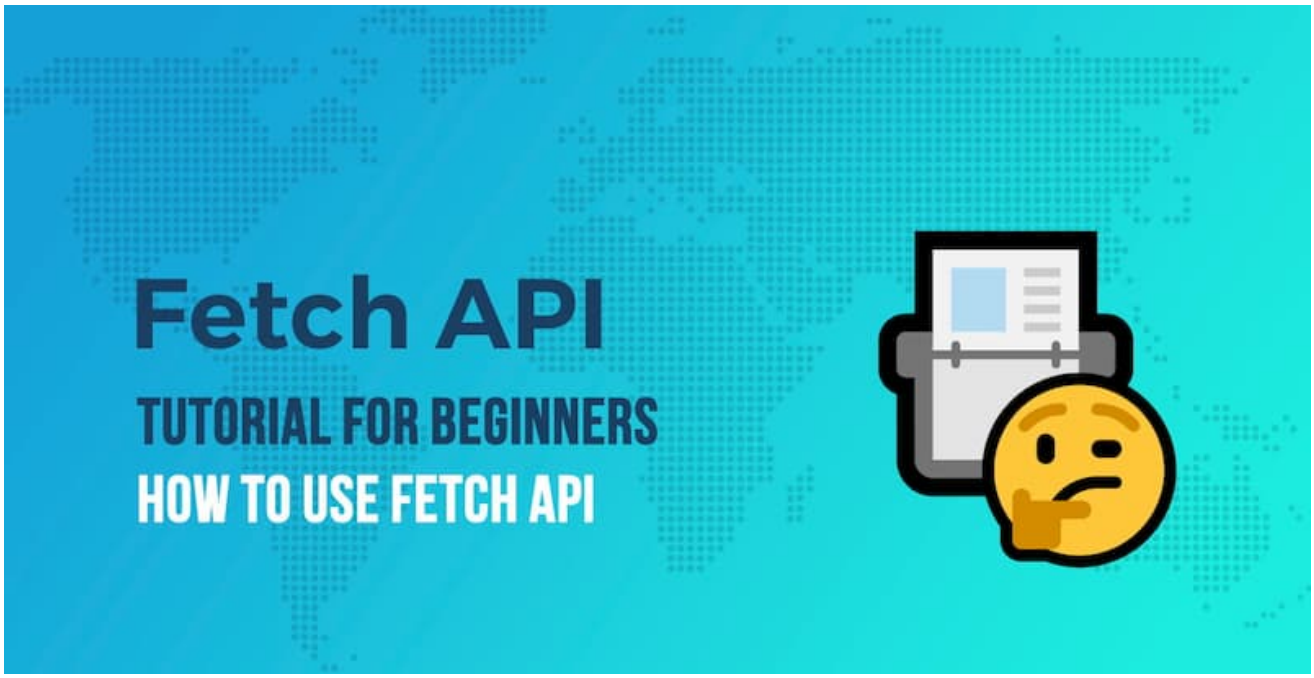
Fetch API 教程

作者： 阮一峰

原文链接：https://www.ruanyifeng.com/blog/2020/12/fetch-tutorial.html

`fetch()`是 XMLHttpRequest 的升级版，用于在 JavaScript 脚本里面发出 HTTP 请求。

浏览器原生提供这个对象。本文详细介绍它的用法。



一、基本用法

`fetch()`的功能与 XMLHttpRequest 基本相同，但有三个主要的差异。

（1）`fetch()`使用 Promise，不使用回调函数，因此大大简化了写法，写起来更简洁。

（2）`fetch()`采用模块化设计，API 分散在多个对象上（Response 对象、Request 对象、Headers 对象），更合理一些；相比之下，XMLHttpRequest 的 API 设计并不是很好，输入、输出、状态都在同一个接口管理，容易写出非常混乱的代码。

（3）`fetch()`通过数据流（Stream 对象）处理数据，可以分块读取，有利于提高网站性能表现，减少内存占用，对于请求大文件或者网速慢的场景相当有用。XMLHTTPRequest 对象不支持数据流，所有的数据必须放在缓存里，不支持分块读取，必须等待全部拿到后，再一次性吐出来。

在用法上，`fetch()`接受一个 URL 字符串作为参数，默认向该网址发出 GET 请求，返回一个 Promise 对象。它的基本用法如下。

```
fetch(url)
  .then(...)
  .catch(...)
```

下面是一个例子，从服务器获取 JSON 数据。

```
fetch('https://api.github.com/users/ruanyf')
  .then(response => response.json())
  .then(json => console.log(json))
  .catch(err => console.log('Request Failed', err));
```

上面示例中，`fetch()` 接收到的 `response` 是一个 Stream 对象，`response.json()` 是一个异步操作，取出所有内容，并将其转为 JSON 对象。

Promise 可以使用 await 语法改写，使得语义更清晰。

```
async function getJSON() {
  let url = 'https://api.github.com/users/ruanyf';
  try {
    let response = await fetch(url);
    return await response.json();
  } catch (error) {
    console.log('Request Failed', error);
  }
}
```

上面示例中，`await` 语句必须放在 `try...catch` 里面，这样才能捕捉异步操作中可能发生的错误。

后文都采用 `await` 的写法，不使用 `.then()` 的写法。

二、Response 对象：处理 HTTP 回应

2.1 Response 对象的同步属性

`fetch()` 请求成功以后，得到的是一个 Response 对象。它对应服务器的 HTTP 回应。

```
const response = await fetch(url);
```

前面说过，Response 包含的数据通过 Stream 接口异步读取，但是它还包含一些同步属性，对应 HTTP 回应的标头信息（Headers），可以立即读取。

```
async function fetchText() {
  let response = await fetch('/readme.txt');
  console.log(response.status);
  console.log(response.statusText);
}
```

上面示例中，`response.status` 和 `response.statusText` 就是 Response 的同步属性，可以立即读取。

标头信息属性有下面这些。

Response.ok

`Response.ok` 属性返回一个布尔值，表示请求是否成功，`true` 对应 HTTP 请求的状态码 200 到 299，`false` 对应其他的状态码。

Response.status

`Response.status`属性返回一个数字，表示 HTTP 回应的状态码（例如200，表示成功请求）。

Response.statusText

`Response.statusText`属性返回一个字符串，表示 HTTP 回应的状态信息（例如请求成功以后，服务器返回"OK"）。

Response.url

`Response.url`属性返回请求的 URL。如果 URL 存在跳转，该属性返回的是最终 URL。

Response.type

`Response.type`属性返回请求的类型。可能的值如下：

> - `basic`：普通请求，即同源请求。
> - `cors`：跨域请求。
> - `error`：网络错误，主要用于 Service Worker。
> - `opaque`：如果`fetch()`请求的`type`属性设为`no-cors`，就会返回这个值，详见请求部分。表示发出的是简单的跨域请求，类似`<form>`表单的那种跨域请求。
> - `opaqueredirect`：如果`fetch()`请求的`redirect`属性设为`manual`，就会返回这个值，详见请求部分。

Response.redirected

`Response.redirected`属性返回一个布尔值，表示请求是否发生过跳转。

2.2 判断请求是否成功

`fetch()`发出请求以后，有一个很重要的注意点：只有网络错误，或者无法连接时，`fetch()`才会报错，其他情况都不会报错，而是认为请求成功。

这就是说，即使服务器返回的状态码是 4xx 或 5xx，`fetch()`也不会报错（即 Promise 不会变为`rejected`状态）。

只有通过`Response.status`属性，得到 HTTP 回应的真实状态码，才能判断请求是否成功。请看下面的例子。

```
async function fetchText() {
  let response = await fetch('/readme.txt');
  if (response.status >= 200 && response.status < 300) {
    return await response.text();
  } else {
    throw new Error(response.statusText);
  }
}
```

上面示例中，`response.status`属性只有等于 2xx （200~299），才能认定请求成功。这里不用考虑网址跳转（状态码为 3xx），因为`fetch()`会将跳转的状态码自动转为 200。

另一种方法是判断`response.ok`是否为`true`。

```
if (response.ok) {
  // 请求成功
} else {
  // 请求失败
}
```

2.3 Response.headers 属性

Response 对象还有一个`Response.headers`属性，指向一个 Headers 对象，对应 HTTP 回应的所有标头。

Headers 对象可以使用`for...of`循环进行遍历。

```
const response = await fetch(url);

for (let [key, value] of response.headers) {
  console.log(`${key} : ${value}`);
}

// 或者
for (let [key, value] of response.headers.entries()) {
  console.log(`${key} : ${value}`);
}
```

Headers 对象提供了以下方法，用来操作标头。

- `Headers.get()`：根据指定的键名，返回键值。
- `Headers.has()`：返回一个布尔值，表示是否包含某个标头。
- `Headers.set()`：将指定的键名设置为新的键值，如果该键名不存在则会添加。
- `Headers.append()`：添加标头。
- `Headers.delete()`：删除标头。
- `Headers.keys()`：返回一个遍历器，可以依次遍历所有键名。
- `Headers.values()`：返回一个遍历器，可以依次遍历所有键值。
- `Headers.entries()`：返回一个遍历器，可以依次遍历所有键值对（`[key, value]`）。
- `Headers.forEach()`：依次遍历标头，每个标头都会执行一次参数函数。

上面的有些方法可以修改标头，那是因为继承自 Headers 接口。对于 HTTP 回应来说，修改标头意义不大，况且很多标头是只读的，浏览器不允许修改。

这些方法中，最常用的是`response.headers.get()`，用于读取某个标头的值。

```
let response =  await  fetch(url);
response.headers.get('Content-Type')
// application/json; charset=utf-8
```

`Headers.keys()`和`Headers.values()`方法用来分别遍历标头的键名和键值。

```
// 键名
for(let key of myHeaders.keys()) {
  console.log(key);
}

// 键值
for(let value of myHeaders.values()) {
  console.log(value);
}
```

`Headers.forEach()` 方法也可以遍历所有的键值和键名。

```
let response = await fetch(url);
response.headers.forEach(
  (value, key) => console.log(key, ':', value)
);
```

2.4 读取内容的方法

`Response` 对象根据服务器返回的不同类型的数据，提供了不同的读取方法。

- `response.text()`：得到文本字符串。
- `response.json()`：得到 JSON 对象。
- `response.blob()`：得到二进制 Blob 对象。
- `response.formData()`：得到 FormData 表单对象。
- `response.arrayBuffer()`：得到二进制 ArrayBuffer 对象。

上面5个读取方法都是异步的，返回的都是 Promise 对象。必须等到异步操作结束，才能得到服务器返回的完整数据。

response.text()

`response.text()` 可以用于获取文本数据，比如 HTML 文件。

```
const response = await fetch('/users.html');
const body = await response.text();
document.body.innerHTML = body
```

response.json()

`response.json()` 主要用于获取服务器返回的 JSON 数据，前面已经举过例子了。

response.formData()

`response.formData()` 主要用在 Service Worker 里面，拦截用户提交的表单，修改某些数据以后，再提交给服务器。

response.blob()

`response.blob()` 用于获取二进制文件。

```
const response = await fetch('flower.jpg');
const myBlob = await response.blob();
const objectURL = URL.createObjectURL(myBlob);

const myImage = document.querySelector('img');
myImage.src = objectURL;
```

上面示例读取图片文件`flower.jpg`，显示在网页上。

response.arrayBuffer()

`response.arrayBuffer()`主要用于获取流媒体文件。

```
const audioCtx = new window.AudioContext();
const source = audioCtx.createBufferSource();

const response = await fetch('song.ogg');
const buffer = await response.arrayBuffer();

const decodeData = await audioCtx.decodeAudioData(buffer);
source.buffer = buffer;
source.connect(audioCtx.destination);
source.loop = true;
```

上面示例是`response.arrayBuffer()`获取音频文件`song.ogg`，然后在线播放的例子。

2.5 Response.clone()

Stream 对象只能读取一次，读取完就没了。这意味着，前一节的五个读取方法，只能使用一个，否则会报错。

```
let text =  await response.text();
let json =  await response.json();  // 报错
```

上面示例先使用了`response.text()`，就把 Stream 读完了。后面再调用`response.json()`，就没有内容可读了，所以报错。

Response 对象提供`Response.clone()`方法，创建`Response`对象的副本，实现多次读取。

```
const response1 = await fetch('flowers.jpg');
const response2 = response1.clone();

const myBlob1 = await response1.blob();
const myBlob2 = await response2.blob();

image1.src = URL.createObjectURL(myBlob1);
image2.src = URL.createObjectURL(myBlob2);
```

上面示例中，`response.clone()`复制了一份 Response 对象，然后将同一张图片读取了两次。

Response 对象还有一个`Response.redirect()`方法，用于将 Response 结果重定向到指定的 URL。该方法一般只用在 Service Worker 里面，这里就不介绍了。

2.6 Response.body 属性

`Response.body` 属性是 Response 对象暴露出的底层接口，返回一个 ReadableStream 对象，供用户操作。

它可以用来分块读取内容，应用之一就是显示下载的进度。

```
const response = await fetch('flower.jpg');
const reader = response.body.getReader();

while(true) {
  const {done, value} = await reader.read();

  if (done) {
    break;
  }

  console.log(`Received ${value.length} bytes`)
}
```

上面示例中，`response.body.getReader()` 方法返回一个遍历器。这个遍历器的 `read()` 方法每次返回一个对象，表示本次读取的内容块。

这个对象的 `done` 属性是一个布尔值，用来判断有没有读完；`value` 属性是一个 arrayBuffer 数组，表示内容块的内容，而 `value.length` 属性是当前块的大小。

三、`fetch()` 的第二个参数：定制 HTTP 请求

`fetch()` 的第一个参数是 URL，还可以接受第二个参数，作为配置对象，定制发出的 HTTP 请求。

```
fetch(url, optionObj)
```

上面命令的 `optionObj` 就是第二个参数。

HTTP 请求的方法、标头、数据体都在这个对象里面设置。下面是一些示例。

（1）POST 请求

```
const response = await fetch(url, {
  method: 'POST',
  headers: {
    "Content-type": "application/x-www-form-urlencoded; charset=UTF-8",
  },
  body: 'foo=bar&lorem=ipsum',
});

const json = await response.json();
```

上面示例中，配置对象用到了三个属性。

- `method`：HTTP 请求的方法，`POST`、`DELETE`、`PUT` 都在这个属性设置。
- `headers`：一个对象，用来定制 HTTP 请求的标头。
- `body`：POST 请求的数据体。

注意，有些标头不能通过 `headers` 属性设置，比如 `Content-Length`、`Cookie`、`Host` 等等。它们是由浏览器自动生成，无法修改。

(2) 提交 JSON 数据

```
const user =  { name:  'John', surname:  'Smith'  };
const response = await fetch('/article/fetch/post/user', {
  method: 'POST',
  headers: {
   'Content-Type': 'application/json;charset=utf-8'
  },
  body: JSON.stringify(user)
});
```

上面示例中，标头`Content-Type`要设成`'application/json;charset=utf-8'`。因为默认发送的是纯文本，`Content-Type`的默认值是`'text/plain;charset=UTF-8'`。

(3) 提交表单

```
const form = document.querySelector('form');

const response = await fetch('/users', {
  method: 'POST',
  body: new FormData(form)
})
```

(4) 文件上传

如果表单里面有文件选择器，可以用前一个例子的写法，上传的文件包含在整个表单里面，一起提交。

另一种方法是用脚本添加文件，构造出一个表单，进行上传，请看下面的例子。

```
const input = document.querySelector('input[type="file"]');

const data = new FormData();
data.append('file', input.files[0]);
data.append('user', 'foo');

fetch('/avatars', {
  method: 'POST',
  body: data
});
```

上传二进制文件时，不用修改标头的`Content-Type`，浏览器会自动设置。

(5) 直接上传二进制数据

`fetch()`也可以直接上传二进制数据，将 Blob 或 arrayBuffer 数据放在`body`属性里面。

```
let blob = await new Promise(resolve =>
  canvasElem.toBlob(resolve,  'image/png')
);

let response = await fetch('/article/fetch/post/image', {
  method:  'POST',
  body: blob
});
```

四、`fetch()`配置对象的完整 API

`fetch()`第二个参数的完整 API 如下。

```
const response = fetch(url, {
  method: "GET",
  headers: {
    "Content-Type": "text/plain;charset=UTF-8"
  },
  body: undefined,
  referrer: "about:client",
  referrerPolicy: "no-referrer-when-downgrade",
  mode: "cors",
  credentials: "same-origin",
  cache: "default",
  redirect: "follow",
  integrity: "",
  keepalive: false,
  signal: undefined
});
```

`fetch()`请求的底层用的是 Request() 对象的接口，参数完全一样，因此上面的 API 也是`Request()`的 API。

这些属性里面，`headers`、`body`、`method`前面已经给过示例了，下面是其他属性的介绍。

cache

`cache`属性指定如何处理缓存。可能的取值如下：

- `default`：默认值，先在缓存里面寻找匹配的请求。
- `no-store`：直接请求远程服务器，并且不更新缓存。
- `reload`：直接请求远程服务器，并且更新缓存。
- `no-cache`：将服务器资源跟本地缓存进行比较，有新的版本才使用服务器资源，否则使用缓存。
- `force-cache`：缓存优先，只有不存在缓存的情况下，才请求远程服务器。
- `only-if-cached`：只检查缓存，如果缓存里面不存在，将返回504错误。

mode

`mode`属性指定请求的模式。可能的取值如下：

- `cors`：默认值，允许跨域请求。
- `same-origin`：只允许同源请求。
- `no-cors`：请求方法只限于 GET、POST 和 HEAD，并且只能使用有限的几个简单标头，不能添加跨域的复杂标头，相当于提交表单所能发出的请求。

credentials

`credentials`属性指定是否发送 Cookie。可能的取值如下：

- `same-origin`：默认值，同源请求时发送 Cookie，跨域请求时不发送。
- `include`：不管同源请求，还是跨域请求，一律发送 Cookie。
- `omit`：一律不发送。

跨域请求发送 Cookie，需要将`credentials`属性设为`include`。

```
fetch('http://another.com', {
  credentials: "include"
});
```

signal

`signal` 属性指定一个 AbortSignal 实例，用于取消 `fetch()` 请求，详见下一节。

keepalive

`keepalive` 属性用于页面卸载时，告诉浏览器在后台保持连接，继续发送数据。

一个典型的场景就是，用户离开网页时，脚本向服务器提交一些用户行为的统计信息。这时，如果不用 `keepalive` 属性，数据可能无法发送，因为浏览器已经把页面卸载了。

```
window.onunload = function() {
  fetch('/analytics', {
    method: 'POST',
    body: "statistics",
    keepalive: true
  });
};
```

redirect

`redirect` 属性指定 HTTP 跳转的处理方法。可能的取值如下：

- `follow`：默认值，`fetch()` 跟随 HTTP 跳转。
- `error`：如果发生跳转，`fetch()` 就报错。
- `manual`：`fetch()` 不跟随 HTTP 跳转，但是 `response.url` 属性会指向新的 URL，`response.redirected` 属性会变为 `true`，由开发者自己决定后续如何处理跳转。

integrity

`integrity` 属性指定一个哈希值，用于检查 HTTP 回应传回的数据是否等于这个预先设定的哈希值。

比如，下载文件时，检查文件的 SHA-256 哈希值是否相符，确保没有被篡改。

```
fetch('http://site.com/file', {
  integrity: 'sha256-abcdef'
});
```

referrer

`referrer` 属性用于设定 `fetch()` 请求的 `referer` 标头。

这个属性可以为任意字符串，也可以设为空字符串（即不发送 `referer` 标头）。

```
fetch('/page', {
  referrer: ''
});
```

referrerPolicy

`referrerPolicy` 属性用于设定 `Referer` 标头的规则。可能的取值如下：

- `no-referrer-when-downgrade`：默认值，总是发送`Referer`标头，除非从 HTTPS 页面请求 HTTP 资源时不发送。
- `no-referrer`：不发送`Referer`标头。
- `origin`：`Referer`标头只包含域名，不包含完整的路径。
- `origin-when-cross-origin`：同源请求`Referer`标头包含完整的路径，跨域请求只包含域名。
- `same-origin`：跨域请求不发送`Referer`，同源请求发送。
- `strict-origin`：`Referer`标头只包含域名，HTTPS 页面请求 HTTP 资源时不发送`Referer`标头。
- `strict-origin-when-cross-origin`：同源请求时`Referer`标头包含完整路径，跨域请求时只包含域名，HTTPS 页面请求 HTTP 资源时不发送该标头。
- `unsafe-url`：不管什么情况，总是发送`Referer`标头。

五、取消`fetch()`请求

`fetch()`请求发送以后，如果中途想要取消，需要使用`AbortController`对象。

```
let controller = new AbortController();
let signal = controller.signal;

fetch(url, {
  signal: controller.signal
});

signal.addEventListener('abort',
  () => console.log('abort!')
);

controller.abort(); // 取消

console.log(signal.aborted); // true
```

上面示例中，首先新建 AbortController 实例，然后发送`fetch()`请求，配置对象的`signal`属性必须指定接收 AbortController 实例发送的信号`controller.signal`。

`controller.abort()`方法用于发出取消信号。这时会触发`abort`事件，这个事件可以监听，也可以通过`controller.signal.aborted`属性判断取消信号是否已经发出。

下面是一个1秒后自动取消请求的例子。

```
let controller = new AbortController();
setTimeout(() => controller.abort(), 1000);

try {
  let response = await fetch('/long-operation', {
    signal: controller.signal
  });
} catch(err) {
  if (err.name == 'AbortError') {
    console.log('Aborted!');
  } else {
    throw err;
  }
```

```
}
```

六、参考链接

- Network requests: Fetch
- node-fetch
- Introduction to fetch()
- Using Fetch
- Javascript Fetch API: The XMLHttpRequest evolution

(完)