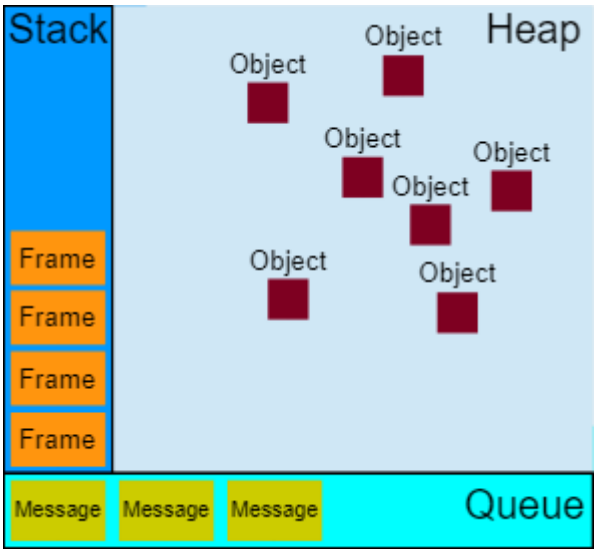
2023.05.14 Event Loop

Event Loop

자바스크립트는 **싱글 스레드** 기반의 언어입니다. 즉, **한 번에 하나의 작업만**을 진행할 수 있다는 의미입니다. 그런데 우리는 웹 브라우저를 이용할 때, 애니메이션 효과를 보면서 동시에 사용자 입력을 받아 처리할 수 있습니다. 어떻게 이런 **동시성**이 구현되는 것일까요? 바로 **이벤트 루프**를 이용한 비동기 처리 방식 때문입니다.

Javascript의 동작 과정



1. Javascript 엔진은 Stack과 Heap으로 구성되어 있습니다.
    a. **Object는 Heap에 할당**됩니다. Heap은 단순히 메모리의 구조화되지 않은 큰 영역을 지칭합니다.
    b. **호출된 함수들은 Stack에** 쌓입니다. 각 항목을 Frame이라고 합니다.
2. **브라우저 엔진에는 Message Queue(또는 Event Queue)**가 존재하며, 여기에는 **비동기로 처리되는 Callback들이 저장**됩니다.
3. 코드가 실행되면 호출된 함수들이 Call Stack에 쌓이고, 가장 최근에 호출된 함수부터 (LIFO) 실행됩니다.
    a. 이 때, 동기 함수들은 바로 실행됩니다.

b. **비동기 함수들은 Web API(DOM, Ajax, Timeout 등)를 호출**합니다.

c. Web API는 비동기 함수의 Callback을 Message Queue에 넣습니다.

4. Call Stack의 함수 실행이 모두 완료되어 Call Stack이 빈 상태가 되면, **Event Loop가 Message Queue의 가장 오래된 Message의 Callback부터 Call Stack**에 쌓습니다. 이러한 Event Loop의 반복 과정을 **Tick**이라고 합니다.
5. Event Loop는 이러한 방식으로 Stack이 텅 빌 때까지 함수를 처리하고, 함수의 처리가 완료되면 Queue에서 다음 Message를 처리합니다. 대략적으로 아래와 같은 모양입니다.

```
while(queue.waitForMessage()) {
  queue.processNextMessage();
}
```

a. processNextMessage는 현재 처리할 수 있는 Message가 존재하지 않으면 새로운 Message가 도착할 때까지 동기적으로 대기합니다.

예시

```
console.log('hello, visualforce');

setTimeout(() => {
  console.log('hello, aura');
}, 2000);

function sayHello() {
  console.log('hello, lwc');
}
sayHello();
```

1. 위 코드가 실행되면, 가장 먼저 `console.log('hello, visualforce');`가 Call Stack에 쌓입니다.
2. 이는 동기적으로 동작하므로 console에 ‘hello, visualforce’를 출력하고 pop됩니다.
3. 다음으로, setTimeout이 Call Stack에 쌓입니다.
4. 이는 비동기적으로 동작하므로, Web API를 호출하고, Background에서 Timer 함수를 실행시킵니다.
5. 다음으로, Timer 함수의 종료를 기다리지 않고, `sayHello` 함수가 Call Stack에 쌓입니다.

6. `sayHello` 함수의 내부서 실행되는 `console.log('hello, lwc');` 함수가 다시 Call Stack에 쌓입니다.
7. LIFO 순서를 따라 가장 최근에 실행된 함수인 `console.log('hello, lwc');`가 실행되어 console에 'hello, lwc'가 출력된 후 pop 되고, `sayHello` 함수도 pop 됩니다.
8. 5~7의 과정이 동기적으로 처리되는 동안, Timer 함수의 처리가 끝나면 Web API는 Callback인 `console.log('hello, aura');`를 Message Queue에 추가합니다.
9. 7까지의 과정이 종료되어 Call Stack이 빈 상태가 되면 , Event Loop에 의해 Message Queue에 있는 `console.log('hello, aura');`이 Call Stack에 쌓이고, 'hello, aura'를 출력한 뒤 pop되며 실행이 종료됩니다.