

# HTML5 LENGOAIA ETA JAVASCRIPT APIAK

Juanan Pereira Varela

Udako Euskal **Unibertsitatea**  
Bilbo, 2021

© Udako Euskal Unibertsitatea

© Juanan Pereira Varela

ISBN: 978-84-8438-806-7

Lege-gordailua: BI-01981-2021

Inprimategia: IMPRIME \_ ABZ Impresión Digital

Azalaren diseinua: Igor Markaida

Hizkuntza-zuzenketen arduraduna: Ander Altuna Gabiola

Banatzaileak: UEU. Erribera 14, 1. D BILBO telf. 946790546 Faxa. 944793039

Helbide elektronikoa: argitalpenak@ueu.eus

[www.ueu.eus](http://www.ueu.eus)

Elkar Banaketa: Igerabide, 88 DONOSTIA

Galarazita dago liburu honen kopia egitea, osoa nahiz zatikakoa, edozein modutara delarik ere, edizio honen Copyright-jabeen baimenik gabe.

Liburu honek UEUren argitalpengintzako ebaluazio-prozesua gainditu du.

*Kamen, Jon eta Oihaneri*



# Gaien aurkibidea

<b>Sarrera</b>	<b>7</b>
<b>1. Zer da HTML5?</b>	<b>9</b>
1.1. Historia apur bat . . . . .	10
1.2. HTML5 etiketa berriak . . . . .	11
1.2.1. HTML5 elementu berriak . . . . .	11
1.2.2. Etiketa semantiko berriak . . . . .	12
1.2.3. META etiketak . . . . .	12
1.3. Ariketak . . . . .	13
<b>2. HTML5 egitura-osagaiak</b>	<b>15</b>
2.1. Ariketak . . . . .	17
<b>3. JavaScript bost minututan</b>	<b>23</b>
3.1. Aldagaien erazagupena . . . . .	23
3.2. <i>While</i> eta <i>for</i> begiztak . . . . .	24
3.3. Baldintzazko adierazpenak . . . . .	25
3.4. Arrayak . . . . .	25
3.5. Ariketak . . . . .	28
<b>4. JavaScript eta DOM</b>	<b>31</b>
4.1. DOM aldatzen JS bidez . . . . .	31
4.2. Nola txertatu JS script bat zure orrian . . . . .	33
4.2.1. <i>onload</i> gertaera-kudeatzailea . . . . .	34
4.3. Ariketak . . . . .	35
<b>5. Objektuetara zuzendutako programazioa JavaScript-en</b>	<b>37</b>
5.1. Klaseak JavaScript-en . . . . .	37
5.1.1. Klaseen erazagupena . . . . .	37
5.1.2. Get metodoak . . . . .	38
5.1.3. Herentzia . . . . .	39

5.2. Ariketak . . . . .	39
<b>6. Gertaerak eta gertaera-kudeatzailaileak</b>	<b>43</b>
6.1. Gertaera motak . . . . .	43
6.1.1. Erabiltzaileak sortutako gertaerak . . . . .	43
6.1.2. Sistemak sortutakoak . . . . .	44
6.2. Nola kudeatu gertaerak JavaScript-en . . . . .	44
6.3. Adibide praktikoa . . . . .	45
6.4. Ariketak . . . . .	49
<b>7. Datuen komunikazio asinkronoa: JSON, Ajax eta Promesak</b>	<b>51</b>
7.1. Promesak . . . . .	53
7.2. Fetch APIa . . . . .	55
7.2.1. Fetch APIa GET eskaerak egiteko . . . . .	55
7.2.2. Fetch APIa POST eskaerak egiteko . . . . .	56
7.3. Ariketak . . . . .	58
<b>8. Canvas, pantailan marrazten</b>	<b>61</b>
8.1. <canvas> osagaia . . . . .	62
8.2. Arkuaik . . . . .	65
8.3. Irudiak margotzen . . . . .	66
8.4. drawImage() metodoaren parametroak . . . . .	67
8.5. Ariketak . . . . .	67
<b>9. Audioa eta bideoa</b>	<b>71</b>
9.1. Kontainer eta codec-ak . . . . .	72
9.2. <video> etiketa . . . . .	72
9.3. Audio-etiketa . . . . .	76
9.4. Ariketak . . . . .	76
<b>10. Biltegiratze lokala, localStorage APIa</b>	<b>81</b>
10.1. Web Storage APIa . . . . .	82
10.1.1. Nola aztertu localStorage biltegian dagoen edukia . . . . .	83
10.2. Ariketak . . . . .	84
<b>11. Geokokapen APIa</b>	<b>87</b>
11.1. Posizioa lortzen. getCurrentPosition metoodoa . . . . .	88
11.2. Geokokapena Google Maps-en marrazten . . . . .	91
11.2.1. Markatzaileak . . . . .	92
11.3. Ariketak . . . . .	93

<b>12. Web Workers APIa</b>	<b>95</b>
12.1. Zer da Web Worker bat? . . . . .	96
12.2. Zer egin dezakegu Web Workers APIarekin? . . . . .	96
12.3. Nola erabili Web Worker APIa . . . . .	96
12.4. Oinarritzko adibidea . . . . .	97
12.5. Ariketak . . . . .	99
<b>13. Inprimakiak HTML5en</b>	<b>101</b>
13.1. Eremu eta atributu berriak HTML5en . . . . .	102
13.1.1. Placeholder atributua . . . . .	102
13.1.2. Autofocus atributua . . . . .	102
13.1.3. Email eremu mota . . . . .	103
13.1.4. URL eremu mota . . . . .	104
13.1.5. Zenbakiak sartzeko eremuak: <i>range</i> , <i>slider</i> eta <i>spinbox</i> eremu motak . . . . .	104
13.1.6. Datak sartzeko eremuak . . . . .	104
13.1.7. Kolore bat hautatzeko eremu mota . . . . .	105
13.1.8. Bilaketak egiteko <i>search</i> eremuak . . . . .	105
13.1.9. Derrigorrezko eremuak ( <i>required</i> ) . . . . .	106
13.1.10. Inprimakien baliozketzea . . . . .	106
13.2. Ariketak . . . . .	109
<b>14. WebSocket-ak</b>	<b>111</b>
14.1. WebSocket APIa nola erabili . . . . .	112
14.1.1. Socket berri bat sortu (bezeroan) . . . . .	112
14.1.2. Konexioa ezarri . . . . .	112
14.1.3. Mezuak jaso eta bidali . . . . .	113
14.2. Ariketak . . . . .	117
<b>15. Zerbitzu-langileak (Service Worker-ak)</b>	<b>119</b>
15.1. Service Worker-ak nola erabili . . . . .	119
15.2. Konexiorik gabeko aplikazioak . . . . .	120
15.3. Service Worker-a instalatu . . . . .	121
15.4. ServiceWorker-a programatzen . . . . .	122
15.5. Cache-memoria betetzen . . . . .	122
15.6. Ariketa . . . . .	126
<b>16. NodeJS</b>	<b>129</b>
16.1. Sarrera . . . . .	129
16.2. Ariketa . . . . .	132

<b>17. ExpressJS</b>	<b>133</b>
17.1. Baliabide estatikoak . . . . .	134
17.2. GET parametroak URLan bidaltzen . . . . .	135
17.3. GET parametroak eskaeran bidaltzen . . . . .	135
17.4. POST parametroak . . . . .	136
17.5. Nodemon . . . . .	137
17.6. Txantiloia: EJS . . . . .	138
17.6.1. Txantiloia betetzen . . . . .	140
17.7. Ariketa . . . . .	142
<b>18. Datuen iraunkortasuna eta MongoDB</b>	<b>143</b>
18.1. MongoDB instalatu eta jaurti . . . . .	143
18.2. Datu-base berri bat ireki edo sortu . . . . .	144
18.3. Datuak txertatzen . . . . .	145
18.4. Dokumentuak bilatzen . . . . .	146
18.5. MongoDB eta NodeJS lotzen . . . . .	147
18.6. Datuen txertaketak mongo-n . . . . .	148
18.7. Ariketa . . . . .	149
<b>19. Araztailea</b>	<b>151</b>
19.1. Firefox-en Web Kontsola . . . . .	151
19.2. Araztailea erabiltzen . . . . .	152
19.2.1. Baldintzazko eten-puntuak . . . . .	156
<b>20. Garapenerako ingurune bateratuak - IDEak</b>	<b>159</b>
20.1. IntelliJ . . . . .	159
20.1.1. Hobespenak . . . . .	159
20.2. VSCode . . . . .	161
20.2.1. Nondik jaitsi . . . . .	162
20.2.2. Oinarritzko adibidea . . . . .	163
<b>21. Kontzeptuen aurkibidea</b>	<b>167</b>

---

## Sarrera

---

Liburu honen jatorria Bilboko Ingeniaritza Eskolan kokatzen da, duela hamar urte, webguneen garapenaren inguruko eskolak ematen hasi nintzenean. Bertan, HTML5 eta JavaScript APIak ikasteko apunteak eta ariketak prestatzen hasi nintzen, unibertsitateko eskoletan erabiltzeko eta etorkizunean, denbora lagun, liburu batean biltzeko asmoarekin.

Esku artean duzu lan horren emaitza. Adibide praktikoz jositako liburu bat da, HTML5 lengoia eta APIak ikas-irakasteko aproposa. Bertan, JavaScript-en inguruko ezagutzak freskatu ondoren (objektuetara zuzendutako programazioa, promesak, gertaerak, JSON formatua...), honakoak lantzen dira: Canvas (pantailan margotzeko), WebSocket-ak (sareko komunikazio azkarra lortzeko, adibidez jokalari anitzeko web jokoak programatzeko), Audio eta Video APIak (multimedia-animazioak eta bideo-osagaiekin efektuak lortzeko), LocalStorage (nabigatzailean bertan informazioa gordetzeko), Geolocation APIa (uneko erabiltzailearen geoko-kapena lortzeko) eta beste hamaika APIren inguruko xehetasunak. Horiek guztiak *front-end* edo bezeroaren aldeko programak egiteko erabiliko ditugu. Dena den, liburua idazten hasi nintzenean *front-end* aldea programatzeko ezagutzak biltzea helburua bazen ere, berehala konturatutako nintzen *back-end* edo zerbitzariaren aldeko oinarritzko *scriptak* programatzeko oinarritzko kontzeptuak ere landu beharko nituzkeela: bezeroan sortzen diren datuak jaso eta datu-base batean gordetzeko, era-biltzaileak kautotzko, sareko konexoak kudeatzeko, etab. Hori dela eta, NodeJS —JavaScript zerbitzarian—, Express —web aplikazioak programatzen laguntzenko framework bat— eta MongoDB, NoSQL motako datu-base kudeatzaile baten inguruko oinarritzko kontzeptuak ere jorratuko dira.

Kapitulu bakoitzean, teoria apur bat landu ondoren, ariketa praktikoak proposatzen dira, gehienak soluzioarekin edo eskatzen den kodearen eskema orokorrarekin. Ariketetan lantzen diren kode-zatiak zure ordenagailuan edo online probatzea oso gomendagarria da. Kodea aztertuz, aldatuz, apurtuz, konponduz eta gauza berriak probatuz ikasten baita.

Kodea probatzeko, hainbat tresna ditugu eskuragarri. Alde batetik, GitHuben argitaratu da ariketa eta adibideen kodea. Bestetik, zenbait kapitulutan agertzen diren aplikazioen kode-zatiak modu azkarrean probatu nahi izanez gero, ordenagailuan ezer instalatu gabe, codesandbox.io webgunean egitea proposatzen da.

Liburu honen bizitza ez da orri hauetan amaitzen. Web garatzaileen komunitateak ariketa berriak proposatuko ditu, HTML estandarraren bertsio berriak aterako dira, API eta funtzio berriekin, framework batzuk desagertu egingo dira, beste berri batzuei lekua egiteko... Hori guztia jaso eta dokumentatzeko webgune bat sortu da: <https://ikasten.io/html5/>. Bertan argitaratuko dira ekarpen eta proiektu honen inguruko berri guztiak. Baita zuk bidalitakoak ere. Anima zaitez parte hartzera!

Donostian, 2021eko azaroan

---

## 1. Zer da HTML5?

---

HTML5 zer den ulertzeko, lehenengo HTML zer den gogoratu behar dugu. HTML HyperText Markup Language edo Hiper Testua Markatzeko Lengoaia da. Webeko edukiek izan behar duten formatua definitzen duen estandarra, hain zuzen ere. Sir Tim Berners-Leek (webaren asmatzaileak) sortua 1991n, gaur egun W3C (World Wide Web Consortium) erakundeak mantentzen du. HTML estandar internazionala bilakatu zen 2000n (ISO/IEC 15445:2000).

HTML lengoaia, CSS (Kaskadako Estilo Orriak edo Cascading Style Sheets) eta JavaScript lengoaia edozein webgune osatzeko erabiltzen diren oinarrizko teknologiak dira.

Web arakatzaileek (edo nabigatzaileek) HTML dokumentuak web zerbitzaritik edo disko gogorretik irakurri, interpretatu eta pantailan bistaratzen dituzte, testua, irudiak, bideoa eta audioa uztartuz.

HTML lengoaiaren historia interesgarria da, baina erakunde eta teknizismo asko uztartzen dituenez, beheko azpiatalean sartu dugu, hautazko irakurketa gisa. Datu bakar batekin geratuko gara: 2014a izan zen HTML5en lehenengo bertsio estandarra argitaratu zuten urtea.

Ez gara luzatuko HTML lengoiaaren aurreko bertsioen (HTML4 eta aurrekoen) etiketak zehazten. Liburu hau irakurtzen ari bazara, ziur asko `<h1>`, `<h2>`, `<p>`, `<font>`, `<i>`, `<a>`, `<img>`, `<form>`, `<input>`, `<textarea>` eta horrelakoak prime- ran menderatuko dituzu.

Gaur egungo webguneak, berriz, ez dira lehengoak bezain errazak. Izan ere, gaur egungo web aplikazioak konplexuak, multimediadunak, mugikorrak eta *offline* lan egin ahal izateko diseinatzen dira. Hori guztia lortzeko, ez dute inolako plugin edo gehigaririk erabiltzen (ez *Flash*, ez *JavaFX*, ez *Silverlight*, ezer ere ez). HTML5, JavaScript eta CSS, besterik ez. Nola demontre lortu dute horrelako web aplikazioak egitea hiru osagai horiekin? HTML5 hitza da gakoa, eta ez bakarrik etiketa-lengoaia...

HTML5 etiketa-lengoaia, JavaScript-ek eskaintzen dituen zenbait API berri eta

CSS3 lengoia kutxa bakar batean sartzen baditugu, HTML5 etiketaz batatutako kutxa lortuko dugu. Ikusten denez, izen bakar batek zenbait kontzeptu izendatzen ditu.

The screenshot shows the "Multipage Version" of the HTML specification. The page has a header with the title "HTML" and a subtitle "Living Standard — Last Updated 23 July 2020". Below the header is a row of buttons for different versions: "One-Page Version" (html.spec.whatwg.org), "Multipage Version" (multipage.html), "Developer Version" (dev), "PDF Version" (print.pdf), "Translations" (日本語 • 简体中文), "FAQ" (on GitHub), and "Join us on IRC" (#whatwg on freenode). Further down are buttons for "Contribute on GitHub" (whatwg/html repository), "Commits" (on GitHub), "Snapshot" (as of this commit), "Twitter Updates" (@htmlstandard), "Open Issues" (filed on GitHub), "Open an Issue" (whatwg.org/newbug), "Tests" (web-platform-tests.html), and "Issues for Tests" (ongoing work).

**Table of contents**

- 1 Introduction
- 2 Common infrastructure
- 3 Semantics, structure, and APIs of HTML documents
- 4 The elements of HTML
- 5 Metadata
- 6 User interaction
- 7 Loading web pages
- 8 Web application APIs
- 9 Communication

1.1. irudia: HTML5 estandarra bizirik dago eta eguneraketak jasotzen jarraitzen du WHATWG webgunean: <https://html.spec.whatwg.org/multipage/>.

## 1.1 Historia apur bat



### Hautazkoa

Atal batzuk nahiko teknikoak bilaka daitezke. Hau bezalako “Hautazko” ohartxoak jarri ditugu horrelako azpiataletan, abisu gisa edo :)

HTML lengoia hainbat bertsiotatik igaro da. Tim Berners Leek 1991n proposatu zuen HTMLren lehenengo zirriborroa, 18 etiketaz osatutakoa. Horietatik, 11 etiketa oraindik ere aurki daitezke HTML5en. Zirriborro horretan, IETF (Internet Engineering Task Force) erakundeak 1993ko erdialdean HTML zehaztapenak argitaratu zituen. Ondoren, IETFk HTML espezifikazioa hobetzeko eta kudeatzeko “HTML Working Group” izeneko taldea antolatu zuen. Talde horren lanaren lehenengo emaitza —beste enpresa eta erakunde batzuen ekarpena jaso ondoren, adibidez, Mosaic nabigatzaile aitzindariaren IMG etiketa— 1995ean plazaratu zen, HTML2 estandarra.

IETFk 1995ean HTML3ren proposamena jaso zuen, baina proposamena 6 hilabete geroago iraungi egin zen, inolako hobekuntzarik gabe. Bitartean, World Wide Web Consortium (W3C) erakundeak nabigatzaile propio bat garatzen hasia

zen, Arena izenekoa, HTML3k proposatzen zituen berrikuntzak probatzeko asmoz (baita CSS estilo-orriak probatzeko ere). Garai hartan Netscape eta Internet Explorer sortu ziren, sekulako arrakastarekin. Nabigatzaileek eskatzen zituzten berrikuntzen kudeaketak eta HTMLk berak zuen ospeak IETFk zituen baliabideak gainezkatu zituzten. Hori dela eta, hurrengo urtetik hasita (1996), HTMLren espezifikazioa World Wide Web Consortium (W3C) erakundearen esku utzi zen.

W3C, IETFk egin zuen legez, kanpoko enpresen ekarpenak ere aztertu eta estandarra eguneratzen saiatu zen. Horren lehenengo fruitua 1997an izan zen, HTML4 estandarraren argitalpenarekin.

HTML 4.01 1999an argitaratu zen, nahiz eta akatsak zuzentzeako hainbat bertsio gehiago kaleratu behar izan zituzten 2001 arte.

2004an WHATWG (*Web Hypertext Application Technology Working Group*) lantaldea sortu zen, W3Ck HTMLren espezifikazioarekin zeraman erritmo moteleri aurre egiteko. Baita W3C erakundeak HTML bertan behera utzi eta horren ordez XML lengoaien oinarritutako teknologiak sustatzeko hartutako erabakiari aurre egiteko ere.

WHATWG taldearen posta-zerrrenda 2004ko ekainaren 4an sortu zen. Bertan Apple, Mozilla eta Opera nabigatzaileen ingeniariek HTML5 garatzen hasi ziren. WHATWGk Microsofteko ingenari batirekin bertan parte hartzea gonbita luzatu zion, baina ezezkoa jaso zuen.

2007an, WHATWGk bere HTML5en espezifikazioa W3Cren HTML garatzeko zuen lantaldeari eskaini zion, hortik abiatzeko haien lana. Izan ere, bertan adostu zuten HTML5 izena emango ziotela lantalde horien entregagaiari. Urte horretan bertan W3Ck eskaintza onartu zuen eta bi taldeen artean hainbat urtetan zehar lan egin ondoren, 2014ko urriaren 28an HTML5en lehenengo bertsio estandarra amaitu zuten.

## 1.2 HTML5 etiketa berriak

### 1.2.1 HTML5 elementu berriak

HTML5 bertsioak web dokumentuak eta aplikazioak sortzeko lengoaiaren bertsio zaharra hobetzen du, etiketa eta API (*Application Programming Interfaces*) berriak eskainiz.

Zehazki, osagai grafiko berriak (`<canvas>`, SVG —*Scalable Vector Graphics*, grafiko bektorial-escalagarriak—) eta multimedia (`<audio>`, `<video>`) eskaintzen ditu, *plugin* edo API osagarririk erabili gabe.

Horretaz aparte, web dokumentuen edukiaren semantika hobetzeko elementuak gehitzen ditu: `<section>`, `<article>`, `<header>` eta `<nav>`, besteak beste.

HTML5en sorkuntzan hasiera-hasieratik dago errotuta gailu mugikorretarako web aplikazioak garatzeko lengoia aproposa izan behar zuela, *smartphone* eta *tablet*-en ezaugarriak aprobetxatuz.

### 1.2.2 Etiketa semantiko berriak

Etiketa berriak edo HTML4 bertsioarekiko eguneratuak landuko ditugu hemen.

#### DOCTYPE hitzaurrea

<!DOCTYPE html> hitzaurrearekin hasi behar dute HTML5en idatzitako web orriek. Horrekin, nabigatzaileak jakin ahalko du estandar berrienei jarraituz eraiki behar duela orria. DOCTYPE ingelesezko *Document Type Declaration* (Dokumentu Motaren Erazagupena) hitzen akronimoa da.

Web orri baten HTML5 egitura zuzena dela egiazatzeko online balidatzai-leak erabil ditzakegu. Balidatzaile horiek egiten duten lehenengo gauza dokumentuaren sarrerari begiratzea da, jakin ahal izateko zer arauren kontra balioztatu behar duten uneko dokumentua. HTML5 lengoian garatutako dokumentu zuzenek <!DOCTYPE html> sarrerarekin hasi behar dute.

#### Quirks mode

HTML5 diseinatzean ordura arte erabiltzen zen dokumentuen hitzaurrea erraztu nahi izan zen. Izan ere, nork gogoratzen du garai hartan erabiltzen zen hurrengo “sarreratxo”?

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C/DTD HTML 4.01//EN"  
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">



Sarreratxo horri DOCTYPE switch deritzo. Agertuz gero, dokumentuak estandarrak betetzen dituela (estandarrei jarraituta idatzi dela) esan nahi du. Ez bada agertzen, estandarrei erdipurdi jarraituta edo estandarrak kontuan izan gabe idatzi dela esan nahi du (normalean webgune zaharretan gertatzen dena). Azken modu anarkiko horri quirks mode deritzo. HTML5en, DOCTYPE sarrera asko laburbildu da. Orain nahikoa da honela idaztea: <!DOCTYPE html>

### 1.2.3 META etiketak

META etiketak bilatzaileek erabiltzen dituzte batez ere jakin ahal izateko, automatikoki, zeintzuk diren dokumentuaren gako-hitzak (*keywords*), hizkuntza, do-

kumentu mota edo erabilitako karaktere-jokoa. HTML5 sortu arte, hau zen maiz erabilitako META etiketa bat:

```
| <meta http-equiv="content-type" content="text/html;
|   ↪ charset=UTF-8">
```

Bertan, dokumentua HTMLz osatutako dokumentua zela zehazten zen. Baita UTF-8 karaktere-jokoa erabiltzen zela ere. Berriro, maiz erabilitako etiketa iza-teko, oso luzea, ezta? Orain, horrela laburbil daiteke, guztiz zuzena izanik:

```
| <meta charset="utf-8">
```

Gauza bera gertatzen da estilo-orriak zehazteko garaian. Lehen honela idazten zena:

```
| <link type="text/css" rel="stylesheet" href="estiloak.css">
```

HTML5en beste era honetara idazten da:

```
| <link rel="stylesheet" href="estiloak.css">
```

Edo JavaScript-en egindako *skriptak* estekatzean lehen honela egiten zena:

```
| <script type="text/javascript" src="kodigoa.js"></script>
```

orain honela laburbildu da:

```
| <script src="kodigoa.js"></script>
```

Gauza bera orriaren hizkuntza adierazteko. Lehen:

```
| <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="en"
|   ↪ xml:lang="en">
```

orain:

```
| <html lang="en">
```

Etiketa semantiko berriak (*<header>*, *<footer>*, *<nav>*, *<article>*, *<section>*, *<aside>*) hurrengo gaian jorratuko ditugu. Osagai grafiko berriak aztertze-ko ere atal bereziak izango ditugu liburu honetan. Zehazki, *<canvas>* eta *<svg>* etiketak 8. atalean zehazten dira eta multimedialarekin lotutako etiketak, *<audio>* eta *<video>*, 9. atalean.

## 1.3 Ariketak

1. Bihurtu HTML5 formatura HTML4n programatutako lerro hauek:

```
| <meta http-equiv="content-type" content="text/html;
|   ↪ charset=UTF-8">
```

```
| <link type="text/css" rel="stylesheet"
|   ↪ href="estiloak.css">
```

```
| <script type="text/javascript"
|   ↪ src="kodigoa.js"></script>
```

```
| <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
|   ↪ lang="eu_ES" xml:lang="eu_ES">
```

## 2. Bihurtu HTML5 formatura HTML4n programatutako adibide hau:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
  ↪ Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
  lang="eu_ES"
  xml:lang="eu_ES">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>1. Ariketa </title>
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" />
  </head>
  <body>
    </body>
</html>
```

---

## 2. HTML5 egitura-osagaiak

---

Hainbat etiketa semantiko berri aurki ditzakegu HTML5en espezifikazioan<sup>1</sup>. Horietatik, garrantzitsuenak eta askotan erabiltzen direnak, *header*, *footer*, *nav*, *article*, *section* eta *aside* dira.

Deskribapen eta eztabaidea sakon eta aspergarri bat eman ordez, hobe iruditu zait adibideekin aztertzea. Dena den, etiketa garrantzitsu horien deskribapen oso labur batekin hasiko gara.

**<header>** Webgunearen goiburua irudikatzeko etiketa.

**<footer>** Webgunearen orri-oina irudikatzeko etiketa. Adi, ez da beti orriaren behoko aldean zertan agertu.

**<nav>** Webgunetik nabigatzeko menua (edo antzeko funtzionalitatea) gordeko du.

**<article>** Bere baitan zentzua daukan eduki paska gordeko du. Etiketa honen barruan gordetzen dugun edukiak zentzua izan beharko luke RSS jario baten elementu gisa (adibidez, egunkari baten berriak emateko RSS baten barruan, berri-laburpen bat *<article>* bat izan daiteke)

**<section>** Artikuluak (*<article>* osagaiak) gaiaren arabera multzokatzeko erabil daitezke, baina baita artikulu baten barruan dagozkion atalak zehazteko ere.

**<aside>** Alboko edukiak eduki bloke bat zehazten du, bere inguruan dagoen eduki nagusiarekin zerikusia duen zerbait gordetzeko (baina eduki nagusiaren jarioarekin guztiz bat ez datorren zerbait).

Goazen adibideetara. Lehenengoa, nola ez, **StackOverflow webgunetik<sup>2</sup>** hartua da eta [2.1](#). irudian ikus dezakegu. Bertan orri baten goiburua adierazteko *header* etiketa erabiltzen dela adierazten dugu. Ildo beretik, askotan nabigatzeko barra bat ikusten da, *nav* etiketekin adierazita irudian. Orri baten atal nagusiak, edukia bera eta dokumentuaren azpiataletik nabigatzeko esteka zuzenak, *section* etiketen

---

<sup>1</sup><https://html.spec.whatwg.org/multipage/sections.html>

<sup>2</sup><http://stackoverflow.com/a/24765186/243532>



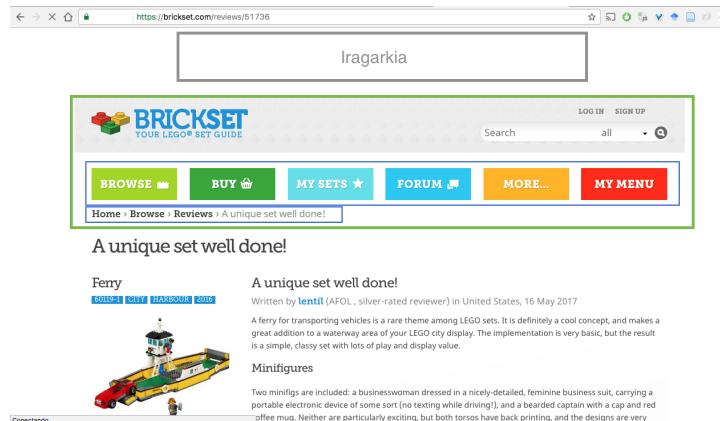
2.1. irudia: HTML5 egitura-osagaiak. Iturria: <http://stackoverflow.com/a/24765186/243532>.

barruan sartuko ditugu. Uneko dokumentuarekin lotura zuzena ez baina zeharkako lotura duen beste eduki bat kodean antolatzeko, *aside* etiketa erabil dezakegu. Bukanatzeko, orri-oinak *footer* gisa markatuko ditugu. Aipatutakoa, antolaketa modu bat da, W3Ck gomendatzen duena hain zuen ere, baina kontuz, zenbait xehetasun daude. Alde batetik, *footer* etiketaren edukiak ez du beti dokumentuaren beheko aldean agertu behar, baliteke beste oin batzuk izatea. *Section* baten barruan artikulu (*article*) batzuk izan ditzakegu... eta alderantziz! Ikus ditzagun adibide zehatz batzuk hau guztia ondo barneratzeko.

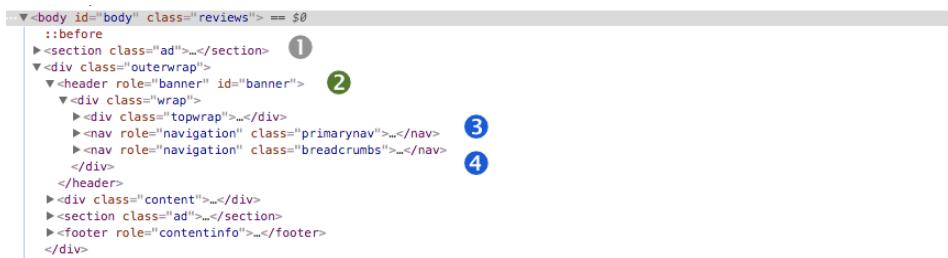
Adibidez, har dezagun [Lego webgunearren orri bat](#)<sup>3</sup>, 2.2. irudian ikus dezakeguna. Orriari dagokion HTML kodea 2.5 irudian daukagu. Bertan 1. puntuaren (grisez), *section* bat aurkitzen dugu, orriaren iragarkia edo *banner-a* adierazteko. Jarraian, 2. puntuaren, *header* etiketa, Lego webgunetik nabigatu ahal izateko botoiak, bilatzailea eta ogi-papurren bidea adierazteko. Goiburua (*header-en*) barruan, bi *nav* etiketa, nabigatzeko lehenengo botoi-barra eta ogi-papurren bidea markatzeko.

Lego bilduma-bilatzailean sartuz gero, goiburua (*header*) berdina bada ere, edukia noski, aldatzen da (ikus 2.4. irudia). Eduki horri dagokion kodea 2.5. irudian aztertuko dugu. Bertan, bi *aside* daude, figura-bildumetatik nabigatzeko

<sup>3</sup><https://brickset.com/reviews/51736>



## 2.2. irudia: HTML5 egitura-osagaiak.



## 2.3. irudia: HTML5 etiketa semantikoak: Lego orriaren adibidea. Kodea.

eta iragazketa egiteko inprimakiekin. Jarraian, *section* etiketaren barruan, figura-bilduma guztiak, banan-banan, bakoitzak *article* etiketa baten barruan.

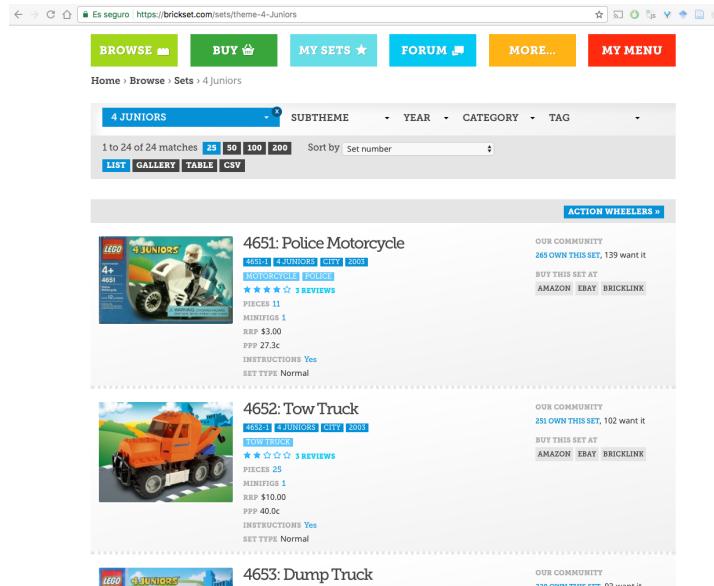
## 2.1 Ariketak

1. Ordezkatu `<div>` etiketa bakoitzak dagokion HTML5 etiketa semantiko ego-kiaz:

```

<div id="header">
<h1> Goi mailako goiburu bat naiz</h1>
</div>
<div id="footer">
<h3> UPV/EHU </h3>
<p> 2020/21 ikasturtea </p>
</div>

```



## 2.4. irudia: HTML5 egitura-osagaiak. Eduki nagusia.

2. Ordezkatu `<div>` etiketa bakoitza dagokion HTML5 etiketa semantiko ego-kiaz:

```
<div id="navigation">
<ul>
<li>Euskal Herri</li>
<li>Datuak munduan</li>
<li>Shock ekonomikoa</li>
<li>Buletin berezia</li>
</ul>
</div>
```

3. Ordezkatu `<div>` etiketa bakoitza dagokion HTML5 etiketa semantiko ego-kiaz eta bihurtu goiburu-etiketak `h1` eta `h2`:

```
<div class="section">
<h2>Berrinfekzio kasuen berri eman dute Belgikan eta
Herbehereetan ere</h2>
<h3>OME Osasunaren Mundu Erakundearen iritzia</h3>
<p>Astelohenean jakin zen COVID-19 birusarekin
→ berrinfektutako
pertsona bat atzman zutela lehen aldiz...</p>
</div>
```

2.5. irudia: HTML5 etiketa semantikoak: Lego orriaren adibidea (II). Kodea.

4. Gehitu beharrezko <article> etiketak:

```
<section id="koronabirusa">
<header>
<h1>Eguneraketa</h1>
</header>
<h2>Osasun sistemaren gaitasuna</h2>
<p>Urkulluren ustez, osasun sistemaren gaitasuna
    ↗ ''bermaturik''
dago</p>
<h2>Berrinfekzioak</h2>
<p>Berrinfekzio kasuen berri eman dute Belgikan eta
    ↗ Herbehereetan
ere</p>
</section>
```

5. Ordezkatu `<p class="aside">` etiketa dagokion HTML5eko osagai egokiaz:

```
<section id="koronabirusa">
<header>
  <h1>Eguneraketa</h1>
</header>
<article>
  <h2>Osasun sistemaren gaitasuna</h2>
  <p>Urkulluren ustez, osasun sistemaren gaitasuna  

    ''bermaturik''
dago</p>
```

```
<p class="aside">Pedro Sanchez Espainiako Gobernuko  
    ↪ presidenteak ere agerraldia egin zuen  
    ↪ atzo...</p>  
</article>  
</section>
```

## 6. Bihurtu HTML5 formatura HTML4n programatutako adibide hau:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0  
    ↪ Strict//EN"  
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">  
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"  
    lang="eu_ES"  
    xml:lang="eu_ES">  
    <head>  
        <meta charset="utf-8" />  
        <title>1. Ariketa</title>  
        <link href="css/style.css" rel="stylesheet" />  
    </head>  
    <body>  
        <div id="header">  
            <h1> Koronabirusa</h1>  
            <h2>Euskal Herrian eta Munduan</h2>  
        </div>  
        <div id="navigation">  
            <ul>  
                <li>Euskal Herrian</li>  
                <li>Datuak munduan</li>  
                <li>Shock ekonomikoa</li>  
                <li>Buletin berezia</li>  
            </ul>  
        </div>  
        <div id="section">  
            <h2>Zelaa aztertzen ari da COVID-19a duten haurren  
                ↪ gurasoei  
                gaixo agiria ematea</h2>  
            <div class="article">  
                <h3>Bihar elkartuko dira autonomia erkidegoetako  
                    ordezkariekin</h3>  
                <p>Maskarak, gel hidroalkoholikoak, PCRak,  
                    ↪ distantzia...  
                    Funtsean, COVID-19ak baldintzatuko du 2020-2021eko  
                    ↪ ikasturtea.</p>
```

```
<p class="aside">Bihar bilera: Zelaak azaldu duenez,  
    ↪ bihar  
elkartuko dira autonomia erkidegoetako  
    ↪ ordezkariekin</p>  
</div>  
<div class="article">  
    <h3>Berrinfekzio kasuen berri eman dute Belgikan eta  
Herbehereetan ere</h3>  
    <p>  
OME Osasunaren Mundu Erakundeak esan du berrinfekzioen  
gaineko berriak oraindik ''anekdotikoak'' direla, eta  
    ↪ zer ikertua  
franko dagoela  
    </p>  
</div>  
</div>  
<div id="footer">  
    <h3> UPV/EHU </h3>  
    <p> 2020/21 ikasturtea </p>  
</div>  
</body>  
</html>
```

7. Bihurtu HTML5 formatura HTML4n programatutako adibide hau:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN"  
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">  
<html>  
<head>  
    <meta http-equiv="content-type" content="text/html;  
        ↪ charset=UTF-8">  
    <title>Taberna</title>  
    <link type="text/css" rel="stylesheet"  
        ↪ href="taberna.css">  
    <script type="text/javascript"  
        ↪ src="taberna.js"></script>  
</head>  
<body>  
    <h1>Ongi Etorri Tabernara</h1>  
    <p>  
          
    </p>  
    <p>  
Arratsaldero elkartzen gara xake edo mus partida
```

```
    ↵ batzuk jolastera <a  
    href="garagoardoak.html">garagardo batzuk</a> edaten  
    ↵ dugun bitartean,  
solasaldi ederraz gozatuz. WiFi sarea ere badugu,  
    ↵ konexio on batekin.  
</p>  
</body>  
</html>
```

---

## 3. JavaScript bost minututan

---

HTML5en arrakasta ez dago sartu dituen HTML etiketa semantiko berriean oinarrituta, JavaScript API berriean baizik. API horietan murgildu baino lehenago, ezinbestekoa dugu gure JavaScript-en ezagupen herdoilduak apur bat berritu eta garbitzea. Horretarako, atal honetan, JavaScript lengoaiak eskaintzen dituen funtzionalitate nagusiak izango ditugu hizpide. Berriro, jada JavaScript apur bat badakizula onartuko dugu eta soilik HTML5eko APIak ondo erabili ahal izateko funtzionalitate garrantzitsuenetan sakonduko dugu.

### 3.1 Aldagaien erazagupena

Nola deklaratu aldagai bat JavaScript-en? Zer erabili, *var*, *let* edo *const*? Galdera hauei erantzuten saiatuko gara, labur-labur.

Orain dela urte batzuk (*let* eta *const* existitzen ez zirenean ere), honela erazagutu behar ziren aldagaiak:

```
1 // Iruzkina
2 var zabalera ; // hasieratu gabeko aldagai baten
   ↪ erazagupena
3 var txapeldunak = 2;
4 var txapeldunak = 4; /* ez da batere gomendagarria aldagai
   ↪ bat ber-erazagutzea, baina 'var' erabiliz, posible
   ↪ da */
5 var irakitePuntu = 100;
6 var irakitePuntu = "Ehun"; /* aldagai mota dinamikoki
   ↪ alda daiteke. Berriro, ez da batere gomendagarria,
   ↪ baina egin daiteke */
7 var nahikoAdin = false;
8 var temp = 100, lema = "Kaixo";
9 temp = (temp - 12) * 5 / 9;    // Adierazpen matematikoa
10 lema = lema + " mundua!";
```

```
11 | var pos = Math.random();
```

Arau nagusiak hiru dira:

- Aldagaiaren izena hizki batez (edo \_ edo \$ karaktereez) hasten da.
- Jarraian, zenbakiak edo hizkiak edo \_ edo \$ karaktereak kateatu daitezke, hainbat aldiz.
- Hitz erreserbatuak daude (gako-hitzak), erabili ezin direnak:

```
abstract, as, boolean, break, byte, case, catch, char, class, continue, const,
debugger, default, delete, do, double, else, enum, export, extends, false,
final, finally, float, for, function, goto, if, implements, import, in, instanceof,
int, interface, is, long, namespace, native, new, null, package, private, protected,
public, return, short, static, super, switch, synchronized, this, throw,
throws, transient, true, try, typeof, use, var, void, volatile, while, with
```

Gaur egun, `var` ez erabiltzea gomendatzen da. Horren ordez `let` (aldagaiak deklaratzeko) eta `const` (konstanteak erazagutzeko) lehenesten dira. `Let` aldagai bat ezin da birritan erazagutu (saiatuz gero, errore bat jasoko dugu), baina haren balioa, ordea, bai, alda daiteke. `Const` baten kasuan, berriz, ezin da ez berrerazagutu, ezta haren balioa aldatu ere.

```
1 // Let
2 let zabalera ; // hasieratu gabeko aldagai baten
   ↪ erazagupena
3 let txapeldunak = 2;
4 let txapeldunak = 4; // ERRORE bat jasoko dugu
5 const PI = 3.14;
6 PI = 3.1415; // ERRORE BAT jasoko dugu, jada konstantea
   ↪ zehaztuta baitago
```

## 3.2 While eta for begiztak

Iterazioak lortzeko (datu-egiturak zeharkatzeko edo baldintza bat betetzen den bittarrean kode zati bat exekutatzeko), *while* eta *for* begiztak erabiltzen dira. Noizbait beste programazio-lengoia batean programatu baduzu, ez duzu inolako arazorik izango kode bloke hauek ulertzeko:

```

1 | var i=0;
2 | while (i < kafeKop) {
3 |   kafeaEdan();
4 |   i = i + 1;
5 |
6 |
7 | for (var i=0; i < kafeKop; i++) {
8 |   kafeKop();
9 |

```

### 3.3 Baldintzazko adierazpenak

*if-then-else* baldintzazko adierazpen klasikoa ere beste lengoiaia batzuetan bezala erabiltzen da, honako patroiari jarraituz:

```

if (baldintza) {
    baldintza betetzen denenean exekutatu beharreko kodea
} else {
    baldintza betetzen EZ denean exekutatu beharreko kodea
}

```

Adibidez:

```

1 | if (nahikoAdin) {
2 |   emaitza = "Gidatu ahal duzu!";
3 | } else {
4 |   emaitza = "Tamalez, oraindik ezin duzu gidatu.";
5 |

```

### 3.4 Arrayak

Arrrayak datu multzo bat memorian gordetzeko datu-egiturak dira. Adibidez, bost zenbaki gorde nahi baditugu taula izeneko array batean:

```

1 | let taula = new Array();
2 | taula[0] = 5.1;
3 | taula[1] = 6.1;
4 | taula[2] = -2.5;
5 | taula[3] = -3;
6 | taula[4] = -4;

```

Edo modu laburrean idatzita (aurrekoaren baliokidea):

```
1 | let taula = [5.1, 6.1, -2.5, -3 -4];
```

Beste lengoia batzuetan array baten tamaina finkoa da bai eta gordetzen dituen datu motak ere. JavaScript-en ez da horrela, alegia, array baten tamaina ez da hasiera-hasieratik zehaztu behar (dinamikoa da) eta barruan gordetzen diren balioen datu motak ere ez du zertan berdina izan.

```
1 // JavaScript-en arrayak dinamikoak dira.
2 // Demagun taula aldagai erazagutu eta hasieratu dugula
3
4 let taula = [];
5 // Jarraian, hau eginez gero:
6
7 taula[5] = 38;
8
9 // Orain taulan 6 posizio izango ditugu eta 6.ean (0-tik
10 // hasten dira indizeak) 38 zenbakia aurkituko dugu.
11 // Tartean, "undefined" elementuak.
12 // Beraz, orain taularen luzera eskatuz gero, 6 emango digu
13
14 console.log(taula.length); // Emaitza: 6
15
16 // zenbakiak gorde baditugu ere, hurrengo posizioan string
    ↪ bat gorde dezakegu, arazorik gabe (eta honekin,
    ↪ berriro, dinamikoki luzatu dugu arrayaren tamaina)
17
18 taula[6] = "Sagarra";
19
20 console.log(taula); // Emaitza: (7) [empty × 5, 38,
    ↪ "Sagarra"]
```

Jarraian, Array klaseak eskaintzen dituen beste metodo interesgarri batzuk aztertuko ditugu:

concat, indexOf, join, lastIndexOf, pop, push, reverse, shift, slice, sort, splice, toString, unshift, valueOf while, with
--

Elementuak kateatzeko (*concat*):

```
1
2 let batzuk = ["Carlos", "Lierni"];
3 let besteak = ["Eneritz", "Tadeo", "Linus"];
4 let denak = batzuk.concat(besteak);
5 // denak: ["Carlos", "Lierni", "Eneritz", "Tadeo", "Linus"]
```

Elementu baten indizea lortzeko (*indexOf*):

```
1 | let taldeak = ["Athletic", "Barcelona", "Errealia"];
2 | let ind = taldeak.indexOf("Errealia"); // ind = 2
```

Elementuak lotzeko (*join*):

```
1 | let frutak = ["Banana", "Laranja", "Sagarra", "Mango"];
2 | let energia = frutak.join(".");
3 | // energia = "Banana.Laranja.Sagarra.Mango"
```

Elementu batek arrayan duen azken posizioaren indizea lortzeko (*lastIndexOf*):

```
1 | let lengoaiak = ["Pascal", "Ada", "C++", "Java",
    ↪ "JavaScript", "Ada"];
2 | lengoaiak.lastIndexOf("Ada"); // 5
```

Arrayaren azken elementua lortzeko eta arraytik ateratzeko (*pop*):

```
1 | let paloak = ["urreak", "kopak", "ezpatak", "bastoiak"];
2 | paloak.pop(); // "bastoiak"
3 | // paloak: ["urreak", "kopak", "ezpatak"]
```

Arrayaren lehen elementua arraytik atera (*shift*):

```
1 | let paloak = ["urreak", "kopak", "ezpatak", "bastoiak"];
2 | paloak.shift(); // "urreak"
3 | // paloak: ["kopak", "ezpatak", "bastoiak"]
```

Arrayaren azken elementua txertatzeko (*push*):

```
1 | // push metodoak elementua azken posizioan txertatu eta
    ↪ hori egin ondoren arrayan zenbat elementu dauden
    ↪ bueltatzen du
2 | let paloak = ["urreak", "kopak", "ezpatak"];
3 | paloak.push("bastoiak"); // 4
4 | // paloak: ["urreak", "kopak", "ezpatak", "bastoiak"]
```

Arrayaren elementuak iraultzeko (*reverse*):

```
1 | let paloak = ["urreak", "kopak", "ezpatak", "bastoiak"];
2 | paloak.reverse();
3 | // paloak : ["bastoiak", "ezpatak", "kopak", "urreak"]
```

Dimentsio anitzeko arrayak ere sor daitezke (alegia, arrayez osatutako arrayak):

```
1 |
2 | let elementuak = [[1,2],[3,4],[5,6]];
3 | console.log(elementuak[0][0]); // 1 ematen du
```

10 x 20 elementuz osatutako array bat sortzeko adibidearekin bukatuko dugu:

```

1
2 let x = new Array(10);
3   for (let i = 0; i < 10; i++) {
4     x[i] = new Array(20);
5   }
6
7 x[5][12] = 3.0; // elementu bat txertatu (5,12) gelaxkan

```

## 3.5 Ariketak

Irakurri `var`, `let` eta `const` klausulen arteko ezberdintasunak lantzen dituen dokumentu hau:

[https://dev.to/sarah\\_chima/var-let-and-const-whats-the-difference-69e](https://dev.to/sarah_chima/var-let-and-const-whats-the-difference-69e).

**Adi!** Garatzaileei laguntzeko eta JavaScript-en modu azkarrean gauzak probatu ahal izateko Google Chrome-k bere Chrome DevTools kontsolan `let` aldagaiak behin baino gehiagotan erazagutzen uzten du. Firefox-en lan egiten baduzu, ez da hori gertatuko. Ikus: <https://umaar.com/dev-tips/214-redeclare-let-console/>.

1. Zer lortuko dugu pantailan honakoa idaztean?

```

var tester = "hey hi";
function newFunction() {
  var hello = "hello";
}
console.log(hello);

```

2. Possible al da hau egitea?

```

var greeter = "hey hi";
var greeter = "say Hello instead";

```

3. Possible al da hau egitea errorerik jaso gabe? Baiezkoan, nola deitzen zaio JavaScript-eko ezaugarri honi (aldagai baten balioa kodean deklaratu baino lehenago erabiltzeari)?

```

console.log (greeter);
var greeter = "say hello"

```

4. Zer bistaratuko da kontsolan kode hau exekutatzean?

```

var ind = 0;
for(var ind=3; ind<10; ind++); // gorputzik gabeko
    ↪ begizta
console.log(ind);

```

5. Zer inprimatzen da kode honen amaieran? (adi, DevTools erabiltzen ari bazara, gogoratu fitxa berri bat irekitzeaz testuinguru berri batetik abiatzeko beti)

```
let ind = 0;
for(let ind=3; ind<10; ind++);
    ↪ begizta
console.log(ind);
```

6. Honakoa egin daiteke errorerik jaso gabe?

```
let agurra = "Hola";
let agurra = "Kaixo"
```

7. Eta hau?

```
var agurra = "Hola";
var agurra = "Kaixo";
```

8. Honakoa egin daiteke errorerik jaso gabe?

```
console.log (greeter);
let greeter = "say hello";
```

(Adi, ez da 3. ariketaren berdina)

9. Badago errorerik hemen? Zer lortzen dugu pantailan?

```
const AGUR="agur!";
AGUR="adiós!";
```

10. Badago errorerik hemen? Zer lortzen dugu pantailan?

```
const AGUR="agur!";
if (true) {
  const AGUR="adiós!";
}
console.log(AGUR);
```

11. Badago errorerik hemen? Zer lortzen dugu pantailan?

```
const hiztegia = {
  hola : "kaixo",
  casa : "etxea"
};
hiztegia.hola = "iepa!";
console.log(hiztegia.hola);
```

Bigarren ariketa multzoan arrayak erabiliko ditugu. Lasai hartu, arrayek JavaScripten badute bere zaitasuna eta.

1. Demagun 3 puntuz osatutako arraya sortu dugula:

```
1 |  
2 | function Point(x, y) {  
3 |   this.x = x;  
4 |   this.y = y;  
5 | }  
6 | let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new  
    ↪ Point(2,2)]
```

Programa ezazu array horren barruan dauden eta x koordenatua > 10 balioa duten puntuak ezabatzeko *scripta*. Proba ezazu zure soluzioa array hauekin ere:

```
1 | let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new  
    ↪ Point(15,1), new Point(2,2)];  
2 | let puntuak = [new Point(5,0), new Point(4,1), new  
    ↪ Point(5,2), new Point(6,0), new Point(11,1), new  
    ↪ Point(15,2)];
```

2. Programa ezazu *script* bat puntuen arraya x koordenatuaren arabera ordenatzeko, goranzko hurrenkera jarraituz.

---

## 4. JavaScript eta DOM

---

DOM, *Document Object Model* edo Dokumentuaren Objektu Eredua XML edo HTML dokumentu bat hainbat nodoz osatutako zuhaitz-egitura bat bezala tratatzen duen interfazea da. Nodo bakoitzean dokumentuaren zati bat irudikatzen duen objektu bat dago. Beste era batera esanda, DOM interfazeak dokumentu bat zuhaitz logiko batez irudikatzen du. DOM eredua JavaScript bidez nola atzitu eta nola alda dezakegun ikasiko dugu gai honetan, modu dinamikoan web orri baten edukia aldatu ahal izateko.

Zuhaitz logiko horren barruan dauden objektuak JavaScript erabiliz atzitu, irakurri, aldatu edo ezabatu ditzakegu. Nabigatzaileak automatikoki eta berehala interpretatuko ditu DOM zuhaitzean egindako aldaketak.

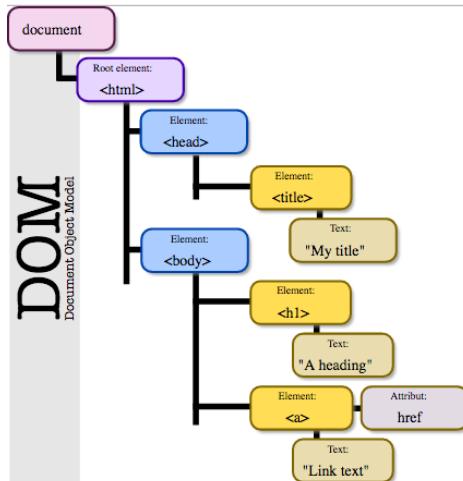
Adibide batekin ikusiko dugu. Demagun HTML orri soil hau kargatu nahi dugula:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>My title</title>
</head>
<body>
<h1>A heading</h1>
<a HREF="">Link text</a>
</body>
</html>
```

Horri dagokion DOM zuhaitza 4.1. irudian ikus dezakegu.

### 4.1 DOM aldatzen JS bidez

Demagun 4.2. irudiko DOM zuhaitza dugula. Bertan, JS erabiliz, hirugarren paragrafoaren (`<p>`) testua aldatu nahi dugu, "estás" jarri ordez, "zaude?" ager dadin.

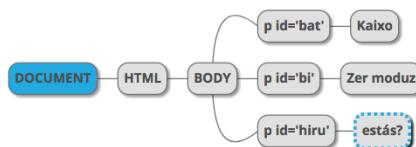


#### 4.1. irudia: DOM Eredua. Iturria:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/DOM-model.svg>.

Nola egin?

Lehenengo *hiru* izeneko identifikatzaila duen objektua atzituko dugu, `document.getElementById()` metodoaz. Metodo horrek DOM zuhaitza zeharkatuko du parametro gisa pasatu diogun identifikatzaila bilatuz. Identifikatzaila bakuna denez, soilik elementu bat aurkituko du. Objektu horrek hainbat metodo eta atributu izango ditu, adibidez "innerHTML" atributua, objektuaren barruko HTMLa atzitu edo editatzeko aukera emango diguna. Beraz, "estás" hitza 4.1. listatuko kodearekin lortu beharko genuke. Probatuko dugu ea egia den...



#### 4.2. irudia: DOM interfazea ulertzeko ariketaren testuingurua.

```

let osagai = document.getElementById("hiru");
osagai.innerHTML = "zaude?";
  
```

4.1. listatua: `getElementById` erabil dezakegu DOM zuhaitzeko objektu bat atzitzeko.

## 4.2 Nola txertatu JS script bat zure orrian

Aurreko kodea index.html izeneko orri batean txerta dezakegu. Bi modu daude, *inline* deritzona edo erreferentzia gisa.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="eu-es">
3   <head>
4     <meta charset="utf-8" />
5     <script>
6       let osagai = document.getElementById("hiru");
7       osagai.innerHTML = "zaude?";
8     </script>
9   </head>
10  <body>
11    <p id="bat">Kaixoooo</p>
12    <p id="bi">Zer moduz</p>
13    <p id="hiru">estás?</p>
14  </body>
15 </html>
```

4.2. listatua: *inline* izeneko moduan kodea zuzenean txertatzen da <script> etiketen artean. Ikus: <https://codesandbox.io/s/4-gaia-dom-k701t?file=/index.html>.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="eu-es">
3   <head>
4     <meta charset="utf-8" />
5     <script src="scripta.js"></script>
6   </head>
7   <body>
8     <p id="bat">Kaixoooo</p>
9     <p id="bi">Zer moduz</p>
10    <p id="hiru">estás?</p>
11  </body>
12 </html>
```

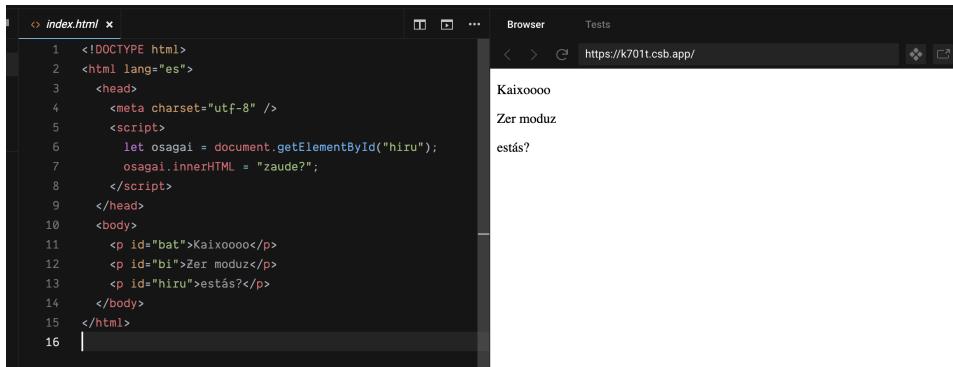
4.3. listatua: JS kodea erreferentziaz ere txerta dezakegu. Horretarako, JS fitxategien izena pasatuko diogu <script> etiketari, src atributuan.

Bi kode zati horiek probatuz gero, funtzionatzen ez dutela ikusiko dugu (ikus 4.3. irudia). Zergatik? Nabigatzailak ikusi eta exekutatu duen lehenengo gauza (kodea irakurriz goitik hasita) <head> blokean dagoena delako. Bertan gure <script>-a exekutatu du, baina oraindik ez du orriaren gorputza (body-a) kargatu! Hori dela eta, ezin du aldaketarik egin. Izan ere, kontsola irekitzen badugu, honako errorea ikusiko dugu:

```
Uncaught TypeError: Cannot set property 'innerHTML' of
    ↪ null at (index):9
```

Alegia, nabigatzalea saiatu da osagaia aurkitzen `document.getElementById("hiru")` eginez, baina ez du ezer topatu. Beraz, `osagai = null` da, eta, hortaz, `osagai.innerHTML = "zaude?"`; egiten saiatzean, errorea.

Nola konpondu? Nola esan diezaiokegu nabigatzaleari JavaScript kodea orria-ren gorputza kargatu eta gero exekutatu behar duela? Horretarako jaio zen `onload` gertaera-kudeatzailea. Azter dezagun hurrengo atalean.



The screenshot shows a browser window with the URL `https://k701.csb.app/`. On the left, the code editor displays `index.html` with the following content:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <script>
      let osagai = document.getElementById("hiru");
      osagai.innerHTML = "zaude?";
    </script>
  </head>
  <body>
    <p id="bat">Kaixoooo</p>
    <p id="bi">Zer moduz</p>
    <p id="hiru">estás?</p>
  </body>
</html>
```

On the right, the browser's developer tools console shows the error message:

```
Kaixoooo
Zer moduz
estás?
```

The error message is highlighted in orange, indicating it is the source of the problem.

4.3. irudia: DOM edukia aldatzen saiatu gara, baina ez dugu lortu. Zergatik izango ote da... Gai honetan azalduko dugu.

#### 4.2.1 onload gertaera-kudeatzailea

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="eu-es">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <script>
      function edukiaAldatu() {
        let osagai = document.getElementById("hiru");
        osagai.innerHTML = "zaude?";
      }
      window.onload = edukiaAldatu;
    </script>
  </head>
  <body>
    <p id="bat">Kaixoooo</p>
    <p id="bi">Zer moduz</p>
```

```
16 |     <p id="hiru">estás?</p>
17 |   </body>
18 | </html>
```

4.4. listatua: window.onload egitean gertaera-kudeatzaile bat ezartzen ari gara. Kasu honetan kudeatzailea orriaren edukia kargatu ostean exekutatu egin behar dela esaten ari gara. Ikus: <https://codesandbox.io/s/4-gaia-onload-x7wkr?file=/index.html>.

Window objektuak onload gertaera-kudeatzailea duka, besteak beste (*window.onload*). Horri esker nabigatzailaren portaera kudea dezakegu. Zehazki, orriaren edukia kargatzen bukatzen denean, *loaded* gertaera altzatuko da. Gertaera hori antzeman eta `edukiaAldatu` izeneko funtzioarekin tratatu nahi dugula esaten ari gara lerro honekin:

```
window.onload = edukiaAldatu;
```

Noski, DOM edukia aldatzeko prestatuta genuen kodea orain `edukiaAldatu` izeneko funtzioan sartu dugu:

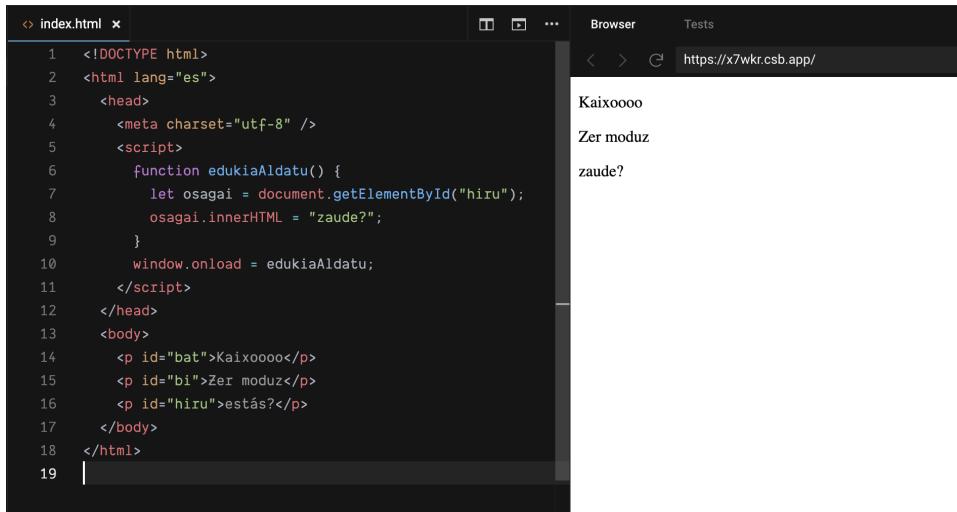
```
1 | function edukiaAldatu() {
2 |     let osagai = document.getElementById("hiru");
3 |     osagai.innerHTML = "zaude?";
4 | }
```

Eta orain bai, dena ondo dabil (ikus [4.5. irudia](#)). Gertaera mota ezberdin interesarri askoz gehiago daude. Izan ere, horretarako beste gai bat bereziki prestatu dugu liburu honetan (ikus [6. Gertaerak](#) kapitulua).

## 4.3 Ariketak

Esteka honetan <https://www.dropbox.com/s/7kq7nm8j6m3o9zh/initializr.tgz?dl=1> hurrengo ariketa egiteko beharrezkoak diren fitxategiak aurkituko dituzu. Jaitsi, destrinkotu eta zure nabigatzalean index.html orria ireki.

Bertan, webgune baten HTML kodea ematen zaizu. Zure eginbeharra: JS script baten bidez orri nagusian dagoen goiburua ordezkatu, "Uno", "Dos", "Three" katearen ordez "Bat", "Bi", "Hiru" katea ager dadin.



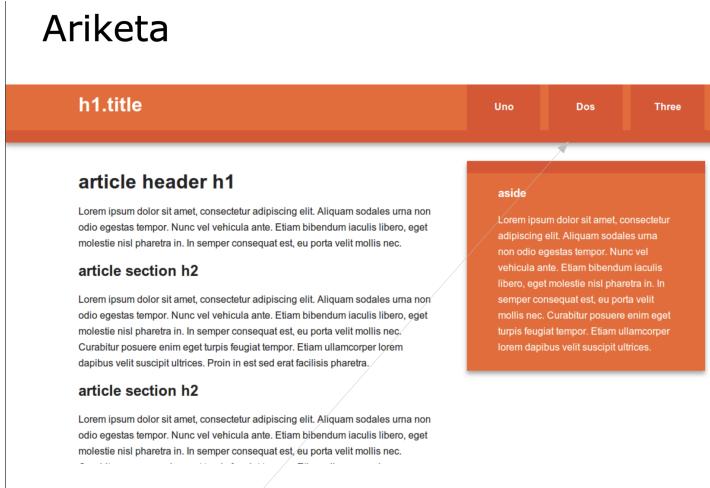
The screenshot shows a code editor with the file 'index.html' open. The code contains a script that changes the innerHTML of an element with id 'hiru'. When run in a browser, it shows three paragraphs: 'Kaixoooo', 'Zer moduz', and 'zaude?'. The browser window title is 'https://x7wkr.csb.app/'.

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="es">
3      <head>
4          <meta charset="utf-8" />
5          <script>
6              function edukiaAldatu() {
7                  let osagai = document.getElementById("hiru");
8                  osagai.innerHTML = "zaude?";
9              }
10             window.onload = edukiaAldatu;
11         </script>
12     </head>
13     <body>
14         <p id="bat">Kaixoooo</p>
15         <p id="bi">Zer moduz</p>
16         <p id="hiru">estás?</p>
17     </body>
18 </html>
19

```

4.4. irudia: DOM edukia aldatzeko, lehenengo eta behin, orriaren edukia kargatu behar da. Hori lortzeko `window.onload` gertaera-kudeatzailea prestatu dugu.



4.5. irudia: DOM edukia aldatzeko JS bat prestatu beharko duzu.

---

## 5. Objektuetara zuzendutako programazioa JavaScript-en

---

### 5.1 Klaseak JavaScript-en

JavaScript ez da berez objektuetara zuzendutako programazio (OZP) lengoia bat, baizik prototipoetan oinarritutakoa. Azken paradigma hori erabilita badago objektuak, herentzia, klaseak, etab. sortzea. Alegia, posible da objektuetara zuzendutako programazio-paradigmari jarraitzea, JavaScript-en helburua beste bat bada ere. Dena den, OZPa hain arrakastatsua bilakatu da JSn, non ECMAScript 2015<sup>1</sup> beretsioan klaseak modu erraz batean programatzeko sintaxia onartu baitzen. Sintaxi berri horren bidez, klaseak, objektuak eta klaseen arteko herentzia implemenatzeko kodea erraztu egiten da erabat.

#### 5.1.1 Klaseen erazagupena

Lauki izeneko klase bat erazagutzean honako egiturari jarraituko diogu:

```
class Lauki {  
    constructor(altuera, zabalera) {  
        this.altuera = altuera;  
        this.zabalera = zabalera;  
    }  
}
```

Adibidean, Lauki klaseak eraikitzaile metodo bat dauka, `constructor` izenekoa (eraikitzailea beti deituko da *constructor*). Barruan bi atributu deklaratu dira: altuera eta zabalera. Ohart zaitez atributuak erazagutzean `this` gako-hitsa erabili dela, hots, `this.altuera` eta `this.zabalera`. Atributu hauen balioak esleitzeko, eraikitzaileari parametro gisa pasatu dizkiogun aldagaien balioak erabili ditugu.

---

<sup>1</sup><https://262.ecma-international.org/6.0/>

Berez, JSn, klase (`class`) bat funtzioberezi bat besterik ez da. Funtzio horri `new` gako-hitza erabiliz deitzen badiogu, funtzioturrek irudikatzen duen klasea instantziatuko dugu, objektua sortuz. Adibidez, Lauki klaseko laukia izeneko objektu bat instantziatzeko:

```
let laukia = new Lauki(3, 4);
```

Funtzio arruntetan gertatzen den lez, klase-espresioak ere erabil daitezke:

```
let laukiKlasea = class Lauki {
    constructor(altuera, zabalera) {
        this.altuera = altuera;
        this.zabalera = zabalera;
    }
};

let laukia = new laukiKlasea(3, 4);
```

### 5.1.2 Get metodoak

Hurrengo adibidean `zabalera()` metodoa `get` hitzaz apaindu dugu. `get` gako-hitza da, sintaxia errazteko beste teknika bat. Horrela, `laukia.zabaleraKalkulatu()` bezalako deia erabili ordez, zuzenean `laukia.zabalera` erabili ahalko dugu. Gauza bera `set` metodo bereziarekin. `set` metodo bat erazagutuz, posible da balio bat esleitzea edozein atributuri modu laburrean (adib. `laukia.altuera = 10;`)

```
class Lauki {
    constructor(altuera, zabalera) {
        this.altuera = altuera;
        this.zabalera = zabalera;
    }

    set altuera(balioBerria) {
        this.altuera = balioBerria;
    }

    get zabalera() {
        return this.zabaleraKalkulatu();
    }

    zabaleraKalkulatu() {
        return this.altuera * this.zabalera;
    }
}
```

```
const laukia = new Lauki(5, 10);
console.log(laukia.zabalera); // (get metodoari deitu
    ↪ ondoren, emaitza=50)
laukia.altuera = 2; // set
console.log(laukia.zabalera); // (get metodoari deitu
    ↪ ondoren, emaitza=20)
```

### 5.1.3 Herentzia

Herentzia implementatzeko sintaxia ere erraztu egin du ES2015 estandarrak, `extends` gako-hitzari esker.

```
class Karratu extends Lauki {
  zabaleraKalkulatu() {
    return this.altuera**2;
  }
  get alde() {
    return this.altuera;
  }
}

let karratu = new Karratu(10,10);
console.log(karratu.alde); // 10
console.log(karratu.zabalera); // 100
```

Ohart zaitez *Karratu* klaseko `zabaleraKalkulatu()` metodoan. Gainidatzitako metodo bat da, berez bere gurasoa (*Lauki* klasea) duen metodoa deuseztatu eta *Laukiak* bere metodo propioa implementatzen du. *Karratu* klaseak `set zabalera()` metodoa ere badu, *Lauki* klasetik heredatu egin duelako.

## 5.2 Ariketak

Objektuetara zuzendutako programazioa erabili beharko duzu hainbat ariketa JavaScript-en programatzeko.

1. ES6 sintaxia erabiliz, implementatu Puntu izeneko klase bat, bi dimentsioko espazioan dagoen puntu bat irudikatzen duena. Puntu batek bi atributu ditu, `x` eta `y`, metodo eraikitzailetik pasatuko `dizkiogunak`. `batu()` izeneko metodo bat ere badu, parametro gisa beste puntu bat hartzen duena eta emaitza gisa bi puntuen batura itzultzen duena. Alegia, beste puntu berri bat bueltatzen du, non `x` balioa bi puntuen `x` balioen batura den (eta gauza bera `y` puntuari dagokionez).

Beraz, kode hau exekutatzean:

```
| console.log(new Puntu(1, 2).batu(new Puntu(2, 1)))
```

Pantailan honako emaitza jaso behar dugu:

```
| Puntu{x: 3, y: 3}
```

2. Gehitu *hurrengoa()* izeneko metodo bat kontagailu objektuari. Metodo horrek kontaldagaiaren uneko balioa itzuli behar du eta unitate batean handitu (erabili **++** eragilea)

```
let kontagailu = {
  kont: 0
  [zure kodea hemen]
}
console.log(kontagailu.hurrengoa())
// -> 0
console.log(kontagailua.hurrengoa())
// -> 1
console.log(kontagailu.hurrengoa())
// -> 2
```

3. map(), filter() eta reduce() programazio funtzionalean asko erabiltzen diren array klaseko hiru metodo dira. Webgune honetan <https://labur.eus/vGIW4> (medium.com) ikus ditzakezu metodo horien oinarritzko erabileraen adibideak. Horren inguruan zenbait ariketa proposatzen dira.

Honako objektu literala emanik (**biltegia** izenekoa):

```
const biltegia = [
  {mota: "garbigailua", balioa: 5000},
  {mota: "garbigailua", balioa: 650},
  {mota: "edalontzia", balioa: 10},
  {mota: "armairua", balioa: 1200},
  {mota: "garbigailua", balioa: 77}
]

let guztiraGarbigailuenBalioa = zure kodea hemen;

console.log ( guztiraGarbigailuenBalioa ); // 5727
    ↪ erantzuna espero da
```

Erabili **filter()** eta **reduce()** biltegiko garbigailuen balio totala lortzeko.

4. Gezi funtzioa (*arrow function*) => ES6 estandarrak ekarri duen eta oso preziatua den funtzioa bat da. Irakurri gehiago beraren inguruan hemen: <https://labur.eus/1XZv0> (sitepoint.com).

Jarraian, moldatu hurrengo kodea, *arrow* funtzioa erabili dezan:

```
biltegia.forEach( function(item) {  
  console.log(item.balioa);  
});
```

5. Egin hirugarren ariketaren errefaktORIZazioa, *arrow* funtzioa erabil dezan.



---

## **6. Gertaerak eta gertaera-kudeatzaileak**

---

Web orri baten barruko elementuen egoera aldatzean, gertaerak altxatzen dira. Adibidez, botoi baten gainean klik egitean, botoiaren egoera aldatu dela adierazteko, nabigatzailak gertaera bat altxatuko du (*onclick* gertaera, hain zuzen ere). Edo orri baten elementu guztiak kargatzen bukatzean, *onload* gertaera altxatuko da. Gertaerak tratatu nahi izanez gero, gertaera-kudeatzaile bat programatu beharko dugu. Ezezkoan, ez dugu ezer egin behar, alegia, gertaera altxatuko da, baina ez badu inork tratatzen, ez da ezer gertatuko.

### **6.1 Gertaera motak**

Adibideetan ikusi dugun bezala, bi gertaera mota daude: erabiltzaileak sortutakoak (botoi baten gainean klik egin, sagua mugitu, leihoa handitu, tekla bat sarkatu...) eta sistemak automatikoki sortutakoak (orri baten elementuak kargatzen bukatzean, bideo bat bistaratzeo prest dagoenean, errore bat gertatzen denean...). Azter ditzagun horrelako gertaera zehatzen adibide batzuk.

#### **6.1.1 Erabiltzaileak sortutako gertaerak**

Maiz erabiltzen diren gertaera mota hauen adibideak:

- *onclick* (saguarrekin elementu baten gainean klik egitean)
- *onmouseover* (sagua elementu baten gainean jartzear)
- *onblur* (elementu batek fokua galtzen duenean)
- *onfocus* (elementu batek fokua hartzen duenean)
- *ondrag* (elementu bat arrastatzear)
- *onkeypress* (tekla bat sakatzear)

### 6.1.2 Sistemak sortutakoak

Maiz erabiltzen diren gertaera mota hauen adibideak:

- onload (elementu bat kargatzen bukatzean)
- oncanplay (elementu multimedia bat kargatu eta ikusi edo jo dezakegunean)
- onoffline (konexioa galtzean)

## 6.2 Nola kudeatu gertaerak JavaScript-en

Hiru modu ezberdin daude gertaerak JSn kudeatzeko. Kudeatzaileak HTML ko-dean txertatuz, gertaeraren iturri-osagaiaren gainean kudeatzaile bat zuzenean de-finituz edo metodo generikoa erabiliz.

### JavaScript HTML kodean txertatu

Elementuaren ostean *onclik* atributuan zer funtzio exekutatu nahi dugun zehaztuko dugu, adibidez:

```
<button onclick="alert('Hello world');">  
    Sakatu hemen  
</button>
```

### Osagaiaren gainean kudeatzailea zuzenean definitu

Askotan gomendagarria da gertaera-kudeatzaileak JS fitxategi batean gordetzea eta funtzio horiek osagaiaren izena erabiliz zehaztea, honelako patroiari jarraituz:

```
osagaia.gertaera = function()  
{  
    // gertaera kudeatzeko kodea  
}
```

Adibidez, aurreko adibide bera honela programatu dezakegu:

```
botoia.onclick = function()  
{  
    //  
    // gertaera kudeatzeko kodea  
};
```

### addEventListener metodo generikoa erabiliz

*addEventListener* metodoak 2 parametro hartzen ditu<sup>1</sup>, tratatu nahi dugun gertaearen izena eta funtzio-kudeatzailearen izena, eskema honi jarraituz:

```
osagaia.addEventListener('gertaera', funtzioa);
```

Gauza bera gertaera-kudeatzaile bat elementu batetik ezabatu nahi izanez gero. Kasu honetan, *removeEventListener* metodoa erabiliko dugu.

Adibidez, botoiaren gainean sakatzean funtzio bat exekutatzeko:

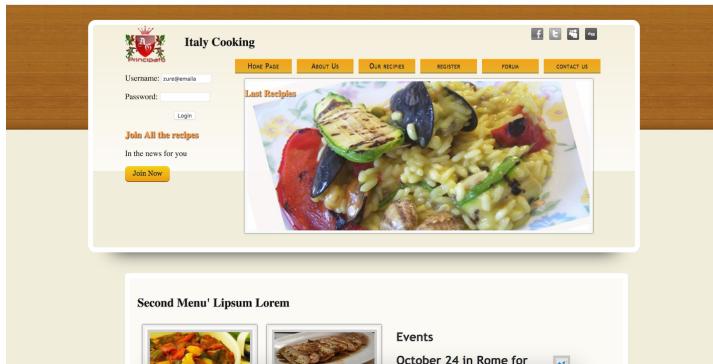
```
botoia.addEventListener('click', funtzioarenizena);
```

Eta momentu batean esleipen hori kendu nahiko bagenu, *removeEventListener* erabiliko genuke:

```
botoia.removeEventListener('click', funtzioarenizena);
```

## 6.3 Adibide praktikoa

Demagun 6.1. irudian ikusten den bezalako webgune bat dugula. Irudian zenbait errezetaren argazkiak agertuko dira, sekuentzian. Gure helburua errezeta baten gainean klik egitean, kontsolan mezu bat agertzea da.



6.1. irudia: Gertaerak: adibide praktikoak.

```
function kudeatzaileakHasieratu()
{
  let irudia = document.getElementById('irudia');
```

<sup>1</sup>addEventListener metodoa gainkargatuta dago, alegia, 2 parametro baino gehiagoko bertsioak ere baditu. addEventListener eta removeEventListener inguruan informazio gehiago MDNn aurkituko duzu (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/EventTarget/addEventListener>).

```
    irudia.onclick = function() {
        console.log("Irudia sakatu duzu");
    }
}

window.onload = kudeatzaileakHasieratu;
```

Garrantzitsua da `window.onload`-en gertaera-kudeatzailea zehaztea. Horrela egingo ez bagenu, eta zuzenean `kudeatzaileakHasieratu` metodoari deituko bagenio, posible litzateke irudia oraindik kargatu gabe egotea, eta, hortaz, `getElementsBy`  
`Id()` egitean `null` aurkitzea.

### Gertaerak kudeatzen: `onblur`, `onfocus`

Aurreko irudian ikusten dugun inprimakian erabiltzailearen datuak (email-helbide eta pasahitza) eskatzen dira. Helbide elektroniko bat testu-eremu batean idatzi behar duela gogorarazteko trikimailu bat erabil dezakegu `onblur` gertaeraz balituz. Erabiltzaileak email-helbidea ez badu oraindik idatzi eta horretarako dagoen testu-eremu hutsik badago, orduan "zure@email" bezalako argibidea idatziko dugu bertan testu-eremu horrek fokua galtzean (`onblur`). Berriz, testu-eremu horrek berriro fokua hartzen duenean (`onfocus`), eta oraindik email-helbidea idatzi gabe badu, balioa hustu egingo dugu.

```
1 let erabiltzaile = document.getElementById('erabiltzaile');
2 erabiltzaile.value = 'zure@email';
3
4 erabiltzaile.onfocus = function(event) {
5     let input = event.target
6     if (input.value == 'zure@email'){
7         erabiltzaile.value = '';
8     }
9 }
10
11 erabiltzaile.onblur = function(event) {
12     let input = event.target
13     if (input.value == ''){
14         erabiltzaile.value = 'zure@email';
15     }
16 }
```

## Gertaerak kudeatzen: *onchange*

Erabiltzaileak aukera-zerrenda (*combobox*) bateko aukeraren bat hautatzean *onchange* gertaera altxatzen da. Zerrendan hainbat osagai daude <select> etiketaren barruan:

```
<option value="rice">Arroza</option>
<option value="mushrooms">Txanpinoiak</option>
```

Hurrengo adibidean *zerrendaKudeatzaile* funtzio bat prestatu dugu gertaera horri erantzuteko. Zehazki, aukeratu den elementuaren balioa (*value* atributuan dagoena), elementu horren indizea zerrendan (*selectedIndex*) eta aukera horren testua (adibidez, Arroza).

```
1 let item = document.getElementById('combobox');
2 item.addEventListener('change', zerrendaKudeatzaile);
3
4 function zerrendaKudeatzaile(event) {
5     let item = event.target
6     console.log(item.value); // rice
7     console.log(item.selectedIndex); // 2
8     console.log(item.options[item.selectedIndex].text); //
9         ↪ Rice with mushrooms
10 }
11
12 <select name="GoMenu" style="width:159px" id="combobox">
13 <option selected="selected">Select a recipe</option>
14 <option class="_self" value="spaghetti">Spaghetti with
15     ↪ aubergine</option>
16 <option class="_self" value="rice">Rice with
17     ↪ mushrooms</option>
18 <option class="_self" value="rolls">Rolls with
19     ↪ polenta</option>
20 <option class="_self" value="chicken">Chicken
21     ↪ Hunter</option>
22 <option class="_self" value="tortiglioni">Tortiglioni
23     ↪ filled</option>
24 <option class="_self" value="swordfish">Smoked
25     ↪ swordfish</option>
26 <option class="_self" value="pumpkins">Stuffed
27     ↪ pumpkins</option>
28 </select>
```

## Gertaerak kudeatzen: *onsubmit*

Inprimaki baten *onsubmit* gertaera inprimakiaren “Bidali” botoian sakatzean altxatzen da. Gertaera hori erabil dezakegu inprimakian sartu diren balioak zuzenak diren edo ez egiazatzeko (zerbitzarira bidali baino lehen). Horretarako, funtzi bat esleituko diogu *onsubmit* kudeatzaileari. Funtzio horrek parametroak aztertu eta denak zuzenak badira, `true` bueltatu behar du. `False` kontrako kasuan.

```

1 let inprimakia = document.getElementById('inprimakia');
2 inprimakia.onsubmit = function() {
3   console.log("Bidali botoian klikatu duzu");
4   // eremuak baliostatu.
5   // Baten bat bete gabe balego, false itzuli
6   // Bestela, true itzuli
7   return false;
8 }
```

## Gertaerak kudeatzen: *onchange range*

Inprimaki baten *range* motako osagaiak *onchange* gertaera altxatzen du erabiltzailaek tiraderatik tira egiten duenean alde batera edo bestera. *Range* osagaiaren balioa une oro ikusi ahal izateko, gertaera horri honako kudeatzailea esleitu diezaiokegu:

```

1 <form>
2   <input type='range' min=1 max=100 step=1 id='tardea'>
3 </form>
4
5 <div id='balioa'></div>
6 <script>
7 let kudeatzaileHasieratu = function()
8 {
9   let tardea = document.getElementById('tardea');
10  tardea.addEventListener('change', balioaBistaratu)
11
12  function balioaBistaratu( event ) {
13    let tardea = event.target
14    document.getElementById('balioa').innerHTML =
15      ↪ tardea.value;
16  }
17
18 window.onload = kudeatzaileaHasieratu;
19 </script>
```

### Gertaerak kudeatzten: *setTimeout*, *setInterval*

Bukatzeko, aldiro-aldiro funtzi bat exekutatu nahiko bagenu (adibidez, 5 segundoan behin funtzi bat exekutatu nahiko bagenu), oso interesgarria litzateke *setInterval* metodoa. Bi parametro hartzen ditu, exekutatu nahi den funtzioaren izena eta zer maiztasunez exekutatu nahi dugun, milisegundotan.

Adibidez, idatzi() izeneko funtzioa 5 segundoan behin exekutatu nahiko bagenu:

```
1 | function idatzi() {
2 |     console.log("Idazten..." + new Date());
3 |
4 | let erlojua = setInterval(idatzi, 5000);
```

Beste batzuetan ez dugu aldiro-aldiro exekutatu nahiko, baizik eta behin barriko X segundo pasa ostean. Horretarako, *setTimeOut* funtzioa erabiliko dugu. Adibidez, idatzi funtzioa 5 segundo barru exekutatzeko (ez aldiro, baizik eta soilik behin, 5 segundo barru):

```
1 | function idatzi()
2 | {
3 |     console.log("Idazten...." + new Date());
4 |
5 | let reloj = setTimeOut(idatzi, 5000);
```

## 6.4 Ariketak

Gai honen inguruan planteatzen diren ariketak webgune baten gainean egin behar dira. Jaitsi beharrezkoak diren txantiloia <https://labur.eus/2DWcm> (ikasten.io) eta irudiak <https://labur.eus/BiAms> (ikasten.io) eta jarrai iezaiezu ariketa egiteko argibideei.

- JavaScript erabiliz dinamikoki alda daiteke <div> etiketa baten barruan zehazten den irudia. Adibidez, 6.2. irudian dugun webgunearen kasuan, errezeptaren irudia alda dezakegu.

Horretarako, honako kodea erabiliko dugu:

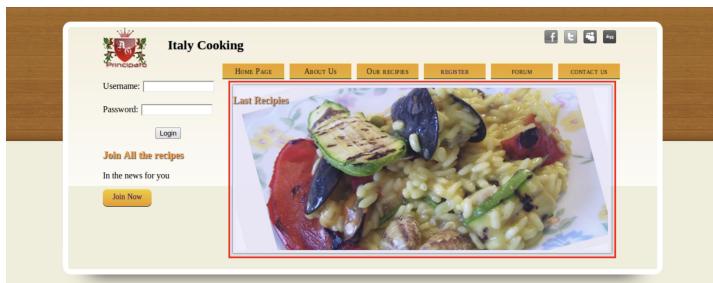
```
let irudia = document.getElementById("irudia")
irudia.style.backgroundImage =
    ↪ "url(irudiak/irudiberria.jpg)"
```

Ariketa honetan irudi hori 5 segundoan behin aldatzea eskatzen da (ikus 6.3. irudia). Sei irudiz osatutako array batetik hartuko dugu hurrengo irudia. Alegia, gai honetan ikusi dugun webgunean oinarrituta, beharrezkoa



## 6.2. irudia: Gertaerak: arketaren hasierako egoera.

den JavaScript kodea programatu irudi guztiak sekuentzian bistaratzeko (5 segundoan behin). Erabiltzaileak irudiaren gainean sakatzen badu, irudien animazioa eten egin behar da. Irudiaren gainean ez badu sakatzen, 6. irudien ondoren berriro lehenengoa bistaratuko da, sekuentziari jarraituz (ikus: <http://www.youtube.com/watch?v=aaoNMmnfGD4>).



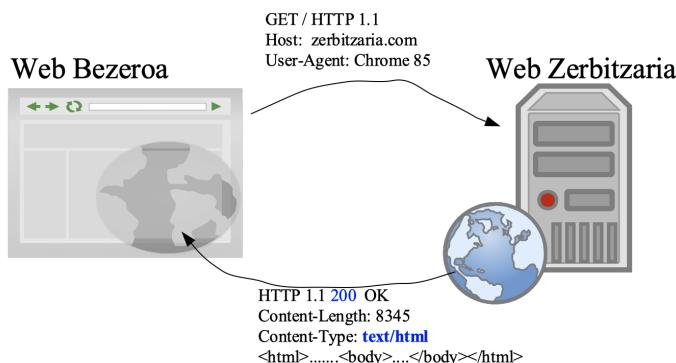
## 6.3. irudia: Gertaerak: arketaren helburu-egoera.

---

## 7. Datuen komunikazio asinkronoa: JSON, Ajax eta Promesak

---

Nabigatzaileek kanpoko zerbitzariei web orriak eta gainontzeko elementuak eskatzeko HTTP protokoloa erabiltzen dute. Besterik ezean, nabigatzaileak eskaera sinkronoak egiten ditu: orria eskatu eta HTML kodearen zain geratzen da. Jaso ondoren, URLa aldatu eta beste orri bat eskatu ahalko dugu (urrekoan gainidatziz).



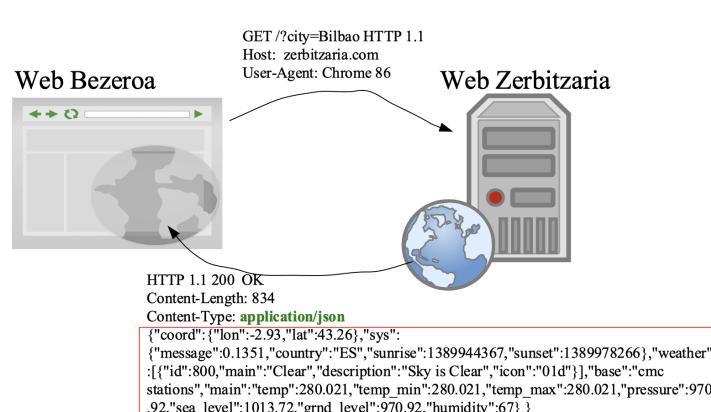
7.1. irudia: HTTP protokoloa eskaera sinkronoak eta asinkronoak egiteko erabil dezakegu.

Baina batzuetan, behar dugun gauza bakarra ez dira web orri osoak izango, datu gordinak baizik. Are gehiago, batzuetan web orri baten barruan soilik datu zehatz bat bistaratzen nahiko dugu, eta datua jasotzean ez dugu web orria zapaldu nahi, baizik eta datu hori pantailan ikusten dugun orriarekin integratu.

Adibidez, demagun Bilbo hiriaren GPS geokapena non dagoen jakin nahi dugula. OpenWeatherMap izeneko zerbitzu bati, munduko hirien latitudea eta longitudea gordetzen dituen web zerbitzu bati, deitu diezaiokagu horretarako. Irudian

ikusten dugun bezala, haren erantzuna ez da HTML formatuan eterriko, JSON formatuan (JavaScript Object Notation) baizik. Horrez gain, eskaera ez dugu HTTP sinkrono bat erabiliz jaso nahi, baizik eta eskaera asinkrono batekin. Alegia, pantailan dugun orriaren edukia ordezkatu gabe, nabigatzaileak eskaera bat egingo dio OpenWeatherMap zerbitzuari eta JSON erantzuna jasotzean, Bilboko koordenatuak orrian bertan txertatu, dagokion lekuan.

HTTP eskaera asinkrono hauek XHR (XMLHttpRequest) edo AJAX izenarekin ezagutzen dira.



7.2. irudia: HTTP protokoloa erabiliz eskaera asinkronoa egiteari AJAX edo XHR deritzo. Adibidean, XHR dei bat egin diogu web zerbitzariari eta hark erantzuna bidali digu JSON formatuan.

Adi! XHR eskaerak egitean ez dugu zertan XML erabili. Hasieran XML Interneteko formatu estandarra bazen ere, gaur egun gehien erabiltzen den formatua JSON da eta, berez, XHR eskaeretan XML edo JSON jaso dezakegu.

Orain dela urte batzuk AJAX edo XHR eskaera bat egiteko kodea nahiko korrainezko zen:

```
1 // zerbitzaria eta eskaera zehaztu
2 let url = "http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?
  ↪ q=Bilbao,es";
3
4 // Eskaera kudeatzeko XHR objektua sortu
5 let konsulta = new XMLHttpRequest();
6
7 // URL horri eskaera egiteko GET metodoa erabiliko dugula
  ↪ zehaztu
8 konsulta.open("GET", url);
9
10 // eskaera asinkronoaren erantzuna kudeatuko duen
  ↪ funtzioa zehaztu
11 konsulta.onload = function() {
12   if (konsulta.status == 200) {
13     console.log("Arrakastaz egikaritutako konsulta");
14     console.log( konsulta.responseText );
15   }
16 };
17 // bukatzeko, eskaera jaurti besterik ez zaigu falta
18 konsulta.send();
```

AJAX eskaera baten erantzuna JSON formatuan baldin badator ere (ikus 7.2. irudia), *string* huts bat da. Modu eroso batean tratatu nahi badugu, JSON objektu bihurtu beharko dugu. Adibidez, aurreko kode zatian, *konsulta.responseText* katea JSON objektu bihurtzeko, *JSON.parse* metodoa erabili beharko dugu.

```
let erantzuna = JSON.parse(konsulta.responseText);
```

Gaur egun, kode hori guztia asko laburbil daiteke *fetch* APIarekin. Izan ere, aurreko AJAX eskaera egiteko eta JSON formatura bihurtzeko, nahikoa litzateke lerro bakar hau exekutatzea (ikus 7.3. irudia):

```
fetch("http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?
q=Bilbao,es").then( r => r.json())
```

## 7.1 Promesak

Promes baten funtzionamendua ondo ulertzeko adibide bat ekarriko dugu. Irudi bat kargatu nahi dugu dinamikoki, promes baten bidez. Irudia deskargatu eta prest dagoenean dokumentuari erantsiko diogu DOM erabiliz, honela:

```
r.fetch("https://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast?q=Bilbao,es&appid=[REDACTED]").then(r =>
  console.log(r.json()))
<-- > Promise {<pending>}
  +-- Promise {<pending>} ①
    +-- proto : Promise
      [[PromiseStatus]]: "resolved"
    +-- value : Object
      cod: "200"
      message: ""
      cnt: 40
      lists: Array(40) [{}]
      city: Object
        id: 3128026
        name: "Bilbao"
        coord: {lat: 43.2627, lon: -2.9253}
        country: "ES"
        population: 354860
        timezone: "Europe/Bilbao"
        sunrise: 1581319054
        sunset: 1581356064
      +-- proto : Object
      +-- value : Object
```

7.3. irudia: OpenWeatherMap (OWM) zerbitzuari AJAX eskaera bat egiteko HTML5ek eskaintzen duen *fetch* APIa erabil dezakegu. Adi, doako API key bat eskatu beharko baitugu lehenengo OWM webgunean.

```
1 | loadImage('https://developers.google.com/web/images/
    ↴ web-fundamentals-icon192x192.png').
2 |   then( image => document.body.appendChild(image) )
```

`loadImage()` irudia kargatzeko funtzioa da, promes bat itzultzen duena. Pro-  
mesa betetzean (*then* klausulan) `document.body` atzitu eta irudia erantsiko diogu

```
1 | function loadImage(url){  
2 |     return new Promise(resolve => {  
3 |         const image = new Image();  
4 |         image.addEventListener('load', () => {  
5 |             resolve(image);  
6 |         });  
7 |         image.src = url;  
8 |     } );  
9 | }
```

`loadImage()` funtziok, hortaz, URL bat hartzen du (irudiaren URLa) parametro gisa eta promes bat bueltatzen du. Promesak, aldiz, parametro gisa funtzi bat hartzen du (`.then` klausularen barruan definitu duguna aurreko kode zatian). Promes batek beti deituko dio parametro gisa jasotzen duen `resolve` funtziari, promesa betetzen denean.

Gure adibidean, noiz beteko da promesa? Lehenengo irudi bat sortzen dugu (new Image()). Jarraian, gertaera-kudeatzaile bat esleitzen diogu irudiari (image.addEventListener), irudia URLtik jaitsi eta prest dagoenean exekutatuko dena (onLoad). Kudeatzaile horrek deituko dio *resolve* funtzioari. Noiz? image.src = url; komandoak irudia kargatzen bukatzen duenean (irudiaren iturria URLtik jaistean eta prest dagoenean). Ohart zaitez azken komando hori asinkronoa dela,

alegia, badakigu noiz hasten den (komandoa exekutatzen hasten denean), baina ez noiz bukatzen den zehazki (denbora gutxiago edo gehiago har dezake irudia deskargatzeko konexio-kalitatearen arabera, adibidez).

Hurrengo irudian (7.3. irudian), exekutatu dugun promesaren emaitza irudikatzen da. Zehazki, `fetch()` metodoaz dei asinkrono bat egin dugu eta promes bat jaso dugu. Promesa betetzean (`fetch().then( r )`) klausularen barruan gaudenean, non `r` jaso dugun erantzuna den) erantzun bat aurkituko dugu. Erantzun hori JSON formatura bihurtu dugu (`r.json()` erabiliz). Orain, erantzuna JSON objektua denez, oso modu eroosoan trata dezakegu. Adibidez, latitudearen eta longitudearen koordenatuak lortzeko, objektua.city.coord erabiliko genuke. Ikus hurrengo kode zatia:

```

1 | fetch("https://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast?
2 | q=Bilbao,es&appid=XXXXXXXXXXXXXX").then( r =>
3 |   ↪ r.json()).then( objektua => {
4 |   console.log(objektua);
5 |   console.log(objektua.city.coord);
5 | })
```

JavaScript-en edozein objektu JSON formatura bihur dezakegu eta hortik String arrunt batera `JSON.stringify` metodoa erabiliz (serializazioa deitzen zaio prozesu horri). Adibidez:

```

1 | let liburu = new Liburu("Dublinés", "Alfonso Zapico", 18);
2 | let jsonLiburua = JSON.stringify(liburu);
3 | // orain jsonLinburua JSON formatuan dagoen String bat da
4 | console.log(jsonLiburua);
5 | // {"izenburua": "Dublinés", "egilea": "Alfonso Zapico",
6 | // "salneurria": 18}
```

## 7.2 Fetch APIa

Fetch APIarekin eskaera asinkronoak egin ditzakegu, bai GET nola POST metodoak erabiliz (besteak beste). Ikus ditzagun adibide batzuk.

### 7.2.1 Fetch APIa GET eskaerak egiteko

OpenLibrary zerbitzuak eskaintzen duen APIa erabiliz liburu baten datuak jasoko ditugu `fetch` deit batekin:

```

1 | fetch(
2 |   'https://openlibrary.org/api/books?
|     ↪ bibkeys=ISBN:0451526538&format=json' ).
```

```

3 | then( r => r.json() ) .
4 | then( datuak => {
5 |   console.log(datuak)
6 | })

```

fetch egin ondoren, erantzun gordina jasoko dugu r parametroan. Parametro horren edukia JSON objektu bat denez, r.json() erabiliko dugu erantzuna JSON bihurtzeko. Jarraian, datuak izeneko parametroan jasoko dugu JSON objektua eta kontsolatik bistaratuko dugu, honako emaitza jasoz:

```

1 | { "ISBN:0451526538":           ,
2 |   { "bib_key": "ISBN:0451526538",
3 |     "preview": "noview",
4 |     "thumbnail_url":          ↪ "https://covers.openlibrary.org/b/id/295577-S.jpg",
5 |     "preview_url": "https://openlibrary.org/books/OL1017798M/
6 |       ↪ The_adventures_of_Tom_Sawyer",
7 |     "info_url": "https://openlibrary.org/books/OL1017798M/
6 |       ↪ The_adventures_of_Tom_Sawyer"
7 |   } }

```

Erantzun horretan thumbnail\_url edo liburu-azalaren irudi txikia eskuragarri izango dugu. Beste `fetch()` dei batekin jaso eta uneko orrian txertatuko dugu (7.4. irudia):

```

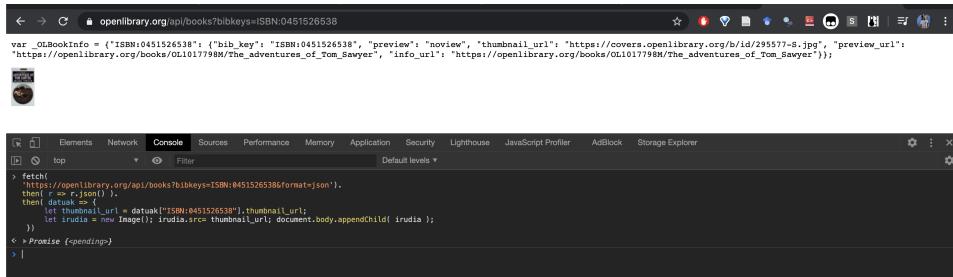
1 | fetch(
2 |   'https://openlibrary.org/api/books?
3 |     ↪ bibkeys=ISBN:0451526538&format=json' ) .
3 | then( r => r.json() ) .
4 | then( datuak => {
5 |   let thumbnail_url =
6 |     ↪ datuak["ISBN:0451526538"].thumbnail_url;
7 |   let irudia = new Image(); irudia.src= thumbnail_url;
8 |     ↪ document.body.appendChild( irudia );
7 | })

```

## 7.2.2 Fetch APIa POST eskaerak egiteko

Fetch APIa POST eskaerak egiteko ere erabil daiteke. Horretarako, URLaren ondoren JSON objektu gisa parametroak pasa diezazkiokegu, *method* eta *body* atributuetan.

Adibide gisa, httpbin.org/post helbidera (bidaltzen diogun guztia erantzun gisa errepikatuko du) POST eskaera bat bidaliko dugu, aldagai1=balio1 eta aldagai2=balio2 parametroekin:



7.4. irudia: Fetch APIa erabiliz API bat kontsultatu eta erantzuna *parseatu* ondoren, bertan zegoen irudi bat dokumentuan txertatu dugu. Probak egiteko nabigatzailearen web konsola erabili dugu (ikus 19 atala).

```

1 | fetch("https://httpbin.org/post",
2 | {
3 |   method: 'POST',
4 |   body: 'aldagai1=balio1&aldagai2=balio2'
5 | }).then( resp => resp.text()).
6 | then( erantzuna => console.log(erantzuna) )

```

Eta erantzun gisa, honakoa jasoko dugu:

```
{
  "args": {},
  "data": "aldagai1=balio1&aldagai2=balio2",
  "files": {},
  "form": {},
  "headers": {
    "Accept": "*/*",
    "Accept-Encoding": "gzip, deflate, br",
    "Accept-Language": "eu, en-US; q=0.9, en; q=0.8, es; q=0.7",
    "Cache-Control": "no-cache",
    "Content-Length": "31",
    "Content-Type": "text/plain; charset=UTF-8",
    "Host": "httpbin.org",
    "Origin": "chrome-search://local-ntp",
    "Pragma": "no-cache",
    "Sec-Fetch-Dest": "empty",
    "Sec-Fetch-Mode": "cors",
    "Sec-Fetch-Site": "cross-site",
    "User-Agent": "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X
      ↳ 10_15_4) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
      ↳ Chrome/83.0.4103.97 Safari/537.36",
    "X-Amzn-Trace-Id": "
```

```

        ↵ "Root=1-5edfaeca-dbf4fb5585f92c45ae2efda3"
},
"json": null,
"origin": "47.63.89.49",
"url": "https://httpbin.org/post"
}

```

## 7.3 Ariketak

Gai honetan zenbait teknologia eta teknika berri landu dira. JSON, AJAX, Fetch APIa eta Promesak. Horiek guztiak ondo ulertzeko ezinbestekoa da praktikatzea.

1. GDAX webguneak kriptotxanponen prezioa ezagutzeko API bat eskaintzen du. Adibidez, URL honi deituz <https://api.gdax.com/products/btc-eur/ticker> Bitcoin baten prezioa (€urotan) emango digu, JSON formatuan (besteak beste, hainbat datu eskaintzen baititu dei horren erantzunak).



7.5. irudia: JSON erantzun ezberdina jasoko dugu exekutatzen dugun guztietan, kriptotxanpon baten balioa une oro aldatzen baita.

Bitcoin baten prezioa dinamikoa da, egunean zehar hainbat aldiz aldatuko da (berez segundoero!).

fetch APIa erabiliz aurreko URLari deitu eta kontsolan idatzi Bitcoin baten uneko prezioa.

2. loadImage() metodoa txantiloi gisa erabiliz (gogoratu gai honi dagokion kapisituan azaltzen dela bere funtzionamendua):

```

function loadImage(url) {
    return new Promise(resolve => {
        const image = new Image();
        image.addEventListener('load', () => {
            resolve(image);
        });
        image.src = url;
    });
}

```

```
| loadImage('https://developers.google.com/web/images/
|   ↪ irudia.png').
| then( image => document.body.appendChild(image) )
```

Implementa ezazu loadAudio(url) izeneko beste funtzio bat, non parametro gisa audio-fitxategi baten URLa ematen zaion eta audio hori memorian kargatzen duen. Funtzioa implementatu ondoren, dei honen bidez audioa entzun beharko litzateke:

```
| loadAudio('https://zerbitzaria.com/audioa.mp3').then(
|   ↪ audioa => audioa.play() );
```



---

## 8. Canvas, pantailan marrazten

---

Canvas osagaiak oihal edo mihise bat eskaintzen du web orrian edozein marrazketa egin ahal izateko, pixelak, formak edo testua. Canvas erabiliz 60 *frame/segundo*ko abiaduran pantaila osoan marraztu dezakegu, animazioak sortuz. Ospe handiko Doom edo Quake bezalako bideo-jokoak HTML5era eraman dira, besteak beste, *canvas* osagaiari esker.



8.1. irudia: Canvas eta JavaScript APIak erabiliz Quake bideo-jokoaren bertsio bat nabigatzailean.

## 8.1 <canvas> osagaia

Canvas-en marrazten hasteko, *canvas* (oihala) osagaiaren luzera eta zabalera zehaztu behar ditugu:

```
<canvas id="oihala" width="600" height="200"></canvas>
```

Jarraian, bertan bi dimentsioko grafikoak marraztu nahi ditugula adieraziko dugu, `getContext('2d')` metodoaren bidez:

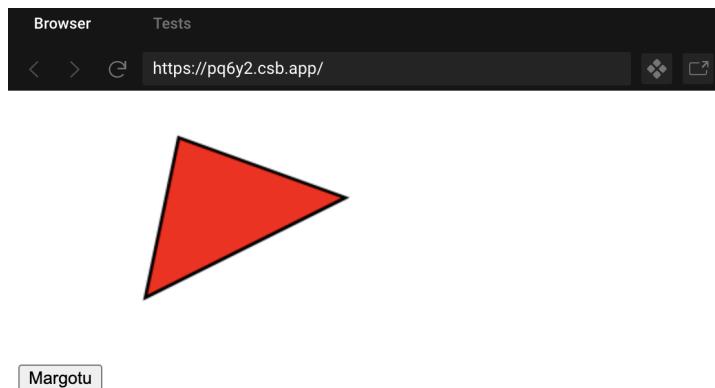
```
let oihala = document.getElementById("oihala");
let context = oihala.getContext("2d");
```

Behin 2D ingurunea prest dugunean, hainbat eragiketa izango ditugu eskuagarri, adibidez, laukizuzen beteak marrazteko `fillRect()` metoda. Ikus 8.1. listatua.



8.2. irudia: Canvas-en laukizuzen simplea margotzen.

```
1 <!doctype html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <title>Canvas Osagaia</title>
5 </head>
6 <meta charset="utf-8">
7 <style>
8 canvas {border: 1px solid black; }
9 </style>
10 <script>
11 window.onload = function() {
12     let oihala = document.getElementById("oihala");
13     let context = oihala.getContext("2d");
14     // defektuz, beltzez margotzen da
15     context.fillRect(10,10,200,100);
16 }
```



8.3. irudia: *Margotu* izeneko botoian sakatzean, canvas-en gorriz betetako hiruki bat margotuko dugu. Adibidearen kode osoa hemen: <https://codesandbox.io/s/canvas1-pq6y2>.

```
17 </script>
18 </head>
19 <body>
20   <canvas id="oihala" width="600" height="200"></canvas>
21 </body>
22 </html>
```

8.1. listatua: Laukizuzen bat margotuko dugu canvas osagaian.

Laukizuzen beteak edo hutsak (strokeRect) margotu ditzakegu. Baita canvas-en dagoen zati bat laukizuzen baten bidez ezabatu (clearRect). Canvas-ekin lan egiteko metodo hauek ezagutzea komenigarria da:

- Laukizuzen hutsa margotu, x, y posizioan, w zabalera eta h altuerarekin: strokeRect(x, y, w, h)
- Laukizuzen betea margotu: fillRect(x, y, w, h)
- Laukizuzen zuri batekin canvas-eko zati bat ezabatu: clearRect(x, y, w, h)

Bideak (marrak, zuzenak edo ez) ere marraztu ahal ditugu canvas osagaian, honako metodo hauen bitartez:

- Bidea hasi: beginPath()
- Mugitu posizio batera: moveTo(x, y)

- Marra egin, kokatua gauden posiziotik hasita eta x, y puntuaino: lineTo(x, y)
- Arkua marraztu (parametroak ulertzeko, ikus 8.2 azpiatala): arc(x, y, r, angle\_0, angle\_1, sense)
- Bidea amaitu (adibidez, hiruki bat margotzen ari bagara, soilik bi alde margotu ondoren, *closePath* metodoari deitzen badiogu, hirukia itxiz hirugarren aldea automatikoki margotuko da): closePath()
- Bide hutsa marraztu (ikus hurrengo informazio-kutxa, "Stroke metodoaren garrantzia"): stroke()
- Bide betea marraztu: fill()

### Stroke metodoaren garrantzia



Bide edo arku bat marrazten baduzu, gogoratu stroke() metodoa aplikatzeaz. Adibidez, arc() metodoaren ondoren ez baduzu stroke() erabiltzen, ez da ezer agertuko pantailan (nahiz eta arkua berez, hor egon). Stroke metodoaz gogoratzeko pentsa ezazu margolari bat zarela. Zerbait tintaz marraztu baino lehen, arkatzez egingo dituzu hasierako zirriborroak, ia-ia iku-sezinak diren marrak erabiliz. Ondoren, tinta aplikatuko diuzu eta orduan ikusiko da zer egin nahi zenuen. Tinta horren papera jokatzen du stroke metodoak.

Aipatutako metodoak ondo ulertzeko, adibide bat aztertuko dugu jarraian. *Path* edo bideak erabiliz, hiruki gorri bat margotuko dugu botoi baten gainean sakatzean:

```

1 window.onload = function() {
2     // orriko elementuak kargatzean, botoiaren
3     // → erreferentzia lortu
4     let margotuBotoia = document.getElementById("margotu");
5
6     // botoia sakatzean kudeatzaile batek erantzun behar du
7     margotuBotoia.onclick = margotuKudeatzaile;
8 }
9
10 function margotuKudeatzaile()
11 {
12     let oihala = document.getElementById("oihala");
13     let context = oihala.getContext("2d");

```

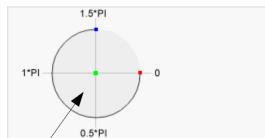
```

13     hirukiaMargotu(context);
14 }
15
16 function hirukiaMargotu(context)
17 {
18     context.beginPath();
19     context.moveTo(100,150);
20     context.lineTo(250,75);
21     context.lineTo(125,30);
22     context.closePath();
23
24     context.lineWidth = 5;
25     context.stroke();
26     // gorriaz bete
27     context.fillStyle = "red";
28     context.fill();
29 }
```

## 8.2 Arkua

Arkuak marrazteko arc() metodoa erabiliko dugu. Honek 6 parametro hartzen ditu (ikus 8.4 irudia). Lehenengo biek (100,75 adibidean) arkuak osatzen duen zirkunferentziaren zentroa adierazten dute. Hurrengoak (50), erradioa. Hirugarrenak, hasierako angelua (radianetan). Laugarrenak, bukaerako angelua (non bukatu behar dugun arkua margotzen), eta, azkenak, angelua erloju-orratzen norabidean edo kontrakoan marratztu behar den.

Adibidez, 8.4. irudiko arkua margotzeko kodea 8.2. listatukoa izango litzateke.



`arc(100,75,50,0,1.5*Math.PI, false);`

8.4. irudia: Canvas osagaian arkuak margotzeko arc() funtzioa erabiliko dugu.

```

1 | <!doctype html>
2 | <html>
```

```

3 <head>
4   <title>Canvas adibidea</title>
5 </head>
6 <body>
7   <canvas id="oihala" width="150" height="150"></canvas>
8
9 <script>
10 var oihala = document.getElementById("oihala");
11 var ctx = oihala.getContext("2d");
12
13 ctx.arc(100, 75, 50, 0, 1.5*Math.PI, false);
14 ctx.stroke();
15
16 </script>
17 </body>
18 </html>

```

8.2. listatua: Arku bat margotzeko kodea. Hemen eskuragarri: <https://codesandbox.io/s/canvas-arkua-75d7q>.

### 8.3 Irudiak margotzen

Irudi-fitxategiak ere canvas-en txerta ditzakegu. Oso funtzionalitate interesgarria du, jokoak HTML5en programatu nahi baditugu, adibidez. Honi esker, jokalaria (edo arerioak, edo ingurunea) ez dugu zertan lerroz lerro margotu, baizik eta jada existitzen diren sprite-ak (irudi-fitxategiak) canvas-en kargatu eta horiek mugituko ditugu (animazioak lortuz).

Hasteko, irudi bat canvas-en margotzeko, `drawImage()` metodoa erabiliko dugu. Metodo hori gainkargatuta dago. Ikus ditzagun adibide batzuk.

Lehenengo adibidean, UEUren ikurra kargatu eta canvas-en margotuko dugu.

```

1 <canvas id="oihala" width="120" height="110"></canvas>
2 <script>
3 var oihala = document.getElementById("oihala");
4 var context = oihala.getContext("2d");
5 var logo = new Image();
6 logo.src = "irudiak/ueu.png";
7
8 // irudia memorian kargatzen denean oihalan idatziko dugu
9   ↪ (ez lehenago)
10 logo.onload = function() {
11   context.drawImage(logo, 0, 0);
12 }

```

12 | </script>

8.3. listatua: UEUren logoa canvas-en margotuko dugu. Kodea hemen eskuragarri: <https://codesandbox.io/s/canvas-irudia-kk55q>.

## 8.4 drawImage() metodoaren parametroak

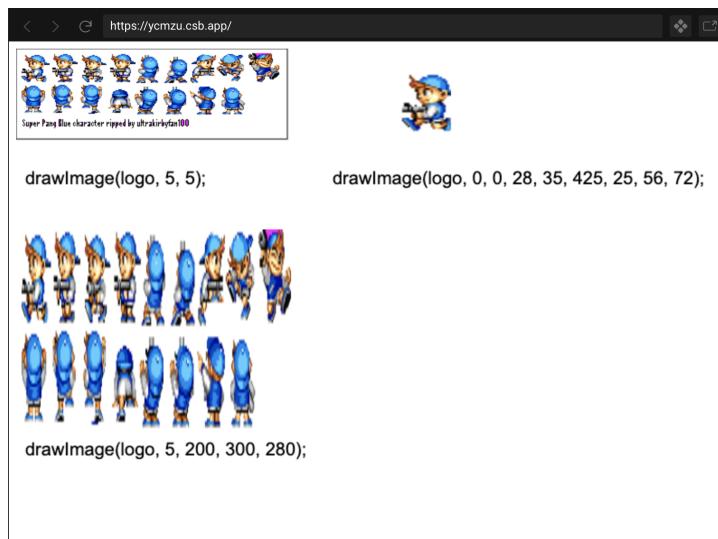
drawImage() metodoa gainkargatuta dago, alegia, posible da metodo horri deitzea 3, 5 edo 9 parametrorekin. Parametro kopuruaren arabera gauza bat edo bestea egingo du. Adibidez, 3 parametrorekin, zer margotu nahi dugun eta non (x,y) zehatzuko dugu. Bost parametro hartzen baditu, lehenengoa margotu nahi dugun irudiaren erreferentzia izango da (adibidean, *logo* izeneko aldagaian kargatu dugu). Jarraian, x,y posizioa canvas-en. Adibidean, goi-ezkerreko pixelaren posizioa (0,0) izango da. Ondoren (eta adibidean agertzen ez direnak, hautazkoak baitira), canvas-en margotuko dugun irudiaren tamaina (zabalera, altuera). Ez badugu ezer zehazten, jatorrizko irudiaren tamaina eta canvas-en margotzen denaren tamaina berdinak izango dira. Interesgarriak dira azken bi parametro horiek animazio simpleak lortzeko (irudia handitzetik txikituz). Bederatzি parametroren kasuan, lehenengo parametroa margotu nahi dugun irudiaren izena izango da. Jarraian dauden hurrengo 4 parametroek jatorrizko irudiaren zer zati (x, y, zabalera, altuera) hartu nahi dugun adierazten dute, eta, hurrengo laurek, canvas-en zer posiziotan eta zer tamainatan margotu nahi dugun zehazten dute.

drawImage() metodoaren 3 forma posibleen (3, 5 eta 9 parametrorekin) egindako adibide baten kodea hemen aurkituko dugu: <https://codesandbox.io/s/canvas-buster-ycmzu> (ikus 8.5. irudia). Adibidean agertzen den testua, fillText() metodoa erabiliz margotu dugu. Zehazki:

```
// zer letra mota eta tamaina nahi dugun
    context.font = "20px Arial";
// idatzi nahi dugun testua eta non (canvas-eko posizioa)
    context.fillText("nahi duzun testua", 10, 150);
```

## 8.5 Ariketak

Ariketa hauetan ([https://ikasten.io/html5/ariketak/08\\_gaia.pdf](https://ikasten.io/html5/ariketak/08_gaia.pdf)) sprite orri bat memorian kargatzen (ikus 8.5. irudia) ikasiko dugu. Baita sprite orri batetik irudi zehatzak ateratzen eta horiek canvas-en margotzen animazioak lortzeko. Zehazki, Buster izeneko pertsonaiaren animazioa lortu nahi dugu.



8.5. irudia: Canvas osagaian irudiak margotzeko `drawImage` metodoa erabiliko dugu. Adibide honetan irudi bera agertzen da, baina `drawImage` erabiliz, irudiaren zati bat margotu dezakegu, aukeran zoom eginez, edo irudi osoa, berriro ere, aukeran zoom eginez.

1. Hemengo helbidean <https://codesandbox.io/s/canvas-animaziao-8p7kx>) Buster-en irudi-orritik (sprite orritik) lau posizio dinamikoki hartzeko kodea aurkituko duzu.



### 8.6. irudia: Buster pertsonaiaren zenbait animazio.

Molda ezazu kodea `setTimeInterval()` metodoaren bidez Buster-en 4 posizio horiek leku berean, amaigabeko bukle —begizta— batean, bata bestearen atzetik, 150 milisegundoan behin margotzekeo, animazioaren efektua lortuz. Dena ondo eginez gero, Buster ibiltzen ari dela emango du.

2. Aurreko ariketa moldatu Buster mugi dadin, pantaila eskuinetik hasita ez-

kerrerantz, ezkerreko pareta ukitu arte (puntu horretan gelditu egin behar da).

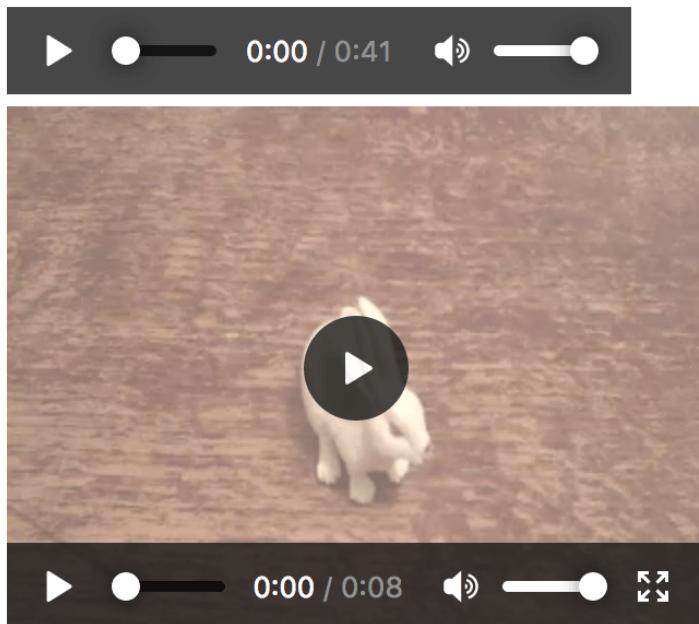


---

## 9. Audioa eta bideoa

---

HTML5 estandarrak <video> eta <audio> etiketak sartu zituen, eta horiekkin batera, JavaScript bidez audioa eta bideoa kontrolatzeko HTMLMediaElement APIa. Bideoarekin lan egiten hasiko gara, termino batzuk definituz, *kontainer*, *codec* eta formatuak, besteak beste.



9.1. irudia: Audio —goian— eta bideo —behean— kontrol-osagaiaiak.

## 9.1 Kontainer eta *codec*-ak

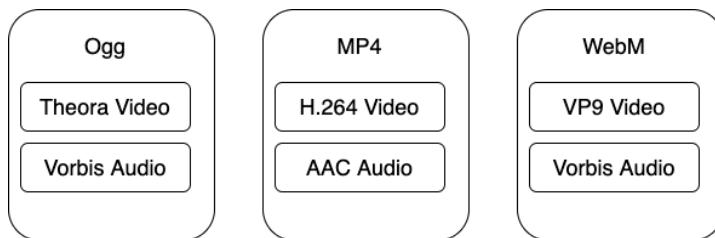
Bideo-fitxategi baten inguruan hitz egitean askotan entzun izan ditugu “AVI fitxategi” edo “MP4 fitxategi” hitzak. Baina AVI edo MP4 ez dira fitxategi mota bat, baizik eta kontainer motak. AVI MP4 edo WebM kontainer batek, bere barnean, audio- eta bideo-kanalak gordetzen ditu, hainbat formatutan kodetuta egon daitezkeenak (*codec* —kodek— ezberdinak, Theora, H.264, VP9...).

## 9.2 <video> etiketa

Berez, bideo bat bistaratzeko etiketa simple bat erabili ahal dugu:

```
<video src="bideoa.webm"></video>
```

Berriro, WebM kontainer mota bat da. Barruan duen bideoaren formatua (eraibili den kodeka) zein den ez dakigu (bideoa jaitsi eta aztertu arte). HTML5 estandarrak <video> etiketa eskaintzen badu ere, ez du zehazten bideoak erabili behar duen formatua... edo nabigatzaileak berak onartu behar dituen formatuak. Izan ere, hainbat aukera ditugu (9.2 irudian adibide batzuk zehazten dira).



9.2. irudia: Bideo-kontainer eta *codec*-en artean hainbat aukera ditugu.

Nabigatzaile bakoitzak kodek zehatz bat onartzen duen edo ez jakiteko, Wikipediak eskaintzen duen **taulara joko dugu**<sup>1</sup> (ikus 9.3. irudia). Bertan kontainer eta kodeken bateragarritasuna nabigatzailearen arabera zehazten da.

Hori guztia kontuan hartuta, ulertzeko da <video> etiketaren erabilera aurkeztu dugun adibidea baino konplexuagoa izatea. Hurrengo listatuan <video> etiketaren erabileraren adibide zehatza ikus dezakegu:

```
1 <video width="320" height="240" controls>
2   <source src="clip.mp4" type="video/mp4; codecs=avc1,mp4a">
3   <source src="clip.webm" type="video/webm;
   ↗ codecs=vp8,vorbis">
```

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5\\_video](https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5_video)

Status of video format support in each web browser								
Browser	Operating System	Theora (Ogg)	H.264 (MP4)	HEVC (MP4)	VP8 (WebM)	VP9 (WebM)	AV1 (WebM)	
Android browser	Android	Since 2.3 <sup>[46]</sup>	Since 3.0 <sup>[47]</sup>	5.0 <sup>[48]</sup>	Since 2.3 <sup>[49]</sup>	Since 4.4 <sup>[46]</sup>	Since 10	
Chromium	Unix-like and Windows	Since r16297 <sup>[51]</sup>	Via FFmpeg <sup>[48][49]</sup>	No <sup>[50]</sup>	Since r47759 <sup>[51]</sup>	Since r172738 <sup>[52]</sup>	Yes	
Google Chrome	Unix-like, Android, macOS, iOS, and Windows	Since 3.0 <sup>[53][54]</sup>	Since 3.0 <sup>[55]</sup>	No <sup>[56]</sup>	Since 6.0 <sup>[57][58]</sup>	Since 29.0 <sup>[59]</sup>	Since 70 <sup>[60]</sup>	
Internet Explorer	Windows	Via OpenCodecs	Since 9.0 <sup>[61]</sup>	No <sup>[62]</sup>	Via OpenCodecs	No	No	
	Windows Phone	No	Since 9.0 <sup>[63]</sup>	Since 10.0 <sup>[64]</sup>				
	Windows RT							
Microsoft Edge	Windows 10	Since 17.0 (with Web Media Extensions <sup>[65]</sup> ) <sup>[66]</sup>	Since 12.0 <sup>[67]</sup>	Needs hardware decoder <sup>[68]</sup>	Since 17.0 (supports <video> tag with Web Media Extensions <sup>[69]</sup> and VP9 Video Extensions <sup>[69]</sup> ) <sup>[70]</sup>	Only enabled by default if hardware decoder present <sup>[70]</sup>	Since 18.0 (with AV1 Video Extensions <sup>[71]</sup> ) <sup>[72]</sup>	
	Windows 10 Mobile	No	Since 13.0 <sup>[73]</sup>		Since 15.0 (only via MSE) <sup>[74]</sup>	Since 14.0 (only via MSE) <sup>[74]</sup>	No	
Konqueror	Unix-like and Windows				Needs OS-level codecs <sup>[75]</sup>			
Mozilla Firefox	Windows 7+, Windows Vista, Windows XP and N editions	Since 3.5 <sup>[76]</sup>	Since 21.0 <sup>[77]</sup> Since 22.0 <sup>[78]</sup> Since 46.0 <sup>[79]</sup>	No <sup>[80]</sup>	Since 4.0 <sup>[78][79]</sup>	Since 28.0 <sup>[81][82]</sup>	Since 65.0 <sup>[83]</sup>	
	Linux		38.0 (via GStreamer) 43.0 (via FFmpeg) <sup>[77]</sup>				Since 67	
	Android	Since 17.0 <sup>[84]</sup>	Since 17.0 <sup>[84]</sup>				in Nightly Since 66.0	
	macOS	Since 34.0 <sup>[84]</sup>	Since 34.0 <sup>[84]</sup>				No	
	Firefox OS	Since 1.1 <sup>[84]</sup>	Since 1.1 <sup>[84]</sup>					
Opera Mobile	Android, iOS, Symbian, and Windows Mobile	Since 13.0	Since 11.50	No <sup>[85]</sup>	Since 15.0	Since 16.0	since 57.0 <sup>[86]</sup>	
Opera	macOS, Windows, Linux	Since 10.50 <sup>[87]</sup>	Since 24.0 <sup>[88]</sup>		Since 10.60 <sup>[84][89]</sup>	Yes	since 57.0 <sup>[86]</sup>	
Safari	iOS	No		Since 3.1 <sup>[90]</sup>	Since 11 <sup>[91]</sup>	Since 12.1 (only supports WebRTC) <sup>[92]</sup>	No	No
	macOS	Via Xpki QuickTime Components (macOS 10.11 and earlier)						

9.3. irudia: Wikipediak badu orri bat nabigatzairen arteko bideo-kodek eta kontainerren bateragarritasuna neurtzeko.

```
4 |   <source src="clip.ogv" type="video/ogg;
      ↪ codecs=theora,vorbis">
5 | </video>
```

Bertan 320 x 240 tamainako bideo bat bistaratu nahi dugula zehaztu dugu. Bideoarekin batera, *controls* atributuarekin, *Play*, *Pause*, *FastForward* eta *Rewind* egiteko aukera izan nahi dugula esaten ari gara.

Horrez gain, *type=video/mp4* atributuarekin, MP4 kontainera hobesten dugula esaten ari gara, barruan avc1 bideo-kodeka eta mp4 audio-kodeka izango dituena (*codecs=avc1,mp4a*). Hori ezinezkoa balitz (nabigatzailak onartuko ez balu), orduan WebM kontainera aukeratuko genuke, vp8 bideo-kodek eta vorbis audioarekin. Eta hori ere ezinezkoa balitz, orduan Ogg kontainera izango litzateke gure aukera, *theora video* eta *vorbis* audioarekin.

*Controls* izeneko atributua ez da erabil dezakegun bakarra. Badugu *autoplay*, *loop*, *preload* eta *poster* izenekoak ere.

- *autoplay*: bideoa kargatu bezain pronto martxan jarri nahi dugula zehazten du.
- *loop*: bideoa amaitzean berriro hasieratik automatikoki hasiko dela adierazteko.

Atributuak		Metodoak		Gertaerak
width	currentTime	play()	progress	timeupdate
height	paused	pause()	loadeddata	volumechange
loop	duration	load()	error	ended
muted	readyState	canPlayType()	loadedmetadata	play
ended	seeking		pause	abort
error	volume		waiting	

9.1. taula: Bideoak JavaScript-ez kontrola ditzakegu, hainbat metodo, atributu eta gertaeraren bidez.

- *preload*: `preload=auto` edo `preload=metadata` izan daiteke atributu honen balioa. *Auto*-ren kasuan, nabigatzailarei bideoa ahal bezain pronto kargatzea (orria kargatzen den unean) gomendatzen diogu. Alegia, erabiltzaileak *play* botoian sakatu baino lehen, automatikoki buffer batean bideoa kargatzea nahi dugula zehazten du. Horrela erabiltzaileak *play* botoian sakatzean, bideoa berehala hasiko da bistaratzen, inolako etenik gabe. *Metadata*-ren kasuan gauza bera, baina bideo osoa aurrekargatu beharrean, bideoaren metadatuak (luzera, *track* kopurua, bideoaren lehenengo fotograma, poster gisa erabiltzeko...) aurrekargatuko dira
- *poster*: bideoa hasi baino lehen pantailan bideoari dagokion irudi txiki bat agertuko da.

Bideo bat JS erabiliz kontrolatzeko API bat daukagu eskuragarri HTML5en. Metodo, atributu eta gertaera asko eskaintzen baditu ere, garrantzitsuenak 9.1. taulan aurki daitezke.

Bideoen inguruko APIa hobeto ulertzeko adibide pare bat ekarriko ditugu hona. Lehenengoak hiru bideo kargatzen ditu array batean eta, APIa erabiliz, bata bestearren ondoren joko ditu.

```

1 let position = -1;
2 let playlist;
3 let bideo;
4 window.onload = function() {
5   playlist = ["video/bat.mp4", "video/bi.mp4",
6   ↪ "video/hiru.mp4"];
7   bideo = document.getElementById("video");
8   bideo.addEventListener("ended", hurrengoBideoa);
9 }
```

```
10
11 function hurrengoBideoa() {
12     position++;
13     if (position >= playlist.length) position = 0;
14     bideo.src = playlist[position];
15     bideo.load();
16     bideo.play();
17 }
```

Bigarren adibidean gauza bera egiten dugu, baina bideoa martxan jarri baino lehen bideoaren kontainera nabigatzailak onartzen duen edo ez begiratuko dugu.

```
1 window.onload = function() {
2 // ...
3     playlist = ["video/bat", "video/bi", "video/hiru"];
4 // ...
5 }
6
7 function hurrengoBideoa() {
8 // ...
9     bideo.src = playlist[position] + getFormatExtension();
10 // ...
11 }
12
13 function getFormatExtension() {
14     if (bideo.canPlayType("video/mp4") != "") {
15         return ".mp4";
16     } else if (bideo.canPlayType("video/ogg") != "") {
17         return ".ogv";
18     } else if (bideo.canPlayType("video/webm") != "") {
19         return ".webm";
20     }
21 }
```

### canPlayType() metodoaren balio posibleak



Bideoa baten *canPlayType()* metodoak parametro bat hartzen du, bideoaren kontainer mota (adibidez "video/webm", edo "video/mp4") eta hiru balio posible itzultzen ditu: kate hutsa (""), "maybe" edo "probably". Kate hutsaren kasuan, nabigatzailak kontainer mota hori ez duela onartzen esan nahi du. *maybe* kasuan, agian bistaratuz dezakeela eta *probably* ia ziur onartzen duela. Nabigatzailak ezin du erabat ziurtatu jo ahal duen edo ez, kontainer baten barruan kodek ezberdinak egon daitezkeelako.

## 9.3 Audio-etiketa

Audioaren eta bideoaren etiketek oso antzera funtzionatzen dute. Ikus bestela honako HTML5 `<audio>` etiketaren adibidea:

```

1 | <audio controls>
2 | <source src="horse.ogg" type="audio/ogg">
3 | <source src="horse.mp3" type="audio/mpeg">
4 | Zure nabigatzaileak ez du audio etiketa onartzen.
5 | </audio>

```

Ogg motako kontainera ez bada onartzen, orduan MP3 kontainer mota duen audioarekin saiatuko gara. Horrekin ere ezin badu nabigatzaileak, orduan errore-mezu bat emango dugu. Ohart zaitez `controls` atributua ere erabiltzen ari garela, `<video>` etiketan egin genuen bezala.

Nabigatzaileek audio-formatuekin duten bateragarritasun-maila jakin ahal izateko badugu Wikipedian orri berezi bat ere<sup>2</sup>.

## 9.4 Ariketak

Ariketa multzo honetan canvas eta `<video>` etiketak uztartuko ditugu, adibidez 9.4. irudian dagoen ariketa egiteko.

Hemengo kode-adibideari jarraituz <https://codesandbox.io/s/bideo-ariketa-1-bh3cg>:

1. Controls atributua ezabatu `<video>` etiketatik. Jarraian 3 botoi prestatu bideoaren azpian agertzeko: Jo, Eten, Kaptura.
  - Jo botoian sakatzean, bideoa martxan jarriko da.
  - Eten botoian sakatzean, bideoa eten egingo da. Berriro martxan jartzeko, Jo botoian sakatu.
  - Kaptura botoian sakatzean, bideoaren uneko fotogramaren kaptura egingo da. Kaptura `<canvas>` etiketan bistaratu behar da, dimentsioak aldatuz —txikiagoa ikusi behar da bideoa baino, zuk aukeratu tamaina—. Adibide gisa, ikus 9.6. irudia.

Argibidea: `drawImage()` metodoak lehenengo parametroan bideo bat erreferentzia onartzen du.

Ariketaren soluzioa begiratu gabe egiten saia zaitez, baina argibideren bat behar baduzu, hona hemen ariketaren soluzioa:

<https://codesandbox.io/s/bideoariketak-soluzioa-i3kp8>

---

<sup>2</sup>[http://en.wikipedia.org/wiki/HTML5\\_Audio](http://en.wikipedia.org/wiki/HTML5_Audio)



9.4. irudia: Bideo batetik fotogramak atera daitezke eta canvas batean utzi baino lehen itxuraz aldatu. Adibidez, irudia zuri-beltz bihurtzeko.

2. Aurreko ariketa moldatu bideoaren kapturak automatikoki egin daitezen, alegia *canvas* osagaian bideoaren fotogramak agertuko dira bideoa martxan dagoen bitartean, automatikoki.

Honako lerro hau lagungarria egingo zaizu:

```
bideoa.addEventListener("play", function () { ...  
    ↪ zure kodea ... })
```

Bideoa amaitzen denean edo bideoa etetean (“pause” egitean), *canvas* osagaian fotogramak kopiatzeari utzi.

Beste lerro hau ere lagungarria egingo zaizu:

```
bideoa.addEventListener("pause", function () { ...  
    ↪ zure kodea hemen ... })
```



**Jo** **Eten** **Kaptura**

9.5. irudia: Kaptura botoian sakatzean uneko fotogramaren kaptura egin behar da eta tamaina txikian margotu, irudian bezala.

Ariketaren soluzioa begiratu gabe egiten saia zaitez, baina argibideren bat behar baduzu, hona hemen: <https://codesandbox.io/s/bideosoluzioa2-jiqyn>.

3. Hurrengo ariketan <video> eta <canvas> etiketak uztartuko ditugu. Helburua 9.4. irudian dugun aplikazio lortzea da. Goiko aldean bideo bat dugu. Haren azpian bi canvas txiki. Ezkerrekoan orain arte egin duguna. Eskunekoan zuri-beltzez margotuko dugun beste canvas bat. Prozesua honakoa da:

- Bideotik frame bat atera eta ezkerreko canvas osagaian (*buffer* deritzona) utzi:

`buffer.drawImage(bideoa, 0, 0, 160, 120);`

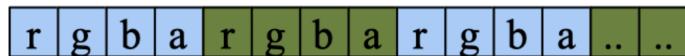
Jarraian, bufferetik frame baten informazioa erauzi, array gisa:

```
| let frame = buffer.getImageData(0, 0, 320, 120);
```

frame arrayak 9.6. irudiko itxura izango du:

Alegia, pixel bakoitzak 4 balio izango ditu: R (*red* edo kolore gorria), G (*green* edo berdea), B (*blue* edo urdina), A (*alpha* edo gardentasun-maila). Adibidez, pixel bat guztiz gorria eta erdi gardena izango bage-nu, orduan haren balioa (255, 0, 0, 100) izango litzateke.

Zenbat pixel ditugun jakiteko, zatiketa simple bat egin dezakegu:



9.6. irudia: R = Red-Gorria, G = Green-Berde, B = Blue-Urdina, A = Alpha-Gardentasuna.

```
| let length = frame.data.length / 4;
```

Ondoren, pixel bakoitzeko, haren posizioa eta (r,g,b,a) balioak aterako ditugu eta horiekin zuri-beltzez() izeneko funtzio bati deituko diogu, kolorez dagoen pixel bat zuri-beltz bihurtzeko:

```
| for (let i = 0; i < length; i++) {
  let r = frame.data[i * 4 + 0];
  let g = frame.data[i * 4 + 1];
  let b = frame.data[i * 4 + 2];
  zuri-beltzez(i, r, g, b, frame.data);
}
```

zuri-beltzez() funtzioa erraza da, kolore-osagai bakoitzaren balioak batu eta batezbestekoa lortuko du hasieran (kolore grisa lortzeko). Ondoren pixel horri kolore grisa esleitzen dio:

```
| function zuri-beltzez(pos, r, g, b, data) {
  var grisa = (r + g + b) / 3;
  data[pos * 4 + 0] = grisa;
  data[pos * 4 + 1] = grisa;
  data[pos * 4 + 2] = grisa;
}
```

Egitea falta zaigun bakarra zuri-beltzez lortu dugun frame arraya canvas-en margotzea da:

```
| zuri-beltza.putImageData(frame, 0, 0);
```

Ariketaren soluzioa begiratu gabe egiten saia zaitez, baina argibideren bat behar baduzu, hona hemen: <https://juananpe.github.io/txuribeltz/>.

- Audio-ariketa batekin jarraituko dugu. Hiru fitxategiz osatutako array bat dugularik: `['audio1.mp3', 'audio2.mp3', 'audio3.mp3']`, programa ezazu script bat hiru audio horiek jotzeko, bata bestearen atzetik. Bukankean, lehenengoarekin jarraitu, amaigabeko begizta batean.



---

## 10. Biltegiratze lokala, localStorage APIa

---

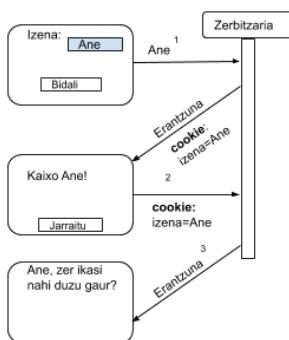
HTTP protokoloak ez du memoriarik. Eskaera baten eta ondorengoen artean protokoloak ez du ezer gogoratzen, hau da, *stateless* protokoloa dela esaten dugu. Adibide batekin aztertuko dugu hau. Demagun hiru web orri ditugula (ikus [10.1.](#) irudia):



10.1. irudia: HTTP protokoloak ez du memoriarik. Formulario batek jasotzen duen informazioa bistaratzeko ez dago arazorik, baina 3. pantaila batera informazio hori bidaltzeko bai, ordea.

Lehenengo orrian, erabiltzaileari izena eskatzen zaio. Kasu honetan “Ane” idatzi, Bidali botoian sakatu eta bigarren orrira goaz. Bertan zerbitzariak “Kaixo Ane!” idatzi behar du eta jarraitzeko botoi bat eskaini. Hau lortzeko ez dugu arazorik, “Ane” izena parametro gisa baitoa formularioan. Baina bigarren orritik hirugarren orrirako jauzian, nola bidali “Ane” izena? Aukera bat izan daiteke *hidden* motako eremu batean bidaltzea. Baina badago beste aukera bat sartu ditugun datuak HTTP zerbitzariari gogorarazteko: cookieak erabiltzea. Honela funtzionatuko du (ikus [10.2](#) irudia):

Erabiltzaileak Ane izena sartu eta Bidali botoian sakatu ondoren, zerbitzariak “Ane” parametroa jaso eta erabiltzaileari hurrengo orria bidaltzen dio, cookie batekin batera (cookiearen balioa izena=Ane delarik). Erabiltzailearen nabigatzailak, hemendik aurrera, zerbitzari horri edozein gauza eskatzearekin batera beti bidaliko dio jaso duen cookiea, lekuko bat izango balitz bezala. Bigarren pausoan zerbitza-



10.2. irudia: HTTP protokoloan egoera mantentzeko cookieak erabiltzen ohi dira.

riak cookiea jaso eta izena=Ane ikusita badaki zeinek bidali dion. Gauzak horrela, azken (hirugarren) orrialdea prestatu eta nabigatzailarei bidaliko dio, “Ane, zer ikasi nahi duzu gaur” testuarekin batera. Landu dugun adibide honen implemen-tazioarekin praktikatzeko, hemengo<sup>1</sup> kodea erabili (martxan ikusi nahiko bazenu, Heroku aplikazio honetan<sup>2</sup> argitaratu da).

Beraz, cookieek informazioa gordetzeko balio dute, eta, horrekin batera, HTTP protokoloari egoera gogoratzeko bide bat emango diogu.



### Informazio pribatua eta cookieak

Adi! Ez gorde informazio pribatua cookie baten barruan (adi-bidez, ez gorde inoiz pasahitzak cookie baten barruan). Horren ordez, cookiean identifikatziale bat gorde dezakegu eta zerbitzariaren lana izango da cookie horren identifikatzailarei edukia esleitzea eta gordetzea. Horrela, informazio pribatua zerbitzarian gordeko da beti, eta ez bezeroan.

Cookie baten tamaina maximoa 4 KB da, beraz biltegiratze lokala lortzeko ez du askotarako ematen. Baino HTML5ek beste API bat eskaintzen du datuak bezeroan gorde eta kudeatu ahal izateko, Web Storage API delakoa.

## 10.1 Web Storage APIa

API honek *izena=balioa* formatuari jarraitzen dioten balioen biltegiratze lokala (*localStorage* delakoa) ahalbidetzen du. Domeinu bakoitzeko 5-10 MB gorde di-

<sup>1</sup><https://gist.github.com/juananpe/824b1d9ad2141d5c64bc8693492863f9>

<sup>2</sup><https://mighty-anchorage-92406.herokuapp.com/>

tzake nabigatzailean bertan. Cookieekin ez bezala, behar direnean erabiltzen dira (gogoratu cookieen kasuan nabigatzaileak beti bidali behar zituela zerbitzarira).

*LocalStorage* biltegian *setItem* metodoa erabiliko dugu:

```
| localStorage.setItem("gakoa", balioa);
```

Eta balio bat irakurtzeko, *getItem*:

```
| let balioa = localStorage.getItem("gakoak");
```

LocalStorage array bat izango balitz bezala ere trata daiteke, bai datuak irakurtzeko:

```
| let balioa = localStorage["gakoa"];
```

nola gordetzeko:

```
| localStorage["gakoa"] = balioa;
```

Balio bat localStorage-tik ezabatzeko, *removeItem* erabiliko dugu:

```
| localStorage.removeItem("gakoa");
```

Possible da, halaber, localStorage biltegian dauden aldagai guztiak ezabatzea, *clear* metodoarekin :

```
| localStorage.clear();
```

*length* atributua eta *key()* metodoaren laguntzaz, localStorage biltegiko balioak zeharka ditzakegu :

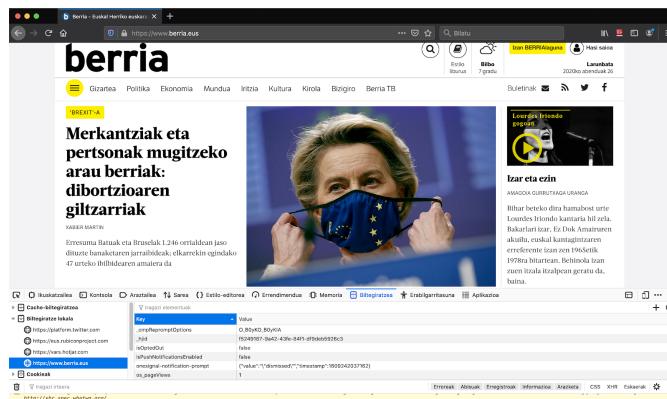
```
| for (let i=localStorage.length; i >= 0; i--) {  
|   let gakoa = localStorage.key(i);  
|   console.log( localStorage.get(gakoa) );  
| }
```

### 10.1.1 Nola aztertu localStorage biltegian dagoen edukia

Firefox-en *Biltegiratza* izeneko erlaitzean, *Biltegiratze lokala* atalean aurkituko dugu localStorage biltegia, domeinuka antolatuta. Adibidez, [10.3](#) irudian, berria.eus webgunean sartzean gordetzen den informazioa ikus daiteke.

Kontsolan *localStorage.clear()* metodoari deitzean, bertan zeuden datu guztiak ezabatu ahalko ditugu.

LocalStorage biltegia hutsik dagoelarik, berriro kargatzen badugu berria.eus webgunea, Berriak (push) jakinarazpenak jaso nahi ditugun galdetuko digu ([10.4](#) irudia).



10.3. irudia: Berriak localStorage erabiltzen du hainbat informazio nabigatzailean bertan gordetzeko, besteak beste erabiltzailearen baimena (*push*) jakinarazpenak jaso nahi dituen edo ez zehazteko.



10.4. irudia: Berriak push jakinarazpenak jaso nahi ditugun edo ez galdetuko digu lehendabiziko bisitan. Erabiltzailearen erantzuna localStorage biltegian gordetzen da (horrela ez zaio berriro ere galdetuko hurrengo bisitan).

## 10.2 Ariketak

OpenLibrary APIa erabil dezakegu liburu baten datuak lortzeko bere ISBNa pasatuz. Adibidez:

```
fetch("https://openlibrary.org/api/books?
  ↪ bibkeys=ISBN:9781491906187&
  ↪ jscmd=details&format=json").then( r=> r.json()).then( r
  ↪ => console.log (r['ISBN:9781491906187'].details))
```

OpenLibrary APIa erabiliz, egin ezazu programa bat ISBN array honetan dau-den liburu guztien datuak localStorage biltegian gordetzeko:

```
[ 'ISBN:9781491906187', 'ISBN:9781491920497',
  ↪ 'ISBN:1491910399',
  'ISBN:1491946008', 'ISBN:1491978236',
  ↪ 'ISBN:9781491906187']
```

Bukatzean, dena ondo egin badugu, kode hau exekutatzean:

```
let liburua = localStorage.getItem( 'ISBN:9781491906187');
console.log( liburua.title );
```

Emaitza hau jaso beharko genuke: "Data Algorithms: Recipes for Scaling Up with Hadoop and Spark".

**Soluzioa:** <https://github.com/juananpe/express/blob/master/public/js/module.mjs>



---

## 11. Geokokapen APIa

---

Geokokapen APIak erabiltzailearen kokapen zehatza aurkitzeko metodoak eskaintzen ditu. API hau bereziki interesgarria da HTML5 euskarria ematen duten gai-lu mugikorretan erabiltzeko. W3C erakundeak argitaratutako espezifikazioa bada ere, berez geokokapen APIa ez dago HTML5en espezifikazioaren barruan. API honen bidez, munduko puntu baten geokokapena lortu ahalko dugu, adibidez: Bilbo, latitudea:  $43^{\circ} 15'$  iparra, longitudea:  $2^{\circ} 55'$  mendebaldea. Ikus dezagun API honen erabileraaren adibide bat. Gure helburua uneko geokokapena lortzea izango da.

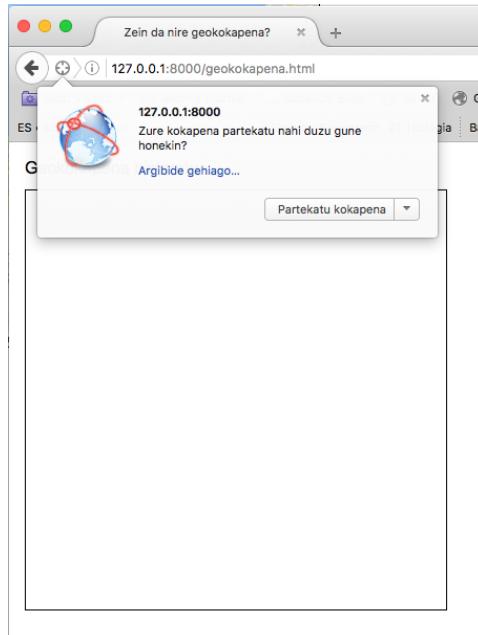
### HTTPS protokoloa erabili geokokapena partekatu ahal izateko

Segurtasuna dela eta, ezin da file:// protokoloa erabili geokokapena lortzeko. Alegia, HTTP zerbitzari bat beharko duzu gai honen inguruko ariketak egiteko. Askotan ikasleek file:// protokoloa erabiltzen dute beren probak egiteko. Orain arte horrela egiteak ez zuen inolako oztoporik sortzen, baina orain bai, ordea. Ez baduzu Apache (HTTP zerbitzari ezagunena) instalatu edo konfiguratu nahi, Python erabil dezakezu, modu errazean HTTP zerbitzari bat martxan jarri ahal izateko:

```
$ python -mSimpleHTTPServer
```

Komando horrek Pythonek eskaintzen duen HTTP zerbitzari simple bat martxan jarriko du, 8000 portuan entzunez, uneko karpetaren fitxategiak eskainiz. Orain, nabigatzalean, <http://localhost:8000> edo <http://127.0.0.1:8000> idatziz, HTTP protokoloa erabili ahalko duzu gai honen ariketak modu erraz batean probatu ahal izateko. Pribatasuna dela eta, HTTPS da erabili beharreko protokoloa localhost domeinua ez badugu erabiltzen.





11.1. irudia: Geokokapena lortzeko nabigatzaileak erabiltzaileari baimena eskatu behar dio (lehendabiziko aldia bada).

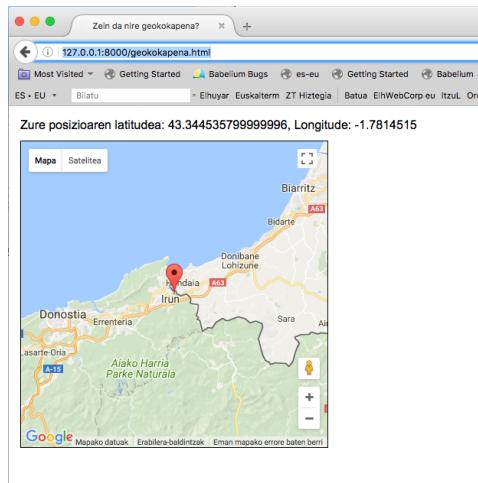
## 11.1 Posizioa lortzen. `getCurrentPosition` metodoa

`getCurrentPosition()` metodoaren sinadura hau da:

```
getCurrentPosition(callback, errorea, aukerak)
```

Funtzio horri deitzean, nabigatzaileak egiaztu beharko du ea erabiltzaileak posizioa ezagutzeko baimena eman duen edo ez. Baiezkoan, *callback* funtziori deituko dio. Ezezkoan, erabiltzaileari galdueta eta haren erantzunaren arabera *callback* edo errore-funtzioari deituko dio (ikus 11.3. irudia). *Aukerak* izeneko hautazko parametroaren bidez kokapenaren zehaztasun batzuk ezar daitezke.

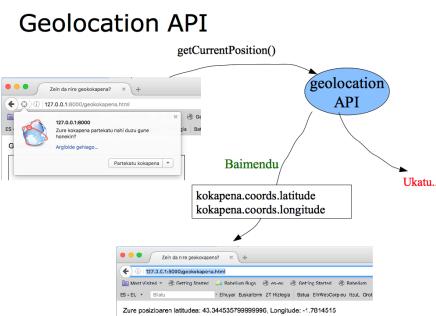
```
// defektuzko balioak
let aukerak = {
enableHighAccuracy: false, // zehaztasun maila altua nahi
    ↪ den edo ez
timeout: Infinity, // asko jota zenbat denbora itxaron
    ↪ behar den geokokapena lortzen errorerik eman gabe
maximumAge: 0 // cachean dauden geokokapenen denbora
    ↪ maximoa berrerabiliak ahal izateko, milisegundutan.
    ↪ 0 = ez erabili cachea
```



11.2. irudia: Google Maps API eta geokokapen APIa erabiliz, uneko kokapena lortu eta mapa batean margotu dugu.

| }

Ikus dezagun adibide zehatz bat (implementazioa [hemen](#)<sup>1</sup> proba dezakezu).



11.3. irudia: Kokapena: Nola funtzionatzen duen Geolocation APIak.

```

1 window.onload = lortuGeokokapena;
2
3 function lortuGeokokapena() {
4
5 // nabigatzaileak geolocation APIa impletatzen du?

```

<sup>1</sup><https://github.com/yuchenlin/rebiber>

```
6  if (navigator.geolocation) {  
7  
8      navigator.geolocation.getCurrentPosition(  
9          ↪ bistaratuGeokapena , bistaratuErrorea);  
10     }  
11     else {  
12         alert("Nabigatzaile honek ez du geokokapen APIa  
13             ↪ onartzen");  
14     }  
15 }  
16  
17 function bistaratuGeokapena(posizioa) {  
18     let latitude = posizioa.coords.latitude;  
19     let longitude = posizioa.coords.longitude;  
20  
21     let div = document.getElementById("geokapena");  
22     div.innerHTML = "Zure posizioaren latitudea: " +  
23         ↪ latitude + ", Longitude: " + longitude;  
24  
25 // mapaBistaratu(posizioa.coords);  
26 }  
27  
28 function bistaratuErrorea(error) {  
29     const errorTypes = {  
30         0: "Errore ezezagun",  
31         1: "Ez duzu kokapena lortzeko baimenik",  
32         2: "Kokapena ez dago eskuragarri",  
33         3: "Itxaron denbora agortu da"  
34     };  
35     let errorMessage = errorTypes[error.code];  
36     if (error.code == 0 || error.code == 2) {  
37         errorMessage = errorMessage + " " + error.message;  
38     }  
39     let div = document.getElementById("geokapena");  
40     div.innerHTML = errorMessage;  
41 }
```



### macOS sistema erabiltzen duzu?

Adi! macOS sistema eragilean bazaude Security&Privacy fitxan Chrome edo Firefox nabigatzaileei geokokapena lortzeko baimena eman beharko diezu Geolocation APIa erabili ahal izateko.

## 11.2 Geokokapena Google Maps-en marrazten

Aurreko kodean erabiltzailearen geokokapena lortu dugu, baina ez dugu mapa batean marraztu. Horretarako, Google Maps-eko APIaren laguntza beharko dugu. Ohart zaitez aurreko kodean 22. lerroa komentatuta dagoela (*mapaBistaratu* metodoari deia). Lerro hori deskomentatu eta jarraian dugun *mapaBistaratu* metodoa aztertu.

```

1 <head>
2 <script type="text/javascript"
3   ↪ src="//maps.googleapis.com/maps/api/js?key=GAKOA">
4   ↪ </script>
5 </head>
6 <body>
7 <div id="kokapena">
8 Zure geokokapena hemen bistaratuko da.
9 </div>
10 <div id="mapa">
11 </div>
12 </body>
</html>
```



### Google Maps API key

Adi! Google Maps-eko APIa erabiltzeko API gako bat eskatu beharko duzu hemen <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/get-api-key>

```

1 let map; // aldagai globala
2
3 function mapaBistaratu(coords) {
4 let googleLatAndLong = new
5   ↪ google.maps.LatLng(coords.latitude, coords.longitude);
6
7 const mapOptions = {
8 zoom: 10,
9 center: googleLatAndLong,
10 mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
11 };
12
13 let mapDiv = document.getElementById("mapa");
14 map = new google.maps.Map(mapDiv, mapOptions);
```

Bi metodo erabiltzen ari gara hemen, *google.maps.LatLng* (mapan kokatu nahi dugun puntuaren latitudea eta longitudea parametro gisa espero dituena) eta *google.maps.Map* eraikitzalea. Horrek bi parametro jasotzen ditu: *div* etiketa bat-en erreferentzia (mapa zer geruzatan marratzu nahi dugun jakiteko) eta aukera-objektu bat, *mapOptions*, zer motatako mapa eta zer zoomekin ikusi nahi dugun zehazteko.

Orain arte landutako adibidea <https://ikasten.io/html5/geokokapena.html> web-gunean aurki dezakezu.

### 11.2.1 Markatzaileak

Falta zaigun gauza bakarra markatzaile gorri bat jartzea da (*marker* bat). Markatzaile horren gainean klik egitean, gure uneko kokapena agertuko da maparen gainean. Presta dezagun *markatzaileaGehitu* izeneko funtzio bat.

```

1 function markatzaileaGehitu(mapa, latlong, izenburua,
2   ↪ edukia){
3   let markerOptions = {
4     position: latlong,
5     map: mapa,
6     title: izenburua,
7     clickable: true
8   };
9   let marker = new google.maps.Marker(markerOptions);
10
11  let infoWindowOptions = {
12    content: edukia,
13    position: latlong
14  };
15  let infoWindow = new
16    ↪ google.maps.InfoWindow(infoWindowOptions);
17  google.maps.event.addListener(marker, "click",
18    ↪ function() {
19      infoWindow.open(mapa);
20    });
21 }
```

Orain *mapaBistaratu()* funtziotik, *markatzaileaGehitu* funtzioari deituko diogu:

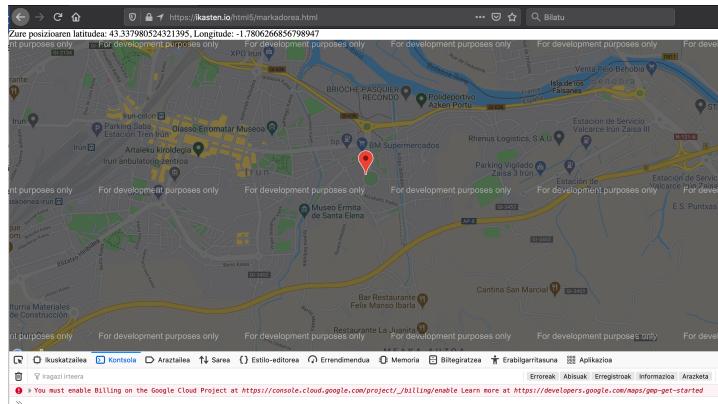
```

1 let izenburua = "Zure kokapena";
2 let edukia = "Hemen zaude kokatua: " + coords.latitude +
  ↪ ", " + coords.longitude;
```

```
3 | markatzaileaGehitu(map, googleLatAndLong, izenburua,
    ↪ edukia);
```

Markatzaileak erabiltzen dituen kodearen adibidea online ikusteko, jo ezazu honako helbide honetara:

<https://ikasten.io/html5/markadorea.html>



11.4. irudia: Markatzaileak (mapan agertzen den ikur gorria) Google Maps APIa erabiliz maparen gainean jar daitezke. Ohart zaitez “*For development purposes only*” mezuan eta kontsolan agertzen den mezu gorrian. Mezu horiek kentzeko (eta mapa hobeto ikusteko) ordainpeko kontu bat ireki beharko dugu Google Maps-en honako helbide honetan: [https://console.cloud.google.com/project/\\_/billing/enable](https://console.cloud.google.com/project/_/billing/enable).

## 11.3 Ariketak

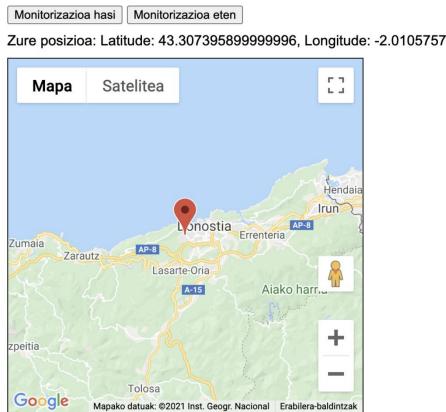
Mugitu ahala zure geokokapena mapa baten gainean bistaratu nahi dugu. Zure geokokapenaren gainean dagoen markatzailean sakatzean, irekitzen den informazio-panelean longitudea eta latitudea bistaratzeaz gain, zauden tokiaren altitudea ere ikusi nahi dugu. Horretarako, Google Maps-ek eskaintzen duen *locationService* APIaren bidez altitudea lortzea eskatzen da.

Geokokapen APIaren *Coordinates* klaseak hautazko lau parametro eskaintzen ditu (ez daude nabigatzaile guztietan implementatuta edo ezin dira denak erabili gailu guztietan): *altitude*, *altitudeAccuracy*, *heading* eta *speed*.

Txantiloi honetan oinarriturik: <https://jsfiddle.net/juanan/jsexk3rh/12/> bertan dagoen JavaScript kodea aldatu markagailu batean klikatzean pantailan uneko posizioa eta altitudea bistaratu ahal izateko (ikus 11.5. irudia). Altueraren datu hori

zuzenean eskuratzea posible ez balitz, Google Maps-ek eskaintzen duen elevationService()<sup>2</sup> zerbitzuari deitu eta hortik eskuratu ahalko duzu<sup>3</sup>.

*elevationService()* metodoa Google Maps-eko 3. bertsiotik aurrera dago eskuragarri. Bertsio hori nola kargatzen den ikasteko, metodoaren dokumentazioan eskaintzen den adibidearen HTML kodea aztertzea gomendagarria da.



11.5. irudia: Google Maps-ekin egindako ariketaren emaitza.

<sup>2</sup>*elevationService()* metodoaren dokumentazioa hemen aurkituko duzu:  
<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/examples/elevation-simple>

<sup>3</sup>*elevationService()* zerbitzutik jasotzen duzun altuera zenbaki errealko gisa bistaratu, bi dezimalera biribilduz (*parseFloat()* metoda lagungarria egingo zaizu)

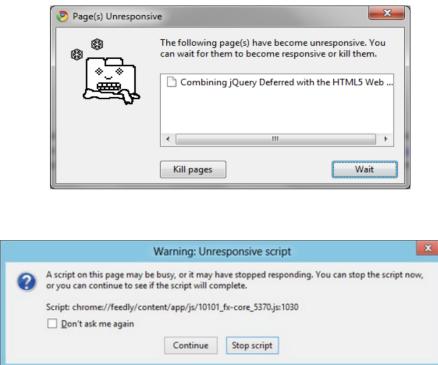
---

## 12. Web Workers APIa

---

Orain arte, JavaScript erabiliz hari bakarreko programak sortu ditugu. Web Worker APIak JavaScript scriptak aldi berean exekutatzeko ahalmena ematen digu. Hau oso interesgarria da konputazio handiko prozesuak lantzeko. Web Workerak existituko ez balira, arazo bat izango genuke, konputazio astun horiek egitean nabigaztzailearen interfaze grafikoa blokeatu egingo litzatekeelako: hari bakar batet kalkuluak egin beharko lituzke eta aldi berean ezingo lituzke erabiltzailearen sarrerak kudeatu —saguarekin egindako mugimenduak, botoi-sakatzeak, etab.—.

Kasurik okerrenean nabigaztzaileak errore-mezu bat pantailaratuko luke, skript batek kontrola hartu duela eta gainontzeko eragiketa guztiak blokeatu egin direla esateko, skripta amaitzeko aukera emanez (ikus 12.1. irudia).



12.1. irudia: Nabigaztzaileak exekuzio-denbora luzea behar duen skripta aurkitzen duenean, skript hori amaitu edo itxaroten jarraitu nahi dugun galdetuko digu. Web Worker APIak horrelako errore-mezuak ekiditen lagunduko digu.

Web Workers APIa bereziki garrantzitsua da RIA (*Rich Internet Application*)

aplikazioetan, aldi berean exekutatzen diren eragiketak egin nahi ditugulako, eta ziur asko horietako batzuk (edo asko) paraleloki egikaritu daitezkeelako, interfaze grafikoaren blokeoa saihestuz. API hau, web aplikazioen elkarreragin arina lortzeko, ezinbesteko bilaka daiteke gure web aplikazioetan konputazio handiko eragiketak egin behar direnean.

Gai honetan ikusiko dugun Web Workers APIa erabiliz egindako adibideaz gain, John Resig<sup>1</sup> programatzailak bere blogean proposatzen dituenak ere aztertzea komeni da.<sup>2</sup>

## 12.1 Zer da Web Worker bat?

Laburbilduz, Web Worker bat bigarren planoan exekutatzen den JavaScript programa bat da.

Erabiltzailearen interfaze grafikoa kudeatzen duen JavaScript haria blokeatu gabe, kalkulu-ahalmen handiko atazak exekutatzeko oso egokiak dira.

## 12.2 Zer egin dezakegu Web Workers APIarekin?

Web Worker-ak honako atazak sortzen dituzten kalkuluak egiteko aukera ezin hobek dira, adibidez kasu hauetan:

- Jokoak, grafikoak, kriptografia...
- Sarrera/Irteera: URL bati *polling* egiteko atzeko planoan.
- Web editoreetan erabiltzen den sintaxiaren koloreztatzea lortzeko.
- Bigarren planoan exekutatzen diren zuzentzaile ortografikoak.
- Online kalkulu-orriak programatzeko.

## 12.3 Nola erabili Web Worker APIa

Web Worker berri bat sortzeko *Worker* klasea instantziatuko dugu:

```
| let worker = new Worker("worker_script.js");
```

Web Worker bati mezu bat bidaltzeko *postMessage* metodoa erabiliko dugu :

```
| worker.postMessage("Kaixo mundua!");
```

---

<sup>1</sup>John Resig jQuery liburutegiaren sortzailea da.

<sup>2</sup><http://ejohn.org/blog/web-workers/>

Web Worker batek bidaltzen dizkigun erantzunak kudeatu:

```
worker.onmessage = function(event) {
    console.log("Jasotako mezua: " + event.data);
    zerbaitEgin();
}
```

Web Worker bat amaitzeko, berriz, *terminate* metodoaz baliatuko gara:

```
worker.terminate();
```

## 12.4 Oinarrizko adibidea

Zenbaki lehenak kalkulatzen lagunduko digun Web Worker bat programatuko du-gu adibide honetan.

Lehenengo, lehenaDa() funtzioa programatuko dugu, `worker.js` fitxategian<sup>3</sup>.

```
// worker.js fitxategia
function lehenaDa(n) {
    if (n == 2) return true;
    for (var i = 2; i <= Math.sqrt(n); ++i) {
        if (n % i == 0) return false;
    }
    return true;
}

// amaigabeko begizta batean lehenaDa metodoari
// deitu, 1-etik aurrera dauden zenbaki lehenak
// kalkulatu eta programa nagusiari postMessage
// erabiliz bidaliko dizkiona
for (var i = 1; ; i++)
    if (lehenaDa(i))
        postMessage(i)
```

Jarraian, *worker-a* instantziatu eta *onmessage* metodoaren bidez *worker-aren* mezua tratatuko ditugu:

```
<!doctype html>
<html>
<head>
    <title>Web Worker bakar batekin zenbaki lehenak
        ↳ kalkulatzeko adibidea</title>
</head>
<body>
```

<sup>3</sup>Adibidearen kodea hemen aurkituko duzu: <https://ikasten.io/html5/webworkers/index.html>

```

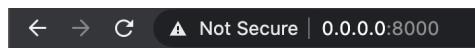
<p>Kalkulatutako zenbaki lehen handiena: <div>
    ↵ id="result"></div></p>
<script>
let worker = new Worker('worker.js');

worker.onmessage = function (event) {
    document.getElementById('result').innerHTML =
        ↵ event.data;
};

</script>
</body>
</html>

```

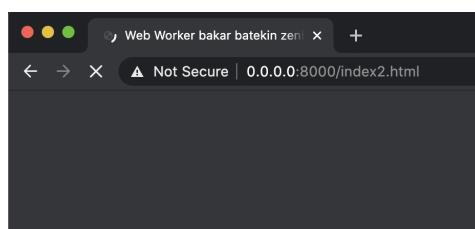
Aplikazioa martxan jarri eta zenbaki lehenak kalkulatzen dituen bitartean, sa-guarekin testuaren zati bat hauta dezakegu, nabigatzailaren fitxa itxi, edo nahi duguna egin (12.2. irudia). Programa bera probatzen badugu<sup>4</sup> baina Web Worker-ak erabili gabe, nabigatzaila nola blokeatzen den nabarituko dugu (eta kasurik okerrenean ez digu utziko ezta aplikazioaren emaitza ikusi ere —12.3. irudia—).



Kalkulatutako zenbaki lehen handiena:

10062629

12.2. irudia: Web Worker bat erabiliz posible da nabigatzailarekin lan egitea, kalkulu sakonak egiten diren bitartean.



12.3. irudia: Web Worker APIa erabili gabe, orri nagusiak ez du kargatu ere egiten.

---

<sup>4</sup>Programa bera, baina Web Worker-ak erabili gabe, hemen aurkituko duzu: <https://ikasten.io/html5/webworkers/index2.html>. Adi, workerrak erabiltzen direnez, adibide honek nabigatzaila blokeatuko du!

## 12.5 Ariketak

Ariketa bakar bat oraingo honetan. Web Worker APIa erabiltzeko *script* baten berridazketa egitea eskatuko zaizu. <https://ikasten.io/html5/webworkers/ww.html> orrian dugun skriptak zenbaki lehenak kalkulatzen dituen bitartean # karakterea inprimatzten du pantailan, behin eta berriro. Web Worker-ik erabiltzen ez duenez, kalkuluak egiten dituen bitartean nabigatzaila erdi blokeatuta geratzen da. Ariketa honen eginbeharra kodea Web Worker APIa erabiltzeko moldatzea da.



---

## 13. Inprimakiak HTML5en

---

HTML4 bertsioan inprimakiak programatzeko hainbat osagai bagenituen ere (*input, text, numeric, select, checkbox, radiobutton...*), HTML5ek osagai eta atributu berriak ekarri ditu: *placeholder, autofocus, email* eta *url* —URLak sartzeko eremuak—, zenbakiak sartzeko eremuak (*spinbox, slider*), datak hautatzeko eremuak, kolore bat hautatzeko eremuak, bilaketak egiteko kutxak... Berritasun horiek guztiak gai honetan aztertuko dira.

HTMLn, oinarritzko inprimaki baten itxura honakoa da:

```
1 <form name="inprimakia" action="/kudeatzailea">
2   Izena: <input type="text">
3   <br><input type="submit">
4 </form>
```

HTML4 bertsioan, inprimakietan erabil zitezkeen eremu motak [13.1.](#) taulan zehazten dira.

Noski, eremu horiek HTML5en ere erabil daitezke, baina bertsio berri honetan beste eremu mota batzuk sartu ziren, atal honetan aztertuko ditugunak.

Eremu mota	HTML kodea	Iruzkinak
Kontrol-laukia	<input type="checkbox">	gaitu eta desgaitu daiteke
Aukera-botoia	<input type="radio">	multzokatu egiten dira
Pasahitza-eremuak	<input type="password">	puntuak idatziko ditu edozein tekla sakatzean
Aukera-zerrenda	<select><option>...	<i>combobox</i> izenarekin ere ezagutzen dira
Fitxategi-eremuak	<input type="file">	disko gogorretik fitxategi bat hautatzeko eremuak
Bidaltzeko botoia	<input type="submit">	submit botoia sakatuko dugu inprimakia bidaltzeko
Testu-eremuak	<input type="text">	gehien erabiltzen den eremu mota

13.1. taula: HTML4 bertsioan inprimakietan erabil zitezkeen zenbait eremu mota.

## 13.1 Eremu eta atributu berriak HTML5en

Banan-banan hurrengo atributu eta funtzionalitate berriak landuko ditugu:

1. placeholder
2. autofocus
3. email eta URLak sartzeko eremuak
4. zenbakiak (*spinbox, slider*)
5. data bat hautatzeko eremua
6. kolore bat hautatzeko eremua
7. bilaketak egiteko kutxak
8. derrigorrezko eremuak
9. inprimakien baliozkotzea

### 13.1.1 Placeholder atributua

Testu-eremu batean sar daitekeen testu adibide bat bistaratzeko atributua da *placeholder* (ikus 13.1. irudia). Adibidez:

```
<form>
  <input name="q" placeholder="Zure izena">
  <input type="submit" value="Bidali">
</form>
```



13.1. irudia: *Placeholder* atributu motaren adibidea.

### 13.1.2 Autofocus atributua

*Autofocus* atributuak duen eremuak fokua hartuko du orria kargatzen denean. Adibidez, google.com kargatzean zuzenean idatz dezakezu bilatu nahi duzuna, inongo eremuan klik egin gabe, bilaketaren testua idazteko eremuak *autofocus* atributua gaituta duelako.

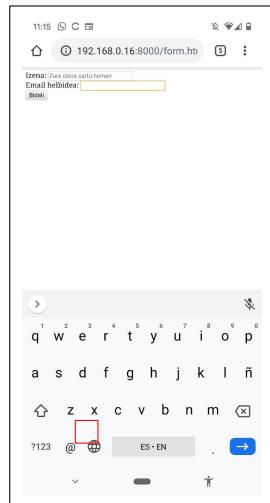
```
<form>
  <input name="q" autofocus>
  <input type="submit" value="Search">
</form>
```

### 13.1.3 Email eremu mota

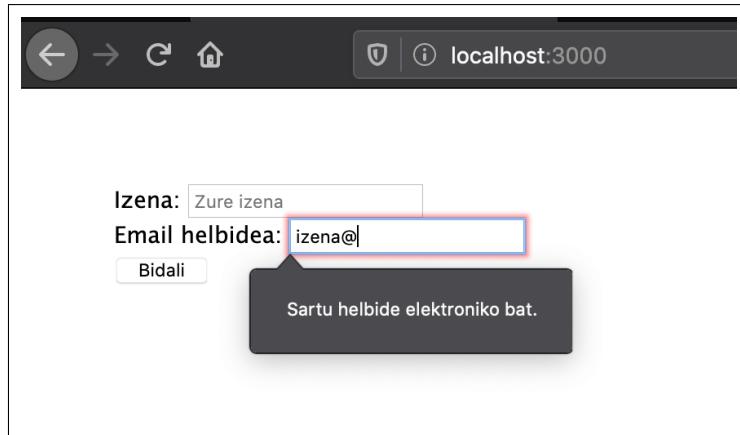
Email eremu mota (13.3. irudia) testu-eremu motakoa bezalakoa da, berezitasun pare batekin:

- Android eta iOS sistema eragileetan teklatu mota aldatzen da bertan klik egitean.
- Nabigatzaile batzuek egiaztapen automatikoak egiten dituzte (helbide elektroniko zuzena dela egiazatzeko).

```
<form>
  <input type="email">
  <input type="submit" value="Go">
</form>
```



13.2. irudia: Email motako eremu batean sakatzean, mugikorretan irekitzen den teklatuan, @ karaktereak berezko tekla izango du (testu arruntetan *emojia*k idazteko okupatzen duen tekla).



13.3. irudia: Nabigatzaileek automatikoki egiaztatzen dute email zuen bat sartu dela email motako eremu batean.

### 13.1.4 URL eremu mota

URL eremu mota URLak sartzeko erabiliko dugu (adibidez, <https://domeinua.eus>). Nabigatzaileak automatikoki egiaztatuko du benetan URL bat dela, hainbat arau betetzen dituela baieztatuz (barra bat / agertzen dela, gutxienez puntu bat, ez duela zuriunerik...)

### 13.1.5 Zenbakiak sartzeko eremuak: *range*, *slider* eta *spinbox* eremu motak

Zenbakiak `text` edo `range` motako eremuak erabiliz sar daitezke. *Range* eremu motan [13.4.](#) irudian bistaratzenten den bezalako osagai bat izango dugu. Osagai horri *slider* ere esaten zaio. Beste eremu mota bat zenbakiak sartzeko *number* izeneko da. Mota horri, berriz, *spinbox* ere esaten zaio. Bertan soilik zenbakiak sar daitezke eta gezien bidez zenbakia handitu edo gutxitu egin daiteke. Zenbakien arteko jauzia ere kontrola *step* atributuarekin (ikus [13.5](#) irudia).

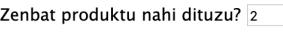
### 13.1.6 Datak sartzeko eremuak

HTML4 bertsioan ez zegoen eremu zehatzik datak sartzeko inprimaki batean; izan ere, JavaScript liburutegi ezberdinak sortu ziren arazo hori konpontzeko (adibidez, [jQuery Datepicker](#)<sup>1</sup>). HTML5en, berriz, hainbat osagai ditugu datak eta orduak hautatzeko ([13.6.](#) irudia).

<sup>1</sup><https://jqueryui.com-datepicker/>



```
<form>
  <input name="r" type="range" min="1" max="11" value="9"
  <input type="submit" value="Go">
</form>
```

13.4. irudia: *Range* eremu mota.

```
Zenbat produktu nahi dituzu? 2
<input type="number" min="2" max="10" step="2" value="2" required>
```

13.5. irudia: *Number* (edo *spinbox*) eremu mota.

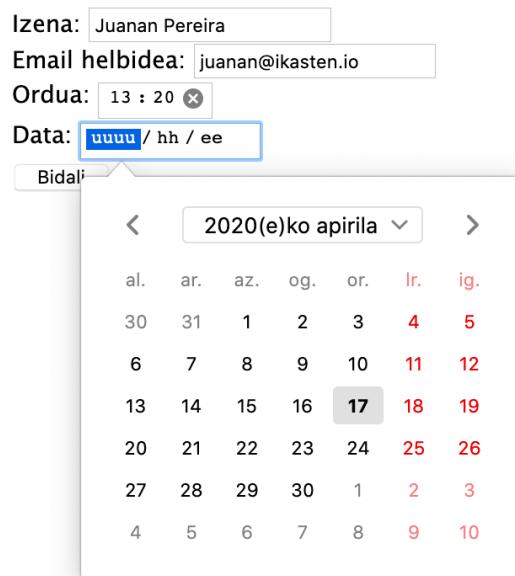
### 13.1.7 Kolore bat hautatzeko eremu mota

Kolorea hautatzeko eremua ere berria da HTML5en. Eremuaren izena erraza da: *color*. Besterik ezeko balio bat ere eman diezaiokagu. Kolorearen balioa RGB (*red,green,blue*) erabiliz edo zuzenean izen bat esleitziz ezar daiteke. Alegia, kolorearen izena gorria bada, *red* izena erabil dezakegu edo haren baliokidea RGB formatuan “#ff0000”.

RGB formatuak hiru osagai zehazten ditu: gorria, berdea eta urdina koloreen balioak, sistema hamaseitarrean. Berdea adierazteko, adibidez, “#00ff00” erabili-ko genuke (edo ff baino txikiagoa den beste balio bat berde apalago bat hautatze-ko). Noski, oinarrizko koloreak nahastu egin daitezke beste kolore batzuk lortzeko. Adibidez, morea lortzeko kolorea honakoa litzateke: #ff40ff. Dena den, sistema eragileak berak *pantone* bezalako kontrol bat eskaintzen du, kolorea grafikoki hau-tatu ahal izateko, zenbakiak zeintzuk diren jakin gabe (ikus [13.7](#) irudia).

### 13.1.8 Bilaketak egiteko *search* eremuak

Bilaketak egiteko *search* motako *<input>* osagaiak testu-eremu arruntak bezala-koak dira, erabiltzaileak bertan konsultak eta bilaketen testua idazteko diseina-tuak. Bisualki, berriz, berezitasunak izan ditzake, batez ere mugikorretan bista-ratzen badira. Adibidez, Android sistema eragileak lupa baten ikurra jarriko dio Enter teklari (ikus [13.9](#). irudia).



13.6. irudia: Data eta orduak hautatzeko eremuak.

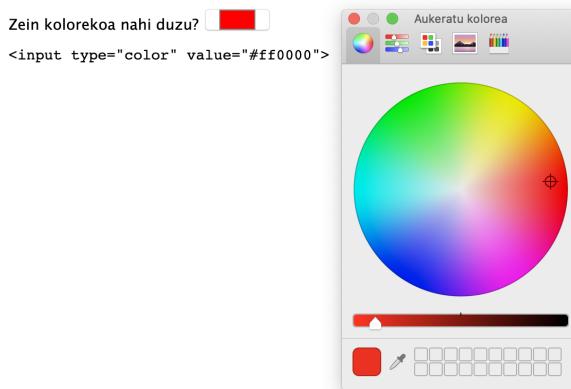
### 13.1.9 Derrigorrezko eremuak (*required*)

Color eremu motak aztertzean, `<input>` osagaian `required` atributua ikus dezakegu (13.7. irudia). Eremu horretan erabiltzaileak zerbait aukeratu behar duela esan nahi du *required* horrek. Ez badu horrela egiten, nabigatzaileak errore bat jaurtiko du inprimakia bidaltzeko botoian sakatzean eta ez digu bidaltzen utziko arazoa konpondu arte.

### 13.1.10 Inprimakien baliozkotzea

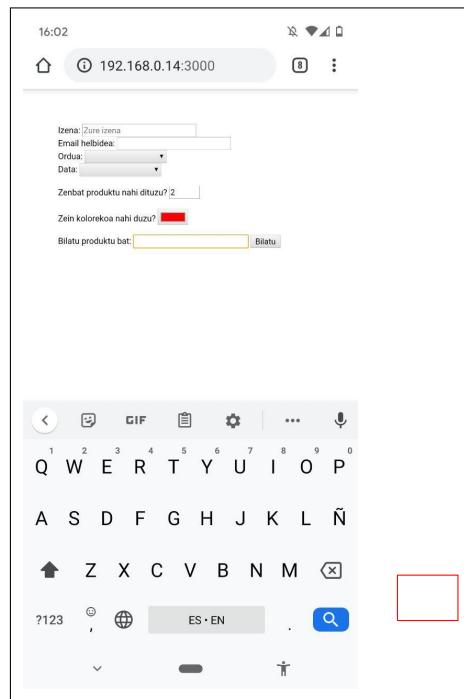
Inprimaki bat bidaltzean, derrigorrezko (*required*) eremuez gain, eremuenei balioak egiaztatu behar dira inprimakia zerbitzarira bidali baino lehen. Eremu jakin batzuen balioa automatikoki konprobatuko da (adibidez, email motakoak, 13.3. irudian ikusten den bezala). Beste elementu batzuen balioa, ordea, skript baten bidez egiaztatu beharko ditugu. Adibidez, demagun 13.6. irudian data eta ordu bat hautatzean, erabiltzaileak soilik lanegunak direnak aukeratu ditzakeela, eta soilik 10:00-14:00 ordu-tartean. Aukeraketa hori zuzena ez bada, errore-mezu bat pantailaratuko dugu, arrazoia azalduz.

Kodea 13.1.10. listatuan aurkezten da. Bertan *form* etiketari *onsubmit* kudea-

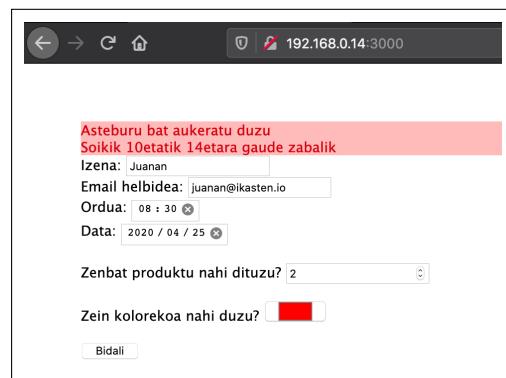


13.7. irudia: Koloreak hautatzeko *color* eremu mota erabiliko dugu.

tzaile bat esleitu zaio. Kudeatzaile horrek boolean bat bueltatu behar du: dena ondo badago inprimakian, *true* (eta inprimakia zerbitzarira bidaliko da, haren *action* atributua zehazten duen helbidera), eta erroreren bat aurkituz gero, *false* (eta, beraz, ez da inprimakia zerbitzarira bidaliko).



13.8. irudia: *Search* eremu motak lupa baten ikurra erabiliko du *Enter* teklan, mugikor batetik bistaratzean.



13.9. irudia: Inprimaki baten balioak egiazatatu ondoren errore bat pantailaratu dezakegu beharrezko bada.

```
1 <script>
2     function egiaztatu() {
3         const inprimakia =
4             → document.getElementById('inprimakia');
5         // ordua:minutua formatuan dagoen string batetik
6         // → ordua lortu
7         const ordua = inprimakia.ordua.value.split(":")[0];
8         // eguna lortu (string bat date datu motan bihurtu)
9         const eguna = new Date(inprimakia.data.value);
10        let erroreak = '';
11        // 6 = larunbata 0 = igandea 1 = astelehena ...
12        if (eguna.getDay() == 6 || eguna.getDay() == 0) {
13            erroreak += 'Asteburu bat aukeratu duzu';
14        }
15        // ordua 10-14 tartean egon behar da
16        if (ordua < 10 || ordua > 14) {
17            erroreak += '<br>Soikik 10etatik 14etara gaude
18                → zabalik';
19        }
20        if (erroreak != ''){
21            document.getElementById('erroreak').innerHTML
22                → = erroreak;
23            return false;
24        }
25        return true;
26    }
27 </script>
28 </head>
29 <body>
30
31 <div id="erroreak"></div>
32 <form id="inprimakia" method="POST" action="/inprimakia"
33     → onsubmit="return egiaztatu();" >
```

13.1. listatua: Inprimaki baten balioak egiazatzeko kodea.

## 13.2 Ariketak

Sor ezazu 13.10. irudian dagoen inprimakia HTML5ek eskaintzen dituen eremu berriak erabiliz eta honako arauak kontuan hartuz:

- Izena eremuak orria kargatzean fokua hartu behar du.

The screenshot shows a web form titled "Bezeroaren datuak". It contains three input fields: "Izena" (Name) with placeholder "Sartu zure izena", "Telefonoa" (Phone) with placeholder "Paterno: 123-456-789", and "E-mail" (Email) with placeholder "Zure email helbidea idatz ezazu". Below these is a section titled "Liburuak" (Books) containing a dropdown menu with the placeholder "Kopurua (Gehienez 5)". At the bottom is a "Bidali" (Send) button.

13.10. irudia: Erabiltzaileak datuak idatzi ostean *Bidali* botoian sakatuko du. Aka-tsik balego, jakinaraziko zaio.

- Telefonoa eremua ez da orain arte agertu, baina gai izango zinateke programatzeko? Eta telefono baten patroia automatikoki antzemateko? (Argibidea: ikus *regex* patroiak HTML5en)
- Ohart zaitez eremu batzuetan txantiloi gisa zerbaitek agertzen dela aurreidatzi ta (*placeholder* bat).
- Liburuak izeneko eremuan klik bikoitza egitean 5 libururen izenak agertu behar dira (ikus *Datalist* HTML5en).

---

## 14. WebSocket-ak

---

WebSocket-ak jaio baino lehen, bezeroak zerbitzaritik datu bat jaso nahi zuenean, AJAX bidez egin behar zuen eskaera (XmlHttpRequest edo XHR objektu bat sortuz edo Fetch APIa erabiliz). Baliabide bakoitzeko XHR konexio bat ireki behar da: irudi bat lortzeko, JavaScript fitxategi bat atzitzeko, HTML orri bat jaisteko... Gauza bera bezeroak zerbitzarian dagoen prozesu baten egoera ezagutu nahiko balu: une oro XHR eskaerak egin beharko lituzke (*polling* delakoa). Prozedura hori ez da batere eraginkorra. Hoberena izango litzateke bezeroa entzuten jartzea eta zerbitzariak, noizbait bezeroari jakinarazi behar dion gertaeraren bat ikustean, bezeroari mezu bat bidaltzea. Hori da hain zuzen ere WebSocket APIaren zeregin nagusia.

WebSocket-a ordenagailuen arteko *full-duplex* edo bi norabideko komunikazioa lortzeko protokolo bat da, TCP konexio bakar baten gainean.

Horretaz aparte, nabarmendu daitekeen beste abantaila bat zera litzateke: WebSocket bat eraiki ondoren, bertatik bidaltzen diren pakete-goiburuen tamaina HTTP protokoloan erabiltzen direnena baino askoz txikiagoa da (ikus [14.1.](#) irudia).

WebSocket APIaz, HTTP zerbitzari baten kontra konexio bat ireki eta bertatik datuak jaso edo bidali ahal izango ditugu. Zerbitzariak datu berriak bidali nahi dituenean, zuzenean egingo du, bezeroak ezer eskatu gabe. Horrez gain, WebSocket zerbitzari batek hainbat bezerorekin konexio irekiak izan ditzake aldi berean, bakoitzarekin *socket* bat irekiz, komunikazioa denbora errealean garatuz. Gaur egun, HTML5en programatutako bideo-joko eta aldibereko talde-lana egiteko tresna askotan WebSocket-ak erabiltzen dira komunikazio eraginkorra lortzeko. Adibidez, Google Driven, dokumentu bat hainbat pertsonaren artean aldi berean editatzen dugunean, edo [14.2.](#) irudian ikusten dugun arbel digital partekatuan, WebSocket APIa erabiltzen ari gara.

```

Request URL: https://www.google.com/
Request Method: GET
Status Code: 200 OK
▼ Request Headers View source
:host: www.google.com
method: GET
path: /
scheme: https
version: HTTP/1.1
accept: */*,text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
accept-encoding: gzip, deflate, sdch
accept-language: en-US,en;q=0.8
cache-control: no-cache
content-type: text/html; charset=UTF-8
date: Thu, 25 Jul 2013 03:51:45 GMT
expires: -1
server: gws
status: 200 OK
version: HTTP/1.1
x-frame-options: SAMEORIGIN
x-xss-protection: 1; mode=block
pragma: no-cache
user-agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_7_5) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/28.0.1500.71 Safari/537.36
x-chrome-variations: CMlyQEIkrbJAQiptskBCHS2yQEIm4TKAQiphOBleFygElwoXXA0jhc08

```

▼ **Response Headers** [View source](#)

```

cache-control: private, max-age=0
content-encoding: gzip
content-type: text/html; charset=UTF-8
date: Thu, 25 Jul 2013 03:51:45 GMT
expires: -1
server: gws
status: 200 OK
version: HTTP/1.1
x-frame-options: SAMEORIGIN
x-xss-protection: 1; mode=block

```

14.1. irudia: HTTPn pakete-goiburuen tamaina (goiko aldean, 1.356 byte) WebSocket protokoloan erabiltzen direnena (beheko aldean, 247 byte) baino askoz handiagoa da.

## 14.1 WebSocket APIa nola erabili

### 14.1.1 Socket berri bat sortu (bezeroan)

WebSocket-ek ws (edo wss, WebSocketSecure) protokoloa erabilik dute HTTP edo HTTPS protokoloaren ordez.

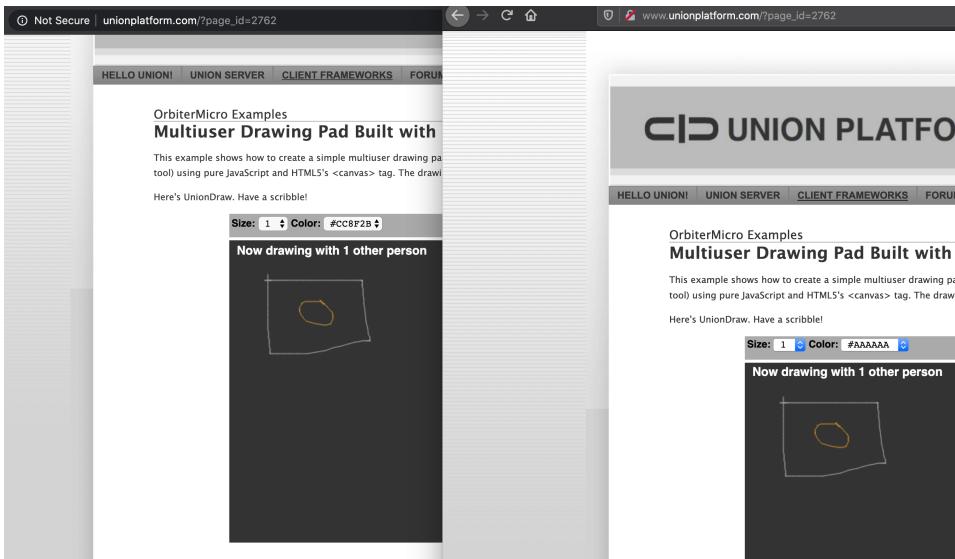
Bezeroak socket-konexio berri bat sortu nahi duenean, WebSocket klasea instantziatuko du.

```
let socket = new WebSocket("ws://domeinua/zerbitzua")
```

### 14.1.2 Konexioa ezarri

Socketa irekitzean *open* gertaera altxatuko da. Hori kudeatzeko *socket.onopen* kudeatzailea zehatztuko dugu :

```
socket.onopen = function() {
  console.log("Konexioa lortu da!");
}
```



14.2. irudia: WebSocket protokoloa erabiliz arbel digital partekatu bat programatuz dezakegu, aldi berean hainbat erabiltzaileri bertan margotzeko aukera eskainiz. Iturria: [http://www.unionplatform.com/?page\\_id=2762](http://www.unionplatform.com/?page_id=2762).

### 14.1.3 Mezuak jaso eta bidali

Bezerotik zerbitzarira mezuak bidaltzeko *send* metodoaz baliatuko gara:

```
socket.send("mugimendu zuzena");
```

Bezeroak zerbitzaritik datozen mezuak entzuteko *onmessage* izeneko *callback* bat prestatuko du:

```
socket.onmessage = function(erantzuna) {
  console.log("Jasotako erantzuna: " + erantzuna.data);
}
```

Gaur egun ez da WebSocket APIa zuzenean programatzen, baizik eta horren ordez ospetsua egin den socket.io izeneko liburutegia erabiltzen da. Liburutegi hori bezeroan kargatzea erraza da:

```
<script type="text/javascript"
  ↪ src="/socket.io/socket.io.js"></script>
```

Jabetu zaitez /socket.io/ karpetaren izena dela. Bertan dagoen `socket.io.js` fitxategiak gordetzen ditu erabil ditzakegun funtzioak, *io* objektua barne.

Hurrengo adibidean, `socket.io` liburutegiaz baliatuko gara WebSocket konexio bat irekitzeko (`connect` metodoaz). Jarraian `socket`-etik mezuak bidaltzeko `emit` metodoa erabiliko dugu. Zerbitzaritik mezu bat jasotzean, `socket.on` bidez zer funtzio egikarituko den zehazten da. Funtzioa jaso den mezuaren edukiaren arabera zehazten da. Adibidean, `socket.on('mugi')` dugu, baina baita `socket.on('phone-connect')` mezu mota ere.

```
const serverURL = window.location.host;

// websocket zerbitzarira konektatu
export const socket = io.connect(serverURL);

// socket-atik mezu bat bidali
socket.emit('desktop-connect');

// socket-atik "mugi" mezu mota datorrenean
// mugitu metodoari deitu
socket.on('mugi', mugitu);

// socket-atik "phone-connect" mezu mota datorrenean
// phoneConnected metodoari deitu
socket.on('phone-connect', phoneConnected);
```

Zerbitzariaren aldetik, kodea oso antzekoa da.

```
const io = require('socket.io')(3000);

io.on('connection', socket => {
    // posible da mezu bat zuzenean bidaltzea
    socket.send('Hello!');

    // edo emit() bidez, gertaera zehatz batzuk bidaltzea
    socket.emit('mugi', {'nondik': 12, 'nora': 14});

    // bezeroak socket.send() erabiliz gertaera bat bidali
    // → digu. Hori kudeatzeko:
    socket.on('message', (data) => {
        console.log(data);
    });

    // desktop-connect mezu mota jasotzean, konsolan mezu
    // → bat bistaratuko dugu
    socket.on('desktop-connect', () => {
        console.log("Parametrorik gabeko deia");
    });
});
```

```
|});
```

Zerbitzarian socket.io instalatzeko, npm komando hau erabiliko dugu:

```
|npm install socket.io
```

Oharra: npm, nodejs eta orokorrean zerbitzariaren aldeko kodearen inguruan beste liburu bat idatz daiteke. Nolanahi ere, honen inguruan oinarrizko ezagutza beharrezkoa ikusten denez, NodeJS-ri buruzko kapitulu bat eskaini da liburu honetan (ikus 16. kapitulua.)

Zerbitzarian ez dugu soilik WebSocket bat izango, baizik eta hasierako HTTP protokoloa kudeatzeko zerbitzu bat ere eskaini behar dugu. Dena batera egin ahal izateko aurreko kodea apur bat aldatu beharra dago, honela:

```
const content = require('fs').readFileSync(__dirname +
  ↪ '/index.html', 'utf8');

const httpServer = require('http').createServer((req, res) => {
  // index.html orria zerbitzatu
  res.setHeader('Content-Type', 'text/html');
  res.setHeader('Content-Length',
    ↪ Buffer.byteLength(content));
  res.end(content);
});

const io = require('socket.io')(httpServer);

io.on('connection', socket => {
  // posible da mezu bat zuzenean bidaltzea
  socket.send('Hello!');

  // edo emit() bidez, gertaera zehatz batzuk bidaltzea
  socket.emit('mugi', {"nondik": 12, "nora": 14});

  // bezeroak socket.send() erabiliz gertaera bat bidali
  ↪ digu. Hori kudeatzeko:
  socket.on('desktop-connect', (data) => {
    console.log(data);
  });
});

httpServer.listen(3000, () => {
```

```
    console.log('go to http://localhost:3000');
});
```

Bezeroaren azken bertsioa, berriz, honela:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <script type="text/javascript"
    ↪ src="/socket.io/socket.io.js"></script>
</head>

<body>

<ul id="events"></ul>

<script>

// funtzio laguntzailea
const $events = document.getElementById('events');
const newItem = (content) => {
  const item = document.createElement('li');
  item.innerText = content;
  return item;
};

// zerbitzariaren URLa
const serverURL = window.location.host;

console.log(serverURL);

// websocket zerbitzarira konektatu
const socket = io.connect(serverURL);

// konexioa lortzean funtzio laguntzaileari deitu eta
// → pantailan idatzi
socket.on('connect', () => {
  console.log("Connect");
  $events.appendChild(newItem('connect'));
});

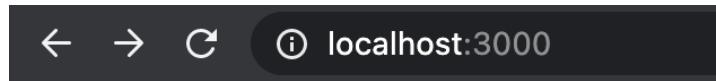
// socket-atik mezu bat bidali
socket.emit('desktop-connect', {"datuak": "adibide
  ↪ bat"});
```

```
// socket-atik "mugi" edo "phone-connect" mezu mota
    ↪ datorrenean
// newItem metodoari deitu
socket.on('mugi', (datuak) => {
    $events.appendChild(newItem(JSON.stringify(
        ↪ datuak)));
});
</script>

</body>
</html>
```

Adibidea probatzeko, terminal bat ireki eta, bertatik, `node server.js` komanda landu.

Dena ondo badoa, `http://localhost:3000` helbidean HTTP eta WS zerbitzaria entzuten egongo dira. Nabigaztalea irekitzean 14.3. irudian ikusten dena ikusi beharko genuke. Bertan, dagoen lehenengo 'connect' lerroa bezeroak zerbitzariaren kontra konexioa ondo irekitzean idatziko da. Hurrengo lerroa, berriz, zerbitzarietik 'mugi' gertaera jasotzean agertuko da (gertaera horren barruan dauden datuak bistaratuz).



- connect
- {"nondik":12,"nora":14}

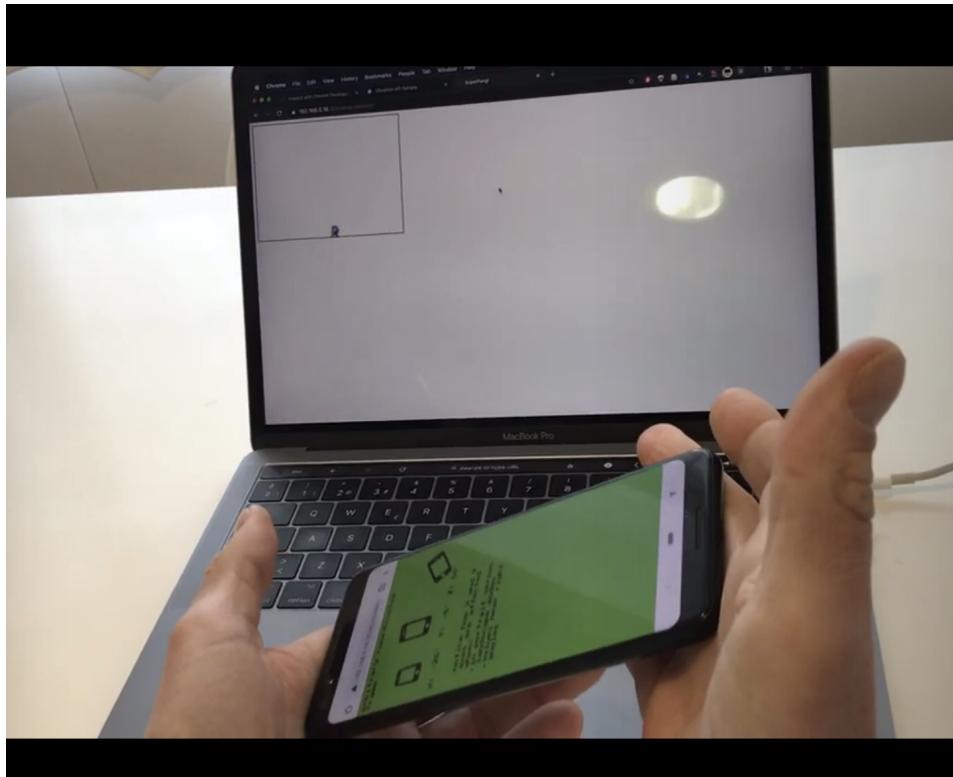
14.3. irudia: WebSocket-en adibidea martxan jartzean horrelako emaitza lortu beharko genuke.

Adibidearen kode osoa hemen aurkituko duzu: <https://labur.eus/5cEjB> (github.com).

## 14.2 Ariketak

WebSocket-ak eta mugikor bat erabiliko ditugu urruneko aginte bat programatzeko. Zehazki, pantailan grafiko bat bistaratuko da eta mugikorra eskuin aldera bi-ratzean grafikoa eskuinera mugitu behar da. Ezkerrera biratzean, aldiz, grafikoa

ezker aldera mugituko da (ikus 14.4. irudia).



14.4. irudia: WebSocket-ak erabiliz mugikor batetik kontrolatu dezakegu pantailan agertzen den irudi bat, ezker-eskuinera mugituz, mugikorra alde batera edo bestera biratzean.

Mugikorraren biraketak kontrolatzeko kodea hemen aurkituko duzu:  
<https://labur.eus/evkQ2> (dropbox.com).

Zerbitzariaren kode-txantiloia ere lagungarria aurkituko duzu: <https://labur.eus/J9van> (github.com). NodeJS-n programatuta dago, beraz, ondo ulertzeko liburu honen NodeJS-ri buruzko gaia aztertzea gomendagarria da.

---

## 15. Zerbitzu-langileak (Service Worker-ak)

---

Service Worker-a (SW) nabigatzailean, atzeko planoan eta web orrirk gabe exekutatzen den script bat da. Script hauek egikaritzeko ez da behar ez erabiltzailearen interakziorik ezta web orrirk ere. Ezaugarri horri esker, Service Worker-ak Interneteko konexiorik gabe geratzen garenean erabiltzaileari beste zerbait eskaintzeko erabil ditzakegu. Adibidez, demagun erabiltzailea inprimaki batean mezu bat idazten ari denean konexioa galdu egiten duela. Idazten ari zen mezu hori bidali nahiko balu, inprimakian bidali botoian sakatu eta... mezua galdu egingo du! Ez badugu ezer programatzen egoera hori ekiditeko, mezua galdu egingo da erabiltzailea konexiorik gabe baitago. Hemen sartzen da Service Worker APIa. SW batek konexiorik ez dagoela antzeman dezake eta mezua nabigatzailaren katxean gorde, erabiltzaileari ohartaraziz konexiorik gabe dagoela (baina mezua ez duela galdu). Konexioa berriro lortzean Service Worker-ak egoera berria antzeman eta gordeta zituen mezu guztiak zerbitzarira bidal ditzake (sinkronizazioa lortuz). Gai honetan, hain zuzen ere, deskribatutako konexiorik gabeko (*offline*) egoera hori kudeatzen ikasiko dugu.

### 15.1 Service Worker-ak nola erabili

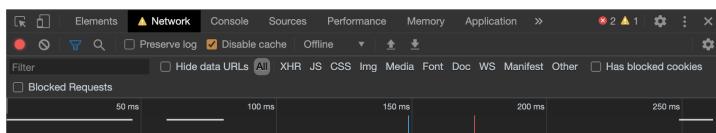
Gure adibidea prestatuko dugu. Hasteko, webgune bat kargatzean, konexioa baldin badago, [15.1.](#) irudiko egoera bistaratu nahiko dugu, alegia, ikur bat eta konexioa dagoela dioen mezu bat.

Baina konexioa galtzean, erabiltzaileak orri bera kargatzen badu, [15.2.](#) irudian agertzen den ikurra eta mezua ikustea nahiko dugu.

Service Worker-a hasierako orria kargatzean nabigatzailaren atzeko planoan geratzen da egoiliar. Hortik, *proxy* baten lanak egiten ditu ([15.3.](#) irudia) Hau da, web aplikazioak HTTP(s) eskaera bat egiten duenean SW atik igaroko da eta horrek hortik aurrera konexioak monitorizatuko ditu, proxy baten lanak eginez.



15.1. irudia: Service Worker-a konexioa dagoenean kargatzen da eta nabigatzailaren atzeko planoan exekutatzen geratzen da (egoiliar).



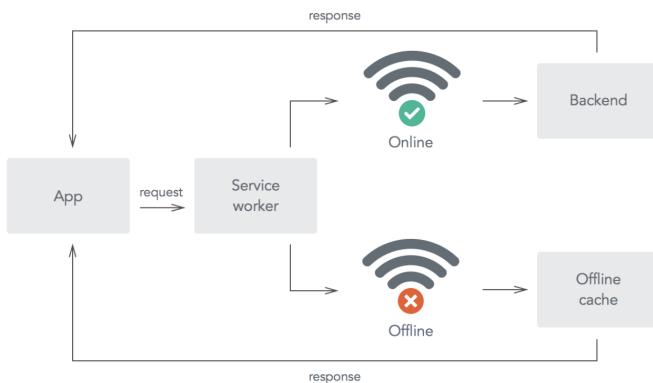
15.2. irudia: Service Worker bat probatzeko konexioa eten egin behar dugu. Hurretarako Chrome-k Network fitxan *Offline* egoerara jauzi egiteko aukera ematen du.

Konexioa badago (*online* egoeran bagaude), SWa gardena izango da, dagokion webgunetik baliabidea eskatuko du eta aplikazioari itzuliko dio. Konexioa galtzen bada (*offline* egoera), alternatiba bat *cache* batetik jasoko du eta hori izango da aplikazioan bistaratuko dena. Hurrengo ataletan prozesu hau nola implementatzen den ikasiko dugu.

## 15.2 Konexiorik gabeko aplikazioak

Aipatutako konexiorik gabeko aplikazioa lortzeko, hiru fasetan banatuko ditugu eman beharreko pausoak:

- SWa instalatu eta *cachean offline* orria txertatu (*offline* egoeran ikusi behar



15.3. irudia: Service Worker batek proxy-aren lanak egiten ditu *fetch* eskaerak antzematen. Konexioa dagoenean, urruneko zerbitzariari birbidaliko dizkie eskaerak. Ez dagoenean, *cache* batetik jasoko ditu. Iturria: <https://auth0.com/blog/creating-offline-first-web-apps-with-service-workers/>.

den orriaren kopia bat).

- Erabiltzailea konexiorik gabe nabigatzen saiatzen bada, *cachean* dagoen orria itzuli.
- Erabiltzaileak konexioa izanik orrian nabigatzen badu, zerbitzaritik jasoko du orriaren edukia (SWrik egongo ez balitz bezala).

## 15.3 Service Worker-a instalatu

Service Worker-a instalatzeko honako scripta erabiliko dugu.

```

1 <script>
2     // Service Worker-a erregistratu
3     if ('serviceWorker' in navigator) {
4         navigator.serviceWorker.register('./service-worker.js')
5             .then(function(registration) {
6                 // Ondo erregistratu da
7                 console.log('ServiceWorker-a irismen honekin
8                     ↪ erregistratu da: ', registration.scope);
9             }).catch(function(err) {
10                 // Erregistroak kale egin du :(
11                 console.log('ServiceWorker-a ezin izan da
12                     ↪ erregistratu: ', err);
  
```

```

11     });
12 }
13 </script>

```

Bertan ServiceWorker-a uneko nabigatzaillean onartzen den edo ez egiaztatu ondoren (3. lerroa), erregistratu egiten da, promes baten bidez. Erregistratzeko navigator.serviceWorker.register metodoa erabiliko dugu. Metodo horrek parametro gisa SWaren kodea duen scriptaren bidea jasoko du. Parametro hori garrantzitsua da. Adibidean, './' (uneko katalogoa); alegia, uneko karpetaren barruan egiten diren eskaerak monitorizatuko dituela soilik (haren irismena './' dela esango dugu). Edo teknikoki, *fetch* gertaerak soilik './' karpetan monitorizatuko direla. Horren ordez, bidea /adibidea/service-worker.js izango balitz, irismena soilik /adibidea/ karpetaren barrukoia izango litzateke.

SW bat hainbat aldiz erregistratzen saiatuz gero, ez da ezer gertatuko (nabigatzailak behin bakarrik erregistratuko du).

## 15.4 ServiceWorker-a programatzen

SWa programatzeko garbi izan behar dugu haren funtzionamendua (ikus 15.4. irudia). ServiceWorker bat irismen baten barruan erregistratu ondoren, irismen horren barruan dagoen eskaera berriak jasotzen hasiko da.

Eskaera horiei erantzuteko SWak event.respondWith() metodoa erabiliko du, erantzunaren objektua parametro gisa pasatuz. Erantzun-objektu horren edukia betetzeko hiru aukera ditu: 1) conexioa badago, eskaera dagokion zerbitzariari bidentalik dio eta horren erantzuna bueltatuko du. 2) Konexiorik egon ezean, SWak *cachea* erabil dezake erantzuna eraikitzeko, edo 3) zuzenean, erantzuna eraiki script bat exekutatzu.

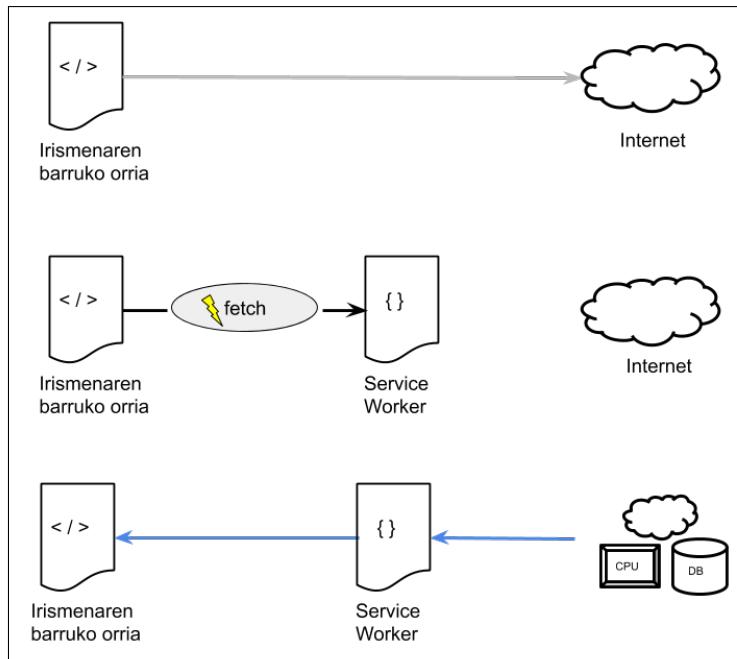
## 15.5 Cache-memoria betetzen

Azter dezagun SWaren hasierako prozedura *offline* edukia *cachean* gordetzea. Horretarako, *caches* objektua erabiliko du, alegia, nabigatzailak iraunkortasuna lortzeko eskaintzen duen mekanismo bat.

```

1 let cacheVersion = 1;
2 let currentCache = {
3   offline: 'offline-cache' + cacheVersion
4 };
5 const offlineUrl = 'offline-page.html';
6
7 this.addEventListener('install', event => {

```



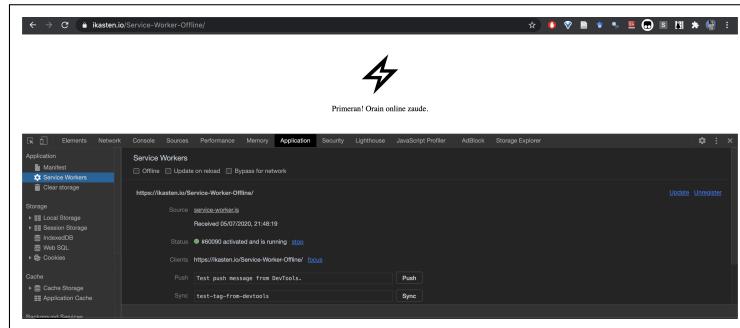
15.4. irudia: *Fetch* gertaerak antzeman eta gero SWak erabaki egin behar du nondik jaso horiei erantzuteko balioak: Internetetik (konektioa badago), cache batetik edo zuzenean sortu programa baten bidez (konexiorik izan ezean). Iturria: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service\\_Worker\\_API/Using\\_Service\\_Workers](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service_Worker_API/Using_Service_Workers).

```

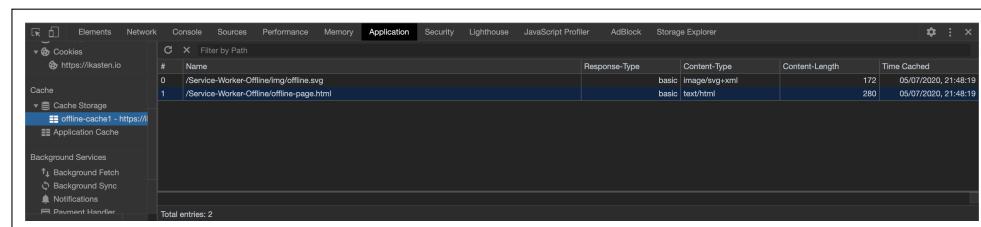
8 | event.waitUntil(
9 |   caches.open(currentCache.offline).then(function(cache)
10|     ↪ {
11|       return cache.addAll([
12|         './img/offline.svg',
13|         offlineUrl
14|       ]);
15|     }
15));
  
```

Install gertaeran (alegia, SWa exekutatzeten den lehendabiziko aldean), 'offline-cache1' izeneko `cachea` ireki (izen hori guk erabaki dugu) eta bertan bi baliabide gordeko ditu (`cache.addAll` metodoari bi elementuren arraya pasatuz): "/img/offline.svg" (ikurra) eta offline-page.html (konexiorik gabe gaudenean bistaratzen nahi dugun HTML orria). `Cachean` sartutako fitxategi horiek 15.5. irudian ikus daitezke. `waitUntil` metodoak (8. lerroa) promes bat hartzen du parametro gisa eta

promes hori bete arte itxarongo du. Promesa bi modutara bete daiteke: *cachean* gorde diren fitxategi guztiak ondo instalatzen badira, zuzen beteko da (*resolved*); cachean ezin izan bada fitxategiren bat sartu, errore batekin beteko da eta SWa ez da instalatuko (*rejected*).



15.5. irudia: Service Worker-ak kudeatzeko edo arazteko DevTools tresnak atal berezia dauka Application/Service Workers fitxan.



15.6. irudia: *Offline Cachea*-ren edukia ikusteko DevTools tresnak atal berezi bat eskaintzen du Application/Cache/Cache Storage fitxan.

Behin instalatuta dagoenean, SWak monitorizatu egingo ditu erabiltzailearen mugimenduak (irismenaren barruan dauden mugimenduak). Alegia, beste orri batetara joateko estekan sakatzean *fetch* gertaera altxatuko da eta SWak jasoko du.

Bertan, SWak HTML orri bat eskatu den begiratuko du eta horrela balitz aiapatutako `event.respondWith` metodoaz baliatuko da erantzuna emateko. Hurrengo kode-adibidean, 8. leroan SWak `fetch()` metodoari deituko dio, urruneko zerbitzaritik eskatutako baliabidea jaitsi nahian. Ezin badu (konexiorik ez dagoelako, adibidez), salbuespen bat altxatuko da, *catch* blokean tratatuko dena. Bertan SWak *cachetik offlineUrl-a* jaso eta erabiltzaileari bidaliko dio erantzun gisa.

Ohart gaitezen `offlineUrl`-ak SVG bat erabiltzen duela (ez HTML orri bat), beraz, irudi hori jaisteko `fetch` gertaera datorrenean SWa *if* baldintzaren *else* ada-

rretik sartuko da (12. lerroa). Hor SVGa *cachean* dagoen begiratuko du eta horrela balitz (kasu honetan bai, badago), *cachean* dagoen baliabidea itzuliko du erantzun gisa. Ez balego, *fetch()* metodoari deituko lioke Internetetik atzitu nahian (eta hor ere ez balego, errore bat emango luke).

```

1 this.addEventListener('fetch', event => {
2     // request.mode = navigate ez dago eskuragarri
3     // → nabigatzaile guztietan
4     // horregatik sartu dugu baldintza alternatibo bat
5     // Accept: text/html goiburua aztertuz
6     if (event.request.mode === 'navigate' ||
7         // → (event.request.method === 'GET' &&
8         // → event.request.headers.get('accept') .
9         // → includes('text/html'))) {
10        event.respondWith(
11            fetch(event.request.url).catch(error => {
12                // offline orria bueltatu
13                return caches.match(offlineUrl);
14            })
15        );
16    }
17    else{
18        // erantzun ahal denarekin (cache-tik edo hor ez
19        // → balego,
20        // internetetik (noski, konexioa badago, bestela
21        // → errore bat jasoko dugu)
22        event.respondWith(caches.match(event.request)
23                            .then(function (response) {
24                                return response ||
25                                    // → fetch(event.request);
26                            })
27                        );
28                }
29            }
30        );
31    }
32 });

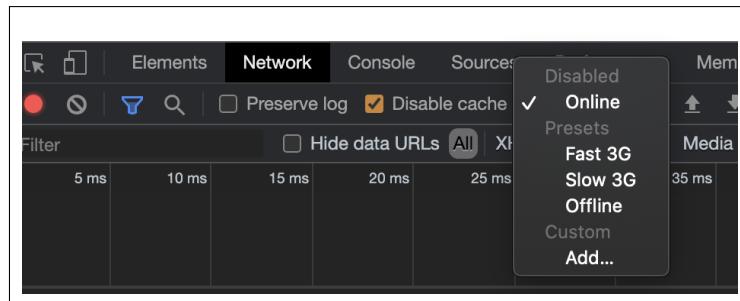
```

Gai honetan zehar landu dugun adibidearen kodea Dean Hume erabiltzailearen GitHubeko biltegi honetan oinarritu da: <https://github.com/deanhume/Service-Worker-Offline>.

Adibidearen implementazioa hemen proba dezakezu: <https://ikasten.io/Service-Worker-Offline>.

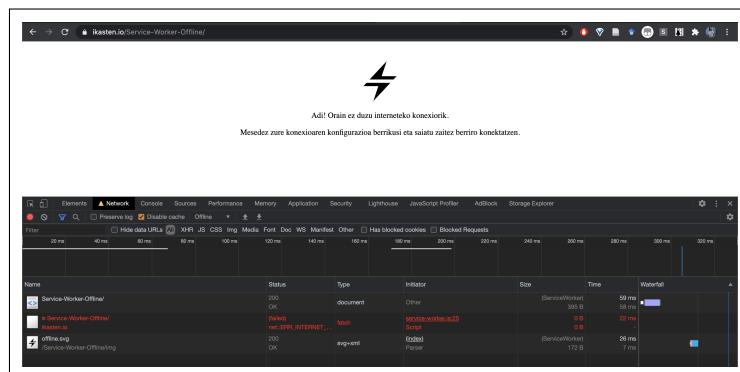
Adibidea probatzeko, Chromen DevTools ireki eta bertan Network fitxan serratu. Jarraian, aukera-zerrendan *online* egoeratik *offline* egoerara pasa (ikus 15.7. irudia).

*Offline* gaudelarik orria birkargatzen badugu, SWak egoera antzemango du eta



15.7. irudia: Google Chromek Online egoeratik Offline egoerara jauzia egiteko aukera ematen digu. Service Worker APIarekin probak egiteko ezin egokiagoa.

*offline* bertsioa erakutsiko digu (ikus 15.8. irudia).

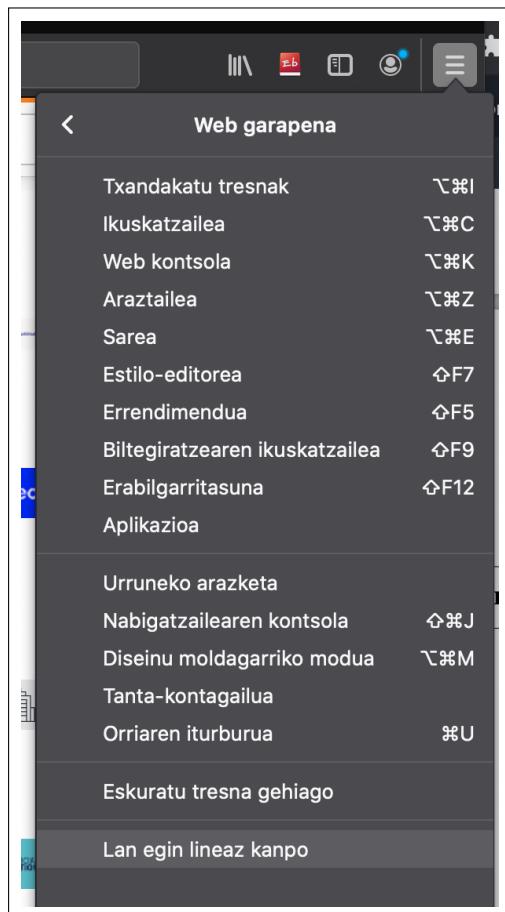


15.8. irudia: Interneteko konexiorik gabe gaudenean Service Worker batek *offline-cachean* dugun edukia bistara dezake, eta horrekin erabiltzaileak lan egiten jarrai dezake, konexioa bueltatu arte.

## 15.6 Ariketa

Gai honetan azaldu den adibidea implementatu eta probatu, bai Chrome-n nola Firefox-en.

Ohart zaitez Firefox-en, Chrome-n bezala, lineaz kanpo lan egiteko aukera bat ere badugula Web Garapenerako menuaren azken lerroan (ikus 15.9. irudia).



15.9. irudia: Firefox-en eta Chrome-n *throttling* izeneko aukerak ditugu, alegia, konexio-abiaduraren baldintzak simulatzeko aukerak. Firefox-en, berriz, konexio-rik gabe lan egiteko aukera menu honetan isolatuta dago.



---

## 16. NodeJS

---

### 16.1 Sarrera

Node.js plataformarekin JavaScript aplikazioak zerbitzarian programatu ahal izango ditugu. Orain arte HTML5ek eskaintzen dituen APIekin egin dugun guztia bezero aldean izan da. Baino web aplikazio batek, orokorrean, bezeroa eta zerbitzari bat behar ditu. Zerbitzariaren aldean programatzeko hainbat aukera ditugu: PHP, ASP.NET, Ruby, Python... eta JavaScript. Azken lengoia horretan zerbitzarian sortuko ditugun aplikazioak programatzeko, NodeJS (askotan node izenaz laburbilduta) erabiliko dugu. Node Google Chrome-k eskaintzen duen JavaScript motorean (v8 deritzona) dago oinarrituta. Gaur egun milaka aplikazio daude Node-n programatuta, eta haren inguruan sortu den ekosistema sekulakoa da.

Liburu honetan ez dugu asko sakonduko Node-n (azken finean HTML5en inguruko liburu bat da!), baina gutxienez planteatutako ariketa batzuk egin ahal izateko, gainetik ezagutu behar dugu nola sortu eta nola erabili Node-n egindako aplikazio bat.

Adibide simple batekin hasiko gara: betiko “Hello World” edo “Kaixo mundua” inprimatzten duen HTTP zerbitzari bat programatuko dugu, 4 lerrotan. Has-teko, sortu `zerbitzaria.js` izeneko fitxategia, honako edukiarekin:

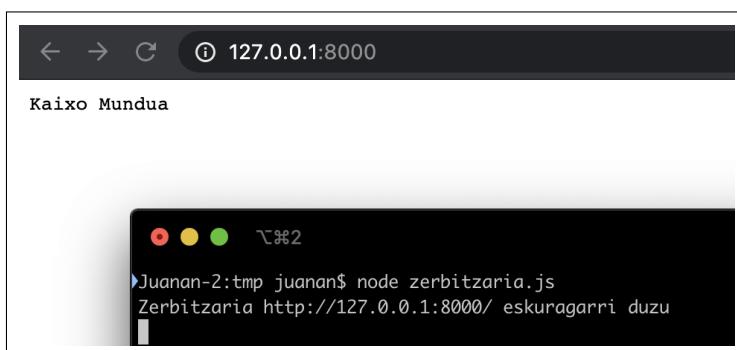
```
1 const http = require('http');
2 http.createServer (function (request, response) {
3   response.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/plain' });
4   response.end('Kaixo Mundua\n');
5 }).listen(8000);
6
7 console.log('Zerbitzaria http://127.0.0.1:8000/
  ↪ eskuragarri duzu');
```

Lehenengo lerroan `http` moduluak kargatzen dugu `require` aginduaren bidez. `http` moduluak HTTP zerbitzari bat sortzeko aukera ematen du (2. lerroan), 8000

portuan entzuten jarriko dena. Eskaera (*request*) bat jasotzean HTTP/200 kodearekin erantzungo du, “Kaixo Mundua” edukia bidaliz. Azkenengo lerroak zerbitzariko kontsolan mezu bat pantailaratuko du, informazio gisa.

Martxan jartzeko honako komandoa landuko dugu:

```
node zerbitzaria.js
```



### 16.1. irudia: Node-n egindako HTTP zerbitzari soil bat.

Prestatu dugun HTTP zerbitzaria gure probatxoak egiteko ondo dago, baina ezin dugu programatu JavaScript lerro bat eskaera mota bakoitzeko! Ziur asko, hasieran jada HTML, JS, CSS eta irudiak prestatuta izango ditugu karpeta batean eta horiek HTTP bidez eskaini nahiko ditugu, ezer programatu gabe. Horretarako (fitxategi estatikoak eskaintzeko), node-k *serve* izeneko HTTP zerbitzari simple bat eskaintzen du, *npm* pakete-kudeatzalearekin instalatu behar dena. *npm* (*node package manager*) node-rako paketeak kudeatzeko sistema bat da. Haren erabilera erraza demostratzeko, ikus dezagun nola instala dezakegun *serve* paketea *npm*-aren bidez.



#### Nondik deskargatu node?

NodeJS bere webgune ofizialetik jaits dezakegu (<https://nodejs.org>), Linux, MacOS edo Windows-erako.

Hasteko, lehenengo komandoa `npm init` izango da. Horrekin, mendekotasunak dituen node proiektu berri bat prestatuko dugu. `npm init` prozesuak galdera asko egiten badu ere, hasieran guztiei *Enter* tekla sakatuz erantzungo diegu. Prozesua bukatzean `package.json` izeneko fitxategi bat sortuko da. Bertan, npm-ak gure aplikaziorako beharrezkoak diren mendekotasunak apuntatuko ditu.

Ondoren, `serve` paketea instalatzeko, `npm install serve` idatziko dugu. Ohart zaitez nola sortzen den `node_modules` izeneko karpeta bat. Horren barruan `serve` zerbitzariak dituen mendekotasun guztiak instalatu dira automatikoki.

Jarraian, `public/` izeneko karpeta bat sortuko dugu eta bertan HTML orri bat (adibidez, `index.html`, bertan “Kaixo mundua!” idazten duena, berriro ere) sartuko dugu.

Dena prest `serve` zerbitzaria martxan jartzeko!:

```
| serve ./public
```

```
| Juanan-2:paketeak juanan$ serve ./public/
|
|   Serving!
|
|   - Local:          http://localhost:5000
|   - On Your Network: http://192.168.0.15:5000
|
| Copied local address to clipboard!
```

16.2. irudia: `Serve` paketearen laguntzaz web zerbitzari oso bat presta dezakegu, (adibidean) 5000 portuan entzuten, lerro bakar batekin: `serve ./public`.

Zerbitzaria modu erosoan martxan jarri ahal izateko, npm komando simple bat presta dezakegu. Lortu nahi duguna zera da, `npm start` idaztean, automatikoki `serve ./public` exekutatzea. Horretarako, `package.json` fitxategia editatuko dugu, zehazki `scripts` atala, honela gera dadin:

```
{
  "name": "paketeak",
  "version": "1.0.0",
  "description": "",
  "main": "index.js",
  "scripts": {
    "start": "serve ./public",
    "test": "echo \\\"Error: no test specified\\\" && exit 1"
  },
  "author": "",
  "license": "ISC",
  "dependencies": {
    "serve": "^11.3.0"
  }
}
```

### npm : node package manager



**npm** node-rako paketeak instalatzeko eta kudeatzeko aplikazio bat da. **npm install X** egitean, X izeneko paketea —eta haren mendekotasun guztiak— *node\_modules* izeneko karpetan gordetzen da. Guztira, gaur (2020/05/26), 1.100.000 **pakete baino gehiago daude<sup>a</sup>.**

<sup>a</sup><https://twitter.com/juanan/status/1265236302934478851>

*Serve* zerbitzaria oso egokia da baliabide estatikoak (html, css, js, irudiak...) HTTP bidez zerbitzatzeko, baina batzuetan zerbait dinamikoagoa beharko dugu, adibidez inprimaki baten datuak jaso eta datu-base batean gordetzen, edo webgune profesional bat zerbitzatzeko. Horrelakoan, *serve* eskas samar geratuko zaigu, eta beste alternatiba bat beharko dugu, hala nola *express*. Hori da, hain zuzen ere, hurrengo kapituluan aztertuko dugun gaia.

## 16.2 Ariketa

Probatu gai honetan azaldu diren adibideak. Horretarako, NodeJS instalatu beharko duzu. Baita `serve` moduloa ere. Garrantzitsua da hau egitea, hurrengo gaien inguruko ariketak egin nahi baditzu (NodeJS, MongoDB eta ExpressJS uztartzen dituen ariketa bat planteatuko baita hurrengo gaietan).

---

## 17. ExpressJS

---

Express edo ExpressJS kode irekiko Node-rako web aplikazio dinamikoak programatzeko *framework* bat da. Kapitulu honetan adibide batekin egingo dugu lan: bezeroen datuak kudeatzeko aplikazio simple bat programatuko dugu, hasiera-hasieratik.

Bezeroen izen-abizenak eta helbidea elektronikoa gorde, editatu, ezabatu eta bistaratzeko inprimaki bat izango dugu. Lehendabiziko bertsioan datu horiek soiliak memorian gordeko ditugu. Bigarren bertsioan, bezeroen datuak *noSQL* motako datu-base batean gordeko ditugu (*mongodb* izeneko datu-base batean, hain zuzen ere).

Has gaitezen, lehenengo eta behin, *express framework*-a instalatzen.

Lehenengo eta behin aplikazioa hasieratu beharko dugu, `npm init` komandoaz.

```
$ npm init
Aplikazioaren izena: bezeroak
Bertsioa: 1.0
Deskribapena: bezeroen kudeaketa
Entry Point (nondik hasten den aplikazioa): app.js
Testak egiteko komandoa: momentuz hutsik
Git reepo: momentuz hutsik
keywords: hitz gakoak, momentuz hutsik
author: zure izena
lizentzia: momentuz hutsik
```

`npm init` komandoa exekutatu ondoren, `package.json` fitxategia sortuko da.

Jarraian, *express* eta haren mendekotasun guztiak instalatuko ditugu:

```
$ npm install express --save
```

Bukatzeko, HTTP zerbitzari simple bat programatuko dugu:

```
1 // app.js fitxategia
2
```

```

3 | let express = require('express');
4 | let path = require('path');
5 |
6 | let app = express();
7 | app.listen( 3000, function() {
8 |   console.log("Zerbitzaria 3000 portuan entzuten");
9 | })

```

Zerbitzaria martxan jartzeko, `node app.js` komandoa landuko dugu.

Orain `http://localhost:3000/` URLan sartzen bagara, erantzun bat jasoko dugu, baina ziur asko ez da guk espero dugun erantzuna izango:

```
"Cannot GET /"
```

Erroreak esan nahi du zerbitzariak ez dakiela nola erantzun bidali diogun GET motako eskaerari. Alegia, `"/"` bidea (*route*) ez dugula tratatu zerbitzarian. GET motako bideak tratatzeko, metodo berri bat programatu behar dugu:

```

1 | app.get("/", function(req, res) {
2 |   res.send("Kaixo mundua!");
3 | });

```

Orain bai, URL bera eskatzean (`http://localhost:3000/`), “Kaixo mundua!” mezuaz jasoko dugu erantzun gisa.



### Zer da --save aukera?

--save aukerarekin instalatu nahi dugun paketea package.json fitxategian mendekotasun gisa idatzi nahi dugula zehazten dugu. --save aukera erabili ezean, mendekotasun-paketea gure ordenagailuan instalatuko da, baina ez dugu horren berri izango package.json fitxategian (alegia, beste garatzaileek ez dute jakingo mendekotasun hau gure aplikaziorako beharrezkoa dela).

## 17.1 Baliabide estatikoak

`app.get()` edo `app.post()` erabili behar dugu edozein HTML orria zerbitzatzeko? Ezin dugu HTML5en egindako orri estatiko bat zerbitzatu beste modu egokiago batean? Noski, horretarako *express* aplikazioaren bideraketak zehaztu baino lehen (`app.get`, `app.post` zehaztu baino lehen) baliabide estatikoen karpeta non dagoen adierazi beharko dugu (kasu honetan, *public* izeneko karpeta):

```
1 | app.use(express.static('public'))
```

`app.use` egiturari *middleware* deitzen zaio. Bideraketak baino lehenago egin behar diren beste ataza eta prozesuak zehaztuko ditugu middleware funtziekin. Hurrengo ataletan gehiago sakonduko dugu middleware honetan, baina momentuz horrela utziko dugu.

Adibide gisa, *public* karpetan orri estatiko hau utziko dugu, inprimaki simple batetikin, *post.html* izenarekin:

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3   <head>
4     <meta charset="UTF-8">
5     <title>POST metodoa erabiltzen duen inprimakia</title>
6   </head>
7   <body>
8     <form action="/bezera" method="POST">
9       Izena: <input type="text" name="izena"><input
10         ↪ type="submit" value="Bidali">
11     </form>
12   </body>
13 </html>
```

Nabigatzaillean orri hori atzitzeko hurrengo URLa idatziko dugu:

`http://localhost:3000/post.html`

Ohart zaitez URLan ez dugula `public/post.html` idatzi. *Express*-ek badaki beserik ezean, HTML orriaren fitxategi estatikoak `public/` karpetan egon behar duela.

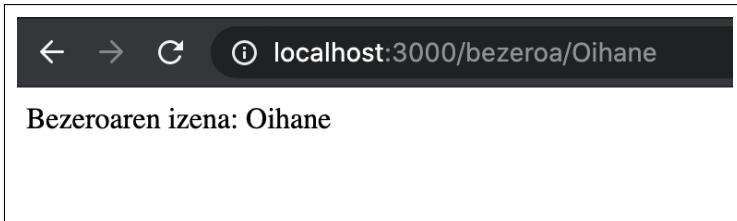
## 17.2 GET parametroak URLan bidaltzen

Nola bidali ahal diogu gure *express* aplikazioari GET parametro bat? Alegia, demagun horrelako URL bat idatzita: `http://localhost:3000/bezeroa/Oihane` zerbitza-ri eskaera jaso eta “Kaixo Oihane” mezua-rekin erantzun behar duela (ikus 17.1. irudia). URLan agertzen den izena jasotzeko `req.params` objektua erabiliko dugu, honela:

```
1 app.get('/bezera/:izena', function(req, res) {
2   res.send("Bezeroaren izena: " + req.params.izena);
3 }) ;
```

## 17.3 GET parametroak eskaeran bidaltzen

GET metodoan parametroak URLan bi modutara bidal daitezke: URL bidearen parte izanik (ikusi dugun bezala) edo URLaren azken zatian, eskaera (*query string*)



17.1. irudia: URL batean bidaltzen diren parametroak (*URL parameters*) jaso eta tratatu ahal dira *req.params* erabiliz.

izeneko parametroetan, galdera-ikur baten ostean, honela:

<http://localhost:3000/bezeroa/?izena=Oihane>.

Eskaera-parametro horiek jasotzeko, *req.params* erabili ordez, *req.query* era-biliko dugu. Adibidez:

```
1 app.get('/bezeroa', function(req, res) {
2   res.send("Bezeroaren izena: " + req.query.izena);
3 }) ;
```

Parametro bat baino gehiago bidali nahi izanez gero, aldagaiak & karaktereaz banatuko ditugu, honela: <http://localhost:3000/bezeroa/?izena=Oihane&abizena=Pereira>.

```
1 app.get('/bezeroa', function(req, res) {
2   res.send("Bezeroaren izena: " + req.query.izena);
3   res.send("Bezeroaren abizena: " + req.query.abizena);
4 }) ;
```

## 17.4 POST parametroak

Inprimaki baten datuak orokorrean POST bidez bidaltzen dira, ez GET bidez. No-la jaso POST balio horiek zerbitzarian? Eskaera (*request*) baten *body* atributuan daude parametro hauek. Adibidez, *req.body.izena*. Bainan, besterik gabe, hau im-plementatzten badugu:

```
1 app.post('/bezeroa', function(req, res) {
2   res.send("Bezeroaren izena:" + req.body.izena);
3 })
```

ez dugu ezer jasoko. Zergatik? Arazoa da POST parametroak bide edo *route* batean sartu baino lehen tratatu egin behar direla. Nabigatzaileak bidaltzen di-tuen datuak zerbitzarian jaso eta bideratu baino lehen tratatu egin nahi baditugu, *express*-en middleware izeneko funtziok erabili beharko ditugu.

Middleware bat erabiltzeko, aurreko gaian ikusi dugun lez, `app.use(funtzioa)` erabiliko dugu, bideraketak egin baino lehen. Kasu honetan, `body.parser` izeneko middlewarea. Adibidez, POST bidez datozen parametroak tratatzeko:

```
1 | const bodyParser = require('body-parser')
2 | // application/x-www-form-urlencoded
3 | app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }))
```

Horrekin aurreko kodeak ondo funtzionatuko du.

```
1 | const bodyParser = require('body-parser')
2 | // parseatu application/x-www-form-urlencoded datuak
3 | app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }))
4 | app.post('/bezeroa', function(req, res) {
5 |   res.send("Bezeroaren izena:" + req.body.izena;
6 | })
```



#### x-www-form-urlencoded

17.2. irudian ikusten dugunez, form baten datuak POST bidez bidaltzean, besterik ezean, HTTP eskaeraren eduki mota (Content-Type) `application/x-www-form-urlencoded` izango da.

`body-parser` erabili ahal izateko, lehenengo eta behin instalatu egin beharko dugu:

```
1 | $ npm install body-parser --save
```

## 17.5 Nodemon

Orain arte `index.js` edo beste edozein JS fitxategitan aldaketa bat egitean, `express` zerbitzaria itzali eta berriro martxan jarri behar izan dugu, aldaketak har zitzan. Baina edizio-prozesu hori oso astuna bilaka daiteke. Hoberena izango litzateke modulu bat izatea JS fitxategietan aldaketak automatikoki antzematen dituena eta berak bakarrik zerbitzaria berrabiarazten duena. Hori da, hain zuzen ere, `nodemon` izeneko tresnaren zeregina. `nodemon` instalatzeko npm erabiliko dugu:

```
1 | $ npm install -g nodemon
```

`-g` parametroak instalazio globala egin nahi dugula adierazten du. Hortik aurrera, erabiltzaile guztiekin eskuragarri izango dute `nodemon` aplikazioa, ez soilik uneko erabiltzaileak. Behin instalatuta erabili egingo dugu:

```
1 | $ nodemon index.js
```

```

Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Accept-Language: eu,en-US;q=0.9,en;q=0.8,es;q=0.7,fr;q=0.6,de;q=0.5,es-ES;q=0.4,gl;q=0.3
Cache-Control: no-cache
Connection: keep-alive
Content-Length: 12
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Host: localhost:3000
Origin: http://localhost:3000
Pragma: no-cache
Referer: http://localhost:3000/post.html
Sec-Fetch-Dest: document
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-Site: same-origin
Sec-Fetch-User: ?
Upgrade-Insecure-Requests: 1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_4) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
6

▼ Form Data      view source      view URL encoded
  izena: Oihane

```

17.2. irudia: Form baten datuak bidaltzeko bi metodo daude: POST eta GET. GET kasuan, datuak URLan ikusiko dira. POST kasuan, HTTP eskaeraren edukian joango dira eta eskaeraren eduki mota *application/x-www-form-urlencoded* izango da.

Orain, edozein aldaketa egiten badugu index.js fitxategian, nodemon-ek automatikoki aldaketa antzeman eta zerbitzaria automatikoki berrabiarazik du.

## 17.6 Txantiloiak: EJS

Web garapenean diharduten enpresetan web programatzaileak eta web diseinatzai-leak izaten dituzte. Orokorrean, programatzaileek aplikazioaren kodea programatzentz dute eta diseinatzaleek web orrien itxura moldatzen dute, alegia, orien diseinu grafikoa. Diseinatzaleek orri baten txantiloia prestatzen dute gero programatzaileek aplikazioaren datuekin betetzeko (adibidez, datu-base batetik ekarritako datuekin). Express-ek ere HTML txantiloi baten gainean datuak bistaratzeko aukera ematen du. Izan ere, hainbat modulu daude txantiloiekin lan egiteko (*ejs*, *pug*, *mustache*, *handlebars*, *jade*...). Liburu honetan ejs erabiliko dugu, erraza baita berearekin lan egitea.

Lehenengo eta behin, *ejs* instalatu egin behar da:

```
1 | $ npm install ejs --save
```

Jarraian, txantiloiak kudeatzeko ejs erabiliko dugula zehaztuko dugu (9. lehroan):

```
1 | const express = require('express');
```

```
2 | const path = require('path');
3 | const bodyParser = require('body-parser')
4 |
5 | const app = express();
6 |
7 | app.use(express.static('public'))
8 |
9 | app.set('view engine', 'ejs');
10| app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
```

10. lerroan txantiloiaak zer karpetatan gordeko ditugun adierazten da (lerro horrek `path` moduluarekin mendekotasun bat dauka, horregatik importatu behar dugu 2. lerroan)

Orain, erro-katalogoa eskatzean, ez dugu zuzenean “Kaixo mundua!” katearekin erantzungo:

```
1 | app.get("/", function(req, res) {
2 |   res.send("Kaixo mundua!");
3 | });
```

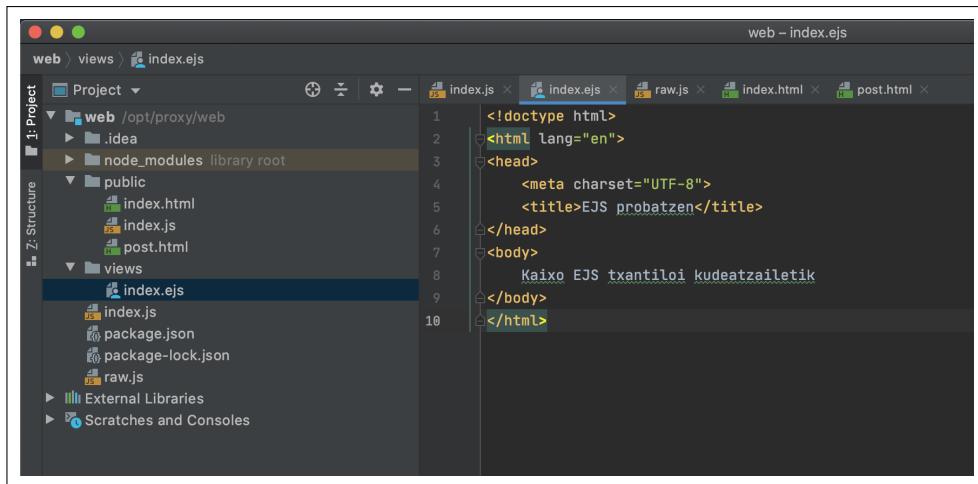
baizik eta, horren ordez, `index.ejs` txantiloia bidaliko dugu:

```
1 | app.get("/", function(req, res) {
2 |   res.render('index');
3 | });
```

`index.ejs` txantiloiaaren edukian 17.3. irudian daukagun kodea sartuko dugu, hots:

```
1 | <!doctype html>
2 | <html lang="en">
3 | <head>
4 |   <meta charset="UTF-8">
5 |   <title>EJS probatzen</title>
6 | </head>
7 | <body>
8 |   Kaixo EJS txantiloia kudeatzaitetik
9 | </body>
10| </html>
```

Orain arte ikusi dugunaren arabera, ez dugu inolako aldaketarik somatzen EJS txantiloia baten eta HTML orri estatiko baten aldean (`public/` karpetan ditugun orrien artean). Ezberdintasun nagusia da txantiloiek parametroak onartzen dituztela. Adibidez, `app.get('/')` kudeatzaitetik parametro bat pasatu nahi badiogu txantiloia, honakoa idatziko dugu `index.ejs` fitxategiaren `title` atalean, izenburua parametro gisa jasotzeko:



17.3. irudia: EJS txantiloia probatzeko, `views/` izeneko karpeta bat sortu dugu eta bertan `index.ejs` fitxategia sartu.

```
1 | <title><%=izenburua %></title>
```

Alegia, EJS aldagai bat `<% %>` ikurren artean sartuko dugu. Eta aldagai hori txantiloian bistaratu nahi badugu, `<%=aldagaia%>` idatziko dugu.

Bukatzeko, `app.get('/')` kudeatzalea honela geratuko da:

```
1 | app.get("/", function(req, res) {
2 |   res.render('index', {
3 |     'izenburua': 'EJS probatzen'
4 |   })
5 |});
```

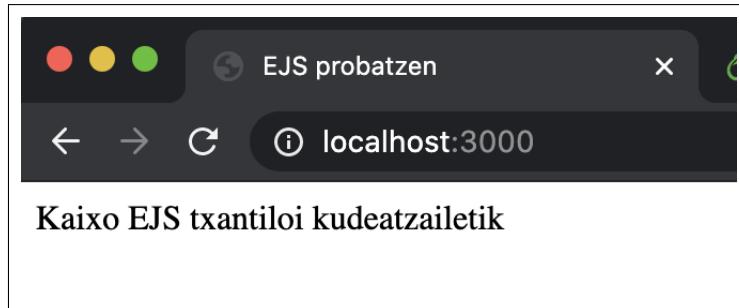
Txantiloia ondo dabilela probatu baino lehen, `public/` karpetatik `index.html` ezabatu egingo dugu. Ez badugu egiten, *express*-ek hor aurkituko du `index` izeneko orri bat eta hori hobetsiko du txantiloiaaren aurrean.

Dena ondo badoa, `http://localhost:3000` webgunea atzitzean, 17.5. irudian ikusten dugun emaitza lortu beharko genuke.

### 17.6.1 Txantiloia betetzen

Demagun hiru bezeroen datuak ditugula:

```
1 | let bezeroak = [
2 |   {
3 |     id: 1,
4 |     izena: 'Ane',
```



17.4. irudia: EJS txantiloiek parametroak onartzen dituzte. Izenburuan ikus dezakegu orri honi pasatu diogun parametroa.

```
5      abizena: 'Uriarte',
6      email: 'ane@ni.eus'
7  },
8  {
9      id: 2,
10     izena: 'Jon',
11     abizena: 'Juanenea',
12     email: 'jon@ni.eus'
13 },
14  {
15     id: 3,
16     izena: 'Oihane',
17     abizena: 'Lete',
18     email: 'oihane@ni.eus'
19 },
20 ]
```

Orain, datu horiek web orrian bistaratzen nahi baditugu, parametro gisa pasa behar dizkiogu `index.ejs` txantiloia:

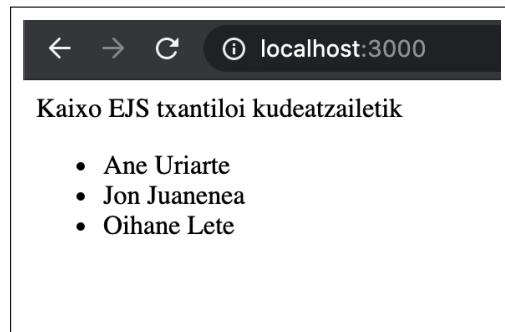
```
1 app.get("/", function(req, res) {
2   res.render('index', {
3     'izenburua': 'EJS probatzen',
4     'bezeroak': bezeroak
5   })
6});
```

Eta `index.ejs` txantiloian datuak zeharkatu, *forEach* egitura erabiliz:

```
1 <!doctype html>
2 <html lang="en">
3 <head>
```

```
4 <meta charset="UTF-8">
5 <title><%=izenburua%></title>
6 </head>
7 <body>
8   Kaixo EJS txantiloi kudeatzailletik
9   <ul>
10    <% bezeroak.forEach( function(bezeroa) { %>
11      <li><%=bezeroa.izena %> <%=bezeroa.abizena%></li>
12      <% } ) %>
13    </ul>
14  </body>
15 </html>
```

Dena ondo badoa, `http://localhost:3000/` helbidean sartzean, [17.5.](#) irudiaren emaitza ikusiko dugu.



17.5. irudia: Bezeroen datuak JSON array batean EJS txantiloiarri ondo bidaltzen badizkiogu, honela ikusi beharko litzateke nabigatzailean.

## 17.7 Ariketa

Prestatu inprimaki bat `index.ejs` txantiloian, bezero berri baten datuak (izena, abizena eta helbide elektronikoa) zerbitzarira POST bidez bidaltzeko. Zerbitzariak datuak jaso eta pantailan bistaratuko ditu.

---

## 18. Datuen iraunkortasuna eta MongoDB

---

Orain arte, inprimakiekin maneiatu ditugun datuak ez ditugu inon gorde. Express-en egindako aplikazioan ere ez gara datuen iraunkortasunaz kezkatu. Alegia, zerbitzaria itzaliz gero, memorian genituen datuak (adibidez, bezeroen izen-abizenak, helbide elektronikoak, etab.) galdu egingo ditugu. Hori ekiditeko, datuen iraunkortasuna bermatu behar dugu. Fitxategietan edo datu-baseetan gorde ditzakegu. Bigarren aukera interesgarriena da gero datu horiek modu errazean kontsultatu, iragazi edo editatu nahi baditugu. Bainan datu-baseen artean sistema bat hautatzeko aukera asko ditugu. Horietako bat, MongoDB da.

JavaScript-en programatu nahi baditugu datuen txertaketak, ezabaketak edo edizioak, oso aukera interesgarria bilakatu da MongoDB. Mongo NoSQL motako dokumentuetara oinarritutako datu-base bat da. Mota honetako datu-baseetan ez dugu datuen eskema bat aldez aurretik derrigorrez zehaztu behar, eta datuak zuzenean txertatu ahalko ditugu JSON formatuan badaude.

### 18.1 MongoDB instalatu eta jaurti

MongoDB (*mongo* izenarekin askotan ezagutzen dena) Windows, Linux eta macOS sistema eragileetan instala daiteke. Bi bertsiotan banatzen da: komertziala eta doakoa (Community). **Community server**<sup>1</sup> doako bertsioa erabiliko dugu liburu honetan.

Linux eta macOS-en mongo-ren konfigurazio-fitxategia bide honetan aurkituko dugu: `/usr/local/etc/mongod.conf`. Bertan zehaztuko dugu *log* fitxategia non gorde nahi dugun eta zerbitzaria zer IP helbidetan jarri nahi dugun entzuten. Besterik ezeko balioak hauek dira:

```
1 | systemLog:  
2 |   destination: file
```

---

<sup>1</sup><https://www.mongodb.com/download-center/community>

```

3 |   path: /usr/local/var/log/mongodb/mongo.log
4 |   logAppend: true
5 | storage:
6 |   dbPath: /usr/local/var/mongodb
7 | net:
8 |   bindIp: 127.0.0.1

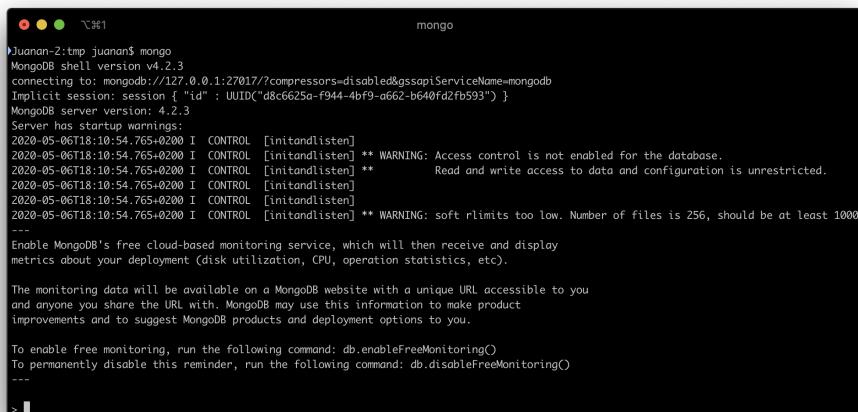
```

Segurtasunaren aldetik interesgarria da *localhost*-en (127.0.0.1 helbidean) jartzeara entzuten mongoDB, besterik ezeko konfigurazioan ez baitu irakurtzeko eta idazteko inolako segurtasun-neurririk indarrean, beraz, ez da batere gomendagarria *bindIp* parametroan IP publiko bat jartzeara.

Mongo datu-basea jaurtitzeko `mongod` komandoa erabiliko dugu:

```
$ mongod --config /usr/local/etc/mongod.conf
```

Dena ondo badoa, ez dugu inolako errorerik ikusiko. Konektatzeko, `mongo` komandoa landuko dugu (ikus [18.1. irudia](#)).



```

Juanan-2:tmp juanan$ mongo
MongoDB shell version v4.2.3
connecting to: mongodb://127.0.0.1:27017/?compressors=disabled&gssapiServiceName=mongodb
Implicit session: session { "id" : UUID("d8c6625a-f944-a662-b640fd2fb593") }
MongoDB server version: 4.2.3
Server has startup warnings:
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten]
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten] ** WARNING: Access control is not enabled for the database.
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten] ** Read and write access to data and configuration is unrestricted.
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten]
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten]
2020-05-06T18:10:54.765+0200 I CONTROL [initandlisten] ** WARNING: soft rlimits too low. Number of files is 256, should be at least 1000
...
Enable MongoDB's free cloud-based monitoring service, which will then receive and display
metrics about your deployment (disk utilization, CPU, operation statistics, etc).

The monitoring data will be available on a MongoDB website with a unique URL accessible to you
and anyone you share the URL with. MongoDB may use this information to make product
improvements and to suggest MongoDB products and deployment options to you.

To enable free monitoring, run the following command: db.enableFreeMonitoring()
To permanently disable this reminder, run the following command: db.disableFreeMonitoring()
...
> |

```

**18.1. irudia:** MongoDB NoSQL motako zerbitzaria jaurti ondoren lortu behar du gun mezua.

MongoDB-ra konektatu ondoren, bertan ditugun datu-baseen izenak lortzeko, `show dbs` komandoa erabiliko dugu.

## 18.2 Datu-base berri bat ireki edo sortu

Datu-base bat irekitzeko `use` komandoa erabiliko dugu. Adibidez,

```
| use bezeroakdb
```

Datu-basea ez bada existitzen, sortu egingo da, hasieran hutsik. Barruan dokumentuak txertatzen hasteko, bilduma bat sortu behar dugu, db.createCollection komandoaz.

```
| db.createCollection('bezeroak')
```

### db objektua



MongoDB-n db objektuak uneko datu-basea irudikatzen du. JavaScript objektu gisa trata dezakegu, beraz, atributuak eta metodoak izango ditu. Adibidez, db.createCollection(), db.auth(), db.getName(), db.getLastError() metodoak, edo db.bezeroak (uneko datu-basearen bezeroak bildumara apuntatzen dituena), db.constructor edo db.prototype atributuak (azken bi horiek, db JavaScript-en Object klasetik eratorritako objektu bat delako).

Uneko datu-basearen bildumen izenak ikusteko, show collections komandoa erabiliko dugu.

## 18.3 Datuak txertatzen

Uneko datu-basean datuak txertatzeko, db.bilduma.insert erabiliko dugu, eta parametro gisa JSON formatuan txertatu nahi ditugun dokumentuak pasatuko dizkiogu. Adibidez, aurreko ataletan landu ditugun bezeroen datuak txertatzeko:

```
db.bezeroak.insert( [      {izena: 'Ane',
                           abizena: 'Uriarte',
                           email: 'ane@ni.eus'},
{          izena: 'Jon',
          abizena: 'Juanenea',
          email: 'jon@ni.eus'},
{          izena: 'Oihane',
          abizena: 'Lete',
          email: 'oihane@ni.eus'}
] ] )
```

Dena ondo badoa, mongo-k 3 dokumentu berri txertatu ditugula esango digu (ikus [18.2.](#) irudia).

```

> show collections
bezeroak
> db.bezeroak.insert( [ {izena: 'Ane',
...   abizena: 'Uriarte',
...   email: 'ane@ni.eus'},
... {
...   izena: 'Jon',
...   abizena: 'Juanenea',
...   email: 'jon@ni.eus'
... },
... {
...   izena: 'Oihane',
...   abizena: 'Lete',
...   email: 'oihane@ni.eus'
... } ] )
BulkWriteResult({
  "writeErrors" : [ ],
  "writeConcernErrors" : [ ],
  "nInserted" : 3,
  "nUpserted" : 0,
  "nMatched" : 0,
  "nModified" : 0,
  "nRemoved" : 0,
  "upserted" : [ ]
})

```

18.2. irudia: Terminalarekin lan egitea ez baduzu gustukoa, Mongo-rekin lan egiteko badaude ingurune grafiko ederrak. Horieta-ko batzuk, Studio3T (<https://studio3t.com/>) eta MongoDB Compass (<https://www.mongodb.com/products/compass>) dira.

## 18.4 Dokumentuak bilatzen

Bilduma baten barruan dauden objektuak zerrendatu nahi baditugu, `db.find()` komandoa erabiliko dugu:

```

> db.bezeroak.find()
{ "_id" : ObjectId("...08fb9"), "izena" : "Ane", "abizena"
  ↪ : "Uriarte", "email" : "ane@ni.eus" }
{ "_id" : ObjectId("...08fba"), "izena" : "Jon", "abizena"
  ↪ : "Juanenea", "email" : "jon@ni.eus" }
{ "_id" : ObjectId("...08fbb"), "izena" : "Oihane",
  ↪ "abizena" : "Lete", "email" : "oihane@ni.eus" }

```

Dokumentu bakoitzari, berez dituen atributuez gain, mongo-k identifikatzaire bat esleitu dio, `ObjectId` bat.

Badago dokumentu bat bere id edo beste atributu batzuen balioen arabera bi-

latzeko aukera. Adibidez, id-aren edo izenaren arabera bilatzeko:

```
db.bezeroak.find( { _id:
  ↪ ObjectId("5ed4c9cb64dd7facd8008fb9") } )
{ "_id" : ObjectId("5ed4c9cb64dd7facd8008fb9"), "izena" :
  ↪ "Ane", "abizena" : "Uriarte", "email" : "ane@ni.eus"
  ↪ }

db.bezeroak.find( { izena: "Ane" } )
{ "_id" : ObjectId("5ed4c9cb64dd7facd8008fb9"), "izena" :
  ↪ "Ane", "abizena" : "Uriarte", "email" : "ane@ni.eus"
  ↪ }

db.bezeroak.find(
  { izena: { $regex: /^A/ } }

{ "_id" : ObjectId("5ed4c9cb64dd7facd8008fb9"), "izena" :
  ↪ "Ane", "abizena" : "Uriarte", "email" : "ane@ni.eus"
  ↪ }
{ "_id" : ObjectId("5ed4e879ff9c131dfbe6d23b"), "izena" :
  ↪ "Aitor", "abizena" : "Martikorena", "email" :
  ↪ "aitor@ni.eus" }
{ "_id" : ObjectId("5ed4e9328a54491e39140b49"), "izena" :
  ↪ "Aitor", "abizena" : "Martikorena", "email" :
  ↪ "aitor@ni.eus" }
)
```

Azkenengo adibidean, izena A hizkiaz hasten diren bezero guztiak bilatzen ditugu (letra larriak eta xeheak ezberdintzen dira).

Adibide horretan ohartzen bagara, Aitor Martikorena birritan agertzen da. Bi-garrena ezabatzeko, `db.deleteOne` metodoa erabil dezakegu:

```
db.bezeroak.deleteOne( { _id:
  ↪ ObjectId("5ed4e9328a54491e39140b49") } )
```

Konexioa ixteko, `Ctrl+d` sakatu edo `quit()` idatziko dugu.

## 18.5 MongoDB eta NodeJS lotzen

MongoDB eta NodeJS lotzeko, `mongojs` paketea instalatuko dugu.

```
npm install mongojs --save
```

Orain, `mongojs`<sup>2</sup> dokumentazioari jarraituz, nodetik konexio bat irekiko dugu:

---

<sup>2</sup><https://mongo-js.github.io/mongojs/>

```
1 | const mongojs = require('mongojs')
2 | const db = mongojs(connectionString, [collections])
```

Gure kasurako doitzen badugu, honela geratuko da:

```
1 | const mongojs = require('mongojs')
2 | const db = mongojs('bezeroakdb', ['bezeroak'])
```

Lerro horiek index.js fitxategian txertatu behar ditugu.

Orain, eskuz idatzi ditugun bezeroen datuak index.js fitxategitik ezabatu eta *mongo* erabiliz jasoko ditugu. Horretarako, app.get bidea honela utziko dugu:

```
1 | app.get("/", function(req, res) {
2 |   db.bezeroak.find(function (err, docs) {
3 |     if (err) {
4 |       console.log(err)
5 |     } else {
6 |       console.log(docs);
7 |       res.render('index', {
8 |         'izenburua': 'EJS probatzen',
9 |         'bezeroak': docs
10 |       })
11 |     }
12 |   })
13 |});
```

## 18.6 Datuen txertaketak mongo-n

app.post bidea moldatu egin behar dugu inprimakitzik datozen datuak mongo-n gordetzeke, db.bilduma.insert erabiliz, lehen ikusi dugun bezala (orain parametro gisa callback funtzi bat pasatuko diogu)

```
1 | app.post('/bezera', function(req, res) {
2 |   const bezeroBerria = {
3 |     izena : req.body.izena,
4 |     abizena: req.body.abizena,
5 |     email: req.body.email
6 |   };
7 |
8 |   console.log(bezeroBerria);
9 |
10 |   db.bezeroak.insert( bezeroBerria, function(err) {
11 |     if (err) {
12 |       console.log(err);
13 |     } else {
```

```

14     res.redirect(' / ');
15   }
16 }
17 }
```

Garrantzitsua da 15. lerroan dugun `res.redirect('/')`. Horrek, datu-basean txertaketa egin ondoren, webgunearen erro-katalogora birbideratuko gaitu, `app.get` bidekit sartuko gara eta bezero guztien datuak bistaratuko ditugu.

## 18.7 Ariketa

Bezeroen datuak bistaratzean, bezero bakoitzaren izenaren ondoan, bistaratutu “Ezabatu” eta “Editatu” estekak (ikus 18.3. irudia).

- “Ezabatu” estekan sakatzean, erabiltzaileari alerta bat pantailaratu behar zaio, ezabaketa egiteko ziur dagoen egiazta dezan. Baietz erantzunez gero, aukeratutako bezeroa datu-basetik ezabatu eta zerrenda eguneratuta bistaratutu behar da.
- “Editatu” botoian sakatzean, bezeroen datuak (izena, abizena, helbide elektronikoa) inprimakian agertuko dira, erabiltzaileak edita ditzan. “Gorde” botoian sakatzean, erabiltzaile horren datuak datu-basean eguneratuko dira. Honelako kodea erabil dezakegu:

```

1 db.bezeroak.update(
2   "query": { "_id" :
3     ↪ ObjectId("5ed4c9cb64dd7facd8008fbb") },
4   "update": {
5     $set : {
6       "izena" : "Oihane",
7       "abizena": "Letamendia",
8       email: "Oihane@ni.eus" } }, function()
9     ↪ {
10       console.log("Eguneraketa ondo
11         ↪ burutu da";
12       // berbideraketa egin
13     } );
```

Soluzioa, [GitHubeko biltegian](#) aurki dezakezu<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup><https://github.com/juananpe/html5liburua/blob/master/index.js>

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:3000`. The page title is **Bezero berri bat txertatu/editatu**. Below the title is a form with three input fields: **Izena:**, **Abizena:**, and **Email:**, followed by a **Gorde** button. The **Izena** field contains the value "Jon Juanenea".

Below the form, the heading **Bezero zerrenda** is displayed, followed by a list of users:

- Jon Juanenea [Editatu](#) [Ezabatu](#)
- Oihane Lete [Editatu](#) [Ezabatu](#)
- Aitor Martikorena [Editatu](#) [Ezabatu](#)

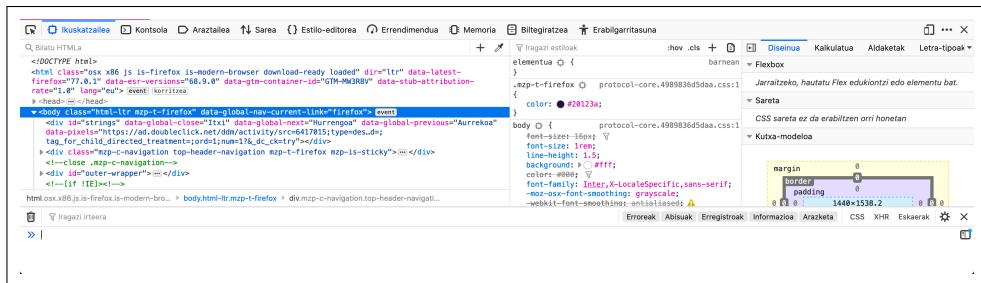
The browser's developer tools are open, specifically the **Elements** tab. The DOM tree shows the structure of the page, including the user list and the highlighted edit and delete links for the user "Jon Juanenea".

18.3. irudia: Bezeroak editatu eta ezabatzeko estekak izango ditugu. Ohart zaitez esteka bakoitzean bezeroaren identifikatzailea sartu dugula.

## 19. Araztailea

### 19.1 Firefox-en Web Kotsola

Webgune bat garatzean ezinbesteko egingo zaigu programatutako kodea araztea eta zuzentzea. Horretarako, nabigatzaileak berak hainbat tresna laguntzaile eskaintzen dizkigu. Firefox-ek Web Kotsola deritzona. Chrome-ren kasuan DevTools (*Developer Tools*).



19.1. irudia: Firefox-en Web Kotsolak informazio andana eskainiko digu ikusten ari garen web orriaren inguruan.

Kotsola irekitzeko, Firefox-en, Hobespenak / Web Garapena / Web Kotsola hautatu. Bertan, hainbat fitxa aurkituko dugu. Ikuskatzalea izeneko erlaitza izango da goi-eskuineko aldean ikusiko dugun lehenengoa. Bertan sakatzean, 19.1. irudiko beheko 3 panelak ikusiko ditugu: uneko orriaren HTML kodea (bertan edozein nodo ezabatu edo aldatu dezakegu eta nabigatzailean berehala ikusi emaitza), unean hautatuta dugun HTML DOM zuhaitzen elementuaren CSS estiloak eta, eskuinaldean, elementu horri aplikatzen zaizkion ertzak eta marjinak, besteak beste. **ESC** tekla sakatuz gero, kotsola irekiko da (beheko panela). Kotsolan gu-re JavaScript kodeen zirriborroak landu ditzakegu, eta uneko orrian kargatu diren

scripten funtzioko eskuz exekutatu.

Behealdeko kontsolaren panela oso txikia iruditzen bazaigu, Kontsola izeneko fitxan sakatu eta kontsola erabat irekiko da.

Dena den, gure programatzale-lanak batez ere **Araztailea** (*debugger*) izeneko fitxan izango dira. Web aplikazio profesionalak lantzeko, ezinbestekoa da araztailea ondo menderatzea. Hurrengo atalean araztailea nola erabiltzen den ikasiko dugu, adibide simple batekin.

## 19.2 Araztailea erabiltzen

```

1 <html> <head> <title>Proba</title> <script
2   ↪ src="proba.js"></script> </head>
3 <body>
4   Araztailearekin lanean.
5 </body>
6 </html>
```

Demagun 3 puntuz osatutako arraya sortu dugula:

```

1 function Point(x,y) {
2   this.x = x;
3   this.y = y;
4 }
5
6 let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new
7   ↪ Point(2,2)];
```

Jarraian, array horren puntu batzuk ezabatzeko agindua jasotzen dugu. Zehazki, x koordenatua 10 baino balio handiagoa dutenak. Otu ahal zaigun lehenengo saiakera honako kodea izan daiteke. Bainaz ez da zuzena, zergatik?

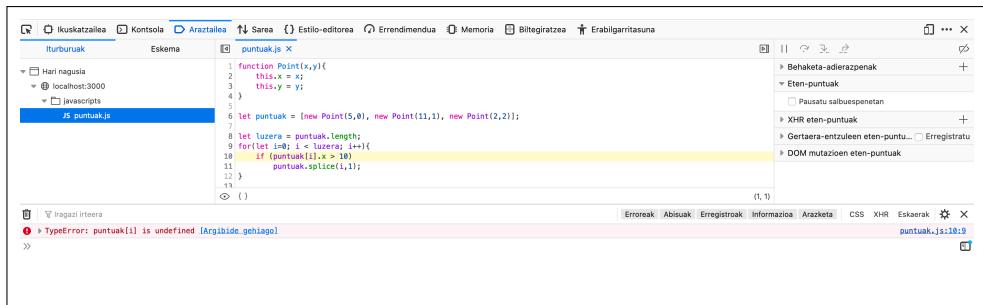
```

1 let luzera = puntuak.length;
2 for(let i=0; i < luzera; i++) {
3   if (puntuak[i].x > 10)
4     puntuak.splice(i,1);
5 }
```

Exekutatz gero, `if (puntuak[i].x > 10)` lerroan errore bat jasoko dugula ikusiko dugu (ikus [19.2. irudia](#)):

Eten-puntu bat (*breakpoint* bat) jarriko dugu lerro horretan jakin ahal izateko zer gertatu den. Hamargarren lerroan (llerro-zenbakiaren gainean) klik bat eginez, urdinez markatuko da eten-puntuua.

Orain orria berriro kargatzean, kodea martxan jarri eta eten-punturaino helduko da, bertan exekuzioa etenez. Araztailearen panelak ere irekiko dira. Eskinal-



19.2. irudia: Araztailea nola erabiltzen den ikastea ezinbestekoa da taxuzko web aplikazio bat garatu nahi badugu.



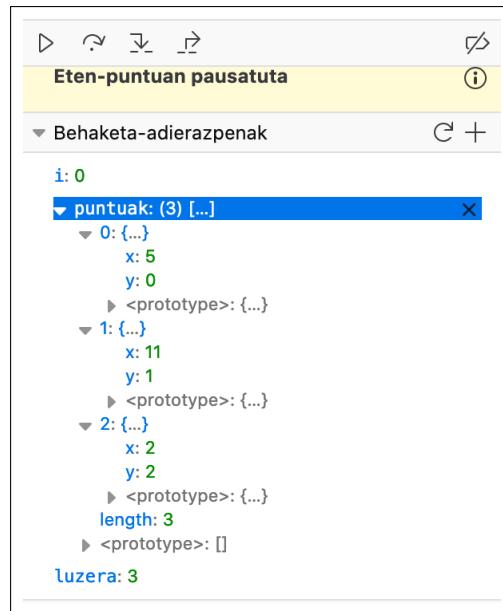
19.3. irudia: *Breakpoint* edo eten-puntuak lerro-zenbakiaren gainean klik eginez zehaztuko ditugu.

deko panelean, behaketa-adierazpenak azpiatalaren barruan, + botoian sakatu eta i aldagaiaren balioa ikusi nahi dugula adieraziko dugu. Baita luzera eta puntuak arrayaren edukia ere (ikus [19.4. irudia](#)).

Ohart zaitez i aldagaiaren balioa, eten-puntuak, une honetan 0 dela. Luzera, 3. Eta, beraz, arraya zeharkatzen hasi gara, oraindik ez dugu ezer ezabatu bertatik.

Exekuzioa etenda dago. Hurrengo lerroarekin jarraitzeko, pauso bat aurrera egin behar dugu, alegia, [19.5. irudiko](#) 2. gezian sakatu (edo Ctrl+F10). Botoi horri ingelesez “*Step into*” deritzo.

Baldintza betetzen ez denez (puntuak[0].x = 5 da), ez gara 11. lerroan sartuko eta zuzenean *for* begiztara egingo dugu jauzi. Ctrl+F10 sakatu berriro eta i aldagaiaren balioa unitate batean gehituko da (i=1). Orain (Ctrl+F10 berriro), *for* begiztaren baldintza aztertuko da ( i < luzera ) eta betetzen denez, hurrengo pau-



19.4. irudia: Programa pausoz pauso egikaritzean, aldagaien balio guztiak monitorizatu ahal ditugu *debugger*-aren behaketa-adierazpenak atalean.

soan berriro *if* baldintzan sartuko gara. Orain baldintza beteko da (*puntuak[1].x = 11*) eta, beraz, *puntuak.splice(1,1)* exekutatuko da. Horrek *puntuak* arrayari elementu bat kenduko dio.

Baina adi, *luzera* aldagaiaren balioa ez da eguneratzen! Ikus 19.6. irudia. Hots, arrayan hasieran baino elementu bat gutxiago badugu ere, *luzera* aldagai ez da aldatu. Hurrengo exekuzio-lerroan, *i++* egin eta *i=2* bilakatuko da. Arrayak soilik 2 elementu ditu, beraz, *if (puntuak[2].x = 0)* aztertzean, errore bat jasoko dugu (*puntuak[2]* elementua ez baita existitzen!).

Konpontzeko, agian beste soluzio hau otu ahal zaigu:

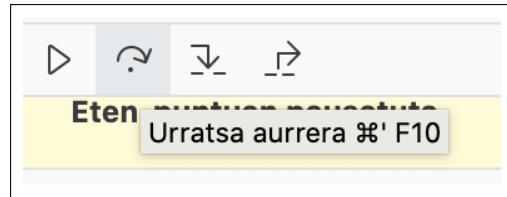
```

1 let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new
  ↪ Point(2,2)];
2 for(let i=0; i < puntuak.length; i++) {
3   if (puntuak[i].x > 10)
4     puntuak.splice(i,1);
5 }

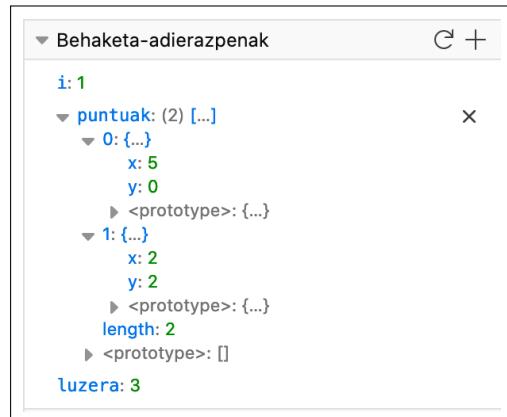
```

Adibidean emandako puntuekin ondo doa, baina ez da soluzio zuzena ere. Zer-gatik? Puntu berri bat txertatz gero:

```
| let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new
```



19.5. irudia: F10 tekla sakatzean urrats bat aurrera egingo dugu gure kodean. F8 (*Play*) tekla sakatz exekuzioa aurrera egingo du hurrengo eten-puntuak aurkitu arte.



19.6. irudia: Array baten edukia behaketa-adierazpenekin oso modu erosoan ikusi ahalko dugu.

```
| ↗ Point(15,1), new Point(2,2)];
```

eta *debugger*-arekin pauso pauso exekutatz geru, hau ikusiko dugu:  
*i=1* denean, *puntuak[1]* ezabatu egingo dugu. Une honetan arrayaren edukia hau da:

```
| [Point(5,0), Point(15,1)]
```

Hurrengo iterazioan *i++* egitean, *i=2* bilakatuko da eta *for* begiztatik irten egingo gara, azkenengo puntuak (15,1) tratatu gabe!

Egoera zuzentzea ez da zaila: arraya lehenengo elementutik aztertzen hasi ordez, azkenengo elementutik lehenengo elementura zeharkatuko dugu.

```
for (let i=puntuak.length-1; i>=0; i--) {
  if (puntuak[i].x > 10)
    puntuak.splice(i,1);
}
```

```

1 function Point(x,y){
2   this.x = x;
3   this.y = y;
4 }
5
6 let puntuak = [new Point(5,0), new Point(11,1), new Point(15,1), new Point(2,2)];
7
8 for(let i=0, i < puntuak.length, i++){
9   if (puntuak[i].x > 10) puntuak: Array(4) [ { }, { }, { }, { } ] [ i: 1 ]
10  puntuak.splice(i,1);
11 }
12

```

i: 1  
 puntuak: (4) [...]  
 0: { }  
 x: 5  
 y: 0  
 1: { }  
 x: 11  
 y: 1  
 2: { }  
 3: { }  
 length: 4  
 <prototype>: []

19.7. irudia: Exekuzioa urratsez urrats zeharkatzean, araztaileak lerro bakoitzaren ondoan bertan aldatu diren aldagaien balioak adieraziko ditu, kodearen ondoan —ikus 9. lerroaren eskuinaldea—.

Gogoan izan ariketa ez zela arazoa konpontzea, baizik eta araztailea erabiltzen ikastea arazoaren arrazoia aurkitzeko.

### 19.2.1 Baldintzazko eten-puntuak

Demagun gure arrayan sei puntu sortu ditugula. Laugarren puntuau gaudenean kodearen portaera aztertu nahi dugu. Baino horraino heltzeko, pausoaz exekutatzea, prozedura neketsu eta traketsa bilaka daiteke (F10 hainbat aldiz sakatu beharko dugu... eta 4. posizioan egon ezean, 400. posizioan egonez gero, prozedura ezinezkoa litzakete). Zer egin? Kasu hauetan baldintzazko eten-puntuak oso baliagarriak bilakatuko zaizkigu. Alegia, eten-puntuak kodearen exekuzioa geratuko dute, soilik ezarritako baldintza betetzen denean. Horretarako, eten-puntuak ezarri, haien gainean eskuineko botoia sakatu eta Editatu baldintza hautatu. Eten-puntuak orain laranjaz marraztuko dira eta eskuinaldean, eten-puntuen panelean, ezarritako baldintza agertuko da (kasu honetan `i==3`, ikus 19.8. irudia).

```

1 function Point(x,y){
2   this.x = x;
3   this.y = y;
4 }
5
6 let puntuak = [new Point(5,0), new Point(4,1), new Point(5,2),
7   new Point(6,0), new Point(11,1), new Point(15,2)];
8
9 for(let i=puntuak.length-1; i>=0; i--){
10  if (puntuak[i].x > 10) puntuak: Array(6) [ { }, { }, { }, { }, { }, { } ] [ i: 5 ]
11  puntuak.splice(i,1);
12 }
13

```

Eten-puntuau pausatuta ⓘ  
 Behaketa-adierazpenak ⌂ +  
 i: 5  
 puntuak: (6) [...]  
 luzera: undefined  
 Eten-puntuak  
 Pausatu salbuespenetan  
 araztailea.js  
 1 == 3  
 Deiaren pila  
 (global) araztailea.js:9  
 (1, 1) 8:11

19.8. irudia: Baldintzazko eten-puntuak ezarri ondoren, ► botoian sakatu eta kodearen exekuzioa baldintza bete arte exekutatuko da, puntu horretan etenez.

Bukatzeko ► ikurrean (edo F8 teklan) sakatu. Exekuzioak aurrera egingo du i==3 baldintza bete arte.

```
1 let puntuak = [new Point(5,0), new Point(4,1), new
    ↪ Point(5,2), new Point(6,0), new Point(11,1), new
    ↪ Point(15,2)];
2 for (let i=puntuak.length-1; i>=0; i--) {
3     if (puntuak[i].x > 10)
4         puntuak.splice(i,1);
5 }
```



---

## 20. Garapenerako ingurune bateratuak - IDEak

---

Eskolak ematen ditudanean beti galdetzen didate ea zein den nik gomendatzen du- dan editorea HTML5en garatzeko (edo hobeto esanda, zein den erabiltzen dudan IDEa - ingelesezko *Integrated Development Environment*, alegia, garapenerako ingurune bateratua).

Bi ingurune gomendatzen ditut azken bolada honetan (nork daki etorkizunean zein izango den aukera!), Microsoft VisualStudio Code<sup>1</sup> eta IntelliJ IDEA<sup>2</sup>. Egia esan bai bata nola bestea oso IDE onak dira, beraz, garatziale bakoitzak, bere gustuen arabera, bata edo bestea aukera dezake. Kapitulu honetan bien inguruoa oinarri-oinarritzko azalpen bat emango da, lanean hasteko lagundu nahian.

### 20.1 IntelliJ

IntelliJ IDEa bi lizenziapean banatzen da. Alde batetik, Ultimate Edition, software pribatiboa. Eta bestetik, Community Edition delakoa, software irekia. Tamalez, Community Edition ezin da erabili gure JavaScript proiektuak kudeatzeko. Zorionez, ikasleak bagara Ultimate edition delakoa dohainik lor dezakegu JetBrains-eko webgunean eskaera eginez<sup>3</sup>.

#### 20.1.1 Hobespenak

IntelliJ konfiguratu egin behar da JavaScript proiekturekin lan egiteko lehendabiziko aldean. Zehazki, hobespen hauek:

1. Preferences / Plugins / JavaScript debugger (instalatuta eta gaituta dagoela egiaztatu)

---

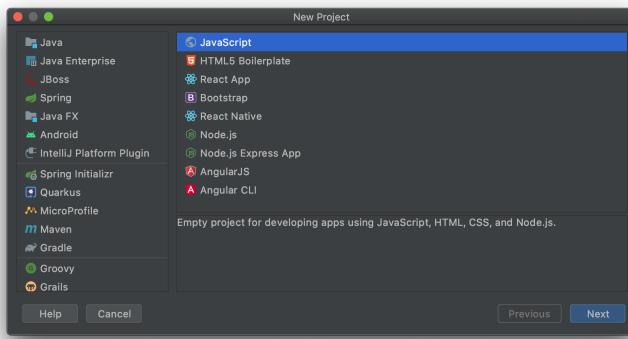
<sup>1</sup><https://code.visualstudio.com/>

<sup>2</sup><https://www.jetbrains.com/idea/>

<sup>3</sup><https://www.jetbrains.com/community/education/#students>

2. Preferences / Languages and Frameworks / JavaScript / EcmaScript 6 (gaituta dagoela egiazta)
3. Preferences / Editor / Code Style / JavaScript / Use file extension in module name (gaituta dagoela egiazta)

Jarraian, JavaScript edo HTML proiektu simple bat sortzeko, Create a new project / JavaScript aukeratuko dugu (ikus 20.1. irudia).



20.1. irudia: IntelliJ-n JavaScript proiektu mota ezberdinak garatzeko txantiloia eskuragarri ditugu.

Ondoren, proiektuari izena esleitu, zer karpetan gorde nahi dugun zehaztu eta berehalako izango dugu proiektuan lan egiteko aukera.

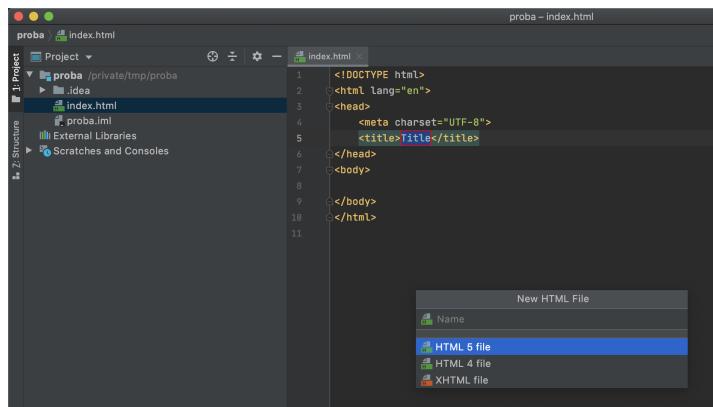
Dena ondo konfiguratuta utzi dugula egiaztatzeko, kode hau idatziko dugu, pantailan canvas bat sortu eta bertan lauki beltz bat marrazten duena:

```

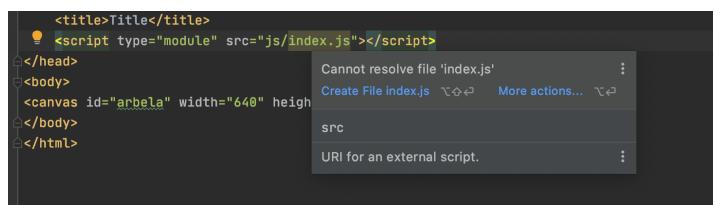
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3   <head><meta charset="UTF-8"><title>Lauki beltza</title>
4     <script type="module" src="js/index.js"></script>
5   </head>
6   <body><canvas id="arbel" width="640"
    ↪ height="480"></canvas></body></html>
```

Orain, seigarren leroan dagoen js/index.js fitxategia eskuz sor dezakegu, baina badago beste metodo azkarrago bat. Fitxategiaren izenaren gainean klik egin eta sagua bertan mantendu, 20.3. irudian dagoen testuinguru-leihoa agertu arte. Bertan Create File index.js estekaren gainean sakatu eta IntelliJ-k automatikoki js/karpeta sortu eta bertan index.js fitxategia gordeko du, hutsik.

Orain bai, JS fitxategia honako kodearekin beteko dugu:



20.2. irudia: File / New HTML file / HTML5 aukeratu eta IntelliJ-k automatikoki HTML5en egindako kode-txantilo bat sortuko du.



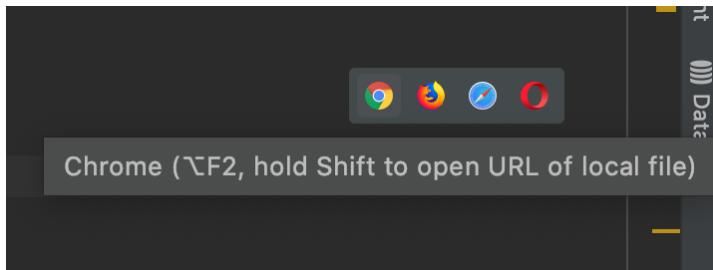
20.3. irudia: IntelliJ-k bonbilla horixka bat erakutsiko digu kodearen ondoan, kodea zuzentzeko gomendio bat duenean.

```
const canvas = document.getElementById('arbelea');
const context = canvas.getContext('2d');
context.fillRect(0,0,50,50);
```

Bukatzeko, aplikazioa nabigatzailean probatzeko, IDEak eskaintzen duen nabigatzailearen barran gure gustuko bat hautatuko dugu, adibidez, Chrome. Hautatuko nabigatzailea berehala irekiko da, gure JS aplikazioa bistaratuz, *IntelliJ*-k eskaintzen duen berezko HTTP zerbitzaria erabiliz, portu berezi batean (20.5. irudian 63342 portuan).

## 20.2 VSCODE

Visual Studio Code (VSCode), Linux, macOS eta Windows-erako eskuragarri da-goen iturburu-kodea editatzeko garapen-ingurune bat da. Microsoft enpresak sortu zuen 2015ean, kode irekiko lizenziapean (MIT). Visual Studio-rekin kodea edita-



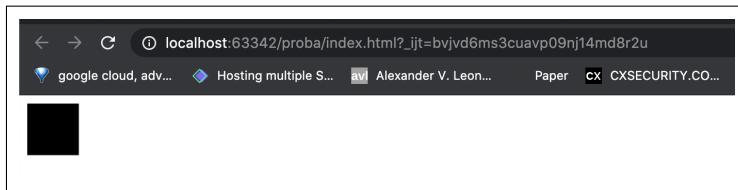
20.4. irudia: Alt-F2 sakatuz nabigatzileen barra agertuko da. Bertan sisteman instalatuta dituzun nabigatzileen ikurrak ikusiko ditugu. Baten gainean sakatuz, nabigatzale horretan irekiko da gure aplikazioa.

tzeaz gain, kodea arazteko, sintaxia nabarmentzeko, automatikoki betetzeko eta hobetzeko (*refactoring*) aukerak ematen ditu, besteak beste. Are gehiago, ehunka gehigarri eskaintzen ditu, editoreari funtzionaltasun berriak modu erraz batean emateko (adibidez, kodea aztertzeko, beste lengoia batzuetan programatzeko, editorearen itxura aldatzeko, datu-baseekin integratzeko, etab.)

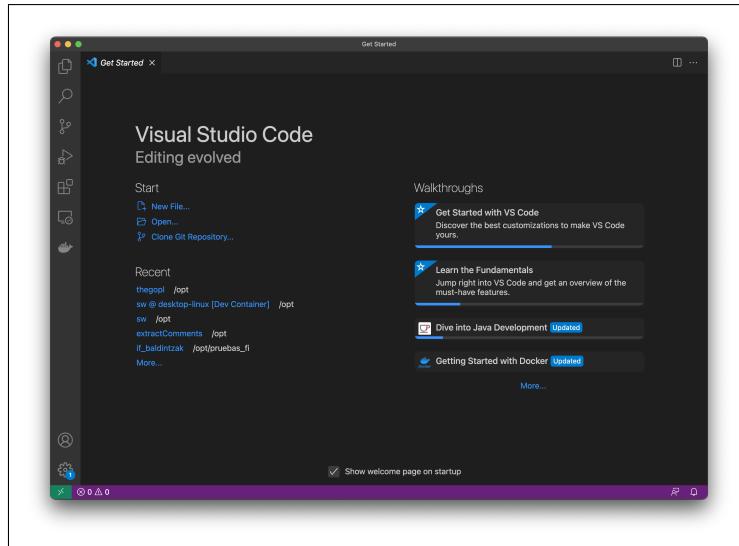
StackOverflow webgune famatuak urtero argitaratzen duen garatzileen arteko 2021eko inkestaren arabera, Visual Studio Code izan zen garapen-ingurune ospetsuena (82.000 erantzunen artean, %70ek VSCode erabiltzen zutela esan zuen).

### 20.2.1 Nondik jaitsi

VSCode-k edozein sistema eragiletarako instalatzialea eskaintzen du (<https://code.visualstudio.com/>). Instalatu ondoren aplikazioa ireki eta ikusiko duen lehenengo pantaila 20.6 irudian ikusten duguna izango da. Bertan, fitxategi berri bat sortu, karpeta ireki edo Git kode-biltegi batetik klonatzeko aukerak ditugu eskuragarri. Aurreko adibidearekin jarraituz, IDE honetan ere oinarritzko HTML



20.5. irudia: *IntelliJ*-k berezko HTTP zerbitzaria dauka eta bertatik eskainiko du gure JS aplikazioa. URLan ikusten den azken zatia ausazko kate luze bat da, cachearekin arazoak ekiditeko.

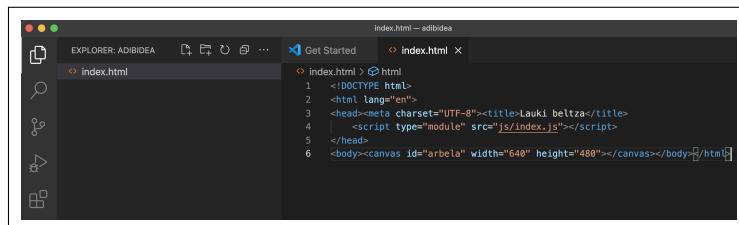


20.6. irudia: VSCode kode irekiko IDEa sistema eragile erabilienentzat dago es-kuragarri.

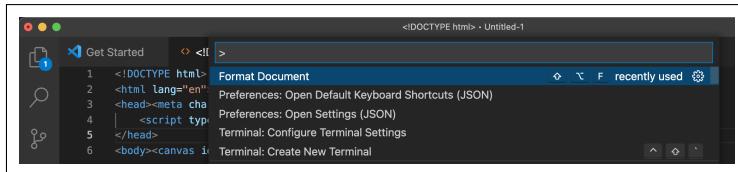
eta JavaScript fitxategiak sortuko ditugu, aplikazioarekin lehen urratsak ematen ikasteko.

## 20.2.2 Oinarrizko adibidea

Lehenengo eta behin, sortu karpeta bat zure disko gogorrean. Horretarako, VSCode-n "*Open Folder...*" aukeratu eta jarraian irekitzen den pantailan karpeta berria sortze-ko aukera izango duzu. Jarraian, HTML fitxategi berri bat sortuko dugu "*New File...*" botoian sakatuz. Bertan irekitzen den leihotxoan "*Text File Built-in*" auke-ran sakatu. Jarraian, "*Select a language*" estekan klik egin eta HTML hautatu.

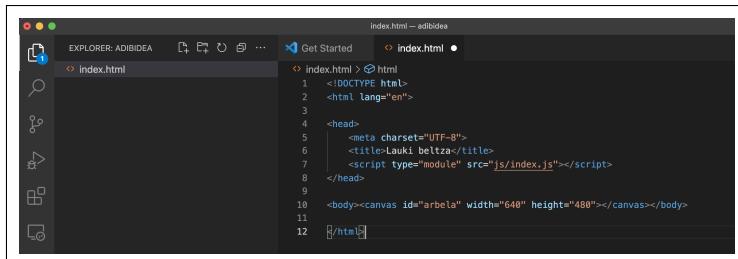


20.7. irudia: VSCode-n, ezkerraldean fitxategien arakatzalea agertuko zaigu. Es-kuinaldean editatzen ari garen kodea, sintaxia-nabarmentzearekin.



20.8. irudia: VSCode-k eskaintzen duen komando-paletarekin egin nahi dituzun eragiketak zuzenean idatz ditzakezu, menuetan eragiketa non dagoen bilatu beharrik gabe.

Aurreko adibidearen kode bera kopiatu (IntelliJ-en kasuan erabili dugun berbera), eta fitxategia gorde index.html izenarekin, [20.7](#) irudian dugun pantaila lortuz. Bertan, hiru puntu nabarmenduko ditugu:



20.9. irudia: Kodearen formateatze automatikoa aplikatu ondoren, nabarmena da hobekuntza.

- Aurreko editorean gertatzen zen bezala, js/index.js fitxategia sortu gabe da goenez, bertan sortzeko aukera ematen digu, azpimarratuta agertzen den fitxategiaren izenaren gainean kokatuz eta "Follow Link" aukeratz. Ondoren, "Create file" botoian sakatu eta fitxategia automatikoki sortuko da.
- Kodearen sintaxia koloreztatuak balizko akatsak berehala antzematen lagunten digu.
- *Copy&paste* egin dugunez, kodearen formatua ez da hoherena. Hori konpontzeko Control-Shift-P sakatuko dugu VSCode-n aginduak sartzeko *Command-Palette* deritzeron leihoa irekitzeko ([20.8](#) irudia). Bertan gaudelarik, "Format Document" hautatuko dugu, kodeari formatua emateko. Emaitza [20.9](#) irudian ikus daiteke.

### Visual Studio Code eta laster-teklak



VSCode-k erabiltzen dituen laster-teklak oso baliagarriak dira. IDE honek eskaintzen dituen milaka funtzioen artean erabilienak berehala exekutatu ahal izateko. Arazoa da laster-teklak horiek ere asko direla. Horrez gain, ezberdinak izango dira erabiltzailearen sistema eragilearen arabera. Arazo hauek konpontzeko VSCode-k *txuleta (cheatsheet)* batzuk eskaintzen ditu, Linux<sup>a</sup>, macOS<sup>b</sup> eta Windows<sup>c</sup> sistematarako.

<sup>a</sup><https://code.visualstudio.com/shortcuts/keyboard-shortcuts-linux.pdf>

<sup>b</sup><https://code.visualstudio.com/shortcuts/keyboard-shortcuts-macos.pdf>

<sup>c</sup><https://code.visualstudio.com/shortcuts/keyboard-shortcuts-windows.pdf>



---

## 21. Kontzeptuen aurkibidea

---

–save, 136  
<article>, 15  
<aside>, 15  
<audio>, 73, 78  
<header>, 15  
<nav>, 15  
<section>, 15  
<video>, 73  
<video> controls, 75  
=>, 41  
*selectedIndex*, 49  
addEventListener, 46  
AJAX, 54, 113  
API, 25  
app.get(), 136  
app.post(), 136  
app.use, 137  
araztailea, 154  
arc(), 66, 67  
Array, 27, 28  
arrow, 41  
article, 17  
aside, 17  
autofocus, 103  
autoplay, 75  
beginPath(), 65  
behaketa-adierazpen, 156  
body.parser, 139  
breakpoint, 154  
cache.addAll, 125  
caches, 124  
caches.match, 126  
canPlayType(), 76, 77  
canvas, 63  
cheatsheet, 167  
class, 39  
clear, 85  
clearRect, 65  
clearRect(), 65  
closePath(), 66  
codec, 74  
color, 107  
concat(), 28  
const, 25  
constructor, 39  
cookie, 83  
createServer, 131  
db.createCollection, 147  
db.deleteOne, 149  
db.find(), 148  
debugger, 154

DevTools, 153  
DOCTYPE, 14  
drawImage(), 68  
  
ECMAScript, 39  
ejs, 140  
elevationService(), 96  
email, 103  
emit, 116  
ES2015, 39, 41  
eten-puntu, 154  
express, 135  
extends, 41  
  
fetch, 124  
fetch APIa, 55  
fill(), 66  
fillRect, 64, 65  
fillText(), 69  
filter(), 41  
footer, 17  
forEach, 143  
form, 103  
  
Geolocation API, 91  
GET, 136  
get(), 40  
getContext(), 64  
getCurrentPosition(), 90  
getElementById(), 34  
getItem, 85  
gezi funtzioa, 41  
google.maps.LatLng, 94  
google.maps.Map, 94  
  
header, 17  
herentzia, 41  
HTMLMediaElement, 73  
http, 131  
  
IDE, 161  
  
IETF, 12  
Ikuskatzalea, 153  
indexOf(), 28  
inline, 35  
innerHTML, 34  
inprimakiak, 103  
install, 125  
IntelliJ, 161  
  
join(), 29  
JSON, 54  
JSON.parse, 55  
JSON.stringify, 57  
  
key, 85  
kontainer, 74  
  
laster-teklak, 167  
lastIndexOf(), 29  
length, 85  
let, 25  
lineTo(), 66  
load(), 76  
localStorage, 83, 84  
loop, 75  
  
map(), 41  
middleware, 137  
mongo, 146  
MongoDB, 145  
mongodb, 135  
mongojs, 149  
moveTo(), 65  
MP4, 74  
  
nav, 17  
new, 39  
Node.js, 131  
node\_modules, 132  
nodemon, 139  
NoSQL, 145

noSQL, 135  
npm.init, 132  
number, 106  
  
ObjectId, 148  
offline, 121  
OGG, 75  
onblur, 45  
oncanplay, 46  
onclick, 45  
ondrag, 45  
onfocus, 45  
onkeypress, 45  
onload, 36, 45, 46, 48  
onmessage, 115  
onmouseover, 45  
onoffline, 46  
onopen, 114  
onsubmit, 108  
  
package.json, 133  
parseFloat(), 96  
pause(), 76  
placeholder, 103  
Play, 159  
play(), 76  
polling, 113  
pop(), 29  
POST, 138  
poster, 75  
postMessage, 98  
preload, 75  
programazio funtzionala, 42  
Promesak, 55  
Promise, 55  
proxy, 121  
push, 86  
push(), 29  
  
query string, 137  
Quirks mode, 14  
  
range, 50, 106  
reduce(), 41  
refactoring, 164  
register, 124  
rejected, 126  
removeEventListener, 47  
removeItem, 85  
req.body, 138  
req.params, 137, 138  
req.query, 138  
request, 131  
require, 131  
required, 108  
resolved, 126  
respondWith, 124  
response, 131  
responseText, 55  
reverse(), 29  
RGB, 107  
route, 136  
  
scope, 124  
search, 107  
section, 17  
send, 115  
serve, 132  
Service Worker, 121  
set(), 40  
setInterval, 51  
setItem, 85  
setTimeout, 51  
shift(), 29  
show dbs, 146  
slider, 103, 106  
socket.io, 115  
spinbox, 103, 106  
stateless, 83  
step, 106  
step-into, 155  
stroke(), 66

strokeRect, 65  
strokeRect(), 65  
terminate, 99  
this, 39  
url, 103  
use, 146  
var, 25  
Vorbis, 75  
VP8, 75  
VSCode, 161, 163  
W3C, 12  
waitUntil, 125  
Web Konsola, 153  
Web Storage API, 84  
Web Workers API, 97  
WebM, 74  
WebSocket, 113  
WHATWG, 13  
Worker, 98  
ws, 114  
wss, 114  
XHR, 54, 113  
XMLHttpRequest, 54  
XmlHttpRequest, 113