => mark >= 10  
isPass2(16): true
```


Functies

- aandachtspunten vervolg
 - je kan via toekenning de functie toekennen aan een ander variabele

```
let isPass = mark => mark >= 10;
const isBiggerThanNine = isPass;
console.log(`isPass: ${isPass}`);
console.log(`isBiggerThanNine: ${isBiggerThanNine}`);
console.log(isPass === isBiggerThanNine);
console.log(`isPass(20): ${isPass(20)}`);
console.log(`isBiggerThanNine(20): ${isBiggerThanNine(20)}`);
isPass = mark => mark >= 50;
console.log(`isPass: ${isPass}`);
console.log(`isBiggerThanNine: ${isBiggerThanNine}`);
console.log(isPass === isBiggerThanNine);
console.log(`isPass(20): ${isPass(20)}`);
console.log(`isBiggerThanNine(20): ${isBiggerThanNine(20)}`);
```

```
isPass: mark => mark >= 10
isBiggerThanNine: mark => mark >= 10
true
isPass(20): true
isBiggerThanNine(20): true
isPass: mark => mark >= 50
isBiggerThanNine: mark => mark >= 10
false
isPass(20): false
isBiggerThanNine(20): true
```

Oefening Functions

- Open 03exObjectsAndFunctions\oefening1\js\02-functions.js
- Los op volgens de commentaar
- Zet in 03exObjectsAndFunctions\oefening1\index.html het gepaste script-element uit commentaar en open de file via Live Server om het script in actie te zien...

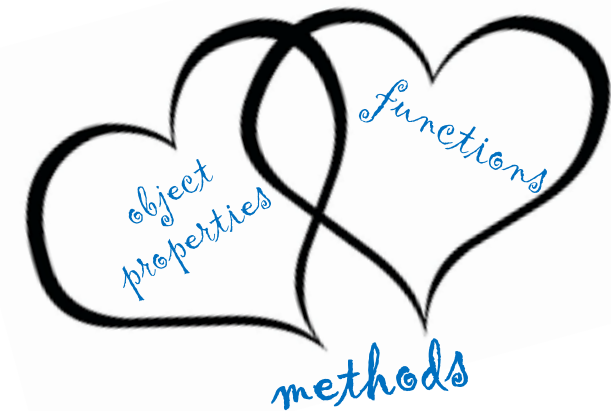
03 Objecten en functies

Objecten en functies (methodes)

Objecten en functies (methods)

a **method** is a function which is a property of an object.

□ **Note:** In JavaScript functions themselves are objects, so, in that context, a method is actually an object reference to a function.



Objecten en functies (methods)

- een **methode** van een object is eenvoudigweg een **property met als waarde een functie**.
- een methode van een object kan worden aangeroepen met de punt- of de array-notatie

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  sayHi: function() {  
    const title = this.gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';  
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;  
  }  
};  
console.log(myAvatar.sayHi());
```

Hi, I am Sir Bob

this

- De **this** in de functie verwijst naar het myAvatar-object.

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  sayHi: function () {  
    const title = this.gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';  
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;  
  },  
};
```

Objecten en functies (methods)

- voorbeeld: een methode die geen gebruik maakt van this

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  sayHi: function() {  
    const title = gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';  
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;  
  }  
};  
console.log(myAvatar.sayHi());
```



✖ ▶ Uncaught ReferenceError: gender is not defined



Gebruik steeds **this** om binnen een object naar één van zijn properties of methods te verwijzen!

Objecten en functies (methods)

- voorbeeld: een methode gedefinieerd als een arrow functie

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  sayHi: () => {  
    const title = this.gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';  
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;  
  }  
};  
console.log(myAvatar.sayHi());
```

Hi, I am Miss



Gebruik geen arrow functies voor methodes!

Method shorthand

```
// these objects do the same
user = {
  sayHi: function () {alert('Hello');},
};

// method shorthand looks better, right?
user = {
  sayHi() {alert('Hello');},
};
```

Aandachtspunten in JavaScript

- meestal wordt er gesproken over 'properties en methodes', alsof een methode iets anders is dan een property, maar in JavaScript is een methode gewoon een property die een functie bevat.
- **arrow functies** beschikken **niet over een 'eigen' this**, en dit maakt ze **ongeschikt om als methodes gebruikt te worden!**

Oefening Objecten en functies (methods)

- Open 03exObjectsAndFunctions\oefening1\js\03-objectsAndFunctions.js
- Los op volgens de commentaar
- Zet in 03exObjectsAndFunctions\oefening1\index.html het gepaste script-element uit commentaar en open de file via Live Server om het script in actie te zien...

03 Objecten en functies

Inleiding HTML DOM API

Events

- Laat ons wat leven in onze pagina's blazen: event afhandeling!



Events


- een gebruiker interageert met een webpagina via een user interface
- een handeling op een HTML element zal resulteren in het afvuren van één of meerdere **events**
- wanneer een event wordt afgevuurd, dan wordt de bijhorende **event handler** aangeroepen.
 - een event handler is een **functie**
 - wij kunnen voor de verschillende events, event handlers definiëren en de pagina laten reageren naar onze wensen

window-object

- als je javascript wordt uitgevoerd **in de browser** heb je toegang tot een **window-object**

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

een simpel one-line script...



```
▼ Window {postMessage: f, blur: f, focus: f, close: f, frames: Window, ...} 1  
  ▶ alert: f alert()  
  ▶ applicationCache: ApplicationCache {status: 0, onchecking: null, onerror: null, onnc  
  ▶ atob: f atob()  
  ▶ blur: f ()  
  ▶ btoa: f btoa()  
  ▶ caches: CacheStorage {}  
  ▶ cancelAnimationFrame: f cancelAnimationFrame()  
  ▶ cancelIdleCallback: f cancelIdleCallback()  
  ▶ captureEvents: f captureEvents()  
  ▶ chrome: {loadTimes: f, csi: f}  
  ▶ clearInterval: f clearInterval()  
  ▶ clearTimeout: f clearTimeout()  
  ▶ clientInformation: Navigator {vendorSub: "", productSub: "20030107", vendor: "Google  
  ▶ close: f ()  
    closed: false  
  ▶ confirm: f confirm()  
  ▶ createImageBitmap: f createImageBitmap()
```

- dit is een object-representatie van het venster waarin je webpagina is geopend
- het **window-object** bevat de global scope.

window.document

- het **document-object** is een **property** van het **window-object**.
- dit document-object heeft properties die object representaties van de HTML pagina en zijn elementen bevatten
 - DOM zie verder hfdstk

elk **HTML element** van een pagina komt overeen met een **javascript-object**

de **attributen** van de HTML elementen zijn **properties** van dit object

document.getElementById()

- voorbeeld
 - gebruik de methode **getElementById()** om een object op te halen dat overeenkomt met de html-element met dat id

```
const sayHiButton = document.getElementById('sayHi');
```

HTML met een input-element met id = 'sayHi'

```
<body>
<h1>My avatar</h1>
<input type="button" id="sayHi" value="Say Hi" />
...
<script src="js/events.js"></script>
</body>
```

een javascript object sayHiButton

```
▼ sayHiButton: input#sayHi
  accept: ""
  accessKey: ""
  align: ""
  alt: ""
  assignedSlot: null
  ► attributes: NamedNodeMap {0: type, 1: id, ...}
  autocapitalize: "none"
  autocomplete: ""
  autofocus: false
  baseURI: "http://127.0.0.1:5500/"
  checked: false
  childElementCount: 0
  ► childNodes: NodeList []
```

Een attribute wijzigen

- voorbeeld vervolg
 - wanneer we in het javascript object een **property** wijzigen, dan wordt het overeenkomstig **attribuut** van het HTML element aangepast

```
sayHiButton.value = 'Yebo!';
```

My avatar

Say Hi [More info on avatars](#)

My avatar

Yebo! [More info on avatars](#)

Events

- in de DOM worden tal van events getriggered
 - user generated, bv. keyboard/mouse events
 - API generated, bv. animation finished running
- een event heeft o.a.
 - een naam
 - bv. click, change, load, mouseover, keyup, focus,...
 - een target
 - het element waarop het event van toepassing is, bv de button met id sayHi

Events

- als een object moet reageren op een bepaalde event, voorzie je een **eventhandler** of **callback functie**

In computer programming, a **callback**, also known as a "**call-after**" **function**, is any reference to **executable code** that is passed as an **argument** to other code; that other code is expected to *call back* (execute) the code at a given time. —

[Wikipedia](#)

- wanneer een event getriggered wordt, zal de bijhorende event handler uitgevoerd worden
- je kent hiervoor de event handler toe aan de juiste property van het object
 - de naam van deze property is '**on**' gevolgd door de **naam van het event**
 - bv. **onclick**, **onload**, **onmouseenter**, **ondblclick**

*merk op:
geen camel casing!*

Events

- voorbeeld

```
const myAvatar = {
  name: 'Bob',
  points: 20,
  gender: 'male',
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },
  sayHi: function() {
    const title = this.gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;
  }
};

const sayHiButton = document.getElementById('sayHi');

sayHiButton.onclick = function() {
  alert(myAvatar.sayHi());
};
```

wanneer op de button met id 'sayHi' wordt geklikt, wordt het **click event** getriggered, de functie die werd toegekend aan de **onclick property** zal dan worden uitgevoerd

Events

- scheiding HTML en javascript
 - je zou de onclick event handler ook in de HTML code kunnen definiëren

```
<input type="button" id="sayHi" value="Say Hi"
onclick="alert(myAvatar.sayHi());"/>
```



*we willen de opmaak (HTML) en het
gedrag (Javascript) gescheiden houden!*



Event afhandeling wordt beschreven in de scripts
die in aparte bestandjes zitten

Events – window.onload

- we moeten er voor zorgen dat we de eventhandlers pas instellen op het moment dat de DOM geladen is.
 - bv. je zal geen onclick event handler kunnen instellen voor een button als die button nog niet beschikbaar is, daarom moeten we het <script>-element net voor </body> plaatsen
- we kunnen dit ook doen door te reageren op het **load** event van **window**. Dit heeft o.a. als voordeel dat ook alle images reeds geladen zijn.

The **load** event fires at the end of the document loading process. At this point, all of the objects in the document are in the DOM, and all the images, scripts, links and sub-frames have finished loading.

```
window.onload = function() {  
    // hier kunnen we de eventhandlers instellen  
};
```

Events

- voorbeeld

```
const myAvatar = {  
  name: 'Bob',  
  points: 20,  
  gender: 'male',  
  hair: { color: 'black', cut: 'punk' },  
  sayHi: function() {  
    const title = this.gender === 'male' ? 'Sir' : 'Miss';  
    return `Hi, I am ${title} ${this.name}`;  
  }  
};  
  
const sayHiClicked = function() {  
  alert(myAvatar.sayHi());  
};  
  
const init = function() {  
  const sayHiButton = document.getElementById('sayHi');  
  sayHiButton.onclick = sayHiClicked;  
};  
  
window.onload = init;
```

*in dit voorbeeld worden de functies als
const variabelen gedefinieerd,
en worden de variabelen gebruikt om de
event handlers in te stellen*

Events – event-object

- Wanneer een 'event' optreedt creëert de browser een **event-object** met allerlei details over het 'event' en geeft dit als **argument** door aan de '**event handler**'.
- De property **event.target** bevat het HTML-element waarop er geklikt werd.

```
const sayHiClicked = function(event) {  
  alert(myAvatar.sayHi());  
  alert(`event.target: ${event.target} & id: ${event.target.id}`);  
};
```

127.0.0.1:5502 meldt het volgende
event.target: [object HTMLInputElement] & id: sayHi

OK

Events

- je kan ook gebruik maken van de methode **addEventListener** voor het instellen van een eventhandler.
 - op deze manier kunnen meerdere event handlers ingesteld worden voor één en hetzelfde event

```
const sayHiClicked = function() {  
  alert(myAvatar.sayHi());  
};  
  
const beClever = function() {  
  alert(`I know you clicked on button that says ${event.target.value}`);  
};  
  
const init = function() {  
  const sayHiButton = document.getElementById('sayHi');  
  sayHiButton.addEventListener('click', sayHiClicked);  
  sayHiButton.addEventListener('click', beClever);  
};  
  
window.onload = init;
```



Oefening Events

- Open 03exObjectsAndFunctions\oefening1\js\04-events.js
- Los op volgens de commentaar
- Zet in 03exObjectsAndFunctions\oefening1\index.html het gepaste script-element uit commentaar en open de file via Live Server om het script in actie te zien...

03 Objecten en functies

Closures

Closures

- “A closure is a function, whose return value depends on the value of one or more variables declared outside this function. **The function 'remembers' the environment in which it was created.**
- Functies in JavaScript zijn ‘closures’. Als we een functie retourneren die een waarde van een variabele gebruikt die buiten deze functie gedefinieerd werd, dan wordt de waarde van de variabele opgeslagen, ook tussen functie-aanroepen door.

Closures

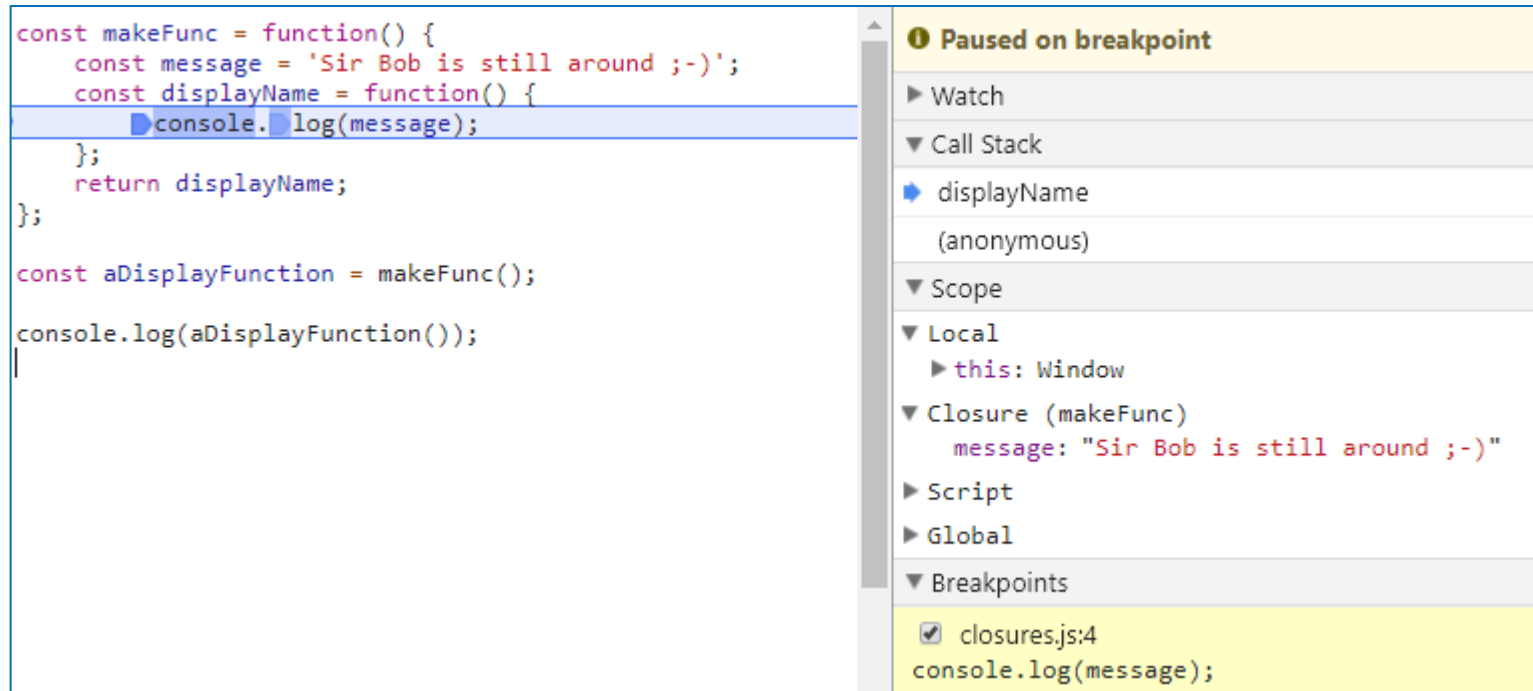
- closures worden gecreëerd via inner (geneste) functions

```
const makeFunc = function() {  
  const message = 'Sir Bob is still around ;-);  
  const displayName = function() {  
    console.log(message);  
  };  
  return displayName;  
};  
  
const aDisplayFunction = makeFunc();  
  
aDisplayFunction();
```

- **displayName (de inner function)** is een functie binnen de functie **makeFunc (de outer function)**
- displayName maakt, zoals de scope regels toelaten, gebruik van **message, een lokale variabele** van de outer function makeFunc
- de **outer function makeFunc retourneert de inner function** displayName (a closure)
- deze returnwaarde, een functie, kunnen we vastnemen in een variabele en **aanroepen**
- dus zelfs nadat de uitvoering van de outer function beëindigd is en variabele message 'out of scope' is **werd de variabele message en zijn waarde bijgehouden**, het is deel van de functie die makeFunc retourneerde.
M.a.w closures zijn **functions**, met een **extra** 'environment of **variables**'
- de functie reageert zoals verwacht

Closures

- De variabele **message** is ook zichtbaar in de Chrome developer tools, maar let op: indien we 'message' niet zouden gebruiken in 'displayName', zou vanwege compiler optimalisaties de variabele niet meer zichtbaar zijn in de debugger.



Closures

- ook parameters van de outer functie kunnen deel uitmaken van een closure

```
const makeFunc = function(title) {  
  const message = `${title} Bob is still around ;-)`;  
  const displayName = function() {  
    console.log(message);  
  };  
  return displayName;  
};  
const misterDisplayFunction = makeFunc('Mister');  
const sirDisplayFunction = makeFunc('Sir');  
misterDisplayFunction();  
sirDisplayFunction();
```

Mister Bob is still around ;-)
Sir Bob is still around ;-)

de makeFunc is nu als het ware een function factory, in dit voorbeeld worden twee verschillende functies aangemaakt en gebruikt...



Oefening Closures

- Open 03exObjectsAndFunctions\oefening1\js\05-closures.js
- Los op volgens de commentaar
- Zet in 03exObjectsAndFunctions\oefening1\index.html het gepaste script-element uit commentaar en open de file via Live Server om het script in actie te zien...

03 Objecten en functies

Exceptions

Exceptions

- opvangen van een exception met **try ... catch**
Met **JSON.parse()** kunnen we een 'string' omzetten naar een JavaScript-object (zie in later hoofdstuk). Indien de 'string' geen geldige JSON bevat treedt er een 'error' op. Deze 'error' kunnen we afhandelen met **try ... catch**.

```
try {  
  const myStudent = JSON.parse('{ "name": "jan", "age": 15 }');  
  console.log('MyStudent', myStudent);  
  const myObject = JSON.parse('{ bad json o_0 }');  
  console.log('MyObject', myObject);  
} catch (err) {  
  // handle the exception here  
  alert(err.name); // SyntaxError  
  alert(err.message); // Unexpected token b in JSON at position 2  
}
```