

Algoritmo de Detección de Incendios

Manuel Antonio Novo Pérez
Ana Belén Buide Carballosa
María José Ginzo Villamayor

10 de octubre de 2019

Índice

- 1 Motivación y Objetivo
- 2 Datos
- 3 Metodología
- 4 Ejemplo
- 5 Conclusiones

Motivación

- ITMATI participa en la Civil UAVs Initiative (CUI)-Xunta de Galicia mediante un contrato con la compañía aeronáutica Babcock.
- La compañía está interesada en conocer el registro histórico de los incendios en los que han trabajado las aeronaves.

Objetivo

- Obtener la localización de los incendios a partir de la información proporcionada por las aeronaves de extinción.

Datos disponibles

- Información obtenida de los sensores de las aeronaves.
- La información hace referencia al estado en cada instante de tiempo (longitud, latitud, velocidad...) y algunos eventos que ocurren, como las descargas de agua.
- Los datos están almacenados en un servidor y se obtienen realizando peticiones HTTP de tipo POST contra dos servicios web REST, uno de búsqueda de vuelos y otro de descarga.
- Los servicios utilizan para intercambiar información el formato JSON.

¿Que es JSON?

Es un formato de texto sencillo para el intercambio de datos.

Ejemplo: Búsqueda vuelos

```
{
  "lowSearchDate": "2019-03-26T08:00:00.000+0000",
  "highSearchDate": "2019-03-26T23:59:00.000+0000",
  "navstates": [],
  "title": null,
  "zone": {
    "minLatitude": "41.7984",
    "maxLatitude": "43.9037",
    "minLongitude": "-6.7109",
    "maxLongitude": "-1.0868"
  },
  "customerIds": [],
  "limit": 100,
  "offset": null
}
```

Obtener datos en R

- 1 Organizar los datos en una lista y convertirlos a JSON (función **toJSON** del paquete **jsonlite**), obteniendo la petición del servicio de búsqueda.
- 2 Enviar la petición a la URL del servicio de búsqueda (función **POST** de la librería **httr**).
- 3 Enviar la respuesta a la URL del servicio de descarga.
- 4 Organizar los datos en un data frame de R (función **fromJSON** del paquete **jsonlite**).

Datos de entrada

- Datos necesarios para realizar la petición de búsqueda.
- Parámetros del algoritmo **DBSCAN** (del paquete **dbscan**)

Metodología

- 1 Se buscan y descargan los datos de los vuelos en las fechas y lugar definidos por el usuario.
- 2 Se filtran las posiciones que indican un evento de descarga de agua.
- 3 Se agrupan las descargas con el algoritmo **DBSCAN** y se calcula la **envoltura convexa** de cada grupo.
- 4 Se genera un archivo .csv con la información relativa a cada incendio.

Ejemplo: 24-25 de julio de 2019



Figura: Vuelos de las aeronaves de la Xunta de Galicia en los días 24 y 25 de julio de 2019.

Ejemplo: 24-25 de julio de 2019

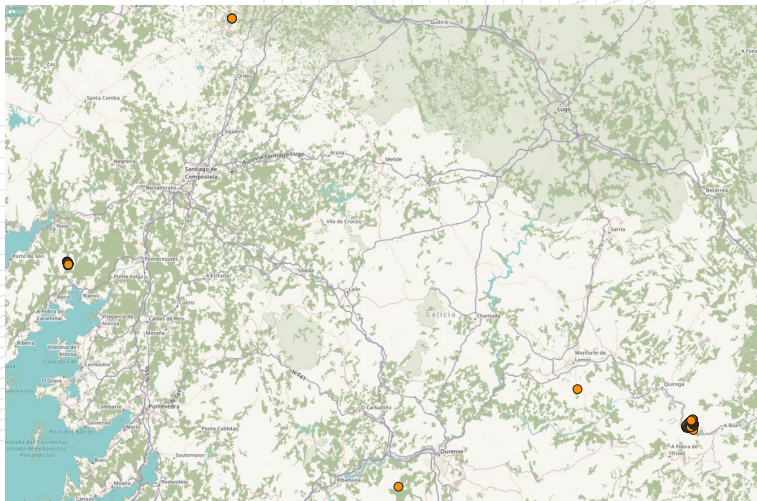


Figura: Descargas de agua realizadas por las aeronaves.

Ejemplo: 24-25 de julio de 2019

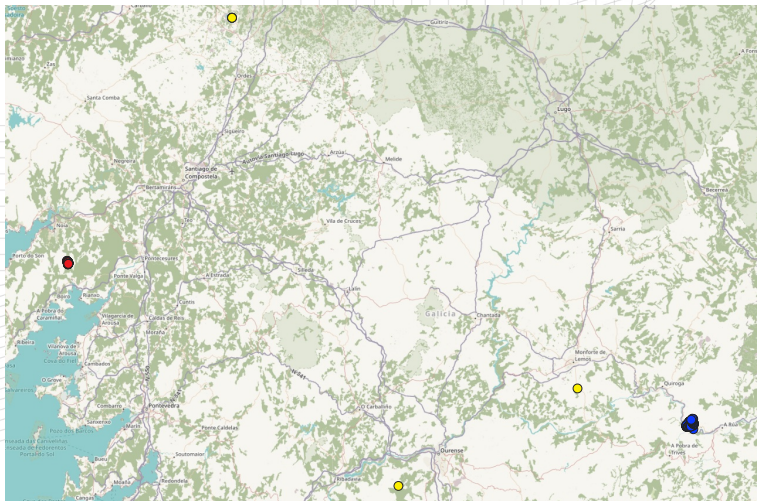


Figura: Grupos de descargas obtenidos por el algoritmo DBSCAN (en rojo y azul). En amarillo se indican los outliers.

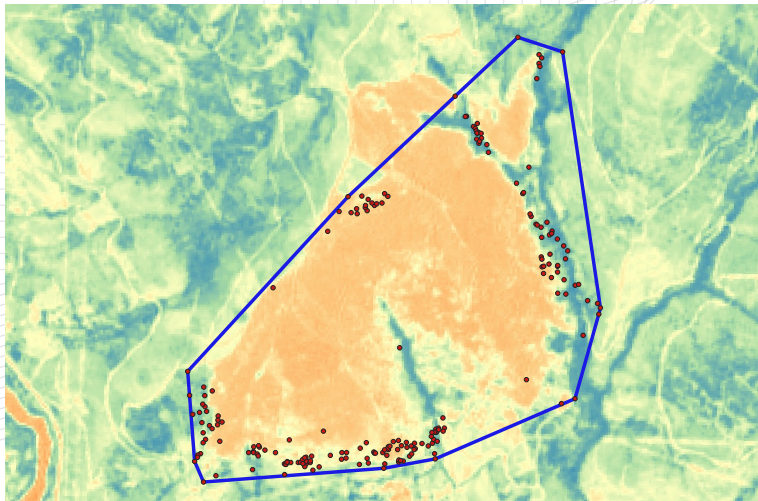


Figura: Estimación del perímetro de uno de los incendios comparado con el NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) de una imagen posterior.

Ejemplo: 24-25 de julio de 2019

	area (ha)	centroide	1ª descarga	última descarga
inc. 1	11.42	-8,8552; 42,7185	24/07 14:35	24/07 18:41
inc. 2	181.95	-7,1966; 42,4032	24/07 16:10	25/07 13:31

Tabla: Resultados de la ejecución del algoritmo para los días 24 y 25 de julio de 2019 en Galicia.

Conclusiones

- En las pruebas se ha probado que detecta de forma razonable los incendios ocurridos.
- La versión actual está pensada para ejecutarse cada pocos días.
- El algoritmo puede utilizarse para crear una base de datos y al desarrollo de nuevos algoritmos.

Agradecimientos

Los investigadores Manuel Antonio Novo, Ana Belén Buide y María José Ginzo agradecen el apoyo del proyecto CUI de la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) de la Xunta de Galicia y a la empresa Babcock.





Hahsler, M. and Piekenbrock, M. (2018).

dbscan: Density Based Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) and Related Algorithms.
<https://CRAN.R-project.org/package=dbscan>



Ooms, J. (2014).

The jsonlite Package: A Practical and Consistent Mapping Between JSON Data and R Objects.
<https://arxiv.org/abs/1403.2805>



Wickham, H. (2018).

httr: Tools for Working with URLs and HTTP. R package version 1.4.0.
<https://CRAN.R-project.org/package=httr>