Server web **Nginx**

Daniele Iamartino <danieleiamartino@gmail.com>

Cos'è nginx? Di cosa parleremo?

- È un server web pensato per avere le performance migliori
- Nasce nel 2002, progettato appositamente per servire le richieste dirette al sito www.rambler.ru (500 milioni di visite al giorno nel 2008), dove il più noto Apache falliva.
- Oggi è usato da Facebook, Google, Wordpress, Hulu, SourceForge e altri..
- Utilizzato dal 9% dei siti con almeno 1 milione di visitatori
- Rilasciato sotto licenza BSD like
- Si pronuncia “Engine X”
- Scritto in C
- Vedremo come configurarlo per il nostro server web

Le features principali

- Programma in sé leggerissimo in memoria e CPU. Possiamo compilarlo escludendone molte parti per renderlo ancora più leggero.
- Idea principale: un processo per core della CPU è sufficiente a gestire migliaia di richieste. Generare un sacco di processi/thread è inutile (vedi Apache...).
- Utilizzo di socket asincroni per gestire le richieste HTTP.
- File di configurazione più lunghi ma più “logici”, semplici da capire e dettagliati. Possibilità infinite per configurazioni molto particolari (limitazioni di accesso a cartelle specifiche, controlli sui limiti delle richieste, limitazioni di banda, regexp ovunque,...)

Le features principali

- Scritto pensando anche alla sicurezza.
- Non supporta CGI ma solo FastCGI per vari motivi... (feature?)
- **Tanti** interessanti moduli già integrati e altri aggiuntivi abilitabili.
- Load balancing semplicissimo da implementare.
- Dal file di configurazione possiamo modificare **tantissime** impostazioni anche a basso livello (numero di file aperti per ogni processo, chiamata di sistema da usare per gestire i socket asincroni, affinità ai core della CPU, engine di cifratura hardware, ...)

Feature dei moduli

- Tra quelli di default:
  - Compressione gzip, cookie UserID, Access (range IP), Auth Basic, Rewrite, proxy (reverse), FastCGI, Limit requests, identificazione User Agents, load balancing, …
- Tra quelli aggiuntivi abilitabili:
  - SSL, IPv6, Image filter, RealIP, GeoIP, FLV support, Body addition, ...

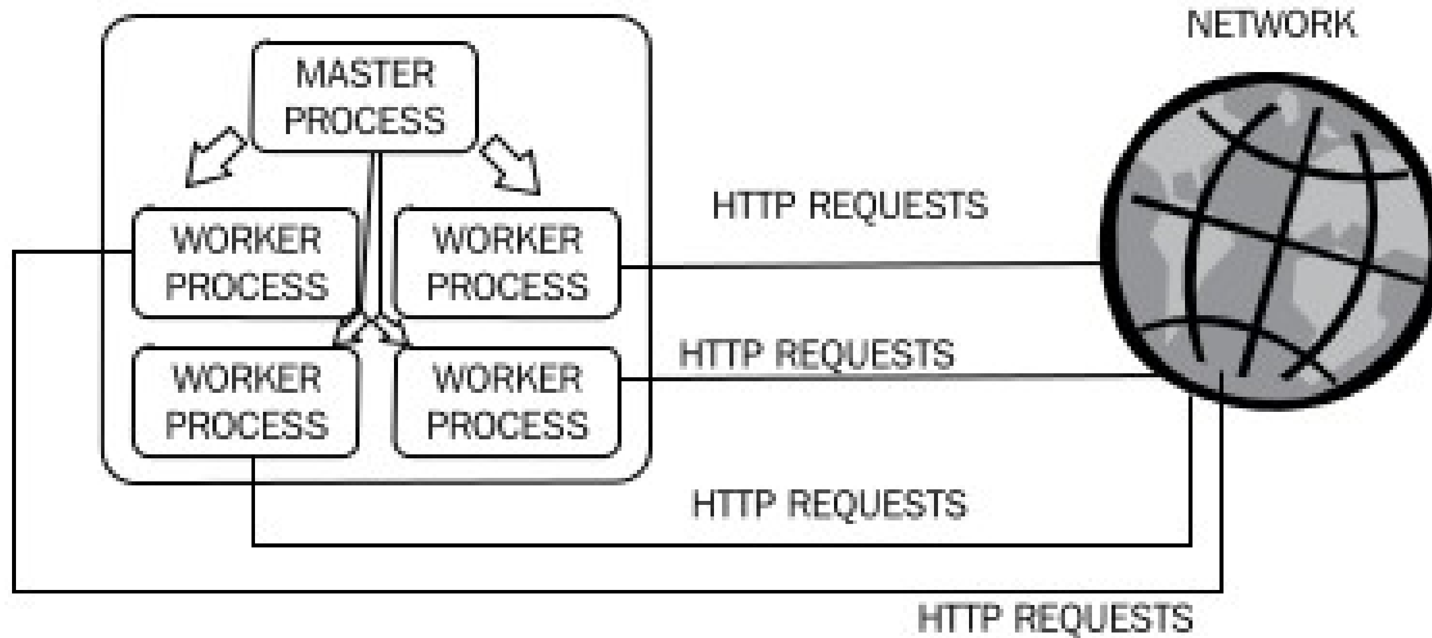
Dove trovarlo

- Sorgenti a www.nginx.org
- Già pacchettizzato in tutte le maggiori distribuzioni
- In atto di compilazione bisogna decidere quali moduli abilitare, assicuratevi che il vostro pacchetto abbia già compilati tutti i moduli che vi servono (**nginx -V**)
- In debian il pacchetto ha tutti i moduli abilitati..

Struttura principale

- È un demone, quindi lo controlliamo come al solito via /etc/init.d/nginx o /etc/rc.d/nginx . Possiamo anche lanciare il comando “nginx” passando alcuni parametri per gestirlo.
  - nginx -s start
    nginx -s stop
    ...
- Nginx suddiviso in due processi:
  - **Master process** (lanciato da root, apre il socket in ascolto e legge i file di configurazione)
  - Una serie di **Workers processes** (servono le richieste HTTP, avviati con un altro utente, ad esempio www-data)

Struttura principale



La configurazione

- L'intera configurazione si trova in un **unico** file, che però può richiamarne altri (ad esempio uno per sito da ospitare è una buona idea).
- A seconda della distribuzione il file di configurazione nginx.conf può trovarsi in percorsi diversi..
- In Debian c'è /etc/nginx/nginx.conf già “pronto” che richiama altri file in /etc/nginx/sites-enabled (classico come per Apache)
- Quello che dobbiamo fare è:
  - Modifichiamo la configurazione
  - **nginx -t**   (testiamo la correttezza sintattica)
  - (Ri)avviamo il demone (/etc/init.d/nginx restart)

La configurazione

- All'interno del file di configurazione ci sono una serie di **blocchi** dove sono dichiarate delle **direttive**. Ogni direttiva ha uno o più blocchi dove può stare.
- La sintassi dei file di configurazione è in stile programmativo:
  - # = Commento
  - Ogni riga termina con ;
  - Ogni blocco di impostazioni è compreso tra {}
  - Possiamo richiamare in qualunque punto delle variabili, precedute da $ (ex: $user_agent)
  - Richiamiamo altri file di configurazione con “include”
  - È possibile inserire delle condizioni if($variabile){...

```
user www-data www-data;
worker_processes  2;

error_log  /var/log/nginx/error.log;
pid        /var/run/nginx.pid;

events {
    worker_connections  128;
}

http {
    include       /etc/nginx/mime.types;
    log_not_found off;

    gzip  on;
    gzip_disable "MSIE [1-6]\.(?!.*SV1)";

    server {
      listen   80;
      server_name  website.com www.website.com;
      access_log  /var/log/nginx/antani.access.log;
      root   /var/www;
      location / {
          index index.html;
      }
}
```

Impostazioni generali

Impostazioni “tecniche” per gli workers

Blocco HTTP

Dichiarazione di un sito

Struttura

- Rivediamo passo passo l'esempio:
- “**user www-data www-data**”: specifichiamo utente e gruppo che avranno i processi workers
- “**worker_processes**”: decidiamo quanti processi worker avviare (sono processi fissi, no respawn). È inutile metterne più di uno per core della CPU.
- “**error_log**”: decidiamo dove salvare il file per gli errori
- “**pid**”: ...
- Il blocco “events“: può essere presente solo una volta e serve a dichiarare le impostazioni di rete utilizzate dagli workers

Struttura

- All'interno di events abbiamo “**worker_connections**”: qui decidiamo quante connessioni può gestire ciascun worker.
- Il numero di connessioni da gestire dipende molto dall'hardware che abbiamo a disposizione.
- Qualche esempio “pratico”:
  - CPU dual core, 2GB di ram, 2 workers, 128 connessioni per worker ~= 1 richiesta/sec.
  - CPU quad core, 4GB di ram, 2 workers, 1024 connessioni per worker ~= 50 richieste/sec.
- È consigabile limitare anche il numero di files aperti per ogni worker (worker_rlimi_nofile).
- In generale è conveniente fare dei benchmark (utilizzando ad esempio “httperf”) e modificare questi parametri.

Struttura

- Notiamo che i vari blocchi hanno anche una struttura gerarchica
- Il blocco **HTTP** ci permette di dichiarare un “server web” (quindi al suo interno metteremo impostazioni generali del server web)
- All'interno di un blocco **HTTP** possiamo dichiarare un blocco **server**, che corrisponde ad un singolo sito ospitato sul server.
  Ogni blocco server è “indipendente”. Stessa idea dei VirtualHost di Apache
- All'interno dei blocchi **server** possiamo dichiarare blocchi **location** dove possiamo specificare impostazioni/azioni da fare solo per quello specifico percorso

Direttive principali del blocco server

- **“listen”** scegliamo la porta e l'indirizzo su cui restare in ascolto (aggiungendo inoltre default scegliamo il server di default in caso di problemi e con “ssl” abilitiamo SSL sul server)
  - `listen 192.168.0.1:80;`
- “**server_name**”: diciamo al blocco server alle richieste per quali siti rispondere. È possibile usare anche regexp!
  - `server_name www.website.com www2.website.com;`
  - `server_name *.website.com;`
  - `server_name ~^\.example\.com$`
- “**root**”: scegliamo la cartella del sito da cui prendere i files.
- “**access_log**” insieme ad “**error_log**” può essere posizionato in vari blocchi. Servono per registrare i log degli accessi alle pagine e i log di errore.

Funzionalità del blocco location

- All'interno di un blocco server possiamo filtrare vari percorsi o file e effettuare operazioni diverse. È possibile utilizzare regex per filtrare percorsi e files!
  - ```
    location = /abc {
        [...]
    }
    ```
  - ```
    location /abc {
        [...]
    }
    ```
    Effettua il match anche su /abcdefghil...
  - ```
    location ~ ^/abc$ {
        [...]
    }
    ```
  - ```
    location *~ ^/abc$ {
        [...]
    }
    ```

Esempi

- Bloccare l'accesso a tutti i files che iniziano con .ht (per retrocompatibilità con i .htaccess e .htpasswd usati con apache ad esempio...
  - ```
    location ~ /\.ht {
        deny  all;
    }
    ```
- Potremmo però decidere di lasciare la visione solo all'amministratore che è ad 192.168.0.1...
  - ```
    location ~ /admin/ {
        allow 192.168.0.1;
        deny all;
    }
    ```

Esempi

- Potremmo voler proteggere una o più pagine da una password:
  - ```
    location /admin/ {
       deny all;
       auth_basic "Authentication required"
       auth_basic_user_file config/htpasswd;
    }
    ```
- Limitiamo la banda per ciascuna <u>connessione</u> a files in una certa cartella..
  - ```
    location /downloads/ {
       limit_rate 500k;
    }
    ```
-

Altri esempi utili

- Il sito del linuxday?
  - ```
    location / {
    rewrite ^ http://www.fsugitalia.org/.. permanent;
    }
    ```
- Rewrite più complicata:
  - ```
    location /documenti/ {
        rewrite ^/documenti/(.*)$ /doc/$1;
    }
    ```
- Limitazione sugli accessi
  - `limit_zone zone_name $binary_remote_addr 10m;`
  - `limit_conn zone_name connection_limit;`
  - `limit_conn myzone 5;`

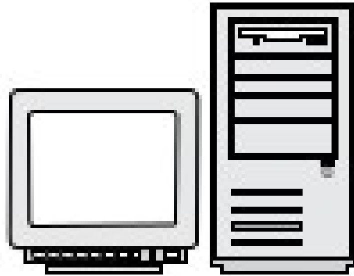
Altre direttive

- `error_page 404 /not_found.html;`
- `error_page 500 501 502 /server_error.html;`
- Modulo addition:
  - `add_after_body /var/www/tail.html`
- Modulo image filter:
  - ```
    location ~* \.(png|jpg|gif)$ {
        image_filter resize 200 100;
    }
    ```
- Modulo GeoIP (MaxMind):
  - ```
    geoip_country country.dat;
    geoip_city city.dat;
    ```
  - ```
    if($geoip_country_code=IT){
        […]
    }
    ```
    ```

CGI

- CGI o Common Gateway Interface, è un meccanismo ideato per realizzare applicazioni lato server in qualunque lingauggio di programmazione (C, PHP, Python, Perl, ...) per servire alcune richieste
- Il meccanismo di solito è:
  - Il server riceve una richiesta per servire una certa pagina (relativa all'applicazione)
  - Il server lancia un processo per eseguire il programma e gli passa come parametri da linea di comando le varie variabili passate dalla GET/POST
  - Il programma risponde alla richiesta e il server web inoltra la risposta al client

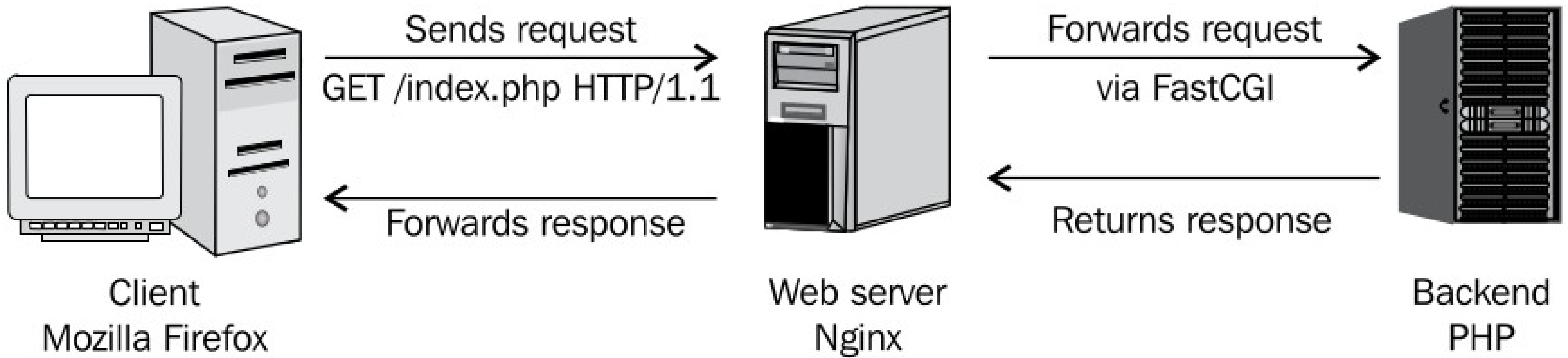
CGI



FastCGI

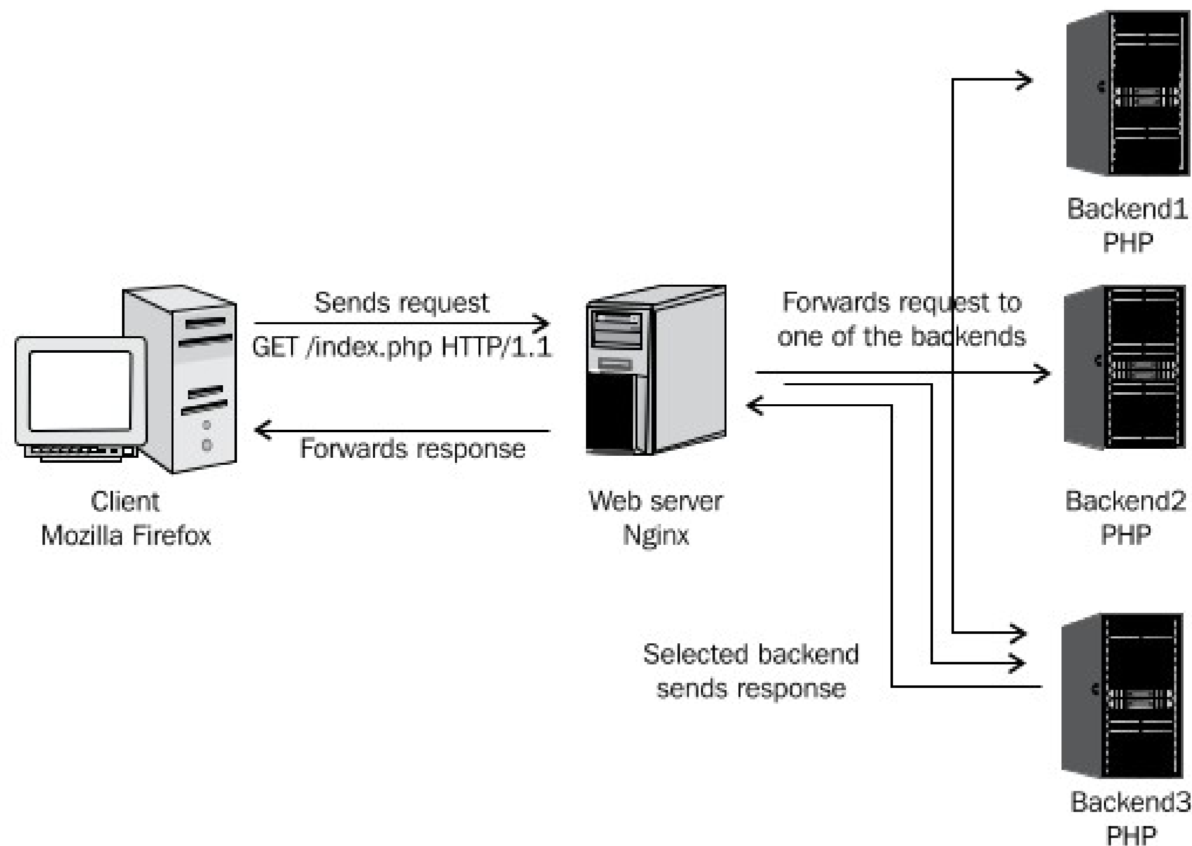
- L'idea di FastCGI è evitare di lanciare un processo per ogni richiesta.
- Avviamo un piccolo server socket per scambiare le richieste tra server web e applicazione. Si occupa poi l'applicazione di generare eventualmente altri processi..
- Quindi:
  - Il server web riceve la richiesta e “chiama” l'applicazione su un socket passandogli i dati della richiesta
  - L'applicazione elabora il risultato e lo restituisce sul socket.

FastCGI



CGI vs. FastCGI

- Ok, ma che vantaggio c'è? FastCGI si presta per essere molto più scalabile (l'applicazione/programma che deve gestire la richiesta può essere anche su un server separato). Non è roba da poco!

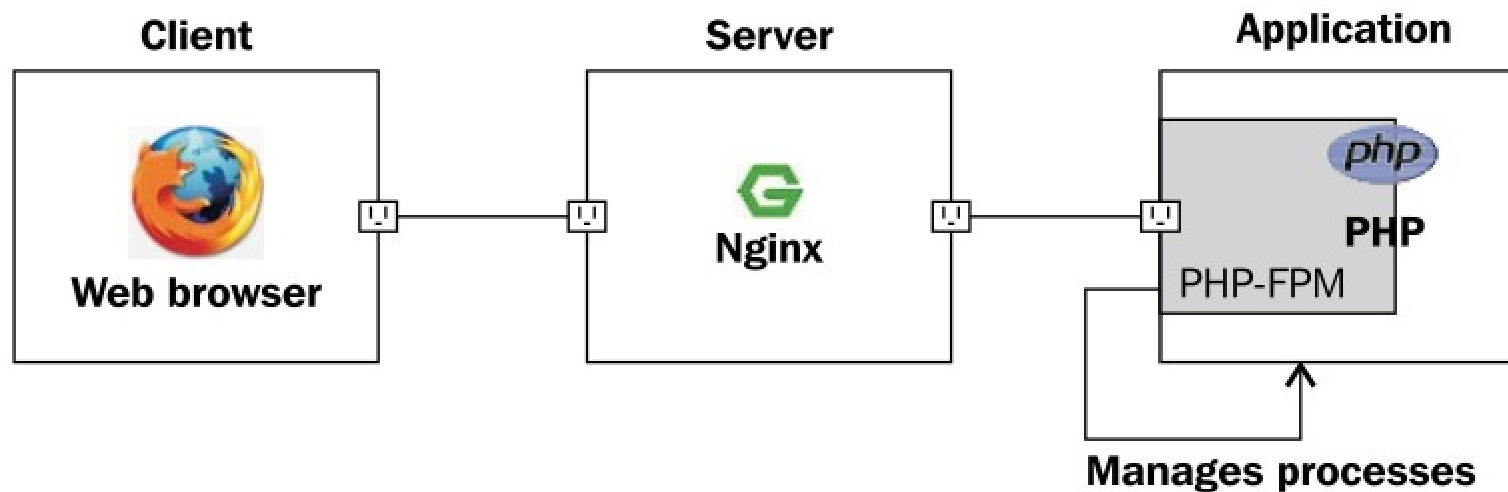


Perché stiamo parlando di ciò?

- Nginx, per motivi di performance e altro, **non supporta CGI** classici ma solo FastCGI.
- Per nostra fortuna però esistono implementazioni di PHP (e non solo) che supportano FastCGI. Una di queste è **PHP-FPM.**
- Tra l'altro possiamo fare caching sulle richieste FastCGI

PHP-FPM

- È il metodo consigliato per utilizzare PHP su nginx. (E sembra anche quello più efficiente)
- Si tratta di un servizio che apre un socket (TCP o Unix socket) che riceve le richieste da nginx per servire alcune pagine php generando un gruppo di processi.



PHP-FPM

- PHP-FPM: **PHP F**astCGI **P**rocess **M**anager
- In Debian non è tra i pacchetti dei repository principali. Possiamo comunque prenderlo dai repository di dotdeb.org
- In alternativa è sempre possibile compilare php5 applicando la patch per abilitare php-pfm
- Dobbiamo fare attenzione a configurarlo di modo da non generare troppi processi (file di configurazione /etc/php5/fpm/pool.d/www.conf)
-

Configurazione lato nginx

```
server {
   server_name *.website.com;
   listen 80;
   root /var/www;
   index index.php;

   location ~* \.php$ {
      fastcgi_pass 127.0.0.1:9000;
      fastcgi_param SCRIPT_FILENAME
$document_root$fastcgi_script_name;

      fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_script_name;
      include fastcgi_params;
   }

}
```

Vogliamo scalare? (modulo upstream incluso)

- Niente di più facile: cambiamo la riga

```
fastcgi_pass 127.0.0.1:9000;
```

- Con qualcosa tipo:

```
fastcgi_pass php_backend;
```

- Poi dichiariamo un blocco:

```
upstream php_backend {
   server 192.168.0.101:9000;
   server 192.168.0.102:9000;
   server 192.168.0.103:9000;
}
```

- Potremmo avere qualche problema con cookie di sessione passando da un server di backend all'altro, allora aggiungiamo l'opzione “`ip_hash`”
- Lo stesso metodo funziona per scalare nginx.

Configurazione PHP-FPM

```
[www]
Listen = 127.0.0.1:9000
listen.backlog = 10
listen.allowed_clients = 127.0.0.1
user = www-data
group = www-data
pm = static
pm.max_children = 5
pm.max_requests = 10
chdir = /
php_admin_value[memory_limit] = 35M
```

pastcgi_params

```
fastcgi_param  QUERY_STRING       $query_string;
fastcgi_param  REQUEST_METHOD     $request_method;
fastcgi_param  CONTENT_TYPE       $content_type;
fastcgi_param  CONTENT_LENGTH     $content_length;

fastcgi_param  SCRIPT_NAME        $fastcgi_script_name;
fastcgi_param  REQUEST_URI        $request_uri;
fastcgi_param  DOCUMENT_URI       $document_uri;
fastcgi_param  DOCUMENT_ROOT      $document_root;
fastcgi_param  SERVER_PROTOCOL    $server_protocol;

fastcgi_param  GATEWAY_INTERFACE  CGI/1.1;
fastcgi_param  SERVER_SOFTWARE    nginx/$nginx_version;

fastcgi_param  REMOTE_ADDR        $remote_addr;
fastcgi_param  REMOTE_PORT        $remote_port;
fastcgi_param  SERVER_ADDR        $server_addr;
fastcgi_param  SERVER_PORT        $server_port;
fastcgi_param  SERVER_NAME        $server_name;

# PHP only, required if PHP was built with --enable-force-cgi-redirect
fastcgi_param  REDIRECT_STATUS    200;
```

...e per altra roba

- Non ho appronfondito ma in Django è sufficiente installare “**python-flup**” per abilitare il supporto a FastCGI e lanciare il servizio.
- Se vogliamo utilizzare comunque dei CGI possiamo farlo mettendo un altro server web che li supporta (ad esempio lighttpd) e usare nginx come reverse proxy.. (sembra assurdo ma ha buone performance)
- Lato nginx resta tutto come già visto per PHP-FPM

Altri spunti

- Varnish come reverse proxy per il caching

Riferimenti

- Libro “Nginx HTTP Server” di Clément Nedelcu
- http://wiki.nginx.org/
- Google?