Universidad Nacional de Quilmes

RESTful APIs

Construcción de Interfaces de Usuario

API

Application Programming Interface

- Interfaz de comunicación cliente/servidor
- Actúa como protocolo
- Simplifica la construcción de apps cliente/servidor
- Funciona como “contrato” del server con el cliente
  - Si el pedido llega como se “espera”
  - Se garantiza “determinada” respuesta

REST

REpresentational State Transfer

- Estilo de arquitectura de software cliente/servidor
- Pensado para aplicaciones web
- Genera RESTful Web services
  - Transfieren el estado de la aplicación
  - Mediante operaciones RESTful

RESTful

- Aquellos Web services que implementan la arquitectura REST
  - No se mantiene estado (*stateless*)
  - Funciona sobre protocolo HTTP
  - Define un conjunto operaciones
  - Requiere un formato de representación

Stateless / Stateful

- Tipos de arquitecturas de aplicaciones
- Se diferencian en cómo manejan el estado de la aplicación

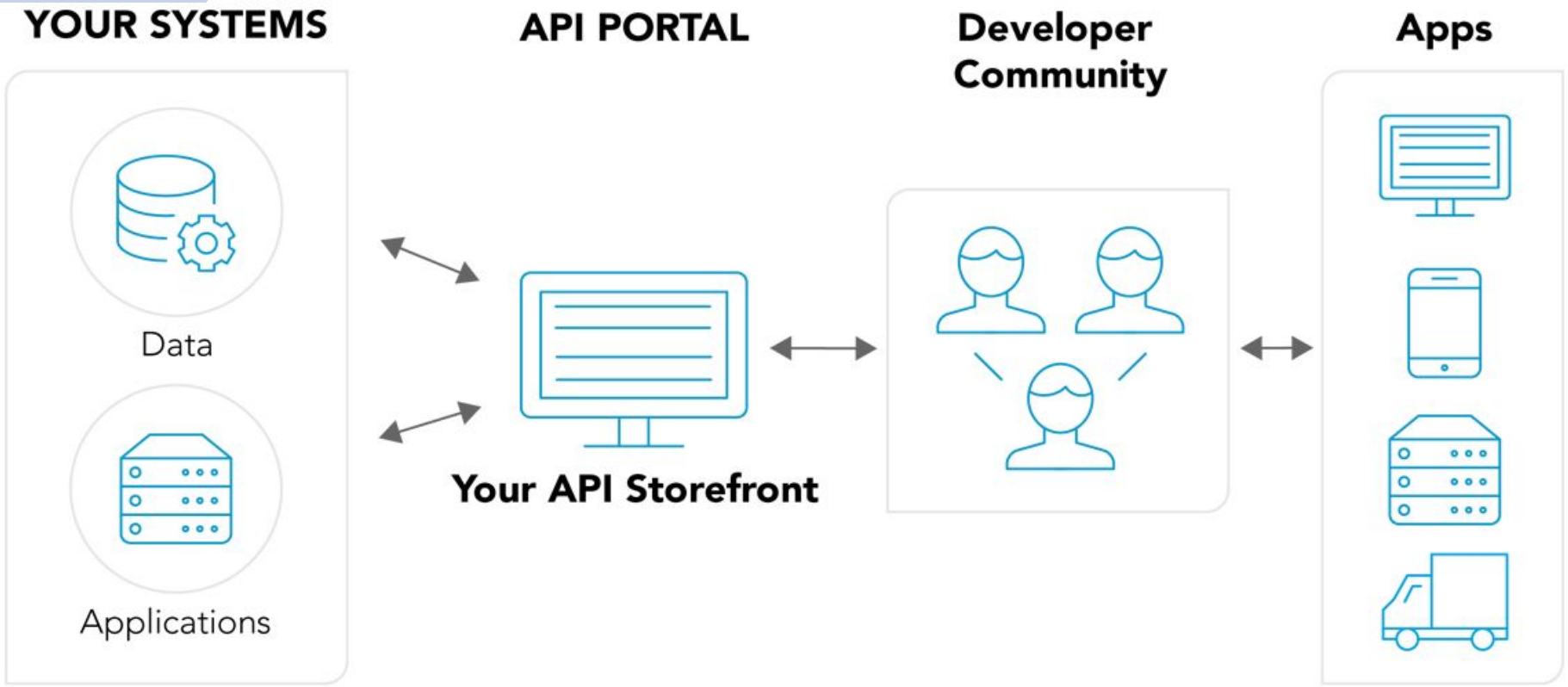
Stateful

- El server mantiene el estado en memoria
- El cliente accede al estado en memoria
  - El acceso al estado es inmediato
  - A más clientes simultáneos, más memoria consumida
  - Limitaciones de hardware
  - Problemas de concurrencia
- Típicamente en arquitecturas Desktop

Stateless

- Arquitectura cliente/servidor “a distancia”
- El server no necesita mantener el estado en memoria
  - Sí persistido (puede mantener “algo” memoria (performance))
- El cliente recibe una **representación del estado**
  - Acceso más lento, pero menor uso de recursos
  - Simplifica la concurrencia
- Típicamente en arquitecturas Web sobre HTTP

Esquema API



Get your APIs to market on a portal

HTTP

HyperText Transfer Protocol

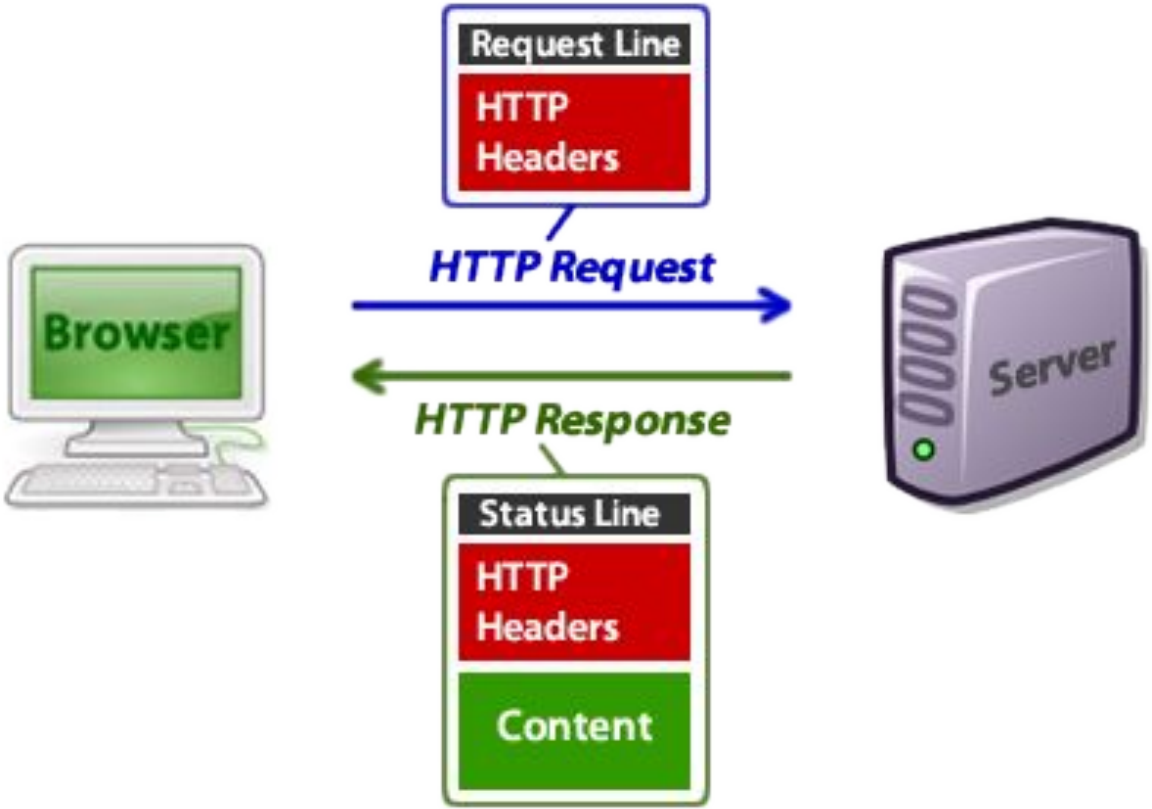
- *Hypertexto*: Texto con enlace a otros textos (links)
- Protocolo de Nivel 7 (en el Modelo OSI)
- Creado para la transferir información en la web
- Orientado a request/response en un esquema cliente/servidor
- *Stateless*: No mantiene estado, cada *response* retorna información según el *request*
- No mantiene información de requests/responses previos

Ciclo Request/Response

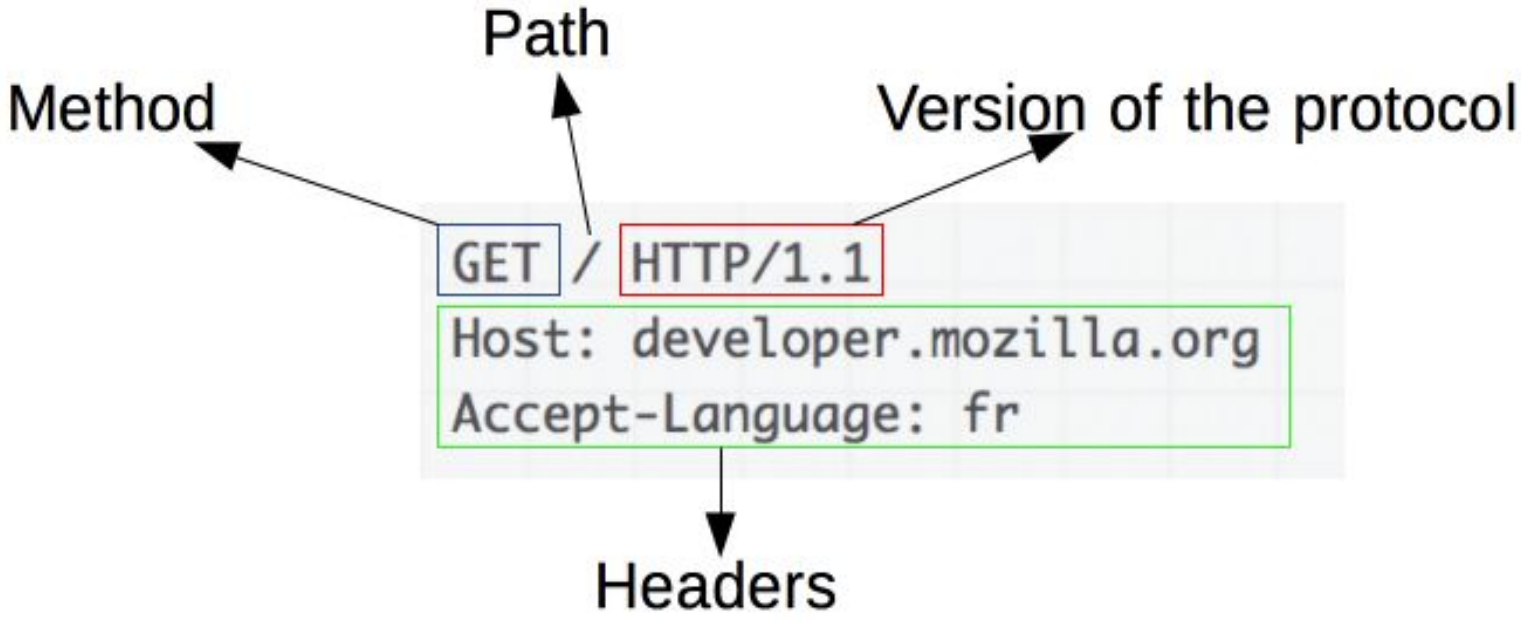
La comunicación entre cliente/servidor se da mediante requests/responses:

1. El cliente (browser) **envía** un *request* HTTP
2. El servidor web **recibe** el *request*
3. El server **procesa** el *request* ejecutando funciones en la aplicación
4. El servidor **retorna** un *response* HTTP al browser
5. El cliente (browser) **recibe** el *response* y ejecuta las funciones necesarias para mostrarle los resultados al usuario

Esquema HTTP



HTTP Request



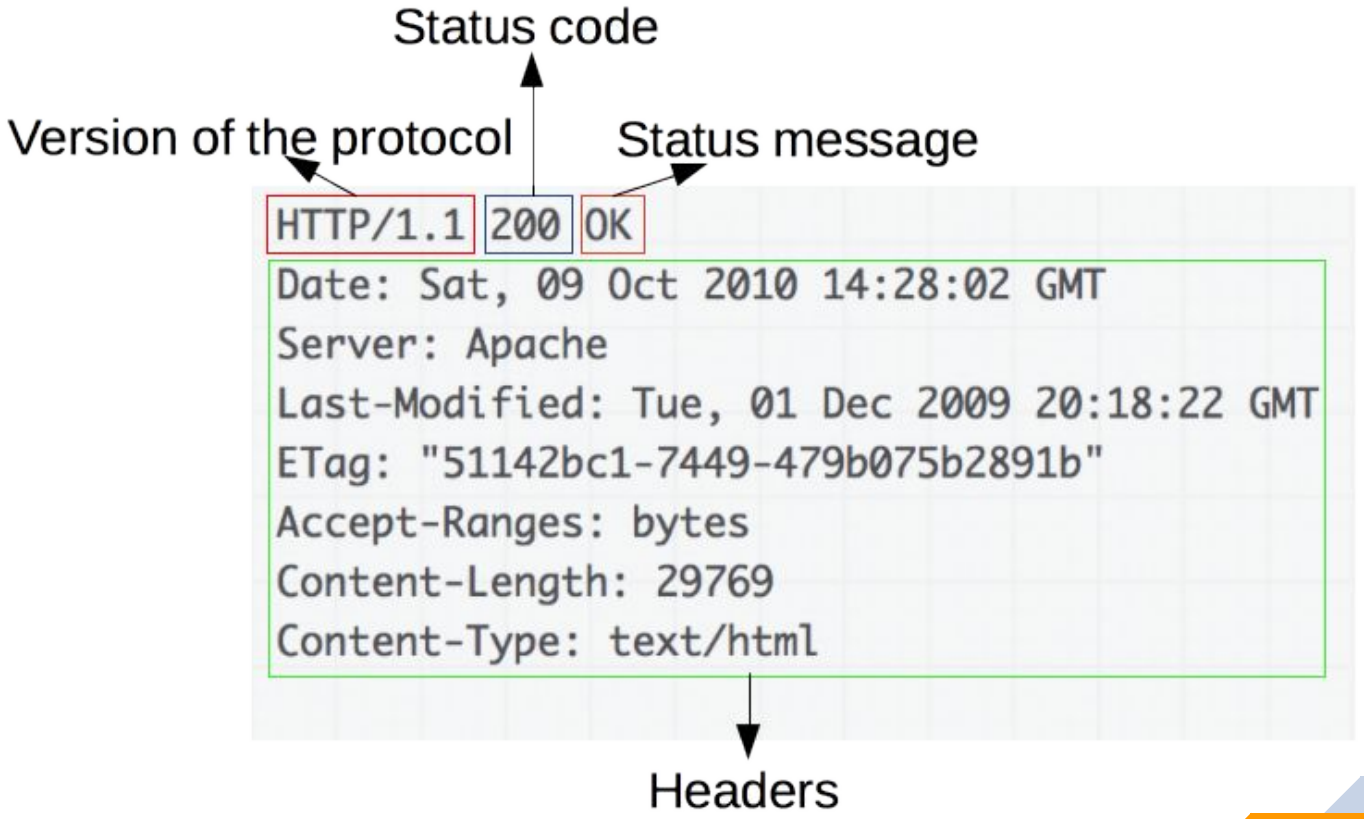
HTTP Requests

HTTP define un conjunto de métodos (request) para indicar la acción que se desea que ejecute determinado recurso:

- **GET** solicita la representación de un recurso
- **HEAD** Ídem `GET` pero no necesita el *body* en el response
- **POST** Crea un recurso específico. *Cambia el estado*
- **PUT** Reemplazar info de un recurso. *Cambia el estado*
- **DELETE** Borra un recurso específico. *Cambia el estado*

Hay algunos más, pero estos son los más frecuentes

HTTP Response



HTTP Response Codes

Además de responder con información del recurso, el servidor retorna un código para indicar qué tipo de respuesta se está retornando.

- **1xx** Códigos de Información (poco usados)
- **2xx** Respuesta exitosa (salió todo bien)
- **3xx** Códigos para indicar redirección del recurso
- **4xx** Hubo errores a nivel de aplicación
- **5xx** Hubo errores a nivel de servidor

Responses Comunes (I)

- **`200 OK`** El request se procesó exitosamente
- **`201 Created`** Request exitoso y recurso creado (POST requests)
- **`204 No Content`** Request exitoso, no es necesario un body (DELETE)
- **`301 Moved Permanently`** El recurso se movió a una nueva URL
- **`304 Not Modified`** El recurso no cambió desde el anterior request

Responses Comunes (II)

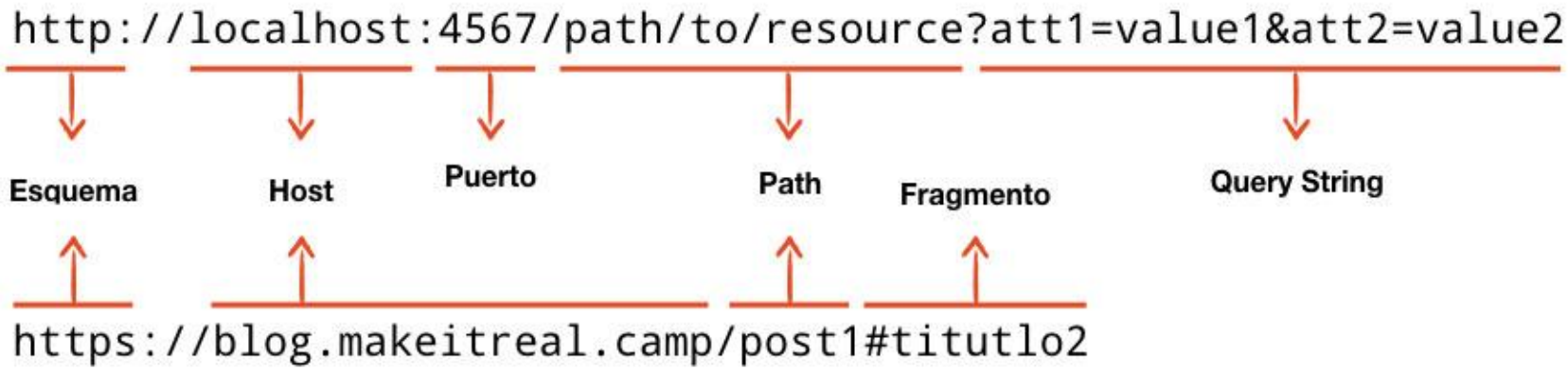
- **`400 Bad Request`** El server no entiende el request (sintaxis inválida)
- **`401 Unauthorized`** Cliente no autenticado
- **`403 Forbidden`** Cliente autenticado pero sin permisos al recurso
- **`404 Not Found`** El server no encuentra el recurso solicitado
- **`405 Method Not Allowed`** Ruta válida, método no (POST, DELETE)
- **`500 Internal Server Error`** El server no responde / está caído

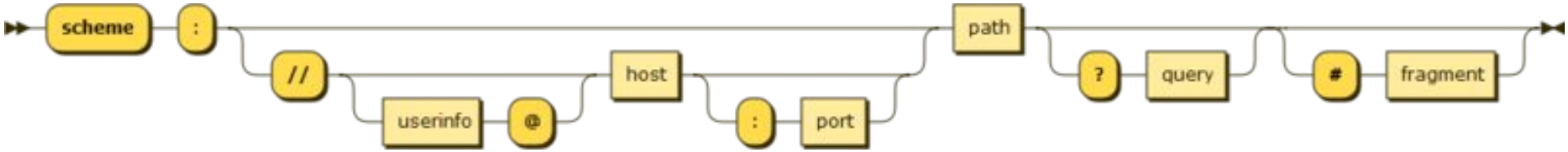
URL

Uniform Resource Locator

- Es lo que llamamos coloquialmente web address
- Referencia un recurso específico en un computadora en la web
- Tiene una estructura puntual para identificar sus partes

Estructura URL





Repasando

Hasta acá vimos conceptos generales:

- Definición de API
- Arquitecturas RESTful
- Aplicaciones Stateful/Stateless
- Protocolo HTTP
  - Requests/Responses HTTP
  - URL

Vamos a ver RESTful APIs de forma más puntual

APIs Web

- Implementan servicios
- Exponen recursos
- Permite interactuar con multiplicidad de tecnologías
- Establecen un protocolo de comunicación
- Agregan una capa de seguridad

API REST

Interface Uniforme

- Identificación del Recurso
  - `usuarios/`, `restaurants/`, `pedidos/`, etc...
- Operaciones bien definidas
  - `GET`, `POST`, `PUT`, `DELETE`, etc...
- Sintaxis Universal
  - `GET usuarios/`, `DELETE usuarios/`, etc...
- Hypermedia
  - `application/json`, `text/html`, etc...

API REST

Formato de Intercambio

Se necesita un formato de intercambio bien definido.

Los más utilizados son:

JSON

JavaScript Object Notation

```
{
  "credentials": {
    "username": "hodor",
    "password": "hodor"
  }
}
```

XML

Extensible Markup Language

```
<credentials>
    <username>hodor</username>
    <password>hodor</password>
</credentials>
```

JSON

Reglas de Sintaxis

La sintaxis de JSON deriva de la sintaxis de notación de objetos de JavaScript:

- Información como par **“key”:“value”**
- Datos separados por coma (**,**)
- Las llaves (**{}**) contienen objetos
- Los corchetes (**[]**) contienen listas

JSON

Tipos de datos

Las **keys** son “*strings*”. Los **value** pueden ser:

- String `"algún texto"`
- Number `1 | -1 | 1.2 | -1.0`
- Object `{"key": "value"}`
- List `[1, "dos", {"val": 3.0}]`
- Boolean `true | false`
- Null `null`

JSON

```
{
  "lugar":    "Universidad Nacional de Quilmes",
  "coordenadas": {
    "latitud": -34.706294,
    "longitud": -58.278522
  },
  "distancias": [
    {
      "lugar": "Obelisco",
      "kms": 14.81,
    }, {
      "lugar": "Mendoza",
      "kms": 996.52
    },
  ]
}
```

API REST

REQUESTs

Para cada **REQUEST**, en una API REST se define la estructura a la cual el cliente se debe ajustar para recuperar o modificar un recurso.

- **Verbo HTTP (method):** operación realizar (GET, POST, PUT, ...)
- **Protocolo utilizado:** HTTP 1.1, HTTP 1.0
- **Media-data** de intercambio aceptada: html, json, xml, ...
- **Headers:** (opcional) permite pasar información extra
- **Ruta (endpoint)** al recurso (/users)
- **Cuerpo del mensaje (body)** (cuando corresponda) con datos

API REST

RESPONSEs

Por cada **REQUEST** que se recibe se debe retornar un **RESPONSE** con la información necesaria para describir lo que ocurrió:

- **HTTP Code** acorde a lo sucedido (200, 404, ...)
- **Protocolo utilizado:** HTTP 1.1, HTTP 1.0
- **Media-data** de la respuesta (json, html, ...), idealmente según el request
- **Headers:** (opcional) con información extra
- **Cuerpo del mensaje (body)** (cuando corresponda) con la respuesta

API REST

Request » Response (I)

```
GET /users/hodor HTTP/1.1
Accept: text/html, application/json
```

```
HTTP/1.1 200 (OK)
Content-Type: application/json
Body: {“user”: {
    “Username”: “hodor”,
    “name”:“Hodor”,
    “email”: “hodor@winterfell.com” }}
```

API REST

Request » Response (II)

```
POST /users HTTP/1.1
Body: {“user”: {
    “username”: “nymeria”
    “name”: “Arya Stark”,
    “email”: “nobody@braavos.org” }}
```

```
HTTP/1.1 201 (CREATED)
Content-type: application/json
```

CRUDs

- Generalmente el modelo de negocio necesita poder
  - **crear**, **leer**, **actualizar** y **eliminar** recursos
  - (**C**reate, **R**ead, **U**pdate, **D**elete).
- A esto se le llama **CRUD**.
- Es la funcionalidad mínima que se espera de un servicio REST.
- El paradigma CRUD es muy común en la construcción de aplicaciones web
- Proporciona un modelo mental sobre los recursos de manera que sean completos y utilizables.

CRUD ≫ Estándares

Los *CRUD* se suelen arman respetando el siguiente estándar:

- Crear **POST** **/users**
- Leer (todos) **GET** **/users**
- Leer (uno) **GET** **/users/:id**
- Actualizar **PUT** **/users/:id**
- Eliminar **DELETE** **/users/:id**

CRUD ≫ Respuestas

- **POST /users**
  - 201 (Created)
  - {“user”: Nuevo Usuario}
- **GET /users**
  - 200 (OK)
  - {“users”:[Listado]}
- **GET /users/:id**
  - 200 (OK)
  - {“user”: Usuario Pedido}
- **PUT /users/:id**
  - 200 (OK)
  - {“user”: Usuario Actualiz.}
- **DELETE /users/:id**
  - 204 (No Content)
  - Body: Vacío

CRUD ≫ Errores

- **POST /users**
  - 404 (Not Found)
  - 409 (Conflict)
- **GET /users/:id**
  - 404 (Not Found)
- **PUT /users/:id**
  - 404 (Not Found)
  - 409 (Conflict)
- **DELETE /users/:id**
  - 404 (Not Found)
  - 405 (Method Not Allowed)

Errores Genéricos

- 401 (Unauthorized)
- 403 (Forbidden)
- 405 (Method Not Allowed)
- 500 (Internal Server Error)

Query Parameters

- Muchas veces es necesario agregar información a la solicitud.
- Ya sea para filtrar una búsqueda
- o bien para que la respuesta incluya más o menos información.
- Para estos casos se suelen utilizar parámetros de consulta (*query parameters*).
- Se escriben como un par **`clave=valor`** separados por **`&`**.

Query ≫ Ejemplos

```
GET /users?mail=gmail&born_in=1990
GET /users/123?include=orders
GET /users?page=3&per_page=25
```

- No es buena práctica incluir parámetros en otros métodos que no sean GET (de consulta)
- Para enviar información (`POST`, `PUT`) se usa el *body*


javalin
A simple web framework
for Java and Kotlin
Java
Kotlin
Copy
import io.javalin.Javalin
fun main(args: Array<String>) {
val app = Javalin.create().start(7000)
app.get("/") { ctx -> ctx.result("Hello World") }
}
// You can wrap the main function
// in a Kotlin object

LINKS ÚTILES

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP
- https://json.org/json-es.html
- https://www.restapitutorial.com/
- https://jsonapi.org/
- https://www.codecademy.com/articles/what-is-rest
- https://www.codecademy.com/articles/what-is-crud
- https://javalin.io/
- https://github.com/toddmotto/public-apis