

BrainJobs

UniShare

Davide Cozzi
@dlcgold

Gabriele De Rosa
@derogab

Indice

1	Introduzione	2
2	FrontEnd	4

Capitolo 1

Introduzione

BrainJobs è un (ipotetico) servizio cloud di tipo Software-as-a-Service (SaaS) che offre ai suoi utenti la possibilità di “allenare” modelli di apprendimento automatico, di valutarne le prestazioni ed (eventualmente) riutilizzarli per effettuare simulazioni. Il sistema permette agli utenti di effettuare richieste di allenamento o simulazione caricando i dati insieme al modello o utilizzando uno già precedentemente allenato e salvato nel proprio archivio. In base al linguaggio o al framework utilizzato per il codice del modello, BrainJobs lancia la computazione in un particolare ambiente di esecuzione che verrà istanziato “on-the-fly” in un’altra piattaforma cloud di tipo Serverless basata su containers (es: Apache OpenWhisk, Knative, ...). Gli utenti possono sottoporre più richieste consecutive. Esse verranno gestite in parallelo in un sistema a coda. Ogni richiesta di un utente corrisponde ad un task di lavoro (job). Gli utenti possono controllare lo stato delle loro richieste dalla dashboard di BrainJobs, ed una volta terminate, visualizzarne i risultati. Successivamente, il sistema permette di scartare o salvare il modello per utilizzi futuri. L’architettura del servizio BrainJobs è suddivisa in tanti servizi e componenti, ognuno con un compito ben specifico. Al vostro team, è richiesta la creazione di due componenti:

1. un componente di frontend implementato utilizzando HTML, CSS e JavaScript che utilizza il paradigma AJAX per inviare/ricevere dati
2. un componente di backend che espone una HTTP API REST

Il frontend deve permettere ad un utente di creare una nuova richiesta di allenamento, visualizzare la lista delle sue richieste e visualizzare le informazioni di dettaglio di ogni richiesta. Il backend deve essere in grado di salvare una nuova richiesta, fornire la lista delle richieste di un utente e restituire informazioni di dettaglio di ogni richiesta. Una volta che il backend ha salvato

una nuova richiesta, altri servizi di BrainJobs si occuperanno di lanciare la computazione, aggiornare lo stato del job ed aggiungere i risultati.

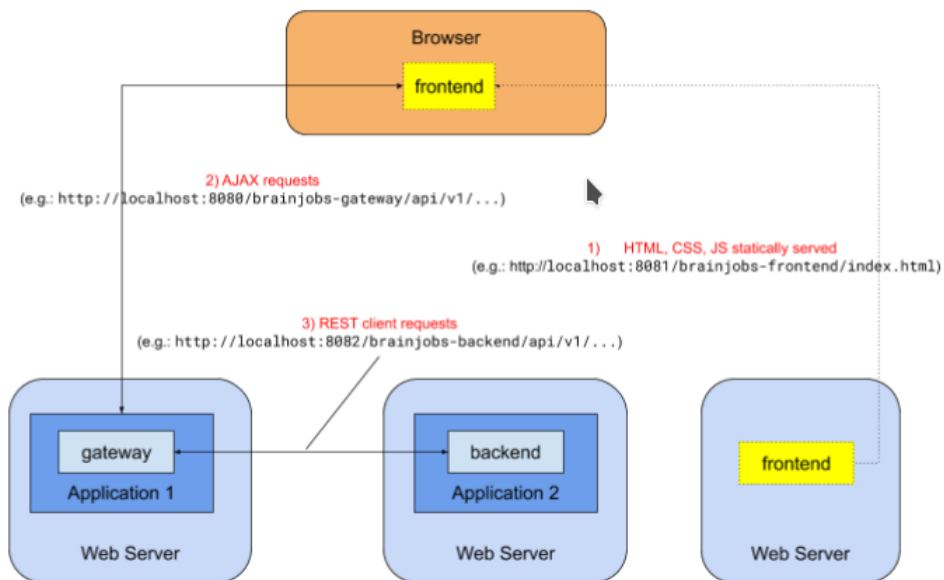


Figura 1.1: struttura finale del progetto

Capitolo 2

FrontEnd

Iniziamo parlando del frontend. Per quanto riguarda l'aspetto estetico è stato usato un tema di Bootstrap per poter rappresentare più semplicemente componenti come il menù presente nella parte alta della pagina, contenente le informazioni del progetto, e la navbar con il bottone per richiamare il menù. Entrambi componenti sono nel tag *header*.



Figura 2.1: navbar

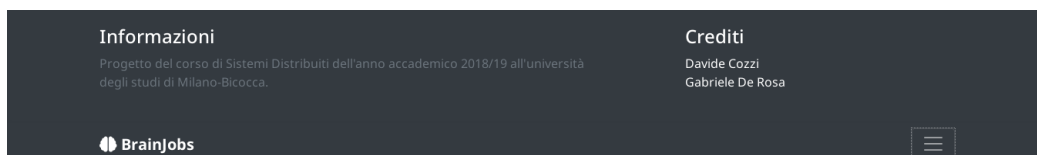


Figura 2.2: menù a scomparsa

navbar:

```
<div class="navbar navbar-dark bg-dark shadow-sm">
  <div class="container d-flex justify-content-between">
    <a href="#" class="navbar-brand d-flex align-items-center">
      <strong><i class="fas fa-brain"></i> BrainJobs</strong>
    </a>
```

```
<button class="navbar-toggler" type="button"
  data-toggle="collapse"
  data-target="#navbarHeader" aria-controls="navbarHeader"
  aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
  <span class="navbar-toggler-icon"></span>
</button>
</div>
</div>
```

Menù:

```
<div class="collapse bg-dark" id="navbarHeader">
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-sm-8 col-md-7 py-4">
        <h4 class="text-white">Informazioni</h4>
        <p class="text-muted">
          Progetto del corso di Sistemi Distribuiti dell'anno
          accademico 2018/19 all'università degli studi di
          Milano-Bicocca.
        </p>
      </div>
      <div class="col-sm-4 offset-md-1 py-4">
        <h4 class="text-white">Crediti</h4>
        <ul class="list-unstyled">
          <li><a class="text-white"
            href="https://www.github.com/dlccgold">
              Davide Cozzi</a></li>
          <li><a class="text-white"
            href="https://www.github.com/derogab">
              Gabriele De Rosa</a></li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

Si passa poi alla sezione con il titolo della pagina, con l'icona presa da quella messe a disposizione sul sito <https://fontawesome.com/icons/>:



Figura 2.3: titolo della pagina

```
<section class="jumbotron text-center">
  <div class="container">
    <h1 class="jumbotron-heading"><i class="fas fa-brain"></i>
      BrainJobs</h1>
    </div>
  </section>
```

Analizziamo ora una delle parti principali della pagina: **il form di inserimento dati**. Qui si è fatto uso della classe *form-group* per impostare i vari campi del form, con titolo e *form-control* per l'inserimento, e della classe *custom-select* per quei campi con selezione obbligatoria, dove quindi è stato aggiunto un selettore:

Richiesta di allenamento

user_id	<input type="text" value="Inserisci user_id (obbligatorio)"/>	
title	<input type="text" value="Inserisci title (obbligatorio)"/>	
language	<input type="text" value=""/>	
framework	<input type="text" value=""/>	
dataset	<input type="text" value="Inserisci dataset (obbligatorio)"/>	<input type="text" value=""/>
model	<input type="text" value="Inserisci model (obbligatorio)"/>	

Figura 2.4: form per l'inserimento della richiesta

Richiesta di allenamento

user_id

title

language

framework

dataset

model

© BrainJobs

Figura 2.5: esempio di selettore

Vediamo quindi, per esempio, la parte nell'*index.html* dedicata all'inserimento di *title*, ovvero un inserimento manuale senza selettore:

```
<div class="row">
  <div class="col-md-2 col-sm-12">
    <label for="title">title</label>
  </div>
  <div class="col-md-10 col-sm-12">
    <input type="text" class="form-control" id="title"
      placeholder="Inserisci title (obbligatorio)">
  </div>
</div>
```

Dove notiamo come le classi *col-md-n* e *col-sm-n* permettono di rendere *responsive* gli elementi (la stringa e il box di inserimento).

Passiamo ora a vedere l'esempio di un inserimento mediante selettore, prendendo come esempio l'inserimento del framework:

```
<div class="form-group">
  <div class="row">
    <div class="col-md-2 col-sm-12">
      <label for="framework">framework</label>
    </div>
    <div class="col-md-10 col-sm-12">
      <select class="custom-select" class="form-control"
        id="framework">
        <option selected></option>
        <option value="pytorch">Pytorch</option>
        <option value="tensorflow">Tensorflow</option>
        <option value="caffe">Caffe</option>
        <option value="keras">Keras</option>
        <option value="deeplearning4j">Deeplearning4j</option>
        <option value="apache_mahout">Apache_mahout</option>
        <option value="apache_singa">Apache_singa</option>
      </select>
    </div>
  </div>
</div>
```

Analizziamo ora la seconda parte fondamentale della pagina, dove l'utente può inserire uno *user_id* o un *job_id* per effettuare una query nel database delle richieste:

Dettagli

Richieste di uno user

Richiesta singola

Figura 2.6: campi per l'inserimento di query

Nell'*index.html* si ha quindi:

```
<h3>Dettagli</h3>

<h6>Richieste di uno user</h6>
<div class="row">
  <div class="col-md-6">
    <input type="text" class="form-control"
      id="user_id_search"
      placeholder="Inserisci lo user_id">
  </div>
  <div class="col-md-6">
    <button id="get-all-requests"
      class="btn btn-dark btn-block">
      Visualizza le richieste di user</button>
  </div>
</div>

<h6 style="margin-top: 10px;">Richiesta singola</h6>
<div class="row">
  <div class="col-md-6">
    <input type="text" class="form-control"
      id="job_id" placeholder="Inserisci job_id">
  </div>
  <div class="col-md-6">
    <button id="get-single-request"
      class="btn btn-dark btn-block">
      Visualizza la richiesta</button>
  </div>
</div>
```

infine i risultati della query verranno visualizzati mediante:

```
<div id="results"></div>
```

Infine una parola per tutta quella parte del file dedicata al permettere l'uso di *bootstrap*, *jquery* e del *custom.js* mediante il quale, con l'uso di **ajax**, sono state fatte le *POST* e le *GET*:

```
<!-- nell'HEAD -->

<!-- Bootstrap core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

<!-- FA -->
<link href="css/fa.css" rel="stylesheet">

<!-- Custom styles for this template -->
<link href="css/custom.css" rel="stylesheet">

...

<!-- alla fine del file -->

<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.min.js"></script>
<script>window.jQuery ||
  document.write('<script src="js/jquery.min.js">
    </script>')</script>

<!-- Bootstrap bundle JS -->
<script src="js/bootstrap.bundle.min.js"></script>

<!-- Custom javascript script w/ ajax requests-->
<script src="js/custom.js"></script>
```

Come footer si ha l'icona del copyright e un “torna su” che è collegato ad un'ancora all'inizio dell'html:

```
<footer class="text-muted">
  <div class="container">
```

```
<p class="float-right">
  <a href="#">Torna su</a>
</p>
<p><i class="far fa-copyright"></i> BrainJobs 2019</p>
</div>
</footer>
```

Abbiamo visto il file *HTML* ma questo non basta in quanto serve il *custom.js* per interagire, mediante jquery e ajax, con il backend. Si ha quindi la seguente struttura per il **frontend**:

```
.
  css:
    bootstrap.css
    bootstrap.css.map
    bootstrap-grid.css
    bootstrap-grid.css.map
    bootstrap-grid.min.css
    bootstrap-grid.min.css.map
    bootstrap.min.css
    bootstrap.min.css.map
    bootstrap-reboot.css
    bootstrap-reboot.css.map
    bootstrap-reboot.min.css
    bootstrap-reboot.min.css.map
    custom.css
    fa.css
    fa.min.css
  index.html
  js:
    bootstrap.bundle.js
    bootstrap.bundle.js.map
    bootstrap.bundle.min.js
    bootstrap.bundle.min.js.map
    bootstrap.js
    bootstrap.js.map
    bootstrap.min.js
    bootstrap.min.js.map
```

```
custom.js
fa.js
fa.min.js
jquery.js
jquery.min.js
webfonts:
  fa-brands-400.eot
  fa-brands-400.svg
  fa-brands-400.ttf
  fa-brands-400.woff
  fa-brands-400.woff2
  fa-regular-400.eot
  fa-regular-400.svg
  fa-regular-400.ttf
  fa-regular-400.woff
  fa-regular-400.woff2
  fa-solid-900.eot
  fa-solid-900.svg
  fa-solid-900.ttf
  fa-solid-900.woff
  fa-solid-900.woff2
```

con tutti i file per la parte di CSS, tutto il necessario per jquery e bootstrap, i fonts etc...

Ci concentriamo ovviamente sul *custom.js* che abbiamo scritto per interfacciare frontend e backend.

Aperto il file notiamo innanzitutto una definizione di costante:

```
const API = "http://localhost:8080/brainjobs-gateway/api/v1/";
```

questa rappresenta parte del path per i vari endpoint presenti nel gateway. Proseguendo oltre incontriamo la prima funzione di **jQuery** che controlla che quanto è contenuto al suo interno venga eseguito unicamente una volta che il **DOM** sia pronto per l'esecuzione di codice javascript:

```
\$(document).ready(function(){  
    ...  
});
```

Passiamo ora ad analizzare le tre operazioni base che vengono effettuate. Nell'*index.html* il bottone associato all'invio di una richiesta era stato identificato con l'id *send-form* possiamo quindi sfruttare il metodo *.click()* di jquery per triggerare una funzione *function(e)* con una sequenza di istruzioni ogni volta che viene clickato il bottone. Vediamo quindi queste istruzioni nel caso dell'invio del form.

Innanzitutto abbiamo un'istruzione per prevenire l'azione di default di un evento (*e*), evitando quindi il refresh della pagina:

```
e.preventDefault();
```

Definiamo poi una variabile per ogni campo del form sfruttando il metodo di jquery *.val()* che restituisce il valore di un id:

```
var user_id = \$("#user_id").val();  
var title = \$("#title").val();  
var language = \$("#language").val();  
var framework = \$("#framework").val();  
var dataset = \$("#dataset").val();  
var dataset_datatype = \$("#dataset_datatype").val();  
var model = \$("#model").val();
```

La traccia impone l'obbligo di avere tutti i campi compilati tranne quello riguardante il framework, che è opzionale. Una if con la condizione che basti l'assenza di uno dei campi viene usata per restituire, mediante l'id *send-form-result* e il metodo *.html*, un alert, con un bottone dedicato alla sua chiusura:

```
if (!user_id || !title || !language ||
    !dataset || !dataset_datatype || !model ) {
  $('#send-form-result').html(
    '<div class="alert alert-warning alert-dismissible fade show"
    role="alert">'
    + '<strong>Warning!</strong> Compilare i campi obbligatori.'
    + '<button type="button" class="close"
      data-dismiss="alert" aria-label="Close">'
    + '<span aria-hidden="true">&times;</span>'
    + '</button>'
    + '</div>');
}
```

Richiesta di allenamento

Warning! Compilare i campi obbligatori. ×

user_id

Inserisci user_id (obbligatorio)

title

Inserisci title (obbligatorio)

language

framework

dataset

Inserisci dataset (obbligatorio)

model

Inserisci model (obbligatorio)

Figura 2.7: alert nel caso di form incompleto

Nel caso invece di form inserito correttamente si può procedere, mediante l'else, con la richiesta **ajax**.

In informatica AJAX, acronimo di Asynchronous JavaScript and XML, è una tecnica di sviluppo software per la realizzazione di applicazioni web interattive (Rich Internet Application). Lo sviluppo di applicazioni HTML con AJAX si basa su uno scambio di dati in background fra web browser e server, che consente l'aggiornamento dinamico di una pagina web senza esplicito ricaricamento da parte dell'utente.

AJAX è asincrono nel senso che i dati extra sono richiesti al server e caricati in background senza interferire con il comportamento della pagina esistente. Normalmente le funzioni richiamate sono scritte con il linguaggio JavaScript. Tuttavia, e a dispetto del nome, l'uso di JavaScript e di XML non è obbligatorio, come non è detto che le richieste di caricamento debbano essere necessariamente asincrone.

Si usa quindi il metodo `$.ajax()`, a cui viene specificato, mediante il campo *type*, il tipo di richiesta, mediante il campo *url*, l'endpoint, mediante il campo *dataType*, il tipo di dato che ci si aspetta dal server, mediante il campo *data*, i dati che devono essere mandati al server, mediante il campo *success*, la funzione che deve essere eseguita se la richiesta avviene con successo, e, mediante il campo *error*, la funzione da eseguire in caso di errore. Nel nostro caso queste ultime due funzioni sono due alert che avvertono se la richiesta è stata effettuata con successo o meno:

Richiesta di allenamento

Richiesta ricevuta! ✕

user_id

title

language

framework

dataset

model

Invia la richiesta

Richiesta di allenamento

Errore! Si è verificato un errore durante l'invio della richiesta. ✕

user_id

title

language

framework

dataset

model

Invia la richiesta

Figura 2.8: alert in caso di successo

Figura 2.9: alert in caso di errore

Passiamo ora alla prima delle due query, quella nel quale si inserisce uno *user_id* per ottenere tutte le richieste da lui effettuate. Come prima procediamo al click sul bottone, stavolta con l'id *get-all-requests*, e salviamo in una variabile lo *user_id* :


```
\$(document).ready(function() {  
  var user_id = \$("#user_id_search").val();  
  e.preventDefault();  
  ...  
});
```

Anche qui con un if controlliamo che sia stato effettivamente inserito uno user_id prima di effettuare la query premendo il bottone e in caso contrario si provvede a stampare un alert dedicato:

```
if( !user_id ) {  
  \$('#results').html('<div class="alert alert-warning  
    alert-dismissible fade show" role="alert">'  
    + '<strong>Warning!</strong> Compila il campo user_id.'  
    + '<button type="button" class="close" data-dismiss="alert  
      " aria-label="Close">'  
    + '<span aria-hidden="true">&times;</span>'  
    + '</button>'  
    + '</div>');  
}
```

Dettagli

Richieste di uno user

Visualizza le richieste di user

Richiesta singola


Visualizza la richiesta

Warning! Compila il campo user_id.



Figura 2.10: alert nel caso di assenza di inserimento dello user

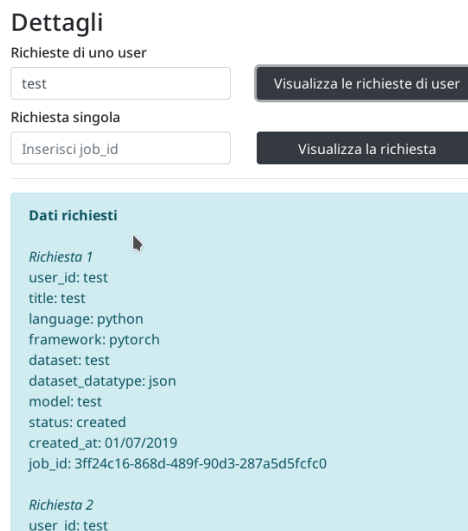
Altrimenti, mediante l'else, effettuiamo una richiesta di tipo *GET* mediante ajax. Si hanno due casi di successo, il primo se la richiesta avviene correttamente ma non si hanno richieste per quello `user_id`, la seconda se si ha invece almeno una richiesta. Nel primo caso si controlla che l'array contenente le informazioni abbia lunghezza 0, in tal caso si stampa un alert.



The screenshot shows a web form titled "Dettagli". It has two sections: "Richieste di uno user" with a text input containing "test4" and a button "Visualizza le richieste di user"; and "Richiesta singola" with a text input containing "Inserisci job_id" and a button "Visualizza la richiesta". Below these is a yellow alert box with the text "Warning! Nessuna richiesta per lo user selezionato." and a close button (X).

Figura 2.11: alert nel caso di assenza di richieste

Nel secondo caso, mediante il metodo `.each(function)` che permette di iterare su un oggetto jquery permettendo di eseguire una *function* per ogni elemento, stampo i vari campi di ogni richiesta che mi viene resituita dal server salvando progressivamente il tutto in una stringa *result* che verrà associata all'id omonimo nell'*index.html*.



The screenshot shows the same "Dettagli" form as Figure 2.11, but with the "Richieste di uno user" input set to "test". The "Visualizza le richieste di user" button is highlighted. Below the form, a light blue box titled "Dati richiesti" displays the following data:

```
Richiesta 1
user_id: test
title: test
language: python
framework: pytorch
dataset: test
dataset_datatype: json
model: test
status: created
created_at: 01/07/2019
job_id: 3ff24c16-868d-489f-90d3-287a5d5fcfc0

Richiesta 2
user_id: test
```

Figura 2.12: risultati in caso di presenza di richieste

In caso di *error* invece si avrà il solito alert:

Dettagli

Richieste di uno user

test4 Visualizza le richieste di user

Richiesta singola

Inserisci job_id Visualizza la richiesta

Errore! Si è verificato un errore durante l'invio della richiesta.

Figura 2.13: alert in caso di errore nella richiesta ajax

Per quanto riguarda la seconda query funziona esattamente nella stessa maniera con l'unica differenza che in caso di presenza di una richiesta con il `job_id` indicato non si ha alcun `.each()` in quanto si può avere una sola richiesta con quel `job_id`:

```
$.ajax({

  type: "GET",
  url: API + 'jobs/' + job_id,
  dataType: "json",
  success: function(data) {

    if(!data){
      $('#results').html('<div class="alert alert-warning alert-dismissible fade show" role="alert">'
        + '<strong>Warning!</strong> Questo job_id non esiste.'
        + '<button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-label="Close">'
        + '<span aria-hidden="true">&times;</span>'
        + '</button>'
        + '</div>');
    }
    else{
```

```
var result = "";
result += "user_id: " + data.user_id + " <br> ";
result += "title: " + data.title + " <br> ";
result += "language: " + data.language + " <br> ";
result += "framework: " + data.framework + " <br> ";
result += "dataset: " + data.dataset + " <br> ";
result += "dataset_datatype: " +
  data.dataset_datatype + " <br> ";
result += "model: " + data.model + " <br> ";
result += "status: " + data.status + " <br> ";
result += "created_at: " + data.created_at + " <br> ";
result += "job_id: " + data.job_id + " <br> ";
result += "<br>";

$('#results').html('<div class="alert alert-info"
  role="alert">'
  + '<strong>Dati richiesti</strong> <br><br>' + result
  + '</div>');

}

},
error: function() {
  $('#results').html('<div class="alert alert-danger
    alert-dismissible fade show" role="alert">'
  + '<strong>Errore!</strong> Si è verificato un
    errore durante l\'invio della richiesta.'
  + '<button type="button" class="close" data-dismiss="alert"
    aria-label="Close">'
    + '<span aria-hidden="true">&times;</span>'
  + '</button>'
  + '</div>');
}

});
```

Si ha quindi:

Dettagli

Richieste di uno user

Visualizza le richieste di user

Richiesta singola

Visualizza la richiesta

Dati richiesti
user_id: test
title: test
language: python
framework: pytorch
dataset: test
dataset_datatype: json
model: test
status: created
created_at: 01/07/2019
job_id: 3ff24c16-868d-489f-90d3-287a5d5fcfc0

Figura 2.14: risultato in caso di successo

Dettagli

Richieste di uno user

Visualizza le richieste di user

Richiesta singola

Visualizza la richiesta

Warning! Questo job_id non esiste. ✕

Figura 2.15: alert mancata presenza di richieste per quel job_id

Dettagli

Richieste di uno user

Visualizza le richieste di user

Richiesta singola

Visualizza la richiesta

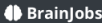
Errore! Si è verificato un errore durante l'invio della richiesta. ✕


Figura 2.16: alert nel caso di errore della richiesta

Quindi nel complesso la pagina si presenta così:

Informazioni
Progetto del corso di Sistemi Distribuiti dell'anno accademico 2018/19 all'università degli studi di Milano-Bicocca.

Crediti
Davide Cozzi
Gabriele De Rosa

 BrainJobs



Richiesta di allenamento

Richiesta ricevuta! x

user_id

test2

title

test2

language

java

framework

Deeplearning4j

dataset

test

json

model

test

Invia la richiesta

Dettagli

Richieste di uno user

test2

Visualizza le richieste di user

Richiesta singola

3ff24c16-868d-489f-90d3-

Visualizza la richiesta

Dati richiesti

Richiesta 1

user_id: test2

title: test2

language: java

framework: deeplearning4j

dataset: test

dataset_datatype: json

model: test

status: created

created_at: 01/07/2019

job_id: 60ae00d3-1572-4497-ab21-f7c8ed770313

© BrainJobs 2019

Torna su

Figura 2.17: frontend brainjob