

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В INTERNET

ГЛОБАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Глобальные объекты

- global
- buffer
- require
- console
- exports
- module
- process
- и др. (подробнее: <https://nodejs.org/api/globals.html>)

Объект
global

=

специальный объект, который предоставляет доступ к глобальным, то есть доступным из каждого модуля приложения, переменным и функциям.

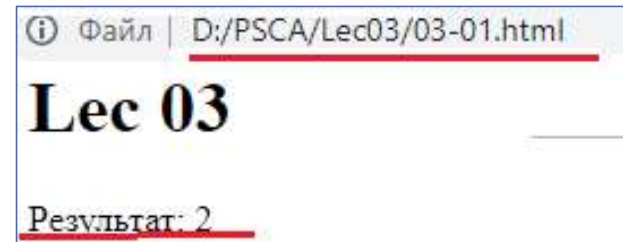
Примерным аналогом данного объекта в JavaScript для браузера является объект window.

global vs window

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta name="viewport" content="width=device-width" />
  <title>02-03</title>
  <script src="./s03-01.js" ></script>
</head>
<body>
  <h1>Lec 03</h1>
  <div id='result'></div>
  <script>
    var x = 3;
    result.innerHTML = 'Результат: ' + mod2(8);
  </script>
</body>
```

```
var x = 2;

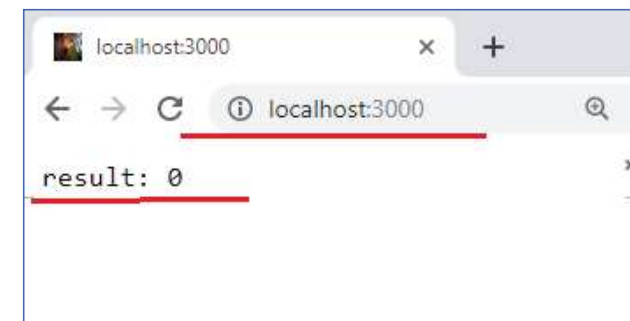
mod2 = (inp) => {return parseInt(inp)%x;}
```



global vs window

```
var http = require('http');  
var fs = require('fs');  
var mod = require('./mod3-01');  
  
http.createServer(function (request, response) {  
  response.contentType='text/plain';  
  
  var x = 3;  
  
  let result = mod.mod2(8);  
  response.end(`result: ${result}`);  
}).listen(3000);  
  
console.log('Server running at http://localhost:3000/');
```

```
var x = 2;  
exports.mod2 = (inp)=>{return parseInt(inp)%x;}
```



Объект global

```
console.log('m03-01', global);
```

```
D:\NodeJS\samples\cwp_03>node 03-20
m03-01 <ref *1> Object [global] {
  global: [Circular *1],
  clearInterval: [Function: clearInterval],
  clearTimeout: [Function: clearTimeout],
  setInterval: [Function: setInterval],
  setTimeout: [Function: setTimeout] {
    [Symbol(nodejs.util.promisify.custom)]: [Getter]
  },
  queueMicrotask: [Function: queueMicrotask],
  performance: Performance {
    nodeTiming: PerformanceNodeTiming {
      name: 'node',
      entryType: 'node',
      startTime: 0,
      duration: 49.31469999998808,
      nodeStart: 1.1279999995604157,
      v8Start: 6.340099999681115,
      bootstrapComplete: 37.592699999921024,
      environment: 21.660199999809265,
      loopStart: -1,
      loopExit: -1,
      idleTime: 0
    },
    timeOrigin: 1663340597424.766
  },
  clearImmediate: [Function: clearImmediate],
  setImmediate: [Function: setImmediate] {
    [Symbol(nodejs.util.promisify.custom)]: [Getter]
  }
}
```

Объект
process

=

глобальный объект, который
предоставляет информацию о
текущем процессе Node.js и
контролирует его.

Объект process

```
D:\NodeJS\samples\cwp_03>node -p "process.versions"
```

```
{
  node: '16.17.0',
  v8: '9.4.146.26-node.22',
  uv: '1.43.0',
  zlib: '1.2.11',
  brotli: '1.0.9',
  ares: '1.18.1',
  modules: '93',
  nghttp2: '1.47.0',
  napi: '8',
  llhttp: '6.0.7',
  openssl: '1.1.1q+quic',
  cldr: '41.0',
  icu: '71.1',
  tz: '2022a',
  unicode: '14.0',
  ngtcp2: '0.1.0-DEV',
  nghttp3: '0.1.0-DEV'
}
```

```
D:\PSCA\Lec03>node -p "process.env"
```

```
{ ALLUSERSPROFILE: 'C:\\ProgramData',
  APPDATA: 'C:\\Users\\Win10_ISiT_Server\\AppData\\Roaming',
  CLIENTNAME: 'USER',
  CommonProgramFiles: 'C:\\Program Files\\Common Files',
  'CommonProgramFiles(x86)': 'C:\\Program Files (x86)\\Common Files',
  CommonProgramW6432: 'C:\\Program Files\\Common Files',
  COMPUTERNAME: 'A306-2-SMW60',
  ComSpec: 'C:\\WINDOWS\\system32\\cmd.exe',
  DriverData: 'C:\\Windows\\System32\\Drivers\\DriverData',
  FSHARPINSTALLDIR:
    'C:\\Program Files (x86)\\Microsoft SDKs\\F#\\10.1\\Framework\\v4.0\\',
  HOMEDRIVE: 'C:',
  HOMEPATH: '\\Users\\Win10_ISiT_Server',
  JAVA_HOME: 'C:\\Program Files\\Java\\jdk1.8.0_151',
  LOCALAPPDATA: 'C:\\Users\\Win10_ISiT_Server\\AppData\\Local',
  LOGONSERVER: '\\\\A306-2-SMW60',
  MOZ_PLUGIN_PATH:
    'C:\\Program Files (x86)\\Foxit Software\\Foxit Reader\\plugins\\',
  NUMBER_OF_PROCESSORS: '8',
  OneDrive: 'C:\\Users\\Win10_ISiT_Server\\OneDrive',
  OS: 'Windows_NT',
  Path:
    'C:\\ProgramData\\DockerDesktop\\version-bin;C:\\Program Files\\Docker\\Docker\\F
C:\\ProgramData\\Oracle\\Java\\javapath;C:\\WINDOWS\\system32;C:\\WINDOWS;C:\\WINDOW
am Files\\7-Zip;C:\\Program Files\\Microsoft SQL Server\\110\\Tools\\Binn\\;C:\\Prog
icrosoft SQL Server\\110\\Tools\\Binn\\;C:\\Program Files (x86)\\Microsoft SQL Serve
```

```
D:\NodeJS\samples\cwp_03>node -p "process.release"
```

```
{
  name: 'node',
  lts: 'Gallium',
  sourceUrl: 'https://nodejs.org/download/release/v16.17.0/node-v16.17.0.tar.gz',
  headersUrl: 'https://nodejs.org/download/release/v16.17.0/node-v16.17.0-headers.tar.gz',
  libUrl: 'https://nodejs.org/download/release/v16.17.0/win-x64/node.lib'
}
```



```

process.stdin.setEncoding('utf-8');
process.stdin.on('readable', ()=>{
    let chunk = null;
    while ((chunk = process.stdin.read()) != null){
        if (chunk.trim() == 'exit') process.exit(0);
        else if (chunk.trim() == 'uptime') process.stdout.write('uptime = ' + process.uptime().toString() + '\n');
        else if (chunk.trim() == 'version') process.stdout.write('version = ' + process.version + '\n');
        else if (chunk.trim() == 'title') process.stdout.write('title = ' + process.title + '\n');
        else if (chunk.trim() == 'release') {
            let obj = process.release;
            process.stdout.write('release:sourceUrl = ' + obj.sourceUrl + '\n');
            process.stdout.write('release:headersUrl = ' + obj.headersUrl + '\n');
            process.stdout.write('release:libUrl = ' + obj.libUrl + '\n');
            process.stdout.write('release:libc = ' + obj.libc + '\n');
        }
        else process.stdout.write(chunk);
        // else if (chunk.trim() == 'report') process.stdout.write('report = ' + process.report.filename + '\n'); v.11
        // else if (chunk.trim() == 'usage') { // v.12
        //     let obj = process.resourceUsage();
        //     process.stdout.write('usage:userCPUTime = ' + obj.userCPUTime.toString() + '\n');
        //     process.stdout.write('usage:systemCPUTime = ' + obj.systemCPUTime.toString() + '\n');
        //     process.stdout.write('usage:memoryUsage = ' + obj.memoryUsage.toString() + '\n');
        //     process.stdout.write('usage:rss = ' + obj.rss + '\n');
        //     process.stdout.write('usage:heapSize = ' + obj.heapSize + '\n');
        //     process.stdout.write('usage:externalMemory = ' + obj.externalMemory + '\n');
        // }
    }
});

```

Объект process предоставляет доступ к стандартным системным потокам: **stdin, stdout, stderr.**

Администратор: C:\Windows\System32\cmd.exe - node 03-02

```

D:\PSCA\Lec03>node 03-02
Server running at http://localhost:3000/
uptime
uptime = 15.901
version
version = v10.15.0
title
title = Администратор: C:\Windows\System32\cmd.exe - node 03-02
release
release:sourceUrl = https://nodejs.org/download/release/v10.15.0/node-v10.15.0.tar.gz
release:headersUrl = https://nodejs.org/download/release/v10.15.0/node-v10.15.0-headers.tar.gz
release:libUrl = https://nodejs.org/download/release/v10.15.0/win-x64/node.lib
release:libc = Dubnium

```

Объект
buffer

=

глобальный объект,
предназначенный для работы с
двоичными данными: набором
октетов.

Применяется в функциях
readFile, writeFile; 1 GB (32-bit),
2GB (64-bit).

Пример

```
const fs = require('fs');

let buf01 = Buffer.from([1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 255, 254]);
fs.writeFile('./Files/File09a.dat',buf01, (e)=>{
  if (e) throw e;
  console.log('- 1 -----');
  console.log('buf01 = ', buf01);
  console.log('buf01.toString() =', buf01.toString());
  let x = 0;
  for (const s of buf01.values()) x+=s;
  console.log('buf01.values() =', buf01.values(), x);

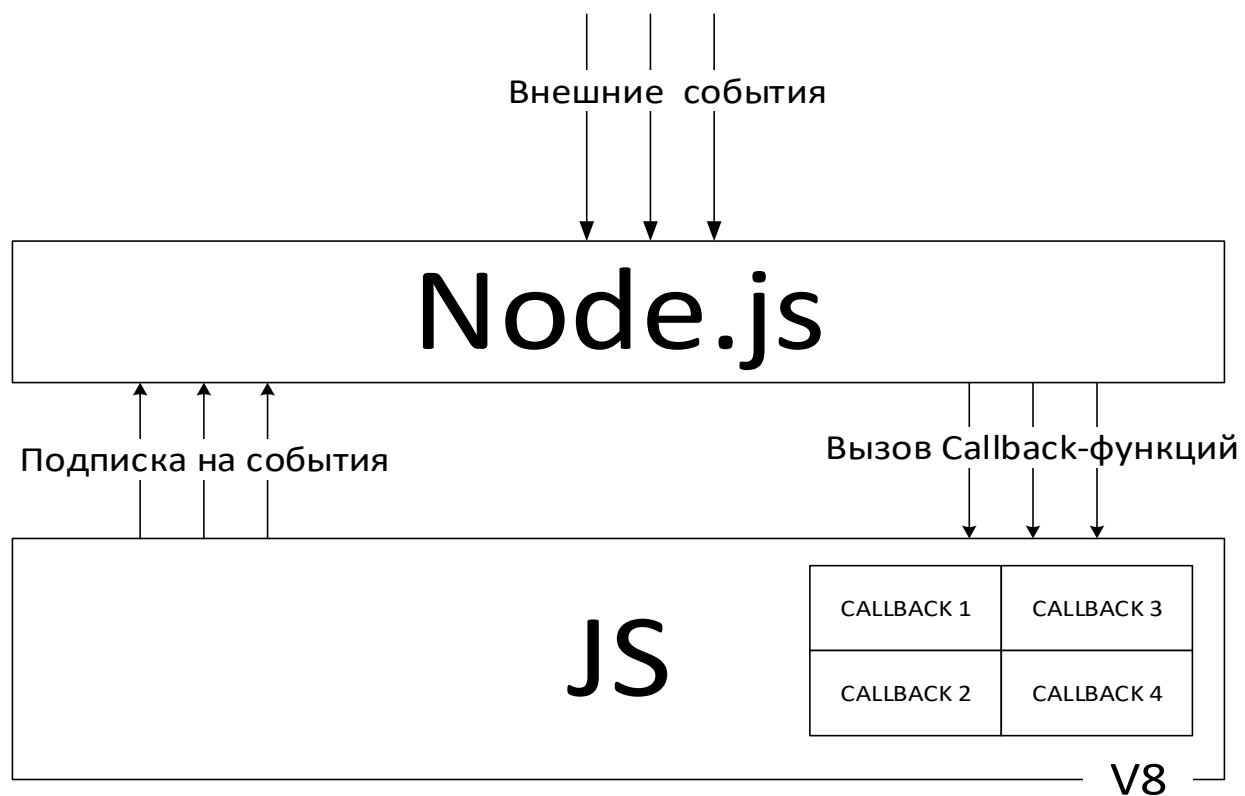
  console.log('buf01.toJSON() =', buf01.toJSON(buf01));
});

let buf02 = Buffer.from('aaa bbb ccc AAA БББ ФФФ','ascii');
fs.writeFile('./Files/File09b.dat',buf02, (e)=>{
  if (e) throw e;
  console.log('- 2 -----');
  console.log('buf02 = ', buf02);
  console.log('buf02.toString("ascii") =', buf02.toString('ascii'));
  let x = 0;
  for (const s of buf02.values()) x+=s;
  console.log('buf02.values() =', buf02.values(), x);
  console.log('buf02.toJSON() =', buf02.toJSON());
});

let buf03 = Buffer.from('aaa bbb ccc AAA aaa БББ 666 ','utf8');
fs.writeFile('./Files/File09c.dat', buf03, (e)=>{
  if (e) throw e;
  console.log('- 3 -----');
  console.log('buf03 = ', buf03);
  console.log('buf03.toString("utf8") =', buf03.toString('utf8'));
  console.log('buf03.values() =', buf03.values());
  console.log('buf03.toJSON() =', buf03.toJSON());
});
```

```
PS D:\Материалы\свр_09> node .\09-03.js
-1-----
buf01 = <Buffer 01 02 03 04 05 06 07 08 ff fe>
buf01.toString() = 
buf01.values() = Object [Array Iterator] {} 545
buf01.toJSON() = {
  type: 'Buffer',
  data: [
    1, 2, 3, 4, 5,
    6, 7, 8, 255, 254
  ]
}
-2-----
buf02 = <Buffer 61 61 61 20 62 62 62 20 63 63 63 20 10 10 10 20 11 11 11 20 24 24 24>
buf02.toString() = aaa bbb ccc $$$
buf02.values() = Object [Array Iterator] {} 1249
buf02.toJSON() = {
  type: 'Buffer',
  data: [
    97, 97, 97, 32, 98, 98, 98, 32,
    99, 99, 99, 32, 16, 16, 16, 32,
    17, 17, 17, 32, 36, 36, 36
  ]
}
-3-----
buf03 = <Buffer 61 61 61 20 62 62 62 20 63 63 63 20 d0 90 d0 90 d0 90 20 d0 91 d0 91 d0
91 20 d0 a4 d0 a4 d0 a4>
buf03.toString() = aaa bbb ccc AAA БББ ФФФ
buf03.values() = Object [Array Iterator] {} 4273
buf03.toJSON() = {
  type: 'Buffer',
  data: [
    97, 97, 97, 32, 98, 98, 98, 32,
    99, 99, 99, 32, 208, 144, 208, 144,
    208, 144, 32, 208, 145, 208, 145, 208,
    145, 32, 208, 164, 208, 164, 208, 164
  ]
}
```

Принцип издатель-подписчик



```

var http = require('http');

var server = http.createServer();
console.log('-- after createServer');

server.on('request', (request, response)=>{
    console.log('request');
    response.contentType='text/html';
    response.end('request came');
});
console.log('-- after sever.on request');

server.on('connection', ()=>{
    console.log('connection');
});
console.log('-- after sever.on connection');

server.listen(3000,()=>{
    console.log('listen');
});

console.log('Server running at http://localhost:3000/');

```

Node.js **событийно ориентирован**.
То есть в коде мы подписываемся на какие-то события и когда они происходят, то вызывается коллбэк.

```

D:\PSCA\Lec03>node 03-03
-- after createServer
-- after sever.on request
-- after sever.on connection
Server running at http://localhost:3000/
listen
connection
request
connection
request
request
request
request
request

```



```
var http = require('http');
var url = require('url');
var fs = require('fs');

var fib = (n) => { return (n < 2 ? n : fib(n - 1) + fib(n - 2)); } // Фиббоначи

http.createServer(function (request, response) {
  let rc = JSON.stringify({ k: 0 });
  let path = url.parse(request.url).pathname;

  if (path === '/fib') {
    let param = url.parse(request.url, true).query.k;
    if (typeof param !== 'undefined') {
      let k = parseInt(param);
      if (Number.isInteger(k)) {
        response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8' });
        response.end(JSON.stringify({ k: k, fib: fib(k) }));
      }
    }
  }
  else if (path === '/') {
    let html = fs.readFileSync('fib.html');
    response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/html; charset=utf-8' });
    response.end(html);
  }
  else {
    response.end(rc);
  }
}).listen(5000, () => console.log('Server running at http://localhost:5000/'));
```

Синхронное
вычисление
числа
Фибоначчи

```

var http = require('http');
var url = require('url');
var fs = require('fs');

var fib = (n) => { return (n < 2 ? n : fib(n - 1) + fib(n - 2)); }

http.createServer(function (request, response) {
  let rc = JSON.stringify({ k: 0 });
  let path = url.parse(request.url).pathname;

  if (path === '/fib') {
    let param = url.parse(request.url, true).query.k;
    if (typeof param !== 'undefined') {
      let k = parseInt(param);
      if (Number.isInteger(k)) {
        response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8' });
        process.nextTick(() => response.end(JSON.stringify({ k: k, fib: fib(k) })))
      }
    }
  }
  else if (path === '/') {
    let html = fs.readFileSync('fib.html');
    response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/html; charset=utf-8' });
    response.end(html);
  }
  else {
    response.end(rc);
  }
}).listen(5000, () => console.log('Server running at http://localhost:5000/'));

```

process.nextTick()

```

var http = require('http');
var url = require('url');
var fs = require('fs');

var fib = (n) => { return (n < 2 ? n : fib(n - 1) + fib(n - 2)); }

http.createServer(function (request, response) {
  let rc = JSON.stringify({ k: 0 });
  let path = url.parse(request.url).pathname;

  if (path === '/fib') {
    let param = url.parse(request.url, true).query.k;
    if (typeof param !== 'undefined') {
      let k = parseInt(param);
      if (Number.isInteger(k)) {
        response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8' });
        setImmediate(() => response.end(JSON.stringify({ k: k, fib: fib(k) })))
      }
    }
  }
  else if (path === '/') {
    let html = fs.readFileSync('fib.html');
    response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/html; charset=utf-8' });
    response.end(html);
  }
  else {
    response.end(rc);
  }
}).listen(5000, () => console.log('Server running at http://localhost:5000/'));

```

setImmediate()

HTML-страница для измерения времени, затраченного на вычисление числа Фибоначчи

```
<!DOCTYPE html>
<html>

<head>
  <meta name="viewport" content="width=device-width" />
  <title>fibonacci</title>
</head>

<body>
  <div id='result'></div>
  <script>
    result.innerHTML = '';
    let n = 0;
    const d = Date.now();
    for (var k = 0; k < 20; k++) {
      fetch(`http://localhost:5000/fib?k=${k}`, {
        method: 'GET',
        mode: 'no-cors',
        headers: { 'Accept': 'application/json' }
      })
        .then(response => { return response.json(); })
        .then((pdata) => {
          result.innerHTML += (n++) + '.Результат: ' + (Date.now() - d) + '-' + pdata.k + '/' + pdata.fib + '<br/>';
        });
    }
  </script>
</body>

</html>
```

sync	nextTick	setImmediate
0.Результат: 32-0/0	0.Результат: 73-0/0	0.Результат: 161-0/0
1.Результат: 61-1/1	1.Результат: 73-1/1	1.Результат: 162-1/1
2.Результат: 61-2/1	2.Результат: 73-2/1	2.Результат: 163-2/1
3.Результат: 61-3/2	3.Результат: 73-3/2	3.Результат: 163-3/2
4.Результат: 80-4/3	4.Результат: 74-4/3	4.Результат: 163-4/3
5.Результат: 81-5/5	5.Результат: 74-5/5	5.Результат: 163-5/5
6.Результат: 81-6/8	6.Результат: 74-6/8	6.Результат: 163-6/8
7.Результат: 81-7/13	7.Результат: 100-7/13	7.Результат: 185-7/13
8.Результат: 82-8/21	8.Результат: 100-8/21	8.Результат: 185-8/21
9.Результат: 82-9/34	9.Результат: 100-9/34	9.Результат: 185-9/34
10.Результат: 83-10/55	10.Результат: 101-10/55	10.Результат: 185-10/55
11.Результат: 85-11/89	11.Результат: 101-11/89	11.Результат: 186-11/89
12.Результат: 86-12/144	12.Результат: 102-12/144	12.Результат: 186-12/144
13.Результат: 87-13/233	13.Результат: 105-13/233	13.Результат: 187-13/233
14.Результат: 87-14/377	14.Результат: 106-14/377	14.Результат: 187-14/377
15.Результат: 87-15/610	15.Результат: 106-15/610	15.Результат: 187-15/610
16.Результат: 87-16/987	16.Результат: 106-16/987	16.Результат: 187-16/987
17.Результат: 89-17/1597	17.Результат: 108-17/1597	17.Результат: 189-17/1597
18.Результат: 89-18/2584	18.Результат: 108-18/2584	18.Результат: 189-18/2584
19.Результат: 89-19/4181	19.Результат: 108-19/4181	19.Результат: 189-19/4181

Вывод: **nextTick()** срабатывает **быстрее**, чем **setImmediate()**.

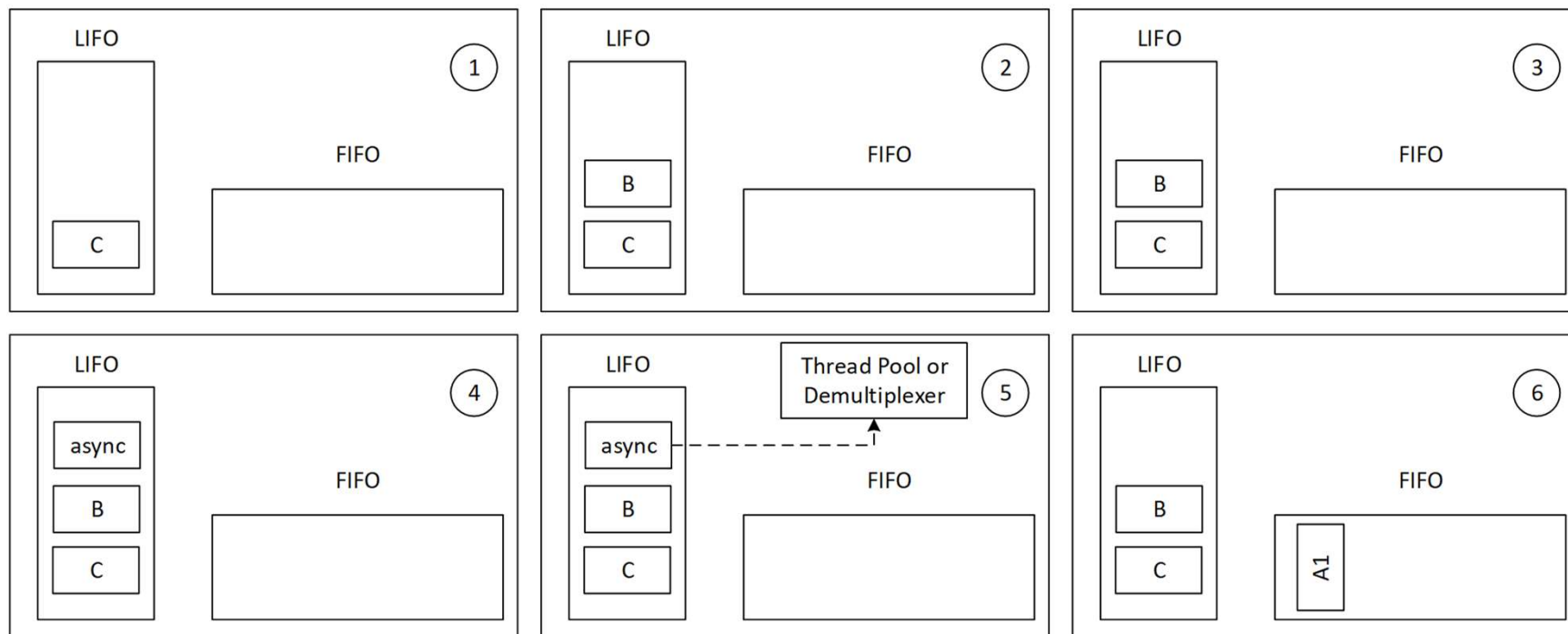
Принцип функционирования стека-вызовов

```
function A1() { /* выполнение A1 */  
function A2() { /* выполнение A2 */  
function B() { A1(); A2(); /* выполнение B */ }  
function C() { B();      /* выполнение C */ }  
  
C();
```



Принцип функционирования стека-вызовов и очереди коллбэков

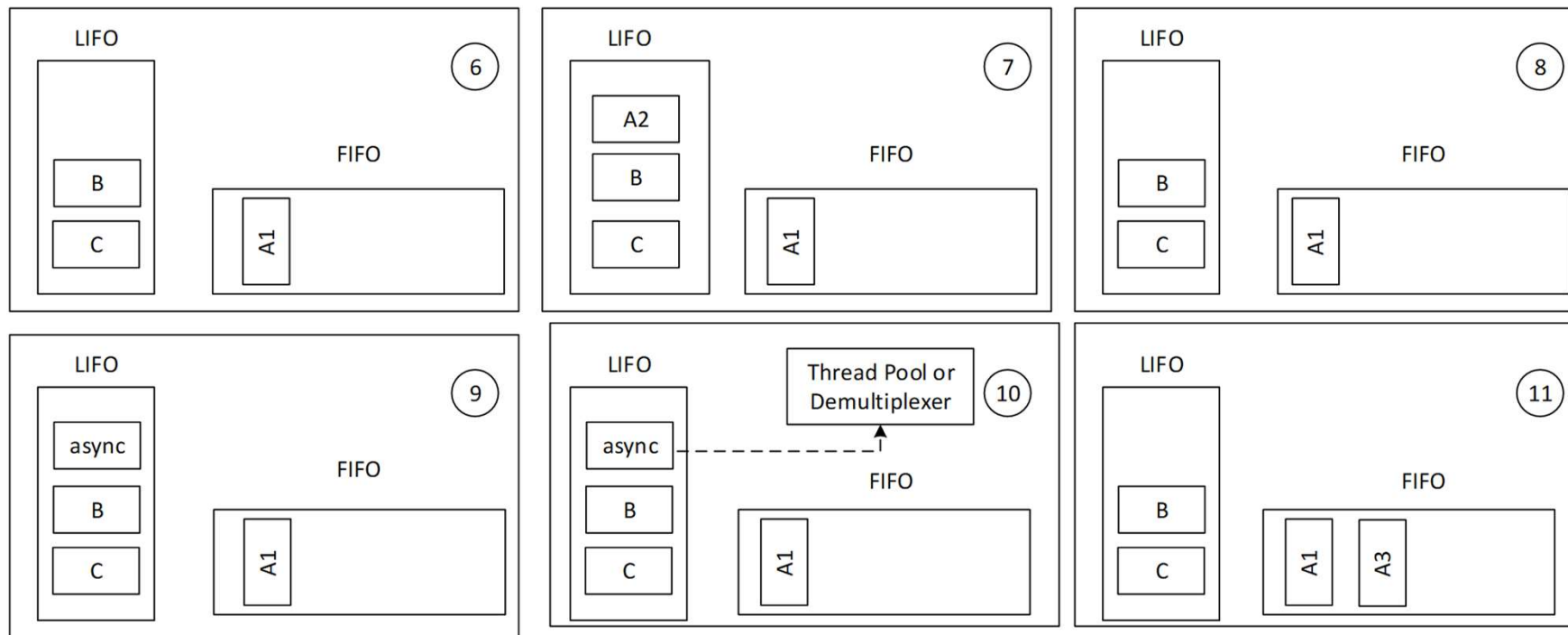
```
function A1(){ /* выполнение A1 */}  
function A2(){ /* выполнение A2 */}  
function A3(){ /* выполнение A3 */}  
function B(){ async()=>{A1()}; A2(); async()=>{A3()}; /* выполнение B */}  
function C(){ B(); /* выполнение C */}  
  
C();
```



Принцип функционирования стека-вызовов и очереди коллбэков

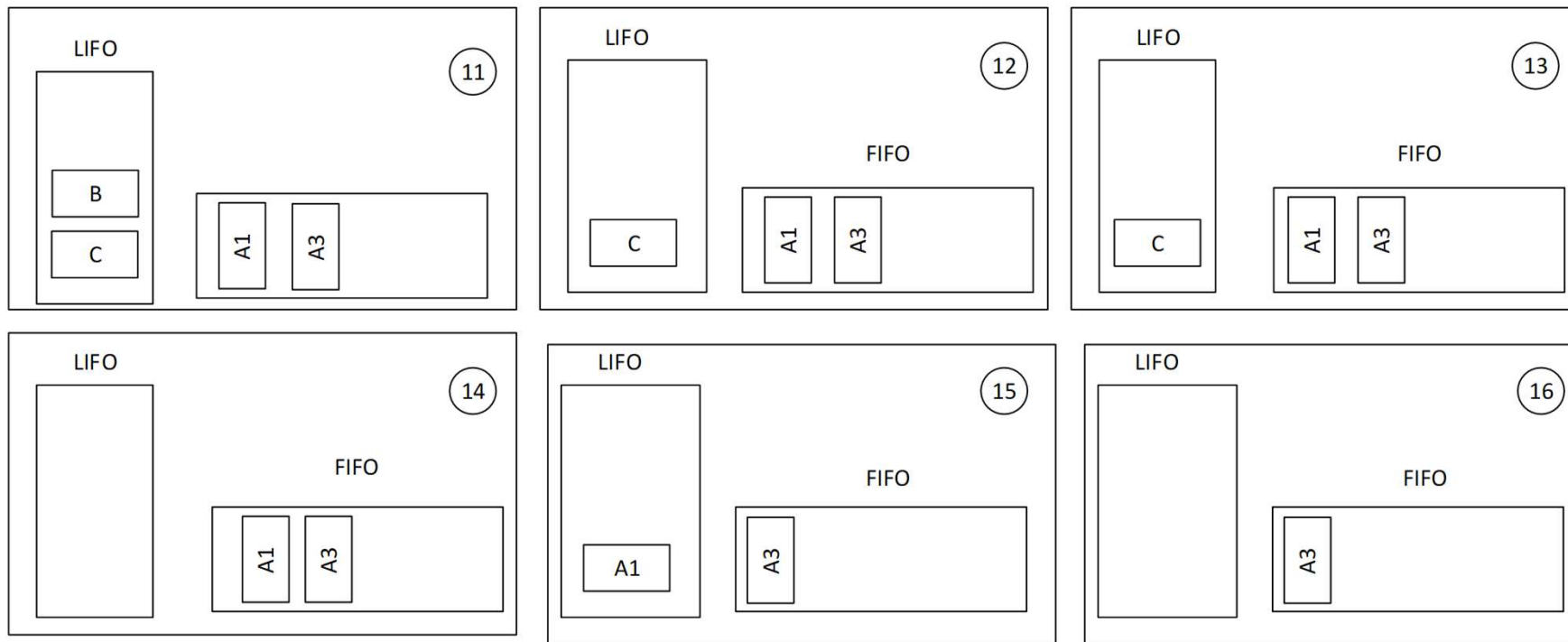
```
function A1(){ /* выполнение A1 */}
function A2(){ /* выполнение A2 */}
function A3(){ /* выполнение A3 */}
function B(){ async((=>{A1()}); A2(); async((=>{A3()}); /* выполнение B */}
function C(){ B(); /* выполнение C */}

C();
```



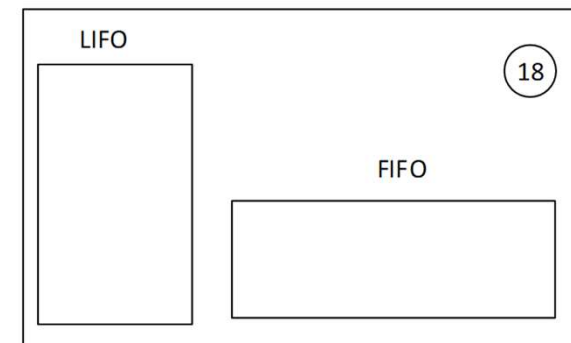
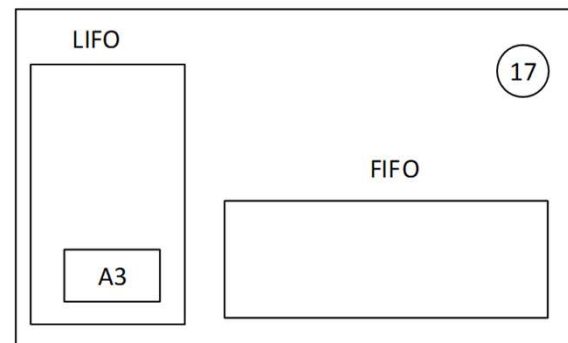
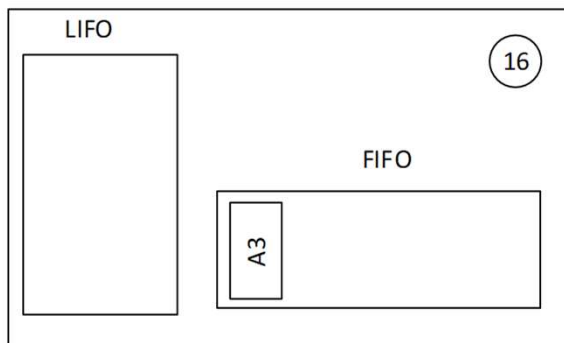
Принцип функционирования стека-вызовов и очереди коллбэков

```
function A1(){ /* выполнение A1 */}  
function A2(){ /* выполнение A2 */}  
function A3(){ /* выполнение A3 */}  
function B(){ async(()=>{A1()}); A2(); async(()=>{A3()}); /* выполнение B */}  
function C(){ B(); /* выполнение C */}  
  
C();
```

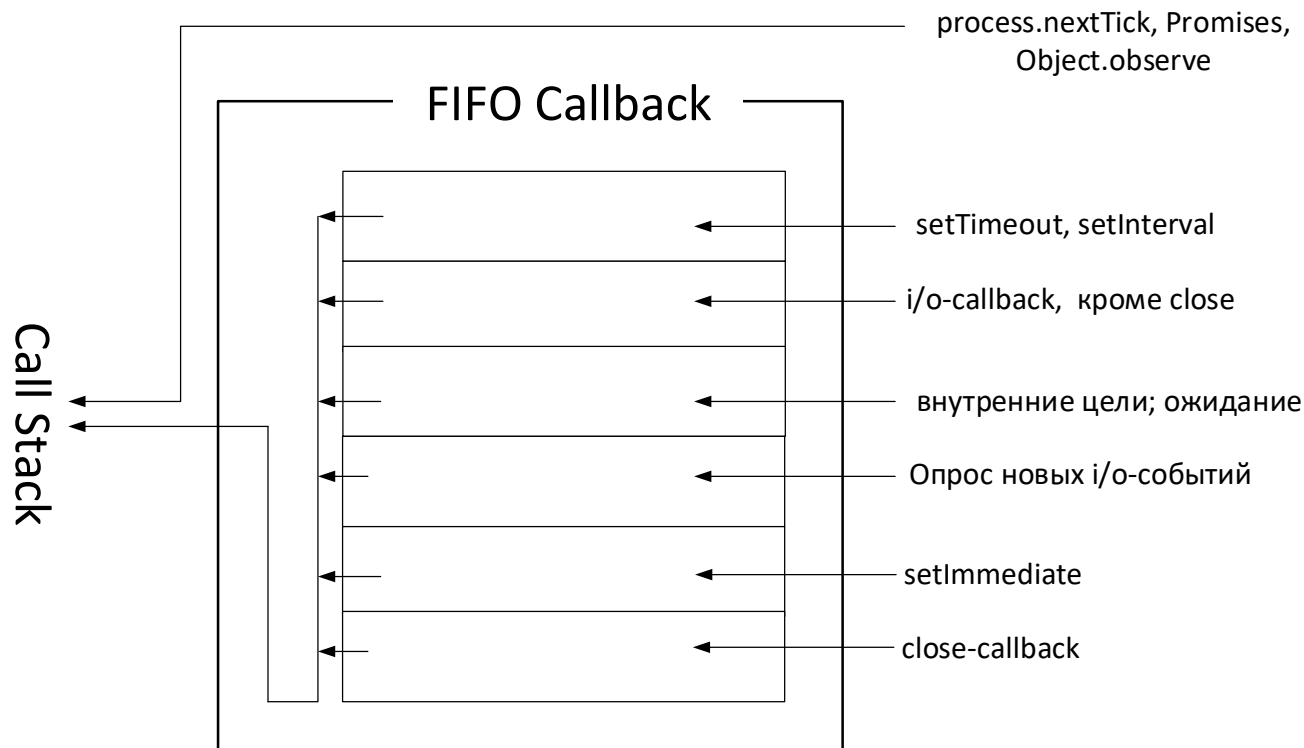


Принцип функционирования стека-вызовов и очереди коллбэков

```
function A1() { /* выполнение A1 */ }  
function A2() { /* выполнение A2 */ }  
function A3() { /* выполнение A3 */ }  
function B() { async(()=>{A1()}); A2(); async(()=>{A3()}); /* выполнение B */ }  
function C() { B(); /* выполнение C */ }  
  
C();
```



Обзор фаз event loop'a



- **макрозадачи** – выполняются по одной за один проход цикла (*`setTimeout`, `setInterval`, `setImmediate`, `requestAnimationFrame`, I/O, UI rendering*);
- **микрозадачи** – на каждом проходе цикл выполняет все накопившееся (*`process.nextTick`, `Object.observe`, `Promises`*).