بنام خدا

پروژه پایانی

داده کاوی

Frequent Tags Clustering

استاد آقای دکتر نشاطی

آموزشیار آقای رستمی

دانشجو آقای بهزاد خسروی فر

۹۶۴۴۳۱۱۱

فهرست

1. [انتخاب زبان در google sheet 3](#_Toc518909135)
2. [۲۰۰ تا تگ پر رخداد در زبان انتخابی R 3](#_Toc518909136)

# انتخاب زبان در [google sheet](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MeZpZMImfy8COn0iJuPJgiNXy7az9skoA2ILdwfJQDw/edit?usp=sharing)

A) JavaScript

B) Java

C) C#

D) Php

E) Android

F) Python

G) IOS

F) C++

H) **R**

از زبان های فوق من زبان R را انتخاب کردم.

# استخراج ۲۰۰ تا تگ پر رخداد در زبان انتخابی R

برای این کار از زبان JavaScript در پلتفرم Node.js استفاده شد تا بتوان بسرعت فایل حجیم ۶۰ گیگابایتی را بصورت استریم خوانده و پست های دارای تگ <R> را استخراج نمود.

کد مربوطه در فایلی بنام “r-tags-histogram.js” می‌باشد که بصورت زیر است:

var bigXml = require('big-xml-streamer');

var fs = require("fs");

var clear = require('clear');

var rTags = {};

var rowCounter = 0;

var findingCounter = 0;

var mainTagName = "r";

var reader = bigXml.createReader('../Posts.xml', /^(row)$/, { gzip: false });

fs.writeFileSync(`${mainTagName}-tags.csv`, "");

reader.on('record', function (record) {

// if post is "question" then that have tags attribute

if (record.attrs.PostTypeId == "1") {

clear();

console.info(++rowCounter);

var tags = record.attrs.Tags.toLowerCase();

if (tags && tags.indexOf(`<${mainTagName}>`) > -1) { // tags are about "r"

// convert to tags array

var arrTags = tags.replace(/</g, "").split(">").filter(v => v != "" && v != "r");

if (arrTags.length > 0) {

var corrolatedTags = arrTags.join(",");

console.warn(++findingCounter);

console.warn(corrolatedTags);

// write any post tags which have 'R' tag

fs.appendFileSync(`${mainTagName}-tags.csv`, corrolatedTags + "\n")

arrTags.forEach(tag => {

var tagCount = rTags[tag];

rTags[tag] = tagCount ? tagCount + 1 : 1;

});

fs.writeFileSync(`${mainTagName}-histogram.json`, JSON.stringify(rTags));

}

}

}

});

در کد فوق فقط هرجایی که <row> با attribute ای بنام PostTypeId و با مقدار ۱ بود خوانده می شد، زیرا این نوع از پست ها مربوط به سوالات است و تگ‌ها فقط بر روی پست سوالات زده می‌شوند نه بر روی پست جواب‌ها.

در قسمت دوم تمام تگ‌ها به حروف کوچک تبدیل شدند تا به حداکثر تشابه تگ‌های نسبت به هم برسیم، به عبارت دیگر، تگ R برابر تگ r قرار بگیرد.

در قسمت سوم فقط تگ‌های پست‌هایی ثبت می‌شود که آن پست حتما دارای تگ زبان انتخابی یعنی R باشد.

در نهایت خروجی دو فایل زیر است:

r-tags.csv تگ‌های تمام پست‌های دارای تگ <R>

r-tags-histogram.json هستگرام یا فراوانی تگ‌های بدست آمده در ارتباط با تگ <R>

در قسمت بعدی با یک الگوریتم ساده‌ و با استفاده از Node.js تمام تگ‌ها را بصورت نزولی مرتب کرده و ۲۰۰ تای اول را در فایل “top-freq-tags.json” ذخیره کردیم که بصورت زیر همراه با تعداد فراوانی‌شان ثبت شده اند:

{

"ggplot2": 20782,

"dataframe": 14244,

"plot": 9837,

"shiny": 9754,

"dplyr": 8164,

"data.table": 6871,

"matrix": 5300,

"loops": 3858,

"regex": 3770,

"function": 3725,

"for-loop": 3568,

"rstudio": 3550,

"list": 3514,

"time-series": 3225,

"statistics": 3120,

"knitr": 3013,

"csv": 2838,

"subset": 2799,

"r-markdown": 2743,

"python": 2594,

.

.

.

}

# ۳. خوشه بندی تگ‌های مرتبط بهم و ایجاد حوزه‌ها‌ی تخصصی در زبان انتخابی

ابتدا باید یک الگوریتم خوشه بندی مناسب این کار، انتخاب می‌شد. از الگوریتم‌های موجود در کتاب که در زیر عنوان شده‌اند، الگوریتم خوشه بندی سلسله مراتبی انتخاب شد.

* روش پارتیشن بندی Partitioning approach   
  k-means , medoids, CLARANS
* روش سلسله مراتبی Hierarchical approach   
  Diana, Agnes, BIRCH, CAMELEON
* روش مبتنی بر چگالی Density based approach   
  DBSACN, OPTICS, DenCLue
* روش مبتنی بر گرید Grid based approach   
  STING, WaveCluster, CLIQUE

بدلیل اینکه در الگوریتم‌های پارتیشن بندی مانند k-means داده‌ها باید از نوع عددی یا continuous numerical variables بودند تا می‌توانست میانگین را محاسبه کند و مرکز خوشه‌ها را بدست آورد، ولی‌ در اینجا داده‌ها تگ‌هایی از جنس category هستند و به تنهایی هیچ ارزش عددی ندارند.

بهترین الگوریتم‌‌ها برای دسته بندی تگ‌ها، الگوریتم Hierarchical Agglomerative Clustering یا همان سلسله مراتبی است که دو به دو تگ‌های بهم نزدیک را پیدا کرده و خوشه‌ها را پیدا میکند. الگوریتم بعدی Maximal Complete Link Clustering است که روشی مبتنی بر گراف است و دارای زمان محاسباتی NP-hard می‌باشدکه پیچیدگی زمانی بالایی بوده و مشکل بعد تک خوشه ای شدن تگ‌هایی با ارتباط ضعیف می‌باشد. بنابراین در اینجا برای کارمان مناسب نیست.

در الگوریتم سلسله مراتبی ما نیاز به فاصله بین تگ‌ها داریم یعنی در واقع به یک ماتریس ۲۰۰×۲۰۰ نیاز داریم که سطرها و ستون‌ها در آن ۲۰۰ تگ بدست آمده است. هر درآیه آن نشان گر فاصله تگ ستونی از تگ سطری است. در مثال شکل ۱ این ماتریس نمایش داده شده است.

قطر فرعی این ماتریس فاصله تگ از خودش است که باید ۰ صفر باشد.

در اینجا ما فاصله‌ی بین دو تگ را میزان Support آن دو در نظر گرفته‌ایم. بعبارت دیگر میزان دفعاتی که این تگ‌ها با هم تکرار شده‌اند. پس ابتدا باید این ماتریس را پردازش کرده و در حافظه نگه داریم تا در دفعات متعدد از آن استفاده کنیم.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dist.** | **r** | **tag** | **file** | **plot** | **reg** |
| **r** | 0 | 184 | 222 | 177 | 216 |
| **tag** | 184 | 0 | 45 | 123 | 128 |
| **file** | 222 | 45 | 0 | 129 | 121 |
| **plot** | 177 | 123 | 129 | 0 | 46 |
| **reg** | 216 | 128 | 121 | 46 | 0 |

**شکل ۱**

با زبان JavaScript یک فایل JSON از ماتریس را می‌سازیم تا فقط در R آن رو هر بار بخوانیم. این فایل حاوی اطلاعات ماتریس در فایل “distance-matrix.json” بصورت زیر ذخیره شده است.

{

"ggplot2": {

"ggplot2": 0,

"dataframe": 2370,

"plot": 88,

"shiny": 2075,

"dplyr": 2362,

"data.table": 2542,

"matrix": 2567,

"loops": 2501,

"regex": 2597,

"function": 2465,

"for-loop": 2519,

.

.

.