

Pràctica de Programació Funcional + Orientada a Objectes

Similitud entre documents (Part II)

Programació Declarativa, Aplicacions.

24 d'octubre de 2023

Introducció

Un cop sabem una manera de comparar documents de text, ens proposem aplicar-ho en l'entorn de la Vikipèdia. Analitzar la similitud entre pàgines web ens permetria, per exemple, detectar pàgines que s'assemblen molt però que no es referencien, o bé, pàgines que es referencien però no s'assemblen gens.

Per a dur a terme algun d'aquests anàlisis caldrà:

- **Poder comparar la similitud de dues pàgines:** per a calcular la similitud entre dues pàgines farem servir la del cosinus, però enlloc de considerar els vectors de *term frequencies* (*tf*) (freqüències de paraules), considerarem els vectors *tf-idf* que tenen en compte quant significativa és una paraula en el corpus (conjunt de pàgines) que estem analitzant. Fer servir només *tf* implicaria considerar que totes les paraules són igual d'importantes. En el nostre cas, per exemple, si considerem pàgines del conjunt de pàgines que se us proporciona, la paraula “guerra” apareixerà a tots els documents ja que hem filtrat les viquis que contenen “segona guerra mundial”.

L'*inverse document frequency* (*idf*) d'un terme *t* en una col·lecció de documents *C* és: $idf = \log \frac{|C|}{df}$ on $|C|$ és el nombre de documents de *C* i *df* és el nombre de documents on apareix el terme *t*. Fixeu-vos que quant en més documents apareixi, menys rellevant serà un terme per a fer comparacions.

Ara ja podem definir *tf-idf* d'un terme *t* a un document *d* dins una col·lecció de documents *C* com a: $tf-idf = tf \times idf$ on *tf* és el nombre de vegades que apareix *t* al document *d* i *idf* és l'*inverse document frequency* de *t* per la col·lecció de documents *C*.

Compte, per a la similitud i per al càlcul dels *tf-idf* considerarem només les paraules que hi hagi a dins dels tags `<text>...</text>` eliminant les stop-words. **Cal eliminar més coses? links?**

- **Identificar les parts de les pàgines que ens són rellevants com ara el títol, el text i les referències que hi poden aparèixer.** L'aspecte d'un document XML de la Viquipèdia és el següent (en concret el primer de la nostra col·lecció, el `22.xml`):

```

<page>
  <title>Atletisme</title>
  <ns>0</ns>
  <id>22</id>
  <revision>
    <id>14061284</id>
    <parentid>13842377</parentid>
    <timestamp>2014-09-21T14:05:43Z</timestamp>
    <contributor>
      <username>Walden69</username>
      <id>1809</id>
    </contributor>
    <comment>/* Vegeu tambe */</comment>
    <text>{{millorar referencies|data=desembre de 2012}}
[[Fitxer:Athletics competitions.jpg|thumb|400px|Diferents competicions atletiques.]]

```

El mot atletisme prove de la paraula grega athlon que significa lluita, competència, combat o similars.

...

```

{{ORDENA:Atletisme}}
[[Categoria:Atletisme| ]]
[[Categoria:Articles bons d'esport]]
[[Categoria:Articles bons dels 1000]]</text>
  <sha1>pmodgj07j924qtlj1xz7r7zcns5hg4e</sha1>
  <model>wikitext</model>
  <format>text/x-wiki</format>
</revision>
</page>

```

Ens convé saber identificar dues parts:

- El títol, que està entre els *tags* `<title>títol pàgina</title>`, i
- el contingut de la pàgina, que està entre els tags `<text>contingut</text>`.

A més, necessitem saber com es referencien altres pàgines de la vikipèdia en general. El mecanisme és utilitzar el títol de la pàgina referenciada entre claus: `[[títol pàgina referenciada]]`. De totes maneres hi ha molts detalls a considerar:

- quan volem que es vegi un text però que es referenciï una pàgina en concret s'afegeix la barra | com a separadora, e.g. `[[Bombardeig de Guernica|Guernica]]`, enllaçarà amb la pàgina del bombardeig de Guernica però mostrarà la paraula Guernica com a enllaç.
- Per referenciar una secció de la mateixa pàgina, es fa servir `[[#secció]]`. També es pot referenciar una secció d'una altra pàgina: `[[títol pàgina#secció]]`.

- També hi ha enllaços a pàgines encara no definides: e.g. `[[MG 151 # MG 151/20|MG 151/20]]`. Evidentment no ens interessien.
- Quan es fa referència a un fitxer, com ara una imatge, es fa amb `[[Fitxer:nom_del_fitxer i opcions]]`. Per exemple `[[Fitxer:Bomber stream.jpg|thumb|300px|right|Part d'un transport ...]]`. Aquestes referències òbviament no les haurem de considerar ja que no referencien altres pàgines.

Hi ha molts més detalls que podeu consultar a: http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki_markup

Què s'ha de fer?

En concret el que s'us demana és el següent:

1. Identificar les pàgines més rellevants (es pot preguntar a l'usuari quantes, idealment hauria de poder fer-se per les 5000 però us recomano que aneu fent proves amb menys ja que tot sencer pot trigar alguns segons llargs). Per fer això només tindrem en compte el nombre de referències que te cada pàgina, així, la pàgina amb més referències és la més important i la que en te menys és la menys important.
2. D'entre les pàgines més importants (segons hagi dit l'usuari, compte que poden ser totes les 5000) detectar les pàgines que s'assemblen més però no es referencien mútuament. Podeu considerar que dues pàgines s'assemblen molt si la similitud `tf_idf` és superior a 0.60 tot i que estaria bé també preguntar a l'usuari el llindar de similitud.
3. Calculeu el nombre promig de referències que tenen totes les pàgines.
4. Calculeu el nombre promig d'imatges que tenen totes les pàgines.
5. Cal que el **MapReduce** el parametritzeu amb un cert nombre de mappers i de reducers.
6. Cal que definiu una funció **MR** que utilitzi el **MapReduce** que hagueu modificat.
7. Cal que useu **MapReduce** allà on hi veieu que hi pugui ajudar.
8. Cal que definiu una funció `timeMeasurement[A](...)` que rebí una expressió a calcular i retorni el seu resultat i el temps que ha trigat en fer-lo. Pista: cal que l'expressió no s'avalui en el pas de paràmetres sinó que s'avalui "dins" `timeMeasurement` per tal de poder calcular el temps que ha trigat...
9. Cal que experimenteu considerant 1, 4, 10 i 20 actors i dongueu una taula del temps que ha trigat el vostre procés sencerde resultats per comprovar l'eficiència.

Consideracions

- A la modificació del **MapReduce** per tenir un cert nombre de mappers i reducers, us podeu inspirar en com es repartia el comptatge de primers entre els mappers i els reducers a l'exemple vist a classe.

- L'input dels **MapReduce** que han de treballar amb els fitxers hauria de ser una llista dels noms dels fitxers, de manera que les funcions de mapping ja fessin la feina de llegir i processar-los.
- Donar una solució capaç de treballar amb només les **100 pàgines** més rellevants i el **0.50** de similitud és **un mínim**. Quants més fitxers pogueu tractar millor. Podeu arribar a considerar les 5000 pàgines?

Lliurament

- El lliurament obligatori te com a data límit el 20 de novembre
- Les pràctiques es poden fer en equips de dos
- Cal convidar al professor a un repositori PRIVAT de GitHub amb el projecte i amb un codi ben documentat
- Apart del projecte, al repositori hi hauria d'haver un Markdown describint el projecte, així com un **document/memòria del projecte en pdf fet amb L^AT_EX** on hi hagi els següents apartats:
 - descripció de les classes del projecte incloent les classes us ha convingut crear i per què,
 - extractes comentats del codi mostrant les principals funcions d'ordre superior usades (sobretot per la primera part), així com la part de la modificació del **MapReduce**,
 - com s'han fet tots els càlculs demanats, describint amb detall els **MapReduce** utilitzats (input, mapping, reducing i els tipus de K_1 , V_1 , K_2 , V_2 , V_3),
 - jocs de proves dels resultats obtinguts **tant de la primera part** com de la **segona** (llistat de les més importants amb nombre de referències i llistat de pàgines similars sense referències...),
 - taula de rendiment segons nombre d'actors en el **MapReduce**. Cal que especifiqueu la màquina feta servir,
 - altres consideracions que vulgueu ressaltar (com ara fins a quantes pàgines heu pogut tractar)
- Es farà una presentació de la pràctica presencial/virtual al professor amb els dos membres de l'equip de la pràctica

IMPORTANT: Si algú decideix canviar la temàtica de la Viquipèdia que vol considerar que ho faci explicant quin tema ha triat. Caldrà que tingui unes 2000 pàgines de més d'1Kb de mida.