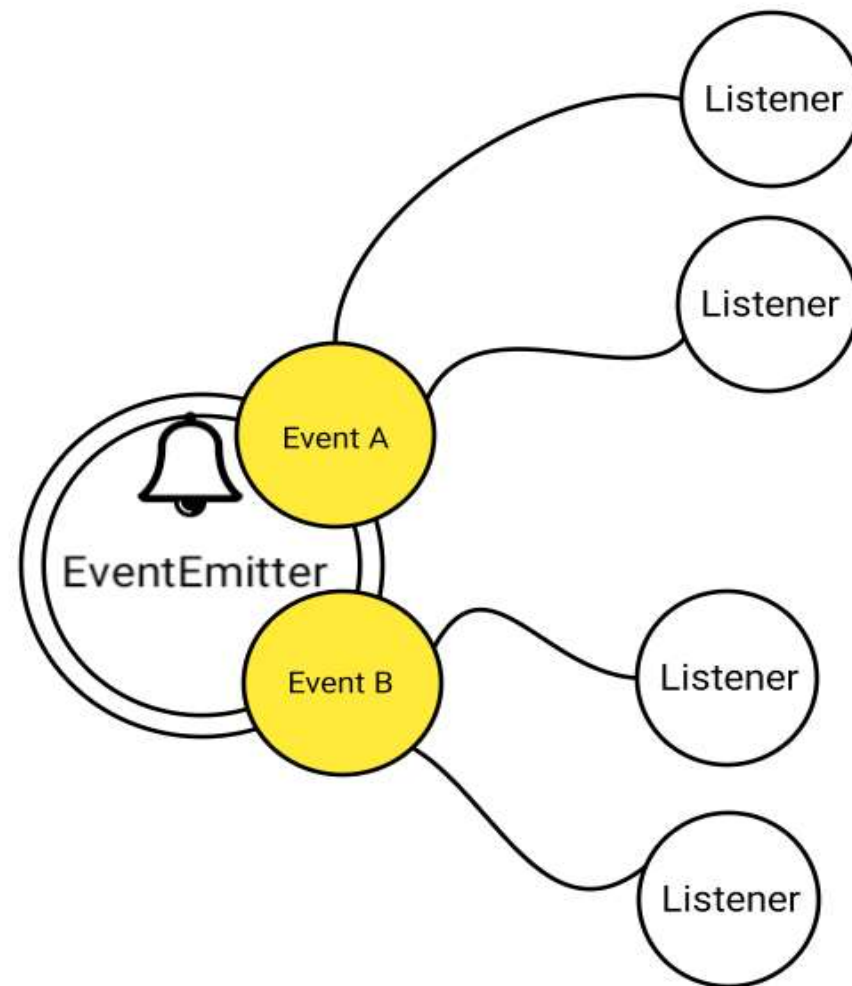


ПРОГРАММИРОВАНИЕ В INTERNET

EVENT EMITTER. ТАЙМЕРЫ

Подавляющее большинство функционала Node.js применяет **асинхронную событийную архитектуру**, которая использует специальные объекты **для генерации** различных **событий**, которые обрабатываются специальными функциями – **обработчиками** или **слушателями** событий.

Все объекты, которые генерируют события, представляют экземпляры класса EventEmitter.



EVENT EMITTER =

JS-класс, предоставляющий
функциональность для
обработки событий в Node.js.

Событие
программного =
объекта

процесс перехода объекта из одного состояния в другое. При этом, об этом переходе могут быть извещены другие объекты. У события есть **издатель** (или генератор) события и могут быть **подписчики** (или обработчики) события.

EVENT EMITTER

Примеры подписки на события

```
// --- EventEmitter ---  
  
// request.on('data', ....)  
  
// response.end(html);           // = response.on('end'...)  
  
// server.on('request', ....)  
  
// process.stdin.on('readable',
```

Производный от Event Emitter объект приобретает функциональность, позволяющую генерировать и прослушивать события

```
const EventEmitter = require('events');  
  
class DB extends EventEmitter {  
  // реализация  
}
```

Для генерации событий предназначена функция **emit()**, а для прослушивания – функция **on()**.

Пример использования Event Emitter

```
// отдельный модуль

const EventEmitter = require('events');

let db_data = [      // имитация базы данных
  { id: 1, name: "Иванов И.И", bday: '2001-01-01' },
  { id: 2, name: "Петров П.П", bday: '2001-01-02' },
  { id: 3, name: "Сидоров С.С", bday: '2001-01-03' },
];

class DB extends EventEmitter {
  get() { return db_data; };           // реализация GET
  post(object) { db_data.push(object); }; // реализация POST
}

exports.DB = DB;    // экспортируется класс DB
```

Пример использования Event Emitter

```
const http = require('http');
const url = require('url');
const fs = require('fs');
let data = require('./DB.js'); // DB-объект, производный от EventEmitter

let db = new data.DB();
// --- слушатели событий ---
db.on('GET', (request, response) => {
  console.log('DB.GET');
  response.end(JSON.stringify(db.get()));
});

db.on('POST', (request, response) => {
  console.log('DB.POST');
  request.on('data', data => {
    let r = JSON.parse(data);
    db.post(r);
    response.end(JSON.stringify(r));
  })
});

db.on('PUT', (request, response) => {
  console.log('DB.PUT');
  // ...реализация
});

db.on('DELETE', (request, response) => {
  console.log('DB.DELETE');
  // ...реализация
});
// -----

http.createServer((request, response) => {
  if (url.parse(request.url).pathname === '/') {
    let html = fs.readFileSync('./04-02.html');
    response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/html; charset=utf-8' });
    response.end(html);
  }
  else if (url.parse(request.url).pathname === '/api/db') {
    db.emit(request.method, request, response); // для генерации событий, имя события - строка
  }
}).listen(3000);
```



```

<html>
<head>
  <meta name="viewport" content="width=device-width" />
  <title>04-04/05</title>
  <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0/css/bootstrap.min.css" />
</head>
<body>
<h1>Lec 04</h1>
<div id="get_result"></div>
<button onclick="Get()" >GET </button>
<script>...
</script>
<br/>
<div style="padding: 20px">
  <div class="row">
    <label class="col-2"> Идентификатор</label>
    <input type="number" class="col-3" id = "ID" min="0" />
  </div>
  <div class="row">
    <label class="col-2"> ФИО</label>
    <input type="text" class="col-3" id = "Name" />
  </div>
  <div class="row">
    <label class="col-2"> Дата рождения</label>
    <input type="date" class="col-3" id = "BDay" />
  </div>
  <div class="row">
    <button class="col-2" onclick="Post()"> POST </button>
  </div>
</div>
<script>...
</script>
</body>
</html>

```

```

<script>
function Get(){
  console.log('GET');
  fetch('http://localhost:3000/api/db', {
    method: 'GET', mode: 'no-cors',
    headers: { 'Content-Type': 'application/json', 'Accept': 'application/json' }
  })
  .then(response => { return response.json(); })
  .then((pdata) => {
    console.log('pdata', pdata);
    get_result.innerHTML = '';
    pdata.forEach(el => { get_result.innerHTML += ( el.id+ ' ' + el.name + ' ' + el.bday + '<br/>'); });
  });
}
</script>

```

```

<script>
function Post(){
  console.log('POST');
  fetch('http://localhost:3000/api/db', {
    method: 'POST', mode: 'no-cors',
    headers: { 'Content-Type': 'application/json', 'Accept': 'application/json' },
    body: JSON.stringify({id:ID.value, name: Name.value, bday:BDay.value })
  })
  .then(response => { return response.json(); })
  .then((pdata) => { console.log('POST.pdata', pdata);});
}
</script>

```

Результат (браузер)

Lec 04

1. Иванов И.И 2001-01-01
2. Петров П.П 2001-01-02
3. Сидоров С.С 2001-01-03
4. Козлов К.К. 1999-02-16

GET

Идентификатор

4

ФИО

Козлов К.К.

Дата рождения

16.02.1999



POST

Методы EventEmitter'a

- **emit** (eventName[, ...args]) – генерация события с именем eventName. Синхронно вызывает каждый слушатель (в порядке их регистрации) и передает им аргументы args.
- **on** (eventName, listener) – добавляет слушателя в конец массива слушателей на событие с именем eventName. Один и тот же слушатель может быть вызван для события несколько раз (зависит от того, сколько раз вызван .on()).
- **once** (eventName, listener) – вызов слушателя только один раз.
- **removeAllListeners** ([eventName]) – удаляет либо всех слушателей для всех событий объекта, либо всех слушателей для указанного события eventName.
- **removeListener** (eventName, listener) – удаление указанного слушателя для некоторого события с именем eventName.

Таймер

=

механизм, позволяющий
генерировать событие или
выполнить некоторое действие
через заданный промежуток
времени.

setTimeout(), setInterval()

- реализация находится в библиотеке **libuv**;
- setTimeout и setInterval относятся к **макротаскам**;
- коллбэки таймеров выполняются на **первой фазе** eventloop'a

setTimeout() выполняется **только один раз** через некоторый промежуток времени.

```
var start = Date.now();
var timer1 = setTimeout((p1,p2)=>{
  console.log(`timer1: p1 = ${p1}, p = ${p2}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 3000, 'p1', 'p2');

var timer2 = setTimeout((p1,p2)=>{
  console.log(`timer1: p1 = ${p1}, p = ${p2}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 4000, 'p3', 'p4');

var timer3 = setTimeout((p1,p2)=>{
  console.log(`timer1: p1 = ${p1}, p = ${p2}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 5000, 'p5', 'p6');
```

```
D:\PSCA\Lec04>
D:\PSCA\Lec04>
D:\PSCA\Lec04>node 04-03
timer1: p1 = p1, p = p2
passed: 3013
timer1: p1 = p3, p = p4
passed: 4003
timer1: p1 = p5, p = p6
passed: 5003
D:\PSCA\Lec04>■
```

setInterval() выполняется **регулярно** через некоторый промежуток времени.

```
var start = Date.now();
var interval1 = setInterval((p1)=>{
    console.log(`interval1: p1 = ${p1}, passed = ${Date.now() - start}`)
}, 4000, 'параметр1');
```

```
D:\PSCA\Lec04>node 04-04
interval1: p1 = параметр1, passed = 4003
interval1: p1 = параметр1, passed = 8003
interval1: p1 = параметр1, passed = 12004
interval1: p1 = параметр1, passed = 16005
interval1: p1 = параметр1, passed = 20005
interval1: p1 = параметр1, passed = 24005
interval1: p1 = параметр1, passed = 28006
interval1: p1 = параметр1, passed = 32007
interval1: p1 = параметр1, passed = 36007
interval1: p1 = параметр1, passed = 40007
interval1: p1 = параметр1, passed = 44008
interval1: p1 = параметр1, passed = 48008
```

clearTimeout (timeoutObj) останавливает таймер, созданный с помощью setTimeout().

```
var start = Date.now();
var timer1 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer1: p1 = ${p1}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 3000, 'p1');

var timer2 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer2: p1 = ${p1}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 5000, 'p2');

var timer3 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer3: p1 = ${p1}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
}, 10000, 'p3');

var timer4 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer4: p1 = ${p1}`);
  console.log('passed: ', Date.now()-start);
  clearTimeout(timer2);
}, 4000, 'p4');
```

```
D:\PSCA\Lec04>node 04-05
timer1: p1 = p1
passed: 3013
timer4: p1 = p4
passed: 4003
timer3: p1 = p3
passed: 10002

D:\PSCA\Lec04>
```

В качестве параметра передается **объект** ранее созданного с помощью setTimeout() **таймера**, который необходимо отменить.

clearInterval() останавливает таймер, созданный посредством setInterval().

```
var start = Date.now();
var interval1 = setInterval((p1)=>{
    console.log(`interval1: p1 = ${p1}, passed = ${Date.now() - start}`)
}, 4000, 'p1');

var timer4 = setTimeout((p1)=>{
    console.log(`timer4: p1 = ${p1}, passed = ${Date.now() - start}`);
    clearInterval(interval1);
}, 10000, 'p4');
```

В качестве параметра передается **объект** ранее созданного с помощью setTimeout() **таймера**, который необходимо отменить.

```
D:\PSCA\Lec04>node 04-06
interval1: p1 = p1, passed = 4003
interval1: p1 = p1, passed = 8005
timer4: p1 = p4, passed = 10002
```

```
D:\PSCA\Lec04>
```



Процесс Node.js работает до тех пор, **пока**
есть события, требующие обработки.

Если выполнить для таймера `unref()`, то события, генерируемые таймером, **не будут учитываться** при завершении работы Node.js

```
var start = Date.now();

var interval1 = setInterval((p1)=>{
  console.log(`interval1: passed = ${Date.now() - start}`)
}, 3000, 'p1');
interval1.unref();
```

```
D:\PSCA\Lec04>
D:\PSCA\Lec04>
D:\PSCA\Lec04>
D:\PSCA\Lec04>node 04-07
D:\PSCA\Lec04>
```

```
var start = Date.now();

var timer1 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer4: p1 = ${p1}, passed = ${Date.now() - start}`);
  clearInterval(interval1);
}, 10000, 'p4');

var interval1 = setInterval((p1)=>{
  console.log(`interval1: passed = ${Date.now() - start}`)
}, 3000, 'p1');

interval1.unref();
```

```
D:\PSCA\Lec04>node 04-07
interval1: passed = 3003
interval1: passed = 6015
interval1: passed = 9017
timer4: p1 = p4, passed = 10001
D:\PSCA\Lec04>
```

Метод `ref()` предназначен для противоположной операции.

```
var start = Date.now();

var timer1 = setTimeout(()=>{
  console.log(`timer1: passed = ${Date.now() - start}`);
}, 10000);

var timer2 = setTimeout((p1)=>{
  console.log(`timer2: passed = ${Date.now() - start}`);
  interval1.ref();
}, 14000);

var interval1 = setInterval((p1)=>{
  console.log(`interval1: passed = ${Date.now() - start}`);
}, 3000);
interval1.unref();
```

```
D:\PSCA\Lec04>node 04-08
interval1: passed = 3002
interval1: passed = 6014
interval1: passed = 9017
timer1: passed = 10003
interval1: passed = 12017
timer2: passed = 14002
interval1: passed = 15018
interval1: passed = 18019
interval1: passed = 21021
interval1: passed = 24023
interval1: passed = 27024
interval1: passed = 30026
interval1: passed = 33027
interval1: passed = 36028
```

```
const start = Date.now();
const http = require('http');

const server = http.createServer((req, res) => {
  res.end('<h1>server</h1>');
}).listen(3000, () => console.log('Server is running at http://localhost:3000'));
```

```
setTimeout(() => {
  console.log(`terminate, passed ${Date.now() - start}`)
  server.close(() => console.log('Server terminate'))
}, 20000);
```

```
const interval = setInterval(() => {
  console.log(`statistic calculation: passed = ${Date.now() - start}`)
}, 3000);

interval.unref();
```

```
PS D:\NodeJS\samples\cwp_04> node .\04-09.js
Server is running at http://localhost:3000
statistic calculation: passed = 3036
statistic calculation: passed = 6037
statistic calculation: passed = 9042
statistic calculation: passed = 12051
statistic calculation: passed = 15067
statistic calculation: passed = 18075
terminate, passed 20034
Server terminate
```

```
PS D:\NodeJS\samples\cwp_04> node .\04-09.js
Server is running at http://localhost:3000
statistic calculation: passed = 3013
statistic calculation: passed = 6026
statistic calculation: passed = 9027
statistic calculation: passed = 12034
statistic calculation: passed = 15039
statistic calculation: passed = 18050
terminate, passed 20024
statistic calculation: passed = 21059
statistic calculation: passed = 24068
statistic calculation: passed = 27074
statistic calculation: passed = 30081
statistic calculation: passed = 33081
Server terminate
PS D:\NodeJS\samples\cwp_04> █
```



Метод `unref()` есть **не только у таймеров**,
есть еще у серверов (`server.unref()`),
сетевых сокетов (`socket.unref()`) и др.