

# Асинхронный код. Часть II

Исаков Федор

# Повторение

В любой момент времени, любой участок кода исполняется в единственном потоке.

# Run-to-Completion

```
let counter = 0;
```

```
counter++;
```

```
console.log(counter); // 1
```

# Now & Later

```
console.log('Я выполняюсь сейчас');
```

```
setTimeout(() => {  
    console.log('Я выполняюсь позже');  
}, 5000);
```

```
console.log('Я тоже выполняюсь сейчас');
```

# Now ...

```
console.log('Я выполняюсь сейчас');
```

```
setTimeout(() => {  
    console.log('Я выполняюсь позже');  
}, 5000);
```

```
console.log('Я тоже выполняюсь сейчас');
```

## ... & Later

```
console.log('Я выполняюсь сейчас');
```

```
setTimeout(() => {
```

```
    console.log('Я выполняюсь позже');
```

```
}, 5000);
```

```
console.log('Я тоже выполняюсь сейчас');
```

# Event Loop

```
const eventLoop = [];  
  
while (true) {  
  if (eventLoop.length > 0) {  
    const event = eventLoop.shift();  
  
    event();  
  }  
}
```



# Инструменты

- callback
- promises
- async await

callback

Hey, I'm going to suspend execution for now, but whenever you finish with that network request, and you have some data, please **call** this function **back**.

## Пример

```
setTimeout(() => {  
  console.log('Я выполняюсь через 5 секунд');  
}, 5000);
```

# Аргументы


```
const cb = (error, data) => {  
  if (error) {  
    console.error(error);  
  } else {  
    console.log(data);  
  }  
}
```

# Нелинейный код

```
console.log('A');  
  
setTimeout(() => {  
  console.log('B');  
  
  setTimeout(() => console.log('C'), 5000);  
  
  console.log('D');  
}, 5000);  
  
console.log('E');
```

A → E → B → D → C

# callback hell



```
setTimeout(() => {  
  fs.readFile('./path.json', (err, data) => {  
    request(data.url, (err, res, body) => {  
      setTimeout(() => {  
        const data = JSON.parse(body);  
        console.log(data.fact);  
      }, 1000);  
    });  
  });  
, 5000);
```

```
function register()
```

```
{
```

```
    if (!empty($_POST)) {
```

```
        $msg = '';
```

```
        if ($_POST['user_name']) {
```

```
            if ($_POST['user_password_new']) {
```

```
                if ($_POST['user_password_new'] === $_POST['user_password_repeat']) {
```

```
                    if (strlen($_POST['user_password_new']) > 5) {
```

```
                        if (strlen($_POST['user_name']) < 65 && strlen($_POST['user_name']) > 1) {
```

```
                            if (preg_match('/^[a-z\d]{2,64}$/i', $_POST['user_name'])) {
```

```
                                $user = read_user($_POST['user_name']);
```

```
                                if (!isset($user['user_name'])) {
```

```
                                    if ($_POST['user_email']) {
```

```
                                        if (strlen($_POST['user_email']) < 65) {
```

```
                                            if (filter_var($_POST['user_email'], FILTER_VALIDATE_EMAIL)) {
```

```
                                                create_user();
```

```
                                                $_SESSION['msg'] = 'You are now registered so please login';
```

```
                                                header('Location: ' . $_SERVER['PHP_SELF']);
```

```
                                                exit();
```

```
                                            } else $msg = 'You must provide a valid email address';
```

```
                                        } else $msg = 'Email must be less than 64 characters';
```

```
                                    } else $msg = 'Email cannot be empty';
```

```
                                } else $msg = 'Username already exists';
```

```
                            } else $msg = 'Username must be only a-z, A-Z, 0-9';
```

```
                        } else $msg = 'Username must be between 2 and 64 characters';
```

```
                    } else $msg = 'Password must be at least 6 characters';
```

```
                } else $msg = 'Passwords do not match';
```

```
            } else $msg = 'Empty Password';
```

```
        } else $msg = 'Empty Username';
```

```
        $_SESSION['msg'] = $msg;
```

```
    }
```

```
    return register_form();
```

```
}
```





## Задача

Получить текущую температуру воздуха при помощи API погоды

## Пример

[https://api.weather.yandex.ru/v1/forecast?  
geoid=54](https://api.weather.yandex.ru/v1/forecast?geoid=54)

# index.js

```
const getWeather = require('./getWeather');

getWeather(54, (error, temp) => {
  if (error) {
    console.error(error);
  } else {
    console.log(temp); // -3
  }
});
```

# getWeather.js

```
const request = require('request');
const getWeather = (geoid, cb) => {
  const url = `https://.../?geoid=${geoid}`;

  request(url, (err, res, body) => {
    if (err) {
      cb(err);
    } else {
      const data = JSON.parse(body);

      cb(null, data.fact.temp);
    }
  });
}

module.exports = getWeather;
```

# Необработанные исключения

```
const request = require('request');
const getWeather = (geoid, cb) => {
  const url = `https://.../?geoid=${geoid}`;

  request(url, (err, res, body) => {
    if (err) {
      cb(err);
    } else {
      const data = JSON.parse(body);

      cb(null, data.fact.temp);
    }
  });
}

module.exports = getWeather;
```

```
<h1 style="color:red">  
    Error 404: Not found :-(  
</h1>
```

## Задача

Вычислить среднюю температуру воздуха по области используя API погоды

# index.js

```
const getWeather = require('./getWeather');

getWeather(54, (err, t1) => {
  getWeather(2, (err, t2) => {
    getWeather(5, (err, t3) => {
      console.log((t1 + t2 + t3) / 3);
    });
  });
});
```

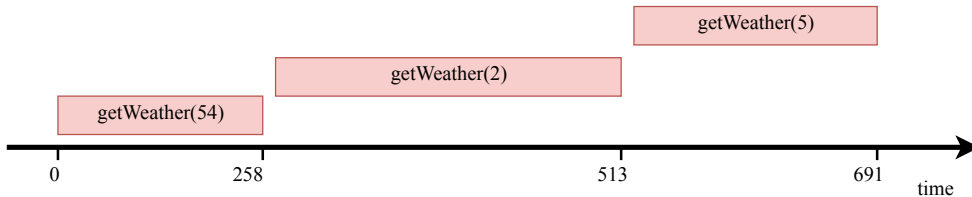


# index.js

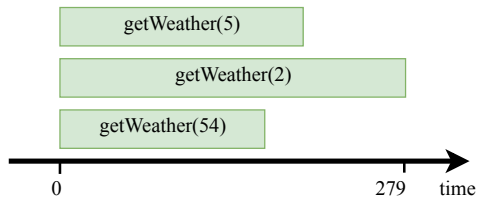
```
const getWeather = require('./getWeather');

console.time('time');
getWeather(54, (err, t1) => {
  getWeather(2, (err, t2) => {
    getWeather(5, (err, t3) => {
      console.log((t1 + t2 + t3) / 3);
      console.timeEnd('time'); // 691ms
    });
  });
});
```

# Последовательно



# Параллельно



# index.js

```
const t = [];  
const cb = (err, temp) => {  
  t.push(temp);  
  
  if(t.length === 3) {  
    console.log((t[0] + t[1] + t[2]) / 3);  
  }  
}  
  
getWeather(54, cb);  
getWeather(2, cb);  
getWeather(5, cb);
```

# Итого

- Простая абстракция
- Нелинейный код
- callback hell
- Необработанные исключения
- Сложный код когда несколько асинхронностей



4.21

## Вот бы вместо

```
const getWeather = require('./getWeather');

getWeather(54, (error, temp) => {
  if (error) {
    console.error(error);
  } else {
    console.log(temp);
  }
});
```

... МОЖНО БЫЛО ПИСАТЬ

```
const getWeather = require('./getWeather');
```

```
getWeather(54)  
  .then(temp => console.log(temp))  
  .catch(error => console.error(error));
```



... или даже

```
const getWeather = require('./getWeather');
```

```
getWeather(54)  
  .then(console.log)  
  .catch(console.error);
```

... а параллельность так

```
waitAllAsync([
    getWeather(54),
    getWeather(2),
    getWeather(5)
])
    .then(t => console.log((t[0] + t[1] + t[2]) / 3))
    .catch(console.error)
```

promises



# getWeather.js

```
const request = require('request');
const getWeather =
  geoid => new Promise((resolve, reject) => {
    const url = `https://.../?geoid=${geoid}`;

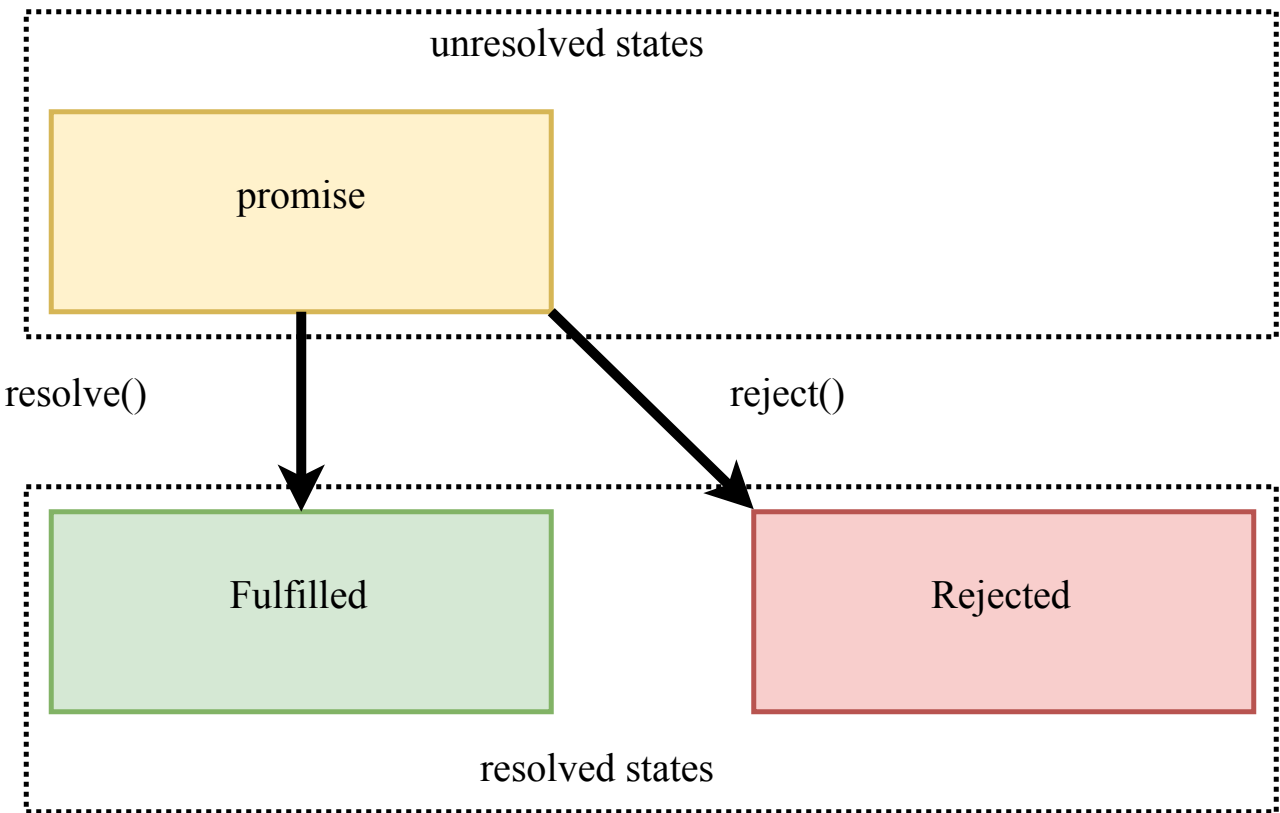
    request(url, (err, res, body) => {
      if (err) {
        reject(err);
      } else {
        const data = JSON.parse(body);

        resolve(data.fact.temp);
      }
    });
  });
```

# index.js

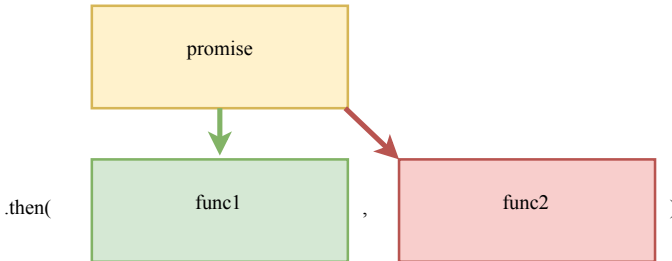
```
const getWeather = require('./getWeather');
```

```
getWeather(54)  
  .then(console.log, console.error);
```



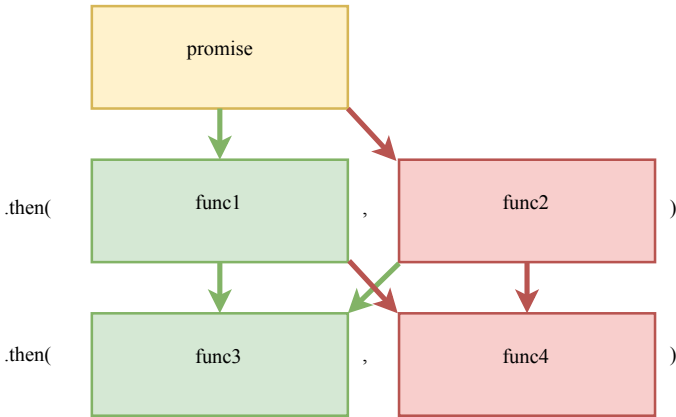
# Чейнинг промисов

# Promise

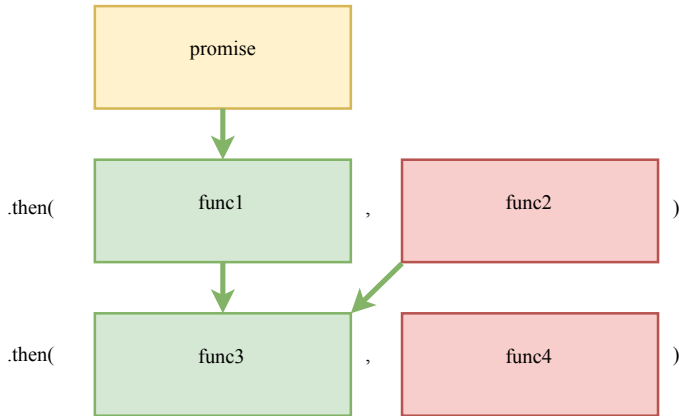




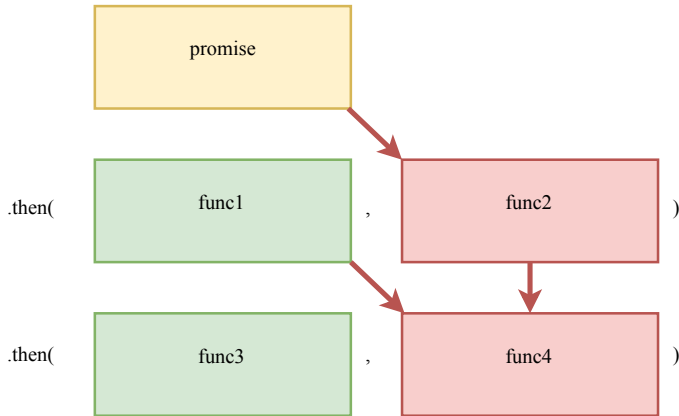
Вызов метода `.then` возвращает новый промис



# success



# error



# Хэлперы

```
const identity = data => data;
```

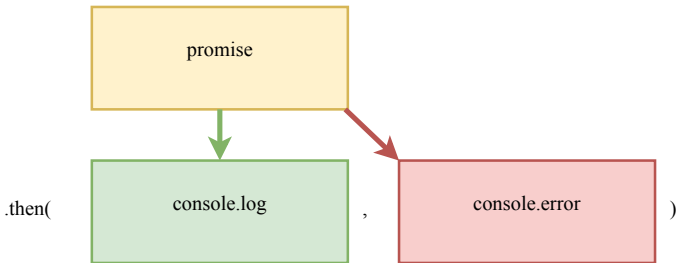
```
const thrower = error => { throw error; };
```

```
const getWeather = require('./getWeather');
```

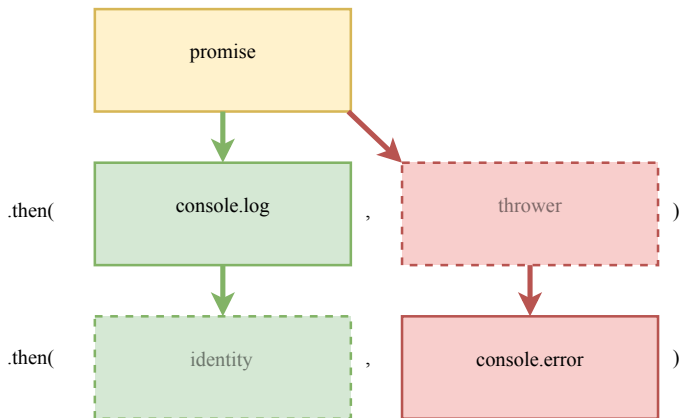
```
getWeather(54)  
  .then(console.log, console.error);
```

```
const getWeather = require('./getWeather');
```

```
getWeather(54)  
  .then(console.log, thrower)  
  .then(identity, console.error);
```







## Задача

Получить температуру воздуха при помощи API погоды и записать результат в файл.

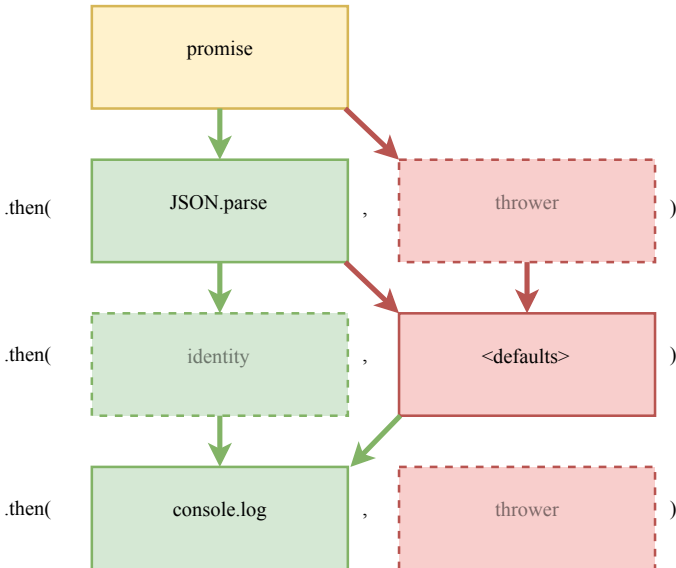
# getWeather

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

const getWeather =
  geoid => new Promise((resolve, reject) => {
    const url = `https://.../?geoid=${geoid}`;

    request(url, (err, res, body) => err ?
      reject(err) :
      resolve(body));
  });
```

```
getWeather(54)
  .then(JSON.parse, thrower)
  .then(identity, () => ({ fact: { temp: 0 } }))
  .then(
    data => console.log(data.fact.temp),
    thrower
  );
```



# saveToFile

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

const saveToFile =
  data => new Promise((resolve, reject) => {
    fs.writeFile('./result.json', data, err => err ?
      reject(err) :
      resolve('success'));
  });
```

```
getWeather(54)

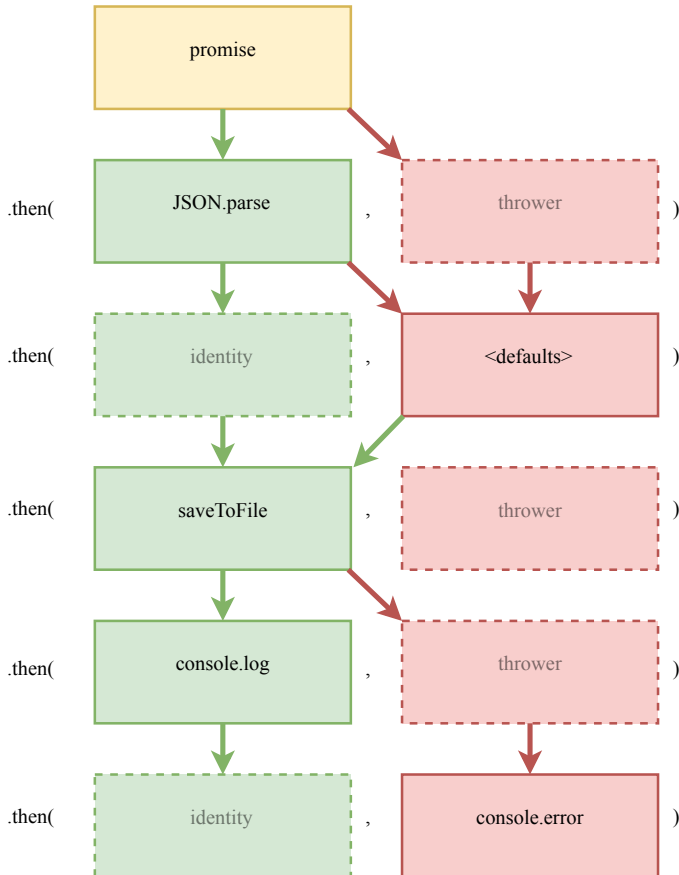
    .then(JSON.parse, thrower)
    .then(identity, () => ({ fact: { temp: 0 } }))
    .then(
        data => saveToFile(data.fact.temp)
            .then(console.log, thrower)
            .then(identity, console.error),
        thrower
    );
```

В `.then` можно передать функцию, которая вернет промис. Выполнение цепочки продолжится когда промис выполнится.



```
getWeather(54)
```

```
.then(JSON.parse, thrower)  
.then(identity, () => ({ fact: { temp: 0 } })))  
.then(  
    data => saveToFile(data.fact.temp),  
    thrower  
)  
.then(console.log, thrower)  
.then(identity, console.error);
```



```
getWeather(54)
```

```
.then(JSON.parse, thrower)  
.then(identity, () => ({ fact: { temp: 0 } })))  
.then(  
    data => saveToFile(data.fact.temp),  
    thrower  
)  
.then(console.log, thrower)  
.then(identity, console.error);
```

```
getWeather(54)
  .then(JSON.parse)
  .catch(() => ({ fact: { temp: 0 } }))
  .then(data => saveToFile(data.fact.temp))
  .then(console.log)
  .catch(console.error);
```



чейнинг - сила

# Необработанные исключения

```
(node:4796) UnhandledPromiseRejectionWarning:
```

```
Unhandled promise rejection
```

```
(rejection id: 1): Error: spawn cmd ENOENT
```

```
[1] (node:4796) DeprecationWarning: Unhandled  
promise rejections are deprecated.
```

```
In the future, promise rejections that are  
not handled will terminate the Node.
```

```
js process with a non-zero exit code.
```

# Promise.resolve

## Promise

```
.resolve('    УДАЛЯЕМ        Лишние пробелы  ')\n.then(data => data.trim())\n.then(data => data.replace(/\s+/g, ' '))\n.then(data => data.toLowerCase())\n.then(console.log);
```

```
// удаляем лишние пробелы
```

# Promise.reject

Promise

```
.reject('error')  
.then(identity, console.error); // "error"
```



# Promise.all

```
Promise.all([
  getWeather(54),
  getWeather(2),
  getWeather(5)
])
  .then(t => console.log((t[0] + t[1] + t[2]) / 3))
  .catch(console.error);
```

# Promise.race

```
Promise.race([  
    getWeather(54),  
    getWeather(2),  
    getWeather(5)  
])  
  .then(console.log)  
  .catch(console.error);
```

# finally

```
let isLoading = true
```

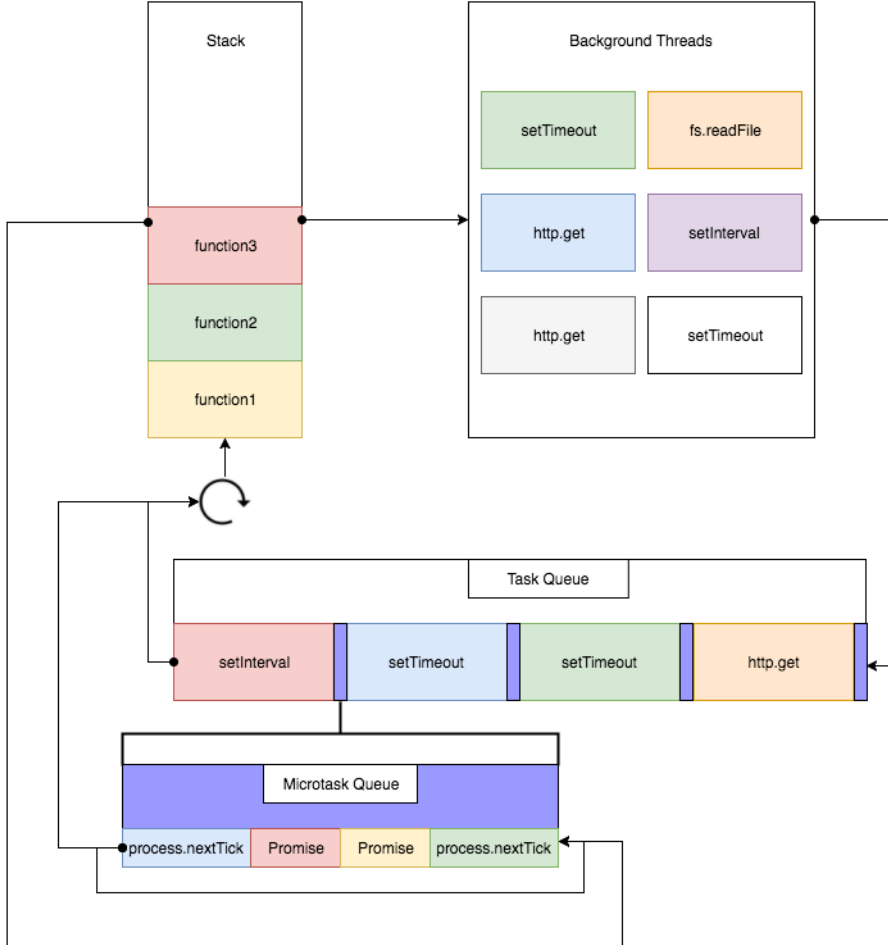
```
Promise.all([  
  getWeather(54),  
  getWeather(2),  
  getWeather(5)  
])  
  .then(console.log)  
  .catch(console.error)  
  .finally(() => isLoading = false);
```

```
setTimeout(() => console.log('timeout'));
```

```
Promise.resolve()  
  .then(() => console.log('promise'));
```

```
console.log('code');
```

# Microtasks



## Итого

- Сложная абстракция
- Более линейный код
- Избавились от callback hell
- Нет необработанных исключений
- Легче писать сложную логику

Detected your country as "Russian Federation". Would you like to import usage data for that country?

Import

No thanks

## Promises - OTHER

Global

89.13% + 0.03% = 89.15%

A promise represents the eventual result of an asynchronous operation.

Current aligned

Usage relative

Date relative

Show all

IE	Edge *	Firefox	Chrome	Safari	iOS Safari *	Opera Mini *	Chrome for Android	UC Browser for Android	Samsung Internet
		52	49						
		55	60		10.2				
	15	56	61	10.1	10.3				4
11	16	57	62	11	11	all	62	11.4	5
	17	58	63	TP					
		59	64						
		60	65						

Notes

Known issues (0)

Resources (8)

Feedback

No notes





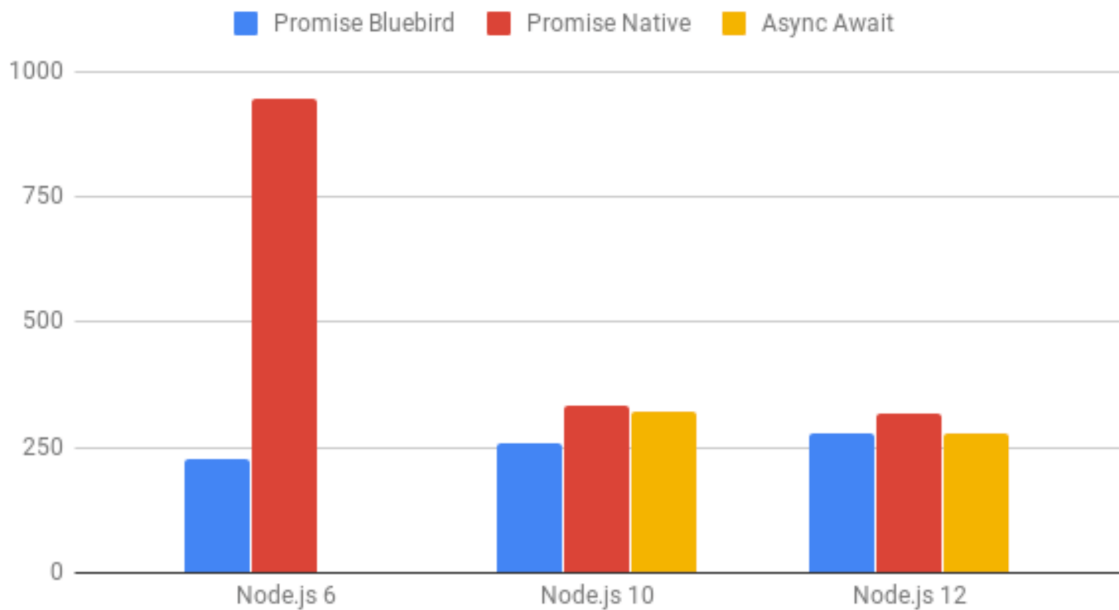
# bluebird

```
const Promise = require('bluebird');
```

Promise

```
.props({  
    ekb: getWeather(54),  
    spb: getWeather(2),  
    msk: getWeather(5)  
})  
.then(({ ekb, spb, msk }) => {  
    console.log((ekb + spb + msk) / 3);  
});
```

## Promises performances



ЭТОТ КОД ВЫГЛЯДИТ ХОРОШО ...

```
getWeather(54)
  .then(JSON.parse)
  .catch(() => ({ fact: { temp: 0 } }))
  .then(console.log)
  .catch(console.error);
```

... НО ТАК ПОНЯТНЕЕ

```
try {  
    const body = await getWeather(geoid);  
  
    return JSON.parse(body);  
} catch (error) {  
    return { fact: { temp: 0 }  
}
```

`await` указывает на то, что нужно дождаться выполнения промиса. Если промис зарезолвился - вернется результат, иначе возникнет исключение.

async await

```
const getTempData = async geoid => {  
  try {  
    const body = await getWeather(geoid);  
  
    return JSON.parse(body);  
  } catch (error) {  
    return { fact: { temp: 0 } };  
  }  
}
```



При вызове асинхронной функции  
получаем promise



```
await Promise.resolve(console.log('🎉'));
```

```
// → SyntaxError: await is only valid in async function
```

```
const run = async () => {  
    const data = await getTempData(54);  
    return await saveToFile(data.fact.temp);  
}  
  
run()  
    .then(console.log)  
    .catch(console.error);
```

```
(async function() {  
  await Promise.resolve(console.log('🍌'));  
  // → 🍌  
})();
```

# New behavior

Published 08 October 2019

```
await Promise.resolve(console.log('🎉'));
```

```
// → 🎉
```

```
const getTempData = async (geoid1, geoid2, geoid3) => {  
  try {  
    const tmp1 = await getWeather(geoid1);  
    const tmp2 = await getWeather(geoid2);  
    const tmp3 = await getWeather(geoid3);  
  
    return (tmp1 + tmp2 + tmp3) / 3;  
  } catch (error) {  
    return 'Cannot get temperatures';  
  }  
}
```

```
const getTempData = async (geoid1, geoid2, geoid3) => {  
  try {  
    const temps = await Promise.all([  
      getWeather(geoid1),  
      getWeather(geoid2),  
      getWeather(geoid3)  
    ]);  
  
    return (temps[0] + temps[1] + temps[2]) / 3;  
  } catch (error) {  
    return 'Cannot get temperatures';  
  }  
}
```



# Итого

- Сложная абстракция
- Линейный код
- Избавились от callback hell
- Нет необработанных исключений
- Легче писать сложную логику

Async functions

- OTHER

Global

71.8%

Async function make it possible to treat functions returning Promise objects as if they were synchronous.

Current aligned

Usage relative

Date relative

Show all

IE	Edge	Firefox	Chrome	Safari	iOS Safari	Opera Mini	Chrome for Android	UC Browser for Android	Samsung Internet
		52	49						
		55	60		10.2				
	15	56	61	10.1	10.3				4
11	16	57	62	11	11	all	62	11.4	5
	17	58	63	TP					
		59	64						
		60	65						

Notes

Known issues (0)

Resources (6)

Feedback