ES6 Fundamentals

Bok, Jong Soon
javaexpert@nate.com
https://github.com/swacademy/Vue.js

Introduction to ECMAScript 6

- 현재의 공식적인 최신 Version
- 현재까지 공식적으로 발표된 Version
  - ECMAScript 1, 2, 3, 5, 6
  - Version 4는 폐기되었음.
- ES 2016과 ES 2017은 ES6에 비해 큰 변화가 없는 Version
- ECMA-262

Hello ES6

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="ie=edge">
    <title>Hello ES6</title>
</head>
<body>
    <script>

        let subject = 'ES6';
        let str = `오늘의 주제는 ${subject}입니다.`;
        console.log(str);   //오늘의 주제는 ES6입니다.
    </script>
</body>
</html>
```

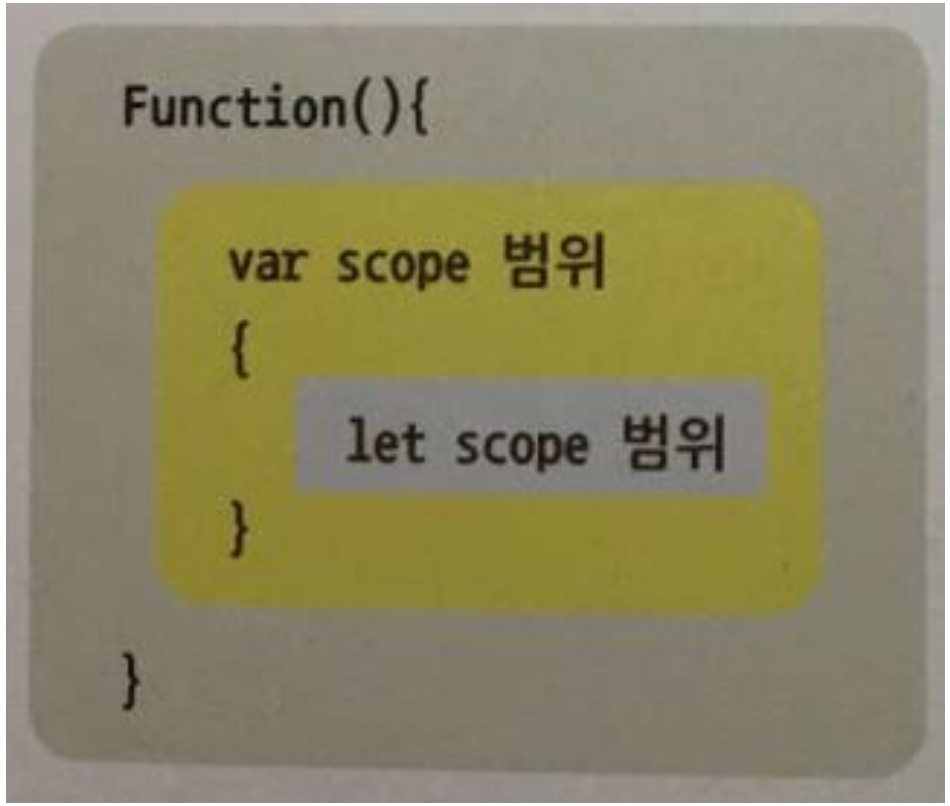
기본 문법

let

- var 변수의 문제점
  - 선언문의 생략
  - 중복된 변수명 선언의 가능
  - 함수 Hoisting
  - 개발에 혼란
  - 가독성의 떨어짐

let (Cont.)

- let은 var와 다르게 Block에서 Scope가 설정된다.
  - var는 함수 Block에서 Scope가 설정되지만, 그 외 Block에서는 Scope가 설정되지 않아서 변수가 공유된다.




```
var a = 100;  //번수 a 선언

function f(){
    var a = 200;   //함수 Block안에서 같은 변수명 a를 선언
    console.log(a);  // 200
}
console.log(a);   // 100
```

```
var a = 100;  //번수 a 선언

if(a > 0){
    var a = 200;   //같은 이름의 a를 선언
    console.log(a);  // 200
}
console.log(a);   // 200
```

let (Cont.)

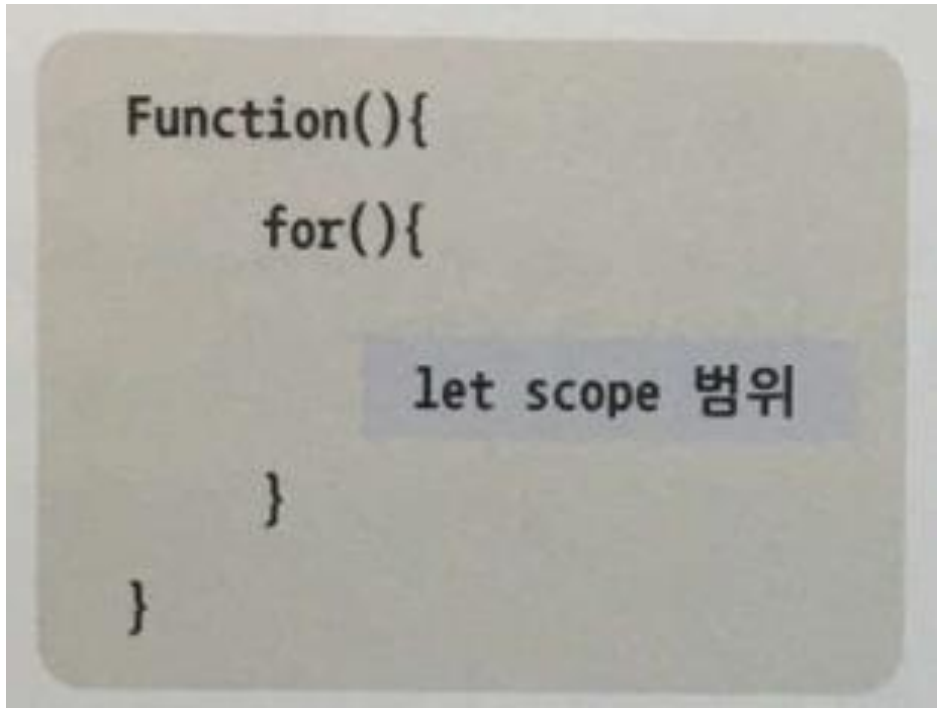
- let은 var와 다르게 Block에서 Scope가 설정된다.
  - var는 함수 Block에서 Scope가 설정되지만, 그 외 Block에서는 Scope가 설정되지 않아서 변수가 공유된다.

```
let a = 100;   //변수 a 선언

if(a > 0){
    let a = 200;    //같은 이름의 a를 선언
    console.log(a);  // 200
}
console.log(a);    // 100
```

let (Cont.)

- var는 반복문 안에서 변수가 공유되는 문제가 있었는데, let으로 이를 개선했다.
  - 이는 반복문 안에 비동기 함수를 호출할 경우 문제가 발생할 수 있다.




```
for(var i = 0; i < 10 ; i++){
    setTimeout(function(){
        console.log(i);    //모두 9
    }, 100);
}
```

let (Cont.)

- var는 반복문 안에서 변수가 공유되는 문제가 있었는데, let으로 이를 개선했다.
  - 이는 반복문 안에 비동기 함수를 호출할 경우 문제가 발생할 수 있다.

```
for(let i = 0; i < 10 ; i++){
    setTimeout(function(){
        console.log(i);   //0,1,2,3....
    }, 100);
}
```

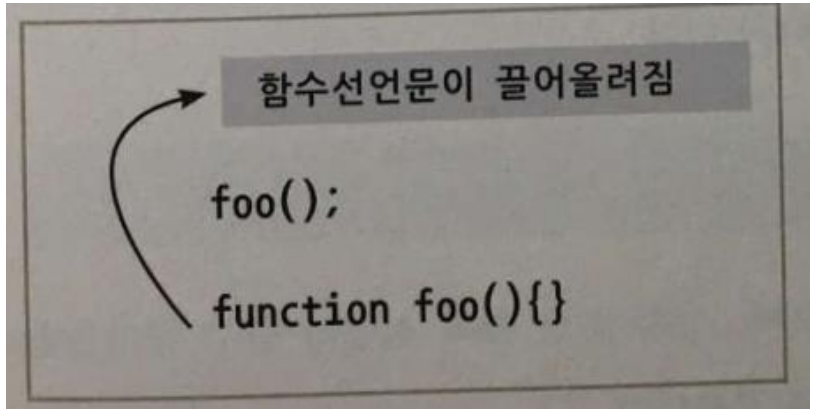
let (Cont.)

- let은 같은 Scope 내에서 변수 중복 선언이 불가능하다.
  - var는 같은 Scope내에서 변수 중복 선언할 때 이전에 선언된 변수가 덮어씌워지지만, let은 이를 허용하지 않는다.
  - 변수 중복 선언시 SyntaxError 발생

```
function f(){
    let a = 100;
    let a = 200;    //SyntaxError발생
}
```

let (Cont.)

- **let**은 함수 끌어올림(Hoisting)이 되지 않는다.
  - **var**는 함수 Hoisting이 되어 아래의 상황에서도 Error가 발생하지 않는다.




```
function f(){
    console.log(a);    //Error 발생하지 않음. undefined
    var a = 100;
}
f();
```

함수 Hoisting : JavaScript가 실행될 때, 변수 선언문이나 함수 선언문을 읽기 전에 선언된 변수와 함수들을 다른 무엇보다도 먼저 읽어 Scope의 최상위에 위치시킴.

let (Cont.)

- let은 함수 끌어올림(Hoisting)이 되지 않는다.
  - var는 함수 Hoisting이 되어 아래의 상황에서도 Error가 발생하지 않는다.

```
function f(){
    console.log(a);    //Error 발생
    let a = 100;
}
f();
```

const

- 상수 선언문이 추가됨.
- 반드시 초기값 할당해야.
- 한번 선언된 값은 변경될 수 없는 불변(Immutable) 값이다.
- 상수명의 표기는 대체적으로 대문자만 사용
- 단어 사이에 구분을 위해 Underscore(_) 사용.
- **const**는 **let**과 같은 Scope 설정 규칙을 갖는다.
- **const** 는 중복 선언과 함수 Hoisting이 되지 않는다.

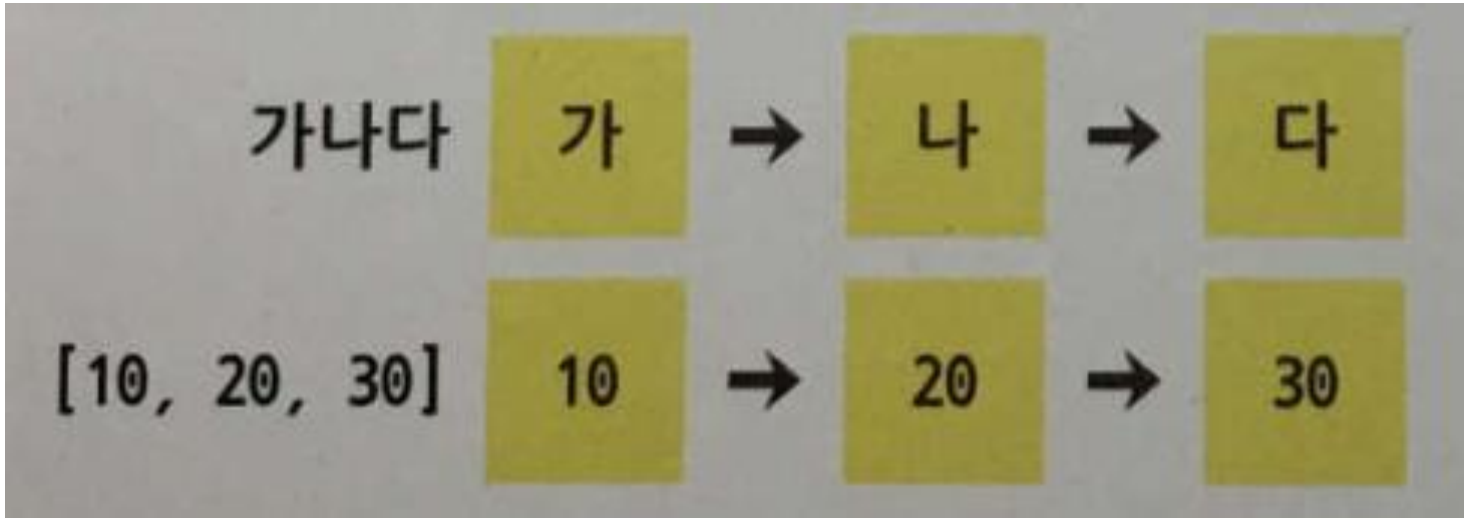
```
const MY_NAME;    //SyntaxError 발생
const MY_NAME = 'Sujan';
MY_NAME = 'Smith';    //TypeError 발생
```

let 과 const 정리

	var	let	const
Scope	함수	Block	Block
Scope내 중복 선언	가능	불가능	불가능
Hoisting	일어남	일어나지 않음	일어나지 않음
값 변경	가능	가능	불가능

Iterable Protocol and Iterable Object

- Iterable Protocol
  - ES6에서 새로 추가된 for...of 문을 실행하여 반복될 때 값이 열거
  - 내부적으로 **@@iterator** Method (**Symbol.iterator()**) 가 구현되어 있어야 하는 규약(Protocol)
  - JavaScript객체 중 **Array**, **String**, **Map**, **Set**, **arguments**
  - **Object** 객체는 제외



Iterable Protocol and Iterable Object (Cont.)

- Iterable Protocol
  - `String` Iteration

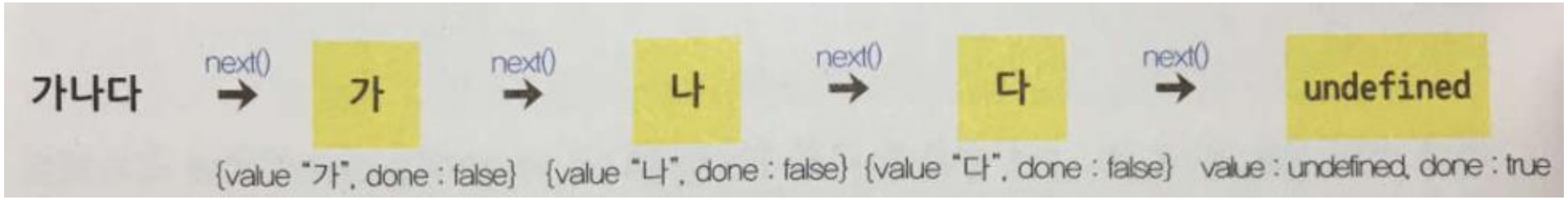
```
let str = '가나다';
for(let value of str){
    console.log(value); //'가', '나', '다'
}
```

  - `Array` Iteration

```
let array = [10, 20, 30];
for(let value of array){
    console.log(value); //10, 20, 30
}
```

Iterable Protocol and Iterable Object (Cont.)

- Iterator Protocol은 Iterable Protocol과 같이 값이 열거 되지만, **next()**를 통해서 하나씩 순차적으로 열거되어야 한다.
- 이때 열거되는 값의 형태는 객체이며 속성으로 **value**와 **done**을 갖는다.
- **value**는 실제 값이 할당
- **done**은 열거의 끝임을 알려준다.
  - 열거가 끝인 경우 **true**
  - 그렇지 않을 경우 **false**
- Iterator 객체 : Iterator 규약을 따르는 객체
- 직접 구현하거나 **@@iterator** Method를 통해서 전달받을 수 있다.



Iterable Protocol and Iterable Object (Cont.)

- 다음 Code는 배열에서 **@@iterator** Method를 호출하여 Iterator 객체를 전달받은 예이다.

```
let array = [1,2,3];
//내장된 @@iterator Method를 호출하여 Iterator 객체를 전달받음.
let iterator = array[Symbol.iterator]();
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:undefined, done:true}
```

Iterable Protocol and Iterable Object (Cont.)

- 다음 Code는 Iterator 객체를 직접 구현한 예이다.

```
let iterator = {
    i : 1,
    next : function(){
        return (this.i < 4) ? {value : this.i++, done:false} :
            {value : undefined, done:true};
    }
}
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:1, done:false}
iterator.next();  //{value:undefined, done:true}
```

for…of Statement

- 기존에 배열이나 함수의 arguments 객체와 같은 Collection을 순회하는 **for…in**문이나 **forEach()** 함수와 같은 역할을 한다.
- 문자열을 한 글자씩 잘라서 순회하거나 destructing 등이 가능하다.
- 이를 위해 Iterable Protocol을 따라야 한다.
- 따라서, **for…of** 문으로 순회하려면 **@@iterator** Method를 내장한 객체이거나, 직접 **@@iterator** Method를 구현해야 한다.
- **for...of** 문의 작성법은 아래와 같다.

```
for(variables of iterable){
        …
}
```

for…of Statement (Cont.)

- 문자열이 **@@iterable** Method가 구현이 되어 있는지 확인해 보자.
- **@@iterator** Method 호출 시 Iterator 객체를 반환하므로 Type은 객체이어야 한다.

```
let str = 'for of Statement';
console.log(typeof str[Symbol.iterator]() == 'object');
// true
```

- 문자열이 Iterable Protocol을 따르는 것이 확인됐으면, **for…of**문으로 순회 가능하다고 볼 수 있다.

```
let str = 'for of Statement';
for(let value of str){
    console.log(value);  //f,o,r, ,o,f,s...
}
```

for…of Statement (Cont.)

- for…in 문은 배열 순회시 문제점을 가지고 있다.
  - 배열에 속성을 추가하는 경우 속성도 순회할 때 포함한다.

```
var array = [10,20,30];
array.add = 100;
for(var i in array){
    console.log(i);  //0,1,2,add
}
```

for…of Statement (Cont.)

- for…in 문은 배열 순회시 문제점을 가지고 있다.
  - 배열객체의 속성명을 문자열로 알려주기 때문에 원소의 index + 1과 같은 연산할 때 문자열로 된다.

```
var array = [1,2,3];
for(var i in array){
    console.log(i + 1);    //01, 11, 21
}
```

for…of Statement (Cont.)

- for…of문은 이러한 문제점들을 개선하여 배열 순회시에 직관적으로 원소의 값만 전달한다.

```
let array = [10, 20, 30];
array.add = 100;

for(let value of array){
    console.log(value);    //10 ,20, 30
}
```

Template Literal

- 문자열 안에 표현식을 포함시킬 수 있고, 여러 줄 작성을 허용하여 간편하게 문자열을 만들 수 있도록 해준다.
- 문자열과 다르게 따옴표 대신 역따옴표(``) 문자 사이에 작성
- ${}를 포함할 수 있다.
- ${} 사이에 표현식을 쓸 수 있다.
- 표현식의 결과는 문자열로 연결된다.
- Template Literal 앞에 함수명(Tag 표현식)이 있으면 함수를 호출한다.
- 이 때 Template Literal 의 값이 함수에 전달되며, 함수에서 값을 조작하여 Template 문자열을 출력할 수 있다.→ Tagged template literal

Template Literal (Cont.)

- 여러 줄 문자열
  - 문자열을 여러 줄로 작성하려면 \n을 입력해야 했다.
  - 또는 + 연산자 사용
  - Template Literal은 +연산자 없이 여러 줄 작성이 가능
  - 줄 바꿈시 자동으로 \n문자가 입력된다.
- 일반 문자열 여러 줄 작성할 때

```
var str = "여러 줄\n 입력 테스트";
console.log(str);
```

- 일반 문자열 여러 줄 작성할 때 Code 줄 바꿈.

```
var str = "여러 줄\n";
str += " 입력 테스트";
console.log(str);
```

Template Literal (Cont.)

- Template Literal 여러 줄 작성

```
let str = `여러 줄
입력 테스트`;
console.log(str);
```

Template Literal (Cont.)

- 보간 표현법
  - 일반 문자열에 표현식을 삽입하려면 문자열을 끝맺음하고 +연산자로 표현식을 연결하여 작성해야 했다.
  - Template Literal은 문자열 끝맺음없이 보간 표현법을 이용하여 보다 쉽게 작성이 가능하다.
- 일반 문자열에 표현식 포함

```
var a = 100;
var b = 200;
var str = "a + b의 결과는 " + (a + b) + " 입니다.";
console.log(str);
```

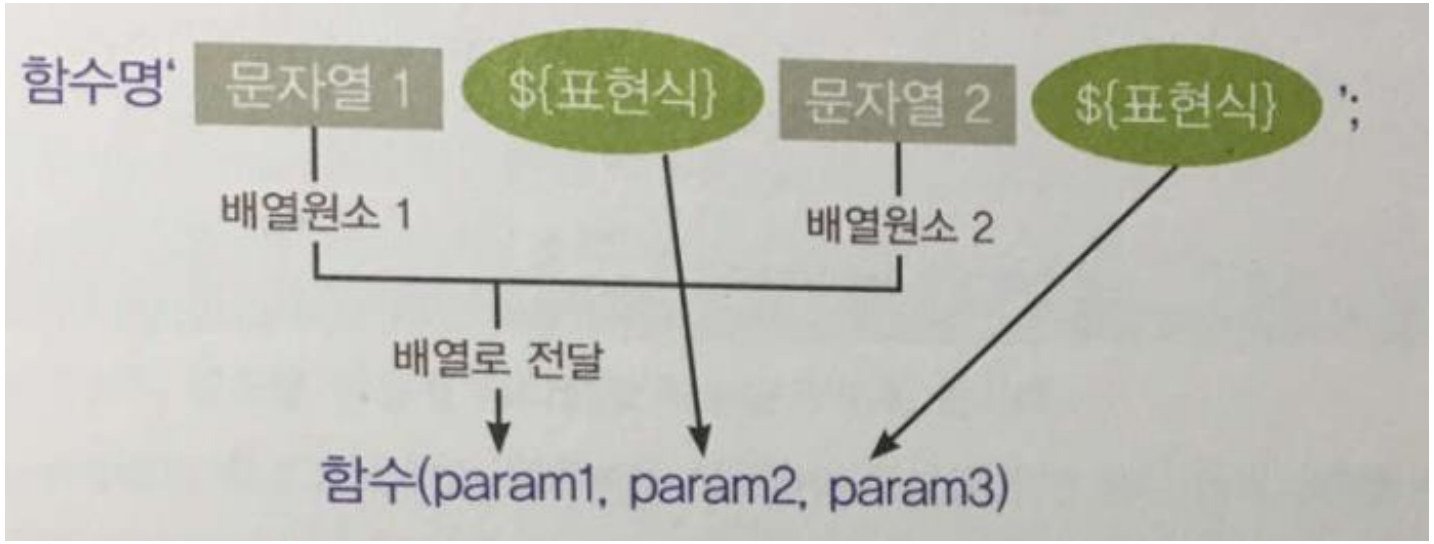
Template Literal (Cont.)

- 보간 표현법
  - 일반 문자열에 표현식을 삽입하려면 문자열을 끝맺음하고 +연산자로 표현식을 연결하여 작성해야 했다.
  - Template Literal은 문자열 끝맺음없이 보간 표현법을 이용하여 보다 쉽게 작성이 가능하다.
- Template Literal에 표현식 포함

```
let a = 100;
let b = 200;
let str = `a + b의 결과는 ${a + b} 입니다.`;
console.log(str);
```

Template Literal (Cont.)

- Tagged Template Literal
  - 표현식(함수명)옆에 Template Literal이 올 경우 함수를 호출한다.
  - 함수의 인수로 Template Literal이 전달되며, 보간 표현법이 있는 경우 보간 표현법을 앞 뒤로 나누어 문자열이 배열로 전달된다.
  - 보간 표현법의 표현식의 값은 따로 인수에 전달된다.



Template Literal (Cont.)

- Tagged Template Literal
  - 표현식(함수명)옆에 Template Literal이 올 경우 함수를 호출한다.
  - 함수의 인수로 Template Literal이 전달되며, 보간 표현법이 있는 경우 보간 표현법을 앞 뒤로 나누어 문자열이 배열로 전달된다.
  - 보간 표현법의 표현식의 값은 따로 인수에 전달된다.

```
function tagged(str, a, b){
    let bigger;
    (a > b) ? bigger = 'A': bigger = 'B';

    return str[0] + bigger + '가 더 큽니다.';
}

let a = 100;
let b = 200;
let str = tagged`A와 B 둘 중 ${a}, ${b}`;
console.log(str);
```

Type 배열

- 배열과 매우 유사한 객체
- **Binary Data**를 보다 빨리 접근하고 조작하도록 하기 위해 추가되었다.
- JavaScript에서 File을 불러서 처리하거나, Audio나 Video 처리를 위한 Binary Data의 접근이 최근 많아졌다.
- 배열이 원소의 개수가 가변적이고 모든 값을 허용한 반면, Type 배열은 Binary Data만 허용하고 원하는 Bit를 선택할 수 있다.
- 대부분의 배열 API를 동일하게 제공하지만, `push`와 `pop`는 제외다.
- `Buffer`와 `View`로 나뉜다.
- `Buffer`(`ArrayBuffer`)는 단순히 Data Chunk를 나타내는 객체
- 스스로 읽고 쓸 수 없고, `View`를 통해서 저장된 Data의 조작이 가능

Type 배열 (Cont.)

- Buffer
  - `ArrayBuffer` Class의 생성자 객체
  - Class 호출시 지정한 Byte 크기의 Buffer 생성
  - 직접 Data의 조작이 불가능
  - 특정 Type의 View 생성자 객체를 통해 Read, Write 가능

```
const buffer = new ArrayBuffer(16); // 16Byte Buffer 생성
console.log(buffer.byteLength);  //16
```

Type 배열 (Cont.)

- View
  - Typed Array Views
  - 유형별로 여러 Class 제공
  - `UintClamedArray`는 별도로 0 ~ 255 사이의 숫자를 허용하는 Type
  - Class 호출 시 지정한 Buffer의 Byte만큼 담을 수 있는 배열형태의 생성자를 생성하고, Class 이름의 Bit에 따라 원소의 수가 결정되고 초기값으로 0을 지정한다.

Type 배열 (Cont.)

- View

	Byte	값의 범위	설명
Int8Array	1	-128 ~ 127	8비트 정수형
Uint8Array	1	0 ~ 255	8비트 양의 정수형
Uint8ClampedArray	1	0 ~ 255	8비트 양의 정수형(0 ~ 255만 허용)
Int16Array	2	-32768 ~ 32767	16비트 정수형
Uint16Array	2	0 ~ 65535	16비트 양의 정수형
Int32Array	4	-2147483648 ~ 2147483647	32비트 정수형
Uint32Array	4	0 ~ 4294967295	32비트 양의 정수형
Float32Array	4	1.2 x 10^-38 ~ 3.4 x 10^38	32비트 부동소수점형
Float64Array	8	5.0 x 10 ^ -324 ~ 1.8 x 10 ^ 308	64비트 부동소수점형

Type 배열 (Cont.)

- 다음 Code를 보자.
- 16 Byte Buffer를 생성하여 32 Bit 정수형 View를 선언하고 Buffer를 지정한다.
- 16 Byte를 Bit로 바꾸면 128 Bit이므로, 32 Bit View에서는 4개로 나뉘어 원소 4개의 초기값이 0인 32 Bit 양의 정수형 배열이 된다.

```
const buffer = new ArrayBuffer(16);
const view = new Uint32Array(buffer);
console.log(view);  //Uint32Array(4) [0, 0, 0, 0]
```

내장 객체

Map

- Key / value 쌍(pair), 항목(entries)으로 이루어진 Collection.
- 기존에도 key와 value로 이루어진 Collection 객체가 이미 존재했었다.
- 하지만, Map은 몇 가지 불편한 사항들을 개선했다.

Map (Cont.)

- Object와 Map의 차이점
  - Object는 추가된 속성의 수를 정확히 알기 어렵다.
  - Map은 **size** 속성으로 추가된 항목의 수를 알 수 있다.

```
map.size
```

  - Object는 속성 추가 시 내장 속성과 중복으로 사용하지 않도록 주의해야.

```
var obj = {}
obj.toString();      //"[object Object]"
obj.toString = function(){};
obj.toString();    //undefined, 내장 속성이 덮어 씌워짐
```

  - Map은 이를 방지하기 위해 **set**으로 값을 저장하고 **get**으로 읽어 온다.

```
map.set(key,value);
map.get(key);      //내장 속성과 충돌할 염려가 없다.
```

  - 객체는 Iterable Protocol을 따르지 않지만 Map은 따른다.
    - Object는 **for…of** 사용하지 못하지만, Map은 사용 가능

Map (Cont.)

- Map Property
  - `size` : Map에 추가된 항목 수

Map (Cont.)

- Map Method
  - `set(key, value)` : Map에 새로운 항목 추가하고 Instance 반환
  - `get(key)` : key를 갖는 항목의 value 값 반환
  - `clear()` : Map의 항목 모두 삭제
  - `delete(key)` : key를 갖는 항목만 삭제, `true`(존재할경우) / `false`(존재하지 않을 경우)
  - `entries()` : 추가된 항목 열거할 수 있도록 Iterator 객체 반환
  - `forEach(callbackFn)` : Map에 추가된 항목 순회
  - `has(key)` : `true`(key를 갖는 항목 존재)/`false`(존재하지 않을 경우) 반환
  - `keys()` : key들을 열거할 수 있도록 Iterator 객체 반환
  - `values()` : value들을 열거할 수 있는 Iterator 객체 반환
  - `[@@iterator]()` : 항목들을 열거할 수 있도록 Iterator 객체 반환, entries()와 동일

Map (Cont.)

- **set(key, value)**
  - Key는 항목을 구분하는 역할
  - 객체와 달리 모든 type 사용 가능

```
let obj = {};
let f = function(){};
let map = new Map();

map.set(obj, 100);
console.log(map.size);   //1

map.set(f, 200);
console.log(map.size);   //2
```

Map (Cont.)

- **set(key, value)**
  - 호출 뒤에 Map instance를 반환하기 때문에 다음과 같은 구문의 사용이 가능.

```
map.set('a', 100).set('b', 200);
```

Map (Cont.)

- **get(key)**
  - 추가된 항목 중 key 인자와 일치하는 key를 갖는 항목의 value 반환.

```
map.set('a', 100).set('b', 200);
```

```
let obj = {};
let map = new Map();

map.set(obj, 100);
console.log(map.get(obj));   // 100
```

Map (Cont.)

- **clear()**
  - 추가된 모든 항목 삭제

```
let map = new Map();

map.set('a', 100).set('b', 200);
console.log(map.size);    // 2

map.clear();
console.log(map.size);    // 0
```

Map (Cont.)

- **entries()**
  - Map의 항목을 열거할 수 있는 Iterator 객체 반환
  - Iterator 객체에 next() 호출 시 반환되는 객체의 value 속성값은 Map의 항목을 원소로 하는 배열([key, value])가 된다.

```
let map = new Map();
map.set('a', 100).set('b', 200);

let mapIter = map.entries();
console.log(mapIter.next()); //{value: Array(2), done: false}
console.log(mapIter.next()); //{value: Array(2), done: false}
console.log(mapIter.next()); //{value: undefined, done: true}
```

Map (Cont.)

- **forEach(callbackFn)**
  - Map 항목 순회.
  - 인수인 Callback 함수로 value와 key 그리고 Map을 전달
  - 유의할 점은 전달 순서가 value, key, map 순서라는 점.

```
let map = new Map();
map.set('a', 100).set('b', 200);

map.forEach(function(value, key){
    console.log(value, key);  //100 "a",    200 "b"
});
```

Map (Cont.)

- **has(key)**
  - Map 항목에 인자 key와 일치하는 항목의 유무 확인한 후 결과를 **true**, **false**로 알려줌.

```
let obj = {};
let map = new Map();

map.set(obj, 100);
map.set({a : 100}, 200);

console.log(map.has(obj));    // true
console.log(map.has({a:100}));  // false, 별도로 Map 생성됨.
```

Map (Cont.)

- **keys()**
  - Map 항목 전체의 key를 열거 가능한 Iterator 객체로 반환

```
let map = new Map();

map.set('a', 100).set('b', 200);

let mapIter = map.keys();
console.log(mapIter.next());
console.log(mapIter.next());
console.log(mapIter.next());
```

Map (Cont.)

- **values()**
  - Map 항목 전체의 value를 열거 가능한 Iterator 객체로 반환

```
let map = new Map();

map.set('a', 100).set('b', 200);

let mapIter = map.values();
console.log(mapIter.next());
console.log(mapIter.next());
console.log(mapIter.next());
```

Map (Cont.)

- **[@@iterator]()**
  - Entries()와 동일하게 Map의 항목을 열거할 수 있는 Iterator 객체 반환.
  - Iterator 객체에 next() 호출 시 반환되는 객체의 value 속성 값은 map의 항목을 원소로 하는 배열([key, value])가 된다.

```
let map = new Map();

map.set('a', 100).set('b', 200);

let mapIter = map[Symbol.iterator]();
console.log(mapIter.next());   //{value: Array(2), done: false}
console.log(mapIter.next());   //{ value: Array(2), done: false }
console.log(mapIter.next());   //{value: undefined, done: true}
```