



Object Oriented Programming

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Koncepcje związane z OOP

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Programowanie obiektowe (OOP) jest paradygmatem programowania, w którym korzystamy z obiektów, które mają własne właściwości, takie jak:

- pola (dane, informacje o stronie)
- metody (działania / funkcje, które wykonuje obiekt)

W programowaniu obiektowym definiujemy obiekty i wywołując ich metody, umożliwiamy ich wspólną interakcję.



Konceptje OOP - abstrakcja

Pojęcie abstrakcji w programowaniu obiektowym jest najczęściej utożsamiane z klasami (w ES5 nie ma klas).

Klasa to model, który tak naprawdę nie reprezentuje żadnego istniejącego obiektu. Klasa jest tylko podstawą (szablonem) do definiowania i tworzenia nowych obiektów.

Przykładem jest samochód lub ryba - nie są to obiekty z prawdziwego świata. Obiektami świata rzeczywistego na podstawie ich właściwości są np .: Fiat 126p lub szczupak.

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy

Konceptje OOP - dziedziczenie



Technika programowania, która pozwala na wykorzystanie istniejącej klasy do utworzenia nowych, na podstawie elementu nadrzędnego.

W JS, gdzie nie ma pojęcia samej klasy, obiekty dziedziczą po innych obiektach, i nazywa się to dziedziczeniem prototypowym.

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Koncepty OOP – polimorfizm

Podczas pisania programu wygodnie jest traktować nawet różne dane w jednolity sposób.

Niezależnie od tego, czy powinieneś dodać liczbę czy tablicę, zwykle jest bardziej czytelne, gdy operacja nazywa się po prostu `add`, a nie `addNumber` lub `addString`.

Jednak ciąg tekstowy musi być dodany inaczej niż tablica (jest to konkatencja, a nie dodawanie), więc będą dwie implementacje dodawania, ale nazywanie ich wspólną nazwą tworzy wygodny interfejs niezależny od podawanego typu wartości.



Hermetyzacja zapewnia, że obiekt A nie może nieoczekiwanie zmienić stanu obiektu B

Tylko metody obiektu B są uprawnione do zmiany jego własnego stanu.

Każdy obiekt udostępnia swój publiczny zestaw metod, z których inne obiekty mogą korzystać do zmiany stanu tego obiektu.



Konceptcje OOP – zalety i wady

Zalety:

- + łatwy do zrozumienia
- + łatwa modyfikacja kodu
- + możliwość pracy wielu programistów na tym samym kodzie
- + łatwa rozbudowa, elastyczność
- + możliwość ponownego wykorzystania raz napisanego kodu

Niedogodności:

- bardziej abstrakcyjne podejście, w którym potrzebne jest więcej myślenia
- w niektórych przypadkach jest to niepotrzebne

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Kontekst wywołania funkcji

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Kontekst wywołania funkcji – słowo kluczowe `this`

W większości przypadków wartość **this** zależy od sposobu wywołania funkcji i wskazuje kontekst wykonania funkcji. Jeśli napiszemy normalną funkcję, będzie to działało w ten sposób (funkcje strzałek ES6 zachowują się inaczej!).

W kontekście globalnego wykonania odnosi się to do obiektu globalnego - w przeglądarkach - okna.

Nie można ustawiać kontekstu podczas wykonywania funkcji (można to zrobić zanim wywołamy funkcję)!

Kontekst (wartość **this**) może być inny przy każdym wywołaniu funkcji!

Możemy ustawić kontekst wykonania za pomocą metod `.bind()`, `.call()`, `apply()`.



Kontekst wywołania funkcji – słowo kluczowe ,this'

```
function sayHello() {  
    console.log(this.name + " mówi hej!");  
}
```

```
const person = {  
    name: "Zenek",  
    sayHello : sayHello  
};
```

```
person. sayHello() // Zenek mówi hej!
```

```
sayHello() // Undefined mówi hej!
```



ZADANIE 1

1. Spróbuj za pomocą `console.log` wyświetlić wartość ***this***. Zrób to w zakresie globalnym oraz w zakresie funkcji (napisz dowolną funkcję i wywołaj ją)
2. Dołącz tą funkcję do nowo stworzonego obiektu. Nazwij ją jako metodę tego obiektu i wywołaj.



Kontekst wywołania funkcji – bind()

Tworzy kopię funkcji, która ma tę samą zawartość oraz parametry co funkcja oryginalna ale otrzymuje nowy kontekst podany jako parametr, który zostaje na stałe powiązany z tą funkcją.

```
function returnX () {  
    return this.x;  
}
```

```
const obj = { x: 42 }
```

```
returnX () // wywołanie funkcji w zakresie globalnym, zwracana jest wartość „undefined”
```

```
const boundReturnX = returnX.bind (obj)
```

```
boundReturnX () // wywołanie funkcji w kontekście obiektu „obj” zwróci 42
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



ZADANIE 2

Stwórz funkcję która za pomocą `console.log()` wyświetla wartość ***this***.

Stwórz obiekt.

Powiaź funkcję z obiektem za pomocą metody `bind()`.

Wywołaj oryginalną funkcję w zakresie globalnym oraz nową kopię funkcji w zakresie obiektu, sprawdź co zwróci `console.log()`



Kontekst wywołania funkcji – call()

`call()` wywołuje funkcję z kontekstem podanym jako pierwszy argument metody `call()` oraz argumentami dla danej funkcji wymienionymi jako następne argumenty, oddzielone przecinkiem.

```
function returnSum (a, b) {  
    return this.x + a + b;  
}
```

```
const obj = {x: 42};
```

```
returnSum.call (this, 1, 1); // NaN
```

```
returnSum.call (obj, 1, 1); // 44
```

```
returnSum.call ({}, 1, 1); // NaN
```

```
returnSum.call ({x: 142}, 1, 1); // 144
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Kontekst wywołania funkcji – apply()

apply() działa podobnie do **call()**. Wywołuje funkcję z kontekstem podanym jako pierwszy argument, natomiast argumenty dla samej funkcji przekazujemy w postaci tablicy.

```
funkcja returnSum (a, b) {  
    return this.x + a + b;  
}
```

```
const obj = {x: 42};
```

```
returnSum.apply (this, [1, 1]) // NaN  
returnSum.apply (obj, [1, 1]) // 44
```

```
returnSum.apply ({}, [1, 1]) // NaN  
returnSum.apply ({x: 142}, [1, 1]) // 144
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



ZADANIE 3

Napisz funkcję, która za pomocą pierwszego `console.log()` pokazuje wszystkie argumenty funkcji, a w drugim `console.log()` wartość `this`

Wywołaj ją za pomocą `call()` i `apply()`, przekazując obiekt jako kontekst i przykładowe argumenty do wyświetlenia.



Tworzenie obiektów i dziedziczenie w JavaScript

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – literał obiektu

Najprostrzym sposobem na utworzenie obiektu jest utworzenie literału obiektu:

```
const cat = {  
  name : "Fluffy",  
  age: 1,  
  sound: "Meeeeeow!",  
  
  makeSound: function(){  
    console.log(this.sound)  
  },  
  speak: function(){  
    console.log('Sorry cats can't speak')  
  }  
};
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – funkcja fabryki

Funkcja fabryki to funkcja, która tworzy coś za pomocą argumentów przekazywanych do funkcji. Zwykle tworzy obiekt:

```
function catFactory(name, age) {  
  return {  
    name : name,  
    age: age,  
    sound: "Meeeeeow!",  
    makeSound: function() { console.log(this.sound) },  
    speak: function() {  
      console.log(`Sorry cats can't speak`)  
    }  
  }  
}  
  
const cat1 = catFactory('fluffy', 2);  
const cat2 = catFactory('Garfield', 3);
```



ZADANIE 4

Utwórz funkcję fabryki, która produkuje obiekt `cat` z właściwością `name` podawaną jako argument funkcji.

Utwórz kilka kotów i przypisz je do zmiennych.



ZADANIE 5

Rozszerz funkcję z zadania 4.

Teraz również chcemy przekazywać właściwość **sound** obiektu **cat** jako argument, chcemy mieć metodę „**makeSound**”, która rejestruje **this.sound**



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – czym jest referencja?

W JavaScript tworząc nową zmienną i ustawiając jej wartość jako istniejącą funkcję, obiekt lub tablicę - nie tworzymy nowej kopii, lecz przekazujemy referencję do istniejącego zasobu.

```
const obj1 = { nazwa: 'Fioletowy wieloryb' }
```

```
const obj2 = obj1; // nie tworzymy nowego obiektu, przekazujemy tylko referencję do obiektu obj1
```

```
console.log(obj1 === obj2) // true
```

```
obj2.nazwa = 'Fioletowy jeleń';
```

```
console.log(obj1); // { nazwa: 'Fioletowy jeleń' }
```

Zmienna obj2 wskazuje na ten sam obiekt co zmienna obj1.



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – czym są prototypy?

Jeśli chodzi o dziedziczenie, JavaScript ma tylko jedną konstrukcję: obiekty. Każdy obiekt ma specjalną własność prywatną, która zawiera referencję do innego obiektu zwanego jego prototypem. Ten prototypowy obiekt ma własny prototyp i tak dalej, w górę łańcucha dziedziczenia dopóki nie zostanie osiągnięty *null* dla obiektu znajdującego się na samej górze łańcucha dziedziczenia. Z definicji *null* nie posiada prototypu i działa jako ostatnie ogniwo w tym łańcuchu prototypów.

Większość obiektów w JavaScript są instancjami dziedziczącymi po obiekcie nadrzędnym: Object, który znajduje się na szczycie łańcucha prototypów.

Ta cecha jest często uważana za jedną ze słabości JavaScript ponieważ jest inna niż w innych językach obiektowych co wymaga delikatnej zmiany myślenia . W rzeczywistości prototypowy model dziedziczenia jest dużo bardziej elastyczny niż model klasyczny. Na przykład zbudowanie klasycznego modelu na podstawie modelu prototypowego jest dość trywialne.

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy

Tworzenie obiektów i dziedziczenie – `__proto__` & `prototype`



`__proto__` to wewnętrzna właściwość każdego nowego obiektu, której silnik JS używa do przechowywania referencji do prototypu obiektu konstruktora. Nigdy nie powinieneś mieć do niego bezpośredniego dostępu! Według specyfikacji języka `__proto__` nowo utworzonego obiektu ustawia referencję na `prototype` funkcji konstruktora która stworzyła ten obiekt.

`prototype` jest „normalną” właściwością, którą mają wszystkie funkcje. Gdy funkcja jest używana jako konstruktor ze słowem kluczowym „**new**”, obiekt przechowywany we właściwości `prototype` jest ustawiany jako prototyp nowo utworzonego obiektu (`__proto__`).

NIE POMYLCIE SIĘ! ;)

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – słowo kluczowe „new”

Funkcja konstruktora to funkcja napisana w celu wywołania ze słowem kluczowym **new**.

Słowo kluczowe „**new**” robi 4 rzeczy z funkcją:

1. Tworzy nowy pusty obiekt
2. Ustawia prototyp (pole **__proto__**) tego obiektu, aby wskazywał na **prototype** funkcji konstruktora
3. Funkcja konstruktora wywołuje się w kontekście nowo utworzonego obiektu
4. Zwraca obiekt utworzony w kroku 1.



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – funkcja konstruktora

```
function Cat(name, age) {  
  this.name = name;  
  this.age = age;  
  this.sound = "Meeeeeow!";  
}
```

```
Cat.prototype.makeSound = function() {  
  console.log(this.sound);  
}
```

```
Cat.prototype.speak = function() {  
  console.log('Sorry cats can't speak');  
}
```



ZADANIE 6

Stwórz funkcję konstruktora, która sprawia, że koty stają się obiektem od samego początku ze zdefiniowanymi polami „**name**” oraz „**sound**” przekazanymi jako argument konstruktora.

Dodaj metodę „**makeSound**” która wyświetli w konsoli wartość pola „**sound**”, wywołaj ją dla nowo utworzonych kotów.



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – Object.create()

Metoda `Object.create()` tworzy nowy obiekt, używając istniejącego obiektu w celu zapewnienia prototypu dla nowo utworzonego obiektu.

```
const base = {  
  baseProperty: function(){  
    console.log('I'm from prototype!')  
  }  
};
```

```
const obj = Object.create(base)
```

```
console.log(obj) // WTF? Empty object
```

```
obj.baseProperty() // I'm from prototype!
```



ZADANIE 7

Stwórz obiekt „cat”, który ma funkcję rejestrującą **this.sound**.

Stwórz nowy obiekt przez `Object.create` z obiektem „cat” podanym jako argument.

Rozszerz nowy obiekt o pole `sound` i wywołaj metodę która pokaże w konsoli **this.sound**.



Dziedziczenie w JS oparte jest głównie na prototypach.

Ponieważ jednak funkcje konstruktora działają podobnie jak klasy, możemy również zbudować funkcję konstruktora, która utworzy obiekt oparty na innej funkcji konstruktora.



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – funkcja konstruktora

```
function Animal(color, weight) {  
    this.color = color;  
    this.weight = weight;  
}  
Animal.prototype.getColor = function() { return this.color; }
```

```
function Cat(name, age, color, weight){  
    Animal.apply(this, [color, weight]);  
    this.name = name;  
    this.age = age;  
    this.sound = "Meeeeeow!";  
}
```

```
const cat = new Cat('Garfield', 4, 'carrot', '8kg')  
console.log(cat.color, cat.weight, cat.getColor()) // 'carrot', '8kg',  
this.getColor is not a function  
Cat.prototype = Object.create(Animal.prototype)  
console.log(cat.getColor()) // 'carrot'
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



ZADANIE 8

Stwórz funkcję konstruktora Animal o dowolnych właściwościach.

Stwórz funkcję konstruktora Dog o dowolnych właściwościach, która również rozszerza obiekty o pola z konstruktora Animal.

Stwórz obiekty psa i sprawdź w konsoli ich zawartość.

Tworzenie obiektów i dziedziczenie – kompozycja vs. dziedziczenie



W JS istnieją dwa sposoby dziedziczenia, przez dziedziczenie prototypów oraz kompozycję obiektów

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy

Tworzenie obiektów i dziedziczenie – kompozycja za pomocą `Object.assign()`



Metoda **`Object.assign()`** służy do kopiowania wartości wszystkich własnych właściwości (właściwość własna - nie dziedziczona z **prototype**) z jednego lub więcej obiektów źródłowych do obiektu docelowego. Zwróci obiekt przekazany jako pierwszy argument.

```
const obj1 = { a: 1, b: 2, c: 3 }  
const obj2 = { c: 4, d: 5 }  
const obj3 = Object.assign(obj1, obj2)
```

```
console.log(obj3) // { a: 1, b: 2, c: 4, d: 5 }
```



ZADANIE 9

Zrób 3 obiekty o losowych właściwościach (pola + metody).

Połącz je razem przez `Object.assign`, tworząc NOWY obiekt za pomocą kompozycji.



- Z metod i pól statycznych można korzystać bez tworzenia obiektu (tzw. instancji) za pomocą funkcji konstruktora. Są one wywoływane bezpośrednio przez samą funkcję konstruktora (klasy).
- Metody statyczne nie mają bezpośredniego dostępu do metod i pól obiektów (instancji) utworzonych za pomocą funkcji konstruktora (klasy)
- Metody statyczne nie są dziedziczone przez obiekty (instancje) utworzone za pomocą funkcji konstruktora (klasy)
- Jeśli masz kod, który może być współużytkowany przez wszystkie instancje tej samej funkcji konstruktora (klasy), możesz wtedy umieścić tę część kodu w metodzie statycznej.



Metoda instancji (obiektu utworzonego za pomocą funkcji) a metoda statyczna

- Metoda instancji ma bezpośredni dostęp do pozostałych metod instancji i zmiennych instancji.
- Metoda instancji może uzyskać bezpośredni dostęp do zmiennych statycznych i metod statycznych.
- Metody statyczne mogą uzyskiwać bezpośredni dostęp do zmiennych statycznych i pozostałych metod statycznych.
- Metody statyczne nie mają bezpośredniego dostępu do metod instancji i zmiennych instancji.

Tworzenie obiektów i dziedziczenie – metody i pola statyczne



```
function Dog(name, age) {  
    Dog.count = Dog.count + 1;  
    this.name = name;  
    this.age = age;  
}
```

```
Dog.count = 0;  
Dog.showCount = function() {  
    console.log(Dog.count);  
}
```

```
Dog.showCount();
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – Obiekty globalne

Pamiętajmy że tablice oraz funkcje w JS to również obiekty, lecz rozszerzone o specjalne pola i metody poprzez dziedziczenie z wbudowanych obiektów globalnych takich jak Object, Function, Array

```
function test() {}  
console.log(typeof test === „object”) // true  
// Function -> test  
// Dostęp do odziedziczonych właściwości z globalnego obiektu Function  
https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript/Referencje/Obiekty/Function
```

```
const arrayExample = [];  
console.log(typeof arrayExample === „object”) // true  
// Array -> arrayExample  
// Dostęp do odziedziczonych właściwości z globalnego obiektu Array  
https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript/Referencje/Obiekty/Array
```

<https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript/Referencje/Obiekty/Object>

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – Obiekty globalne

Wartości prymitywne typu „string” oraz „number”, w rzeczywistości nie są obiektami, lecz silnik JS w momencie wykonywania kodu i napotkania wartości prymitywnej tymczasowo ”opakowuje” wartość prymitywną obiektem globalnym Number lub String dając nam możliwość do łatwego operowania danymi.

```
const test = 'test';  
console.log(typeof test === „string”) // true  
// String -> test  
// Dostęp do odziedziczonych właściwości z globalnego obiektu String  
https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript/Referencje/Obiekty/String
```

```
const test = 34;  
console.log(typeof test === „number”) // true  
// Number-> test  
// Dostęp do odziedziczonych właściwości z globalnego obiektu Number  
https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript/Referencje/Obiekty/Number
```

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Tworzenie obiektów i dziedziczenie – Obiekty globalne

Dzięki temu możemy operować na wszystkich typach danych jak na zwykłych obiektach oraz korzystać z wielu gotowych funkcji oraz pól odziedziczonych po obiektach globalnych. Obiekty globalne to nic innego jak funkcje konstruktora.

```
let test = ,hi hi';  
test = test.substr(1);
```

```
const test = [];  
test.push(2)  
test.forEach();
```

```
function test() {}  
test.apply(this)
```