# Università degli studi di Catania

## Corso di Laurea Magistrale in informatica
## Compilatori A.A 2014 - 2015

Antonio Fischetti W82-000021

## Realizzazione di un web crawler in nodejs

### Introduzione

Il progetto realizzato è un crawler, meglio conosciuto come web crawler, spider o robot. Si occupa di analizzare una lista di URL fornita in input, identificando tutti gli hyperlink(Url) contenuti nel documento ed salvando questi URL in un database, per poi successivamente visitarli in modo ricorsivo. Il web crawler che ho implementato è stato sviluppato utilizzando il linguaggio **nodeJS** ed un database non relazionale (**MongoDB**). Questo  nasce da un progetto universitario dell'Università degli Studi di Catania. Lo scopo del progetto è quello di realizzare un crawler che analizzi gli URL a partire da seeds iniziali, memorizzando su file solo le pagine che contengono almeno una delle keyword date in input dall'utente.

### Download ed Installazione (Mac Osx 10.10.3)

Prima di spiegare il funzionamento del progetto, mi soffermo sulla parte relativa all'installazione delle componenti utilizzate. E' stato necessario installare:

- Ambiente di sviluppo per **nodejs** disponibile su: http://nodejs.org
- Database non relazionale **mongodb** disponibile su: http://mongodb.com
- Libreria Mongoose di interfaccia tra db e nodejs disponibile su: http://mongoosejs.com
- Alcuni moduli npm di nodejs: "cheerio" - "express" - "async" - "request" - "mongoose" - "String" - "body parser" - "fs" - "events" - "mk dir" i cui download sono disponibili da terminale. Es $ npm install express.

## Esecuzione del Database

Dopo aver correttamente installato **mongodb** nella nostra macchina, ed aver settato opportunamente tutti i file ed i path necessari, il database non relazionale deve essere mandato in esecuzione. Questo viene effettuato direttamente da terminale utilizzando il comando **mongod - - path** (il path di riferimento che abbiamo scelto durante la creazione del database).

## Funzionamento del Crawler

Il software prende in input alcuni parametri :

- Uno o più seeds iniziali.
- Un tempo di esecuzione espresso in minuti.
- Una o più keywords.

curl --data "url1=http://it.wikipedia.org/wiki/Biologia_di_sintesi
&url2=http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology
&url3=http://syntheticbiology.org/
&url4=http://www.systemsbiology.org/
&url5=http://www.synbioproject.org/
&url6=http://www.synberc.org/what-is-synbio
&url7=https://synbio.mit.edu/
&url8=http://www.igem.org/Main_Page
&url9=http://biobricks.org/
&url10=http://synbioconference.org/2014
&url11=http://synbio.berkeley.edu/
&url12=http://synbioconference.org/2015
&url13=http://www.globalengage.co.uk/synthetic-biology.html
&url14=http://www.embl.de/training/events/2015/SYN15-01/
&key1=PhD student&key2=synthetic biology&durata=60" http://localhost:8081/crawler

Questa richiesta al server (in questo caso in localhost) viene effettuata verso la porta 8081, che è in ascolto per la ricezione. Per avviare il servizio sul server basta aprire il terminale, posizionarsi all'interno della cartella che contiene il file **crawler.js** e avviarlo tramite il comando **node crawler.js**.
Nel nostro caso i seed iniziali sono quelli mostrati precedentemente, e le chiavi ricercate sono state ***"PhD student & synthetic biology"*** e "***Post doc & synthetic biology***".

Quando viene effettuata la richiesta al server con i seed iniziali e le parole chiave da trovare, inizialmente viene creata una cartella che ha come nome, la stringa della simulazione (ad esempio Simulation1433164201801 , che viene generata a partire dalla data in cui questa viene effettuata).
Quindi per ogni simulazione che andremo a fare, avremo diverse directory.
Successivamente vengono memorizzate all'interno del database, gli urls (seed) iniziali.

I campi del database sono:

- ***path*** (che contiene il path del file se questo è stato memorizzato, altrimenti il suo valore sarà '-1'.
- ***urlParse*** ( che contiene l'url da memorizzare nel database).
- ***father*** (contiene l'url padre, nel caso iniziale conterrà "Initial Seed Url").
- ***simulation*** (che contiene l'id della simulazione, utile se più richieste contemporanee vengono effettuate sul server).
- ***visited*** (Un flag che viene settato a 'yes' se l'url memorizzata sul db è stata schedulata, altrimenti 'no').
- ***depth*** *(contiene la profondità per ogni Url trovato).*

Dopo di che viene impostato un timeout che servirà a far capire al software quando è il momento di terminare il processo. (come visto in precedenza viene impostato dall'utente il numero di minuti della simulazione).

## Descrizione delle funzioni del Crawler

Per lo sviluppo del Crawler ho utilizzato una gestione dei processi basata su una coda, precisamente **Async.queue** , un oggetto che permette di costruire una coda, impostando un **worker** da eseguire ogni volta che viene effettuata una push. Questo mi ha permesso di evitare la ricorsione dovuta al lavoro del crawler. Il worker si occupa di chiamare in modo asincrono le funzioni di:

-**getUrl** ( Restituisce una url ancora non visitata).
-**crawlingUrl** (Effettua una richiesta all'url restituita dalla funzione getUrl, effettuare un controllo delle parole chiave contenute nell' html, e nel caso positivo salvare la pagina su un file txt, ed effettuare lo scapring della pagina, trovando url valide da essere inserite nel db).
-**saveUrlFound** (Salvataggio su db di tutte le url valide trovate).

Effettuo lo scarping della pagina attraverso il metodo **cheerio.load(html)**, ottenendo tutti i tag **'a href' ,** poichè nel linguaggio HTML questi contengono i collegamenti e quindi gli url ad altre pagine. Per ogni url trovata viene effettuato un controllo, utilizzando un regger (espressione regolare).

# Simulazioni Effettuate

Le simulazioni sono state effettuate su una VPS con le seguenti caratteristiche:

- AMD Opteron(tm) Processor 4284 3GHZ
- 4 GB RAM

## Seed Iniziali:

http://it.wikipedia.org/wiki/Biologia_di_sintesi
http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology
http://syntheticbiology.org/
http://www.systemsbiology.org/
http://www.synbioproject.org/
http://www.synberc.org/what-is-synbio
https://synbio.mit.edu/
http://www.igem.org/Main_Page
http://biobricks.org/
http://synbioconference.org/2014
http://synbio.berkeley.edu/
http://synbioconference.org/2015
http://www.globalengage.co.uk/synthetic-biology.html
http://www.embl.de/training/events/2015/SYN15-01/

## Keyword Iniziali:

- “PhD student” and “synthetic biology”
- “Post doc” and “synthetic biology”

## Durata in ore della simulazione:

- 1 ora di CPU Time
- 24 ore di CPU Time
- 7*24 ore di CPU Time

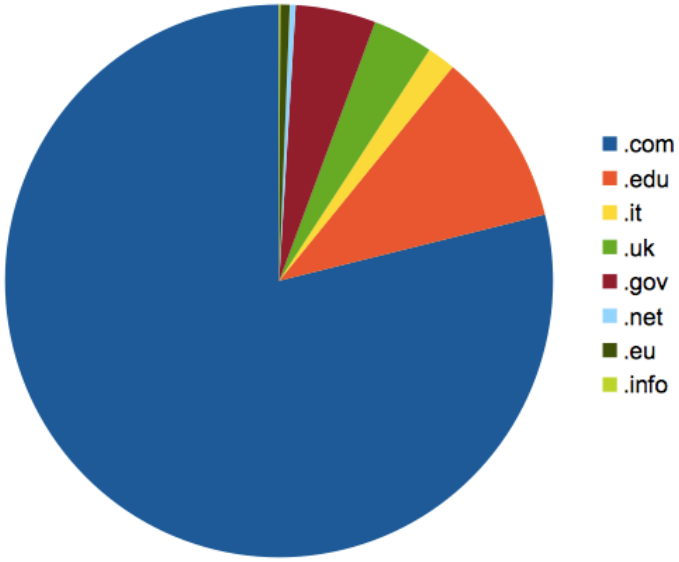
```
AntonioFischetti — root@vps174580: /Crawler — ssh — 158×21
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~28-9-2014/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~29-9-2014/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~30-9-2014/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~month/exact_date~1438412400/request_format~html/cat_ids~19/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~month/exact_date~1438412400/request_format~html/tag_ids~51/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~agenda/exact_date~1438412400/request_format~html/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~1438412400/request_format~html/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~week/exact_date~1438412400/request_format~html/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~month/exact_date~1470034800/request_format~html/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~1-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~2-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~3-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~4-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~5-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~6-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~7-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~8-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~9-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~10-8-2015/ Deph:4
StartParsURL: http://pbd.lbl.gov/calendar/action~oneday/exact_date~11-8-2015/ Deph:4
```

```
AntonioFischetti — root@vps174580: ~ — ssh — 158×25
  1  [|||||||||||||                                    18.6%]     Tasks: 21, 117 thr; 5 running
  2  [|||||                                             6.7%]     Load average: 0.94 0.56 0.50
  3  [||||                                              3.8%]     Uptime: 22:17:18
  Mem[|||||||                                       206/4096MB]
  Swp[                                                0/128MB]

  PID USER      PRI  NI  VIRT   RES   SHR S CPU% MEM%   TIME+  Command
 5590 root       20   0  656M 21428  1680 S  0.0  0.5  0:07.10 ├─ /usr/bin/nodejs /usr/lib/node_modules/forever/bin/monitor server.js
 5592 root       20   0 1036M  121M  3920 S 12.4  3.0 21:52.36 │  ├─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5597 root       20   0 1036M  121M  3920 S  0.0  3.0  0:03.39 │  │  ├─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5596 root       20   0 1036M  121M  3920 S  0.7  3.0  0:03.67 │  │  ├─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5595 root       20   0 1036M  121M  3920 S  0.0  3.0  0:03.49 │  │  ├─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5594 root       20   0 1036M  121M  3920 S  0.0  3.0  0:03.89 │  │  ├─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5593 root       20   0 1036M  121M  3920 S  0.7  3.0  1:20.06 │  │  └─ /usr/bin/nodejs /Crawler/server.js
 5591 root       20   0  656M 21428  1680 S  0.0  0.5  0:01.19 │  └─ /usr/bin/nodejs /usr/lib/node_modules/forever/bin/monitor server.js
F1Help  F2Setup F3SearchF4FilterF5SortedF6CollapF7Nice -F8Nice +F9Kill  F10Quit
```

## Statistiche delle simulazioni

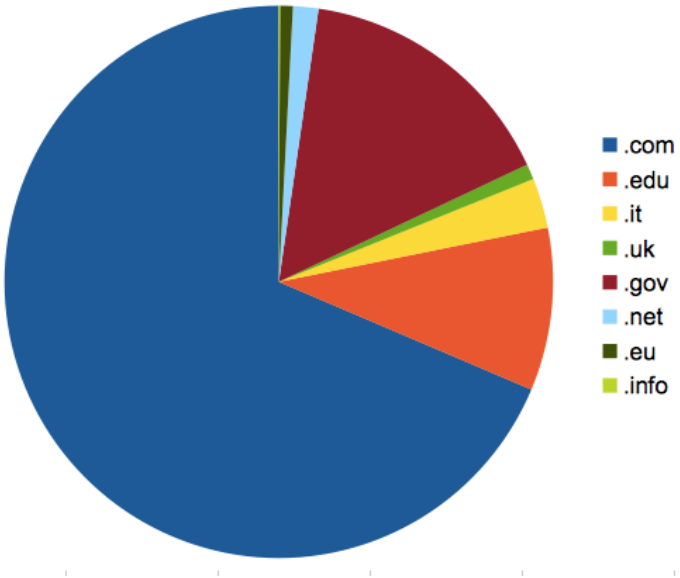
Sono state effettuate 3 simulazioni per ogni coppia di Keyword iniziali. L'output ottenuto dall'esecuzione del crawler è stato passato al MailParser che ha permesso di estrarre le mail valide presenti che corrispondono agli URL analizzati nella quale è presente almeno una delle due parole chiave.

### Simulazione 1 ora - Keys "PhD student" - "synthetic biology"



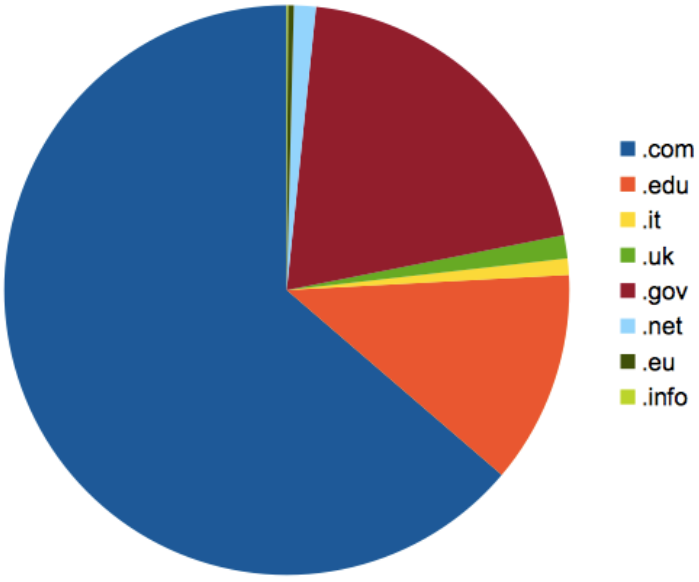

```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 24 hours - Keywords "PhD student" - "synthetic biology"
Number of HTML file saved is 343.
Number of Mail/Url founded is 50.

Start Simulation at:Fri Jun 12 2015 06:43:56 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Fri Jun 12 2015 06:48:56 GMT-0400 (EDT)

Domain Found in : Simulation1434105716563

Number of Url Visited:1762
Domain (.org): 319
Domain (.com): 1134
Domain (.edu): 147
Domain (.it): 24
Domain (.uk): 51
Domain (.gov): 68
Domain (.net): 5
Domain (.eu): 8
Domain (.info): 1
```

## Simulazione 1 ora - Keys “Post doc” - “synthetic biology”



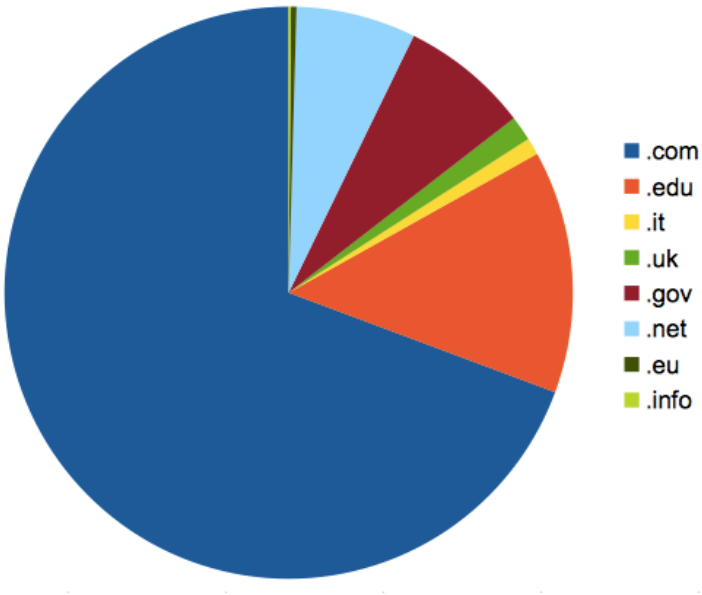

```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 24 hours - Keywords “Post doc” - “synthetic biology“
Number of HTML file saved is 302.
Number of Mail/Url founded is 40.

Start Simulation at:Fri Jun 12 2015 07:48:36 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Fri Jun 12 2015 08:48:36 GMT-0400 (EDT)


Domain Found in : Simulation1434109711544

Number of Url:1672

Domain (.org): 313
Domain (.com): 914
Domain (.edu): 127
Domain (.it): 39
Domain (.uk): 12
Domain (.gov): 209
Domain (.net): 20
Domain (.eu): 10
Domain (.info): 1
```

## Simulazione 24 ore - Keys “PhD student” - “synthetic biology”



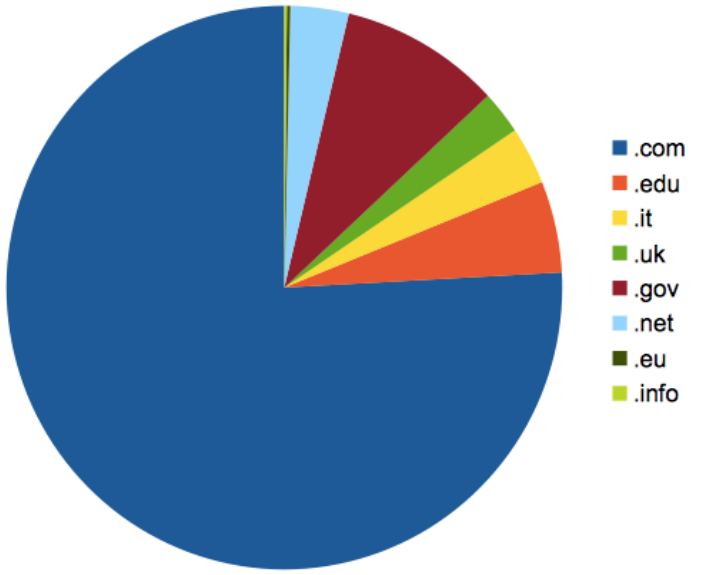

```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 24 hours - Keywords “PhD student” - “synthetic biology“
Number of HTML file saved is 2153.
Number of Mail/Url founded is 300.

Start Simulation at:Thu Jun 11 2015 04:48:06 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Fri Jun 12 2015 04:48:06 GMT-0400 (EDT)

Domain Found in : Simulation1434012486102
Number of Url Visited:78183
Domain (.org): 19512
Domain (.com): 36679
Domain (.edu): 6952
Domain (.it): 533
Domain (.uk): 760
Domain (.gov): 11644
Domain (.net): 723
Domain (.eu): 192
Domain (.info): 40
```

## Simulazione 24 ore - Keys “Post doc” - “synthetic biology”



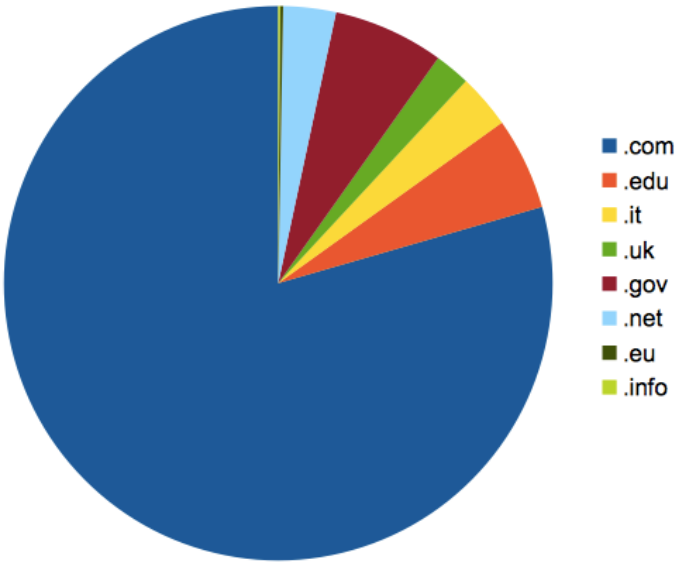

```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 24 hours - Keywords “Post doc” - “synthetic biology“
Number of HTML file saved is 1.384.
Number of Mail/Url founded is 207.

Start Simulation at:Fri Jun 12 2015 10:28:16 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Sat Jun 13 2015 10:28:16 GMT-0400 (EDT)


Domain Found in : Simulation1434119294855
Number of Url Visited: 67594
Domain (.org): 9848
Domain (.com): 40042
Domain (.edu): 7927
Domain (.it): 555
Domain (.uk): 815
Domain (.gov): 4217
Domain (.net): 3936
Domain (.eu): 180
Domain (.info): 74
```

## Simulazione 7*24 ore - Keys “PhD student” - “synthetic biology”

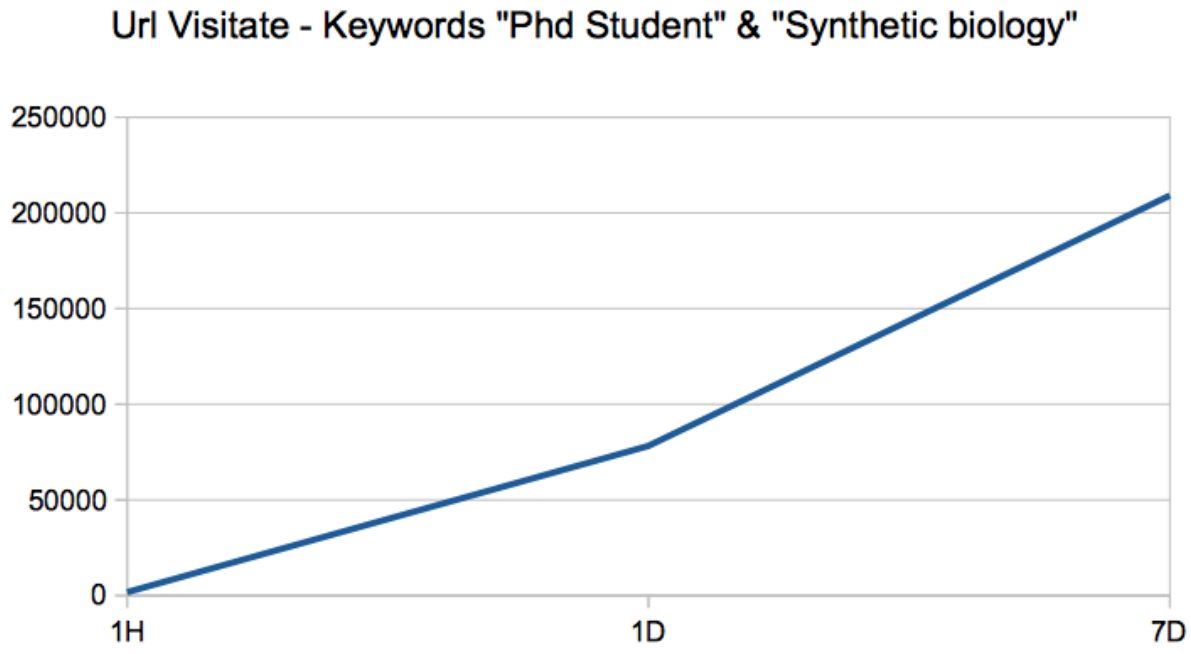


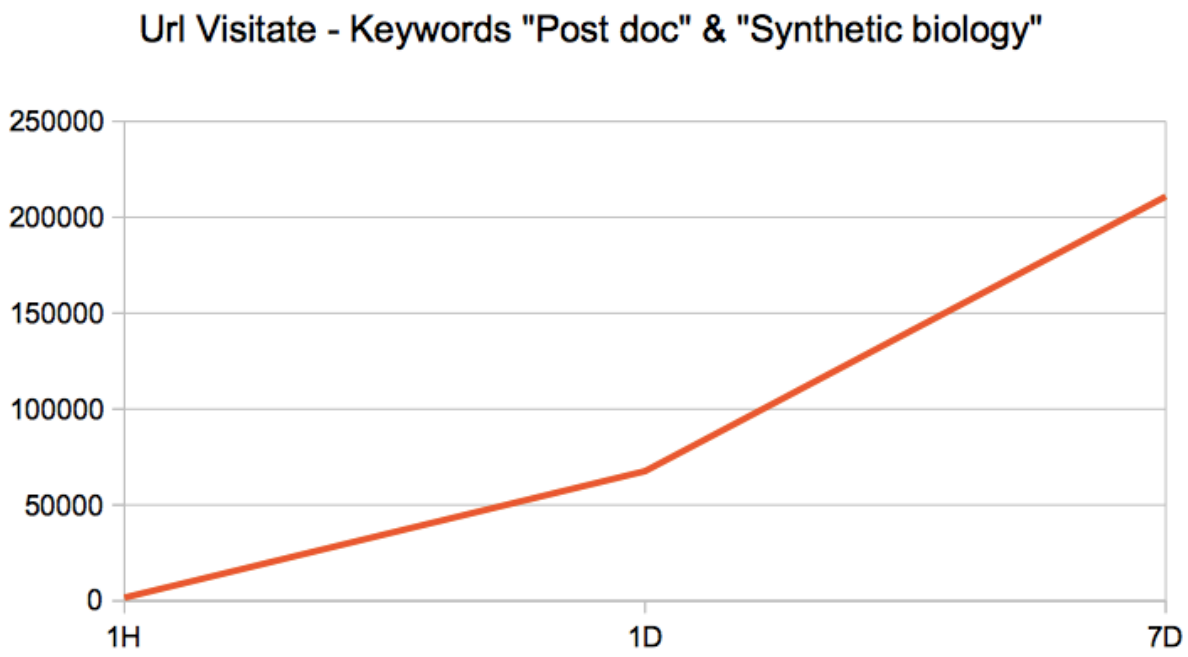

```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 24 hours - Keywords “PhD student” - “synthetic biology“
Number of HTML file saved is 3047.
Number of Mail/Url founded is 570.

Start Simulation at:Mon Jun 15 2015 14:44:02 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Mon Jun 22 2015 14:44:02 GMT-0400 (EDT)

Domain Found in : Simulation1434551604740
_____________________________
Number of Url Visited: 209.051
_____________________________
Domain (.org): 25.998
Domain (.com): 136.606
Domain (.edu): 9.458
Domain (.it):  5.974
Domain (.uk):  4.486
Domain (.gov): 16.822
Domain (.net): 6.107
Domain (.eu):  360
Domain (.info): 267
_____________________________
```

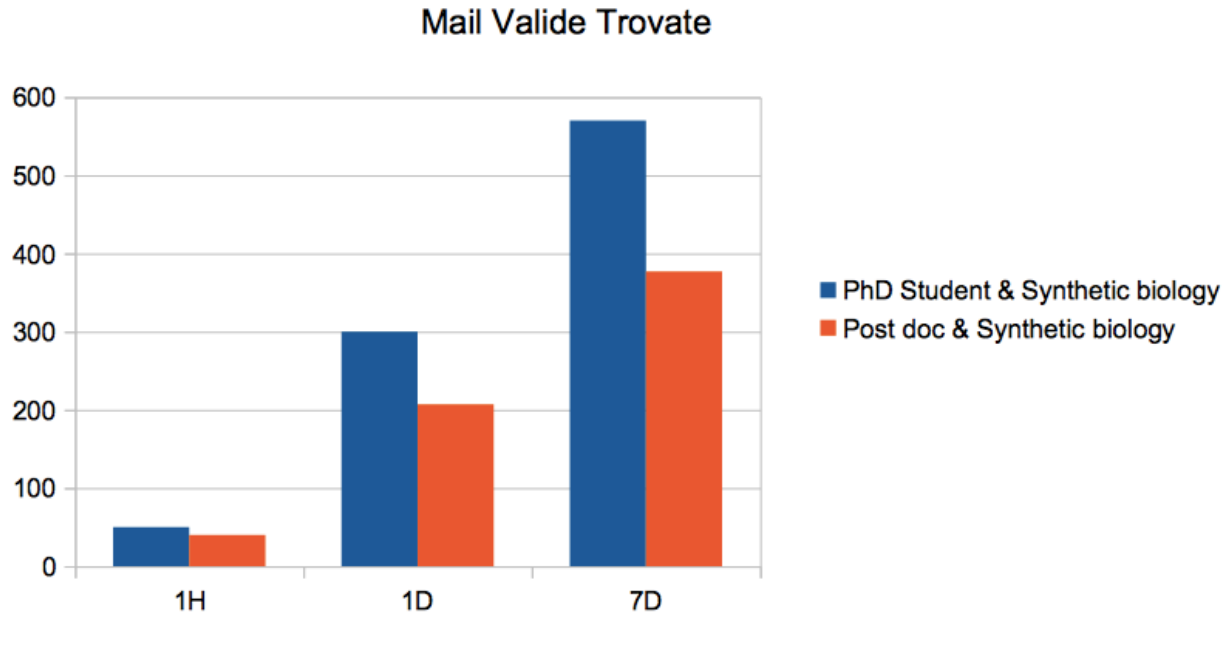
## Simulazione 7*24 ore - Keys “Post doc” - “synthetic biology”




```
CrawlerNodeJS ANTONIO FISCHETTI
Test 7*24 hours - Keywords “Post doc” - “synthetic biology“
Number of HTML file saved is 2.306.
Number of Mail/Url founded is 376.

Start Simulation at:Mon Jun 15 2015 18:28:16 GMT-0400 (EDT)
Stop  Simulation at:Mon Jun 22 2015 18:28:16 GMT-0400 (EDT)

Domain Found in : Simulation1434551722493
_________________________________
Number of Url: 21.0793
_________________________________
Domain (.org): 19.234
Domain (.com): 15.0337
Domain (.edu): 10.199
Domain (.it):  6.007
Domain (.uk):  3.953
Domain (.gov): 12.330
Domain (.net): 5.864
Domain (.eu):  352
Domain (.info): 189
_________________________________
```






## Credits

Il Crawler è disponibile su Github alla pagina:
http://github.com/Jacitano87/Crawler-Web-Nodejs

I Risultati ottenuti dalle varie simulazioni sono disponibili all'interno della directory "Risultati Crawler" - all'interno del progetto su Github.