

Analiza comparativă a performanțelor utilizării GeoServer în configurații cluster vs single machine



Cuprins

- GeoServer – instanță unică vs cluster
- Configurare cluster Nginx
- Sincronizare instanțe în cluster
- Configurare resurse partajate
- Analiza performanțelor
- Concluzii

A decorative grid of small, dark red dots arranged in a 5x20 pattern, with a large white number '1' centered in the first column.

1

GeoServer

GeoServer



- GeoServer

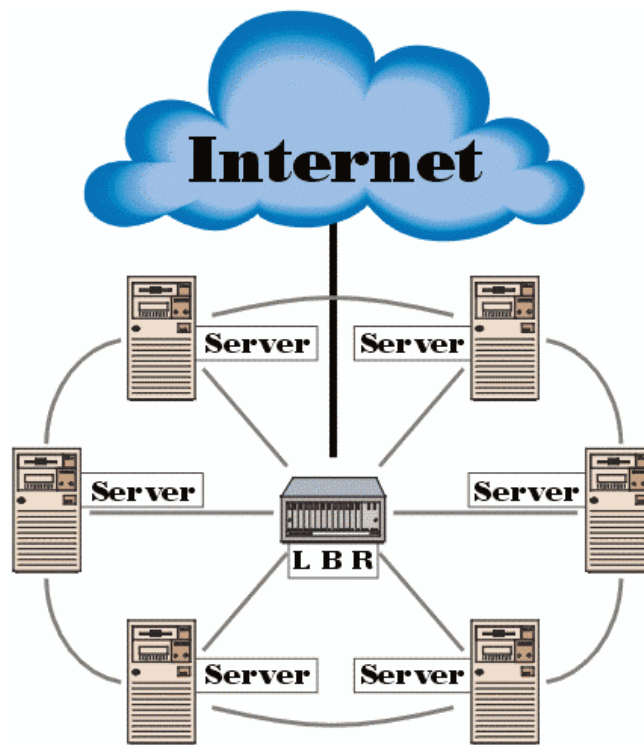
• GeoServer – instanță unică •

- Aplicație găzduită într-un server web, în interiorul unei mașini virtuale Java
- Optimizări posibile la nivel de
 - Date
 - Parametri servicii GeoServer
 - Librării generare rastru
 - Resurse alocate mașinii virtuale
- Detalii:
http://geo-spatial.org/file_download/29387



• Configurație cluster •

- Instanțe multiple ale unei aplicații, ce oferă un set unic de servicii



• Configurație cluster

- Avantaje:
 - **Creșterea performanțelor** prin punerea în comun a unor resurse de calcul eterogene
 - Disponibilitate și scalabilitate
 - Depășirea unor limitări tehnice cu privire la dimensionare a resurselor
 - Potențiale reduceri de costuri
 - **Simplitate pentru utilizatorul final**

2

Configurare cluster nGINX

• Nginx

- Server web FOSS
- Optimizat pentru:
 - înaltă concurență în servirea clienților
 - consum redus de resurse de calcul
- Disponibil pentru:
 - diverse distribuții Linux
 - MS Windows (subset capabilități)
- Folosit adesea ca aplicație software pentru echilibrarea încărcării



Configurare Nginx

```
1 worker_processes 1;
2
3 events {
4     worker_connections 1024;
5 }
6
7 http {
8     include mime.types;
9     default_type application/octet-stream;
10
11     keepalive_timeout 65;
12
13     upstream geoserver-cluster {
14         server 10.0.0.1:8083 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
15         server 10.0.0.2:8080 weight=1 max_fails=1 fail_timeout=60s;
16         server 10.0.0.3:2020 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
17     }
18
19     server {
20         listen 8087;
21         listen server-gis:8087;
22         server_name server-gis alias server-gis.intranet.domeniu.ro;
23
24         location / {
25             proxy_pass http://geoserver-cluster/;
26             proxy_set_header Host $http_host;
27             proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
28             proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
29         }
30     }
31 }
32
33
34
```

Configurare Nginx

```
1 worker_processes 1;
2
3 events {
4     worker_connections 1024;
5 }
6
7 http {
8     include mime.types;
9     default_type application/octet-stream;
10
```

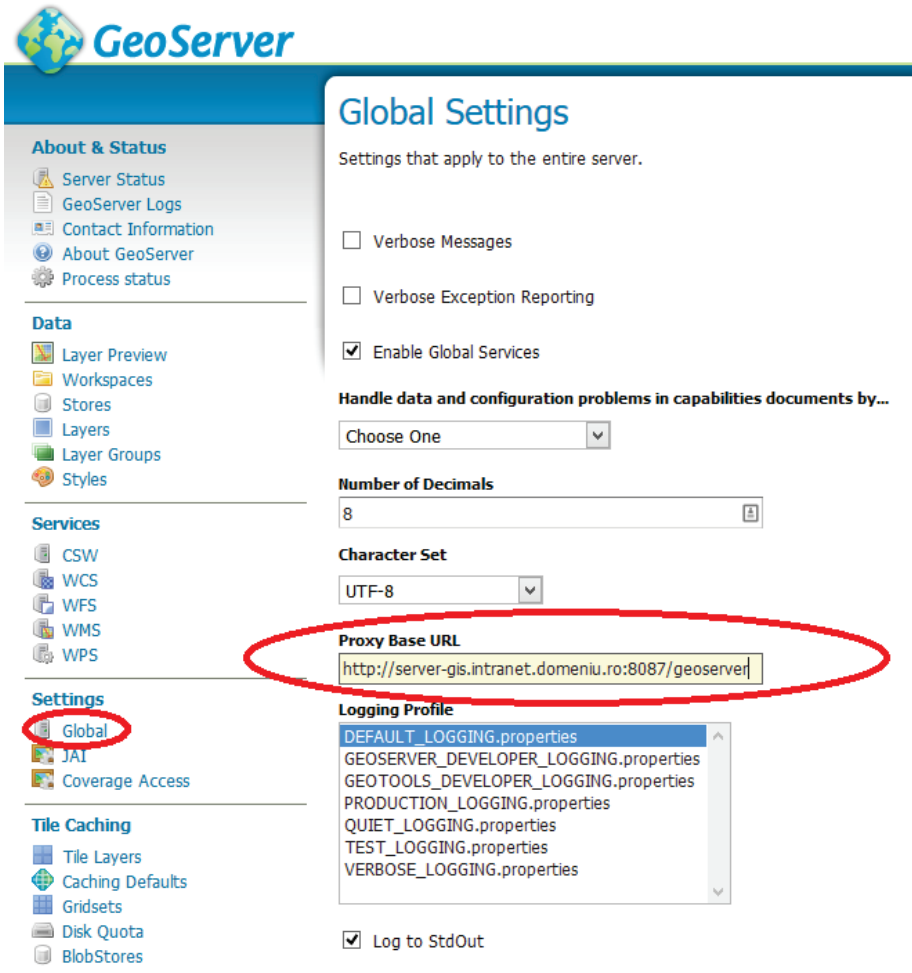
```
    upstream geoserver-cluster {
        server 10.0.0.1:8083 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
        server 10.0.0.2:8080 weight=1 max_fails=1 fail_timeout=60s;
        server 10.0.0.3:2020 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
    }
```

```
19 server {
20     listen 8087;
21     listen server-gis:8087;
22     server_name server-gis alias server-gis.intranet.domeniu.ro;
23
24     location / {
25         proxy_pass http://geoserver-cluster/;
26         proxy_set_header Host $http_host;
27         proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
28         proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
29     }
30 }
31
32
33 }
34
```

Configurare Nginx

```
1 worker_processes 1;
2
3 events {
4     worker_connections 1024;
5 }
6
7 http {
8     include mime.types;
9     default_type application/octet-stream;
10
11     keepalive_timeout 65;
12
13     upstream geoserver-cluster {
14         server 10.0.0.1:8083 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
15         server 10.0.0.2:8080 weight=1 max_fails=1 fail_timeout=60s;
16         server 10.0.0.3:2020 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;
17     }
18
19     server {
20         listen 8087;
21         listen server-gis:8087;
22         server_name server-gis alias server-gis.intranet.domeniu.ro;
23
24         location / {
25             proxy_pass http://geoserver-cluster/;
26             proxy_set_header Host $http_host;
27             proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
28             proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
29         }
30     }
31 }
```

Configurare GeoServer



GeoServer

About & Status

- Server Status
- GeoServer Logs
- Contact Information
- About GeoServer
- Process status

Data

- Layer Preview
- Workspaces
- Stores
- Layers
- Layer Groups
- Styles

Services

- CSW
- WCS
- WFS
- WMS
- WPS

Settings

- Global**
- JAI
- Coverage Access

Tile Caching

- Tile Layers
- Caching Defaults
- Gridsets
- Disk Quota
- BlobStores

Global Settings

Settings that apply to the entire server.

- ☐ Verbose Messages
- ☐ Verbose Exception Reporting
- ☒ Enable Global Services

Handle data and configuration problems in capabilities documents by...

Choose One

Number of Decimals

8

Character Set

UTF-8

Proxy Base URL

<http://server-gis.intranet.domeniu.ro:8087/geoserver/>

Logging Profile

- DEFAULT_LOGGING.properties
- GEOSERVER_DEVELOPER_LOGGING.properties
- GEOTOOLS_DEVELOPER_LOGGING.properties
- PRODUCTION_LOGGING.properties
- QUIET_LOGGING.properties
- TEST_LOGGING.properties
- VERBOSE_LOGGING.properties

☒ Log to StdOut

• Autentificare consistentă •

```
upstream geoserver-cluster {  
    ip_hash;  
    server 10.0.0.1:8083 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;  
    server 10.0.0.2:8080 weight=1 max_fails=1 fail_timeout=60s;  
    server 10.0.0.3:2020 weight=3 max_fails=1 fail_timeout=60s;  
}
```

3

Sincronizare instanțe în cluster

• Sincronizare instanțe în cluster •

- Sincronizare pasivă
 - Director comun de date și configurații GeoServer
 - Sincronizarea la repornirea instanței
- Sincronizare activă
 - Informarea tuturor instanțelor cu privire la modificările asupra unei instanțe
 - Aplicarea modificărilor fără repornirea aplicației

Sincronizare pasivă

- Director comun de date și configurații GeoServer
 - director partajat pe una dintre mașini
 - director pe serviciu de stocare dedicat pentru rețea
- Avantaje
 - Definirea unică a surselor de date
 - Configurarea unică a serviciilor (WMS, WTMS, WFS)
 - Partajarea de stiluri
 - Partajarea de resurse statice (Shapefile, vector)
- Dezavantaje
 - Orice modificare a configurației impune repornirea fiecărei instanțe

Sincronizare pasivă - configurare

- geoserver/WEB-INF/web.xml

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <!DOCTYPE web-app PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
3  "http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd">
4  <web-app>
5      <display-name>GeoServer</display-name>
6      ...
7      <context-param>
8          <param-name>serviceStrategy</param-name>
9          <param-value>PARTIAL-BUFFER2</param-value>
10     </context-param>
11     ...
12     <context-param>
13         <param-name>GEOSERVER_DATA_DIR</param-name>
14         <param-value>\\SRV-GIS\data</param-value>
15     </context-param>
16     ...
17     <context-param>
18         <param-name>GEOSERVER_LOG_LOCATION</param-name>
19         <param-value>logs\geoserver_danielu_mbl2.log</param-value>
20     </context-param>
21 
```

• Sincronizare pasivă - configurare

- geoserver/WEB-INF/web.xml

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <!DOCTYPE web-app PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
3  "http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd">
4  <web-app>
5      <display-name>GeoServer</display-name>
6      ...
7      <context-param>
8          <param-name>serviceStrategy</param-name>
9          <param-value>PARTIAL-BUFFER2</param-value>
10     </context-param>
11     ...
12     <context-param>
13         <param-name>GEOSERVER_DATA_DIR</param-name>
14         <param-value>\\SRV-GIS\data</param-value>
15     </context-param>
16     ...
17     <context-param>
18         <param-name>GEOSERVER_LOG_LOCATION</param-name>
19         <param-value>logs\geoserver_danielu_mbl2.log</param-value>
20     </context-param>
21     ...
```

Sincronizare pasivă - configurare

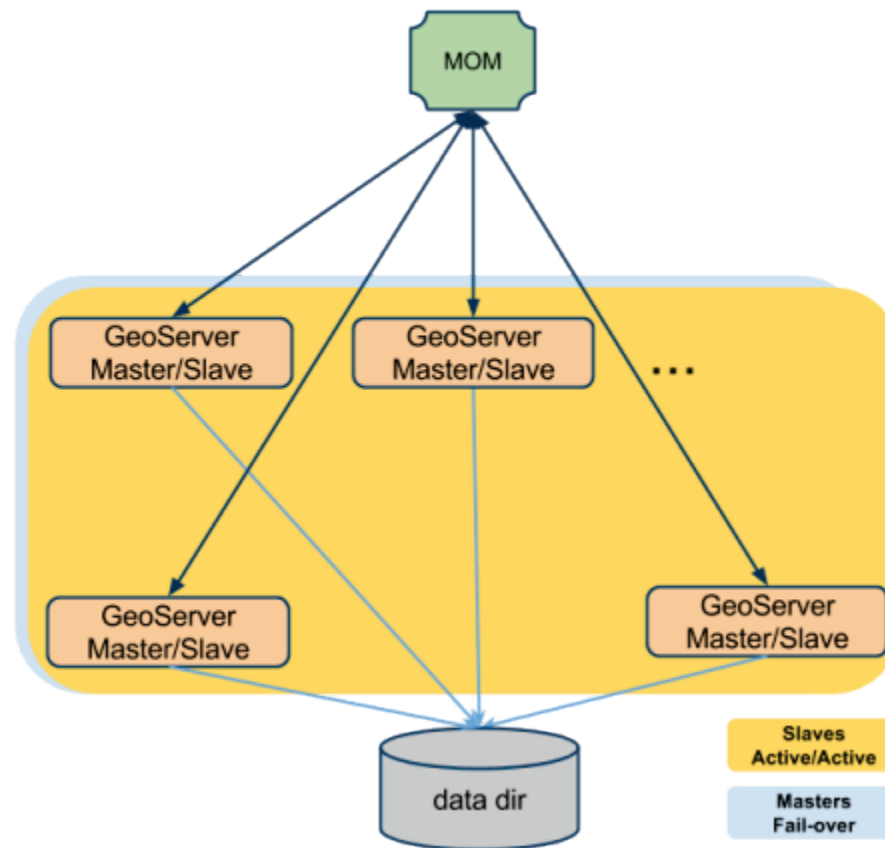
- geoserver/WEB-INF/web.xml

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <!DOCTYPE web-app PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
3  "http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd">
4  <web-app>
5      <display-name>GeoServer</display-name>
6      ...
7      <context-param>
8          <param-name>serviceStrategy</param-name>
9          <param-value>PARTIAL-BUFFER2</param-value>
10     </context-param>
11     ...
12     <context-param>
13         <param-name>GEOSERVER_DATA_DIR</param-name>
14         <param-value>\\SRV-GIS\data</param-value>
15     </context-param>
16     ...
17     <context-param>
18         <param-name>GEOSERVER_LOG_LOCATION</param-name>
19         <param-value>logs\geoserver_danielu_mbl2.log</param-value>
20     </context-param>
21     ...
```

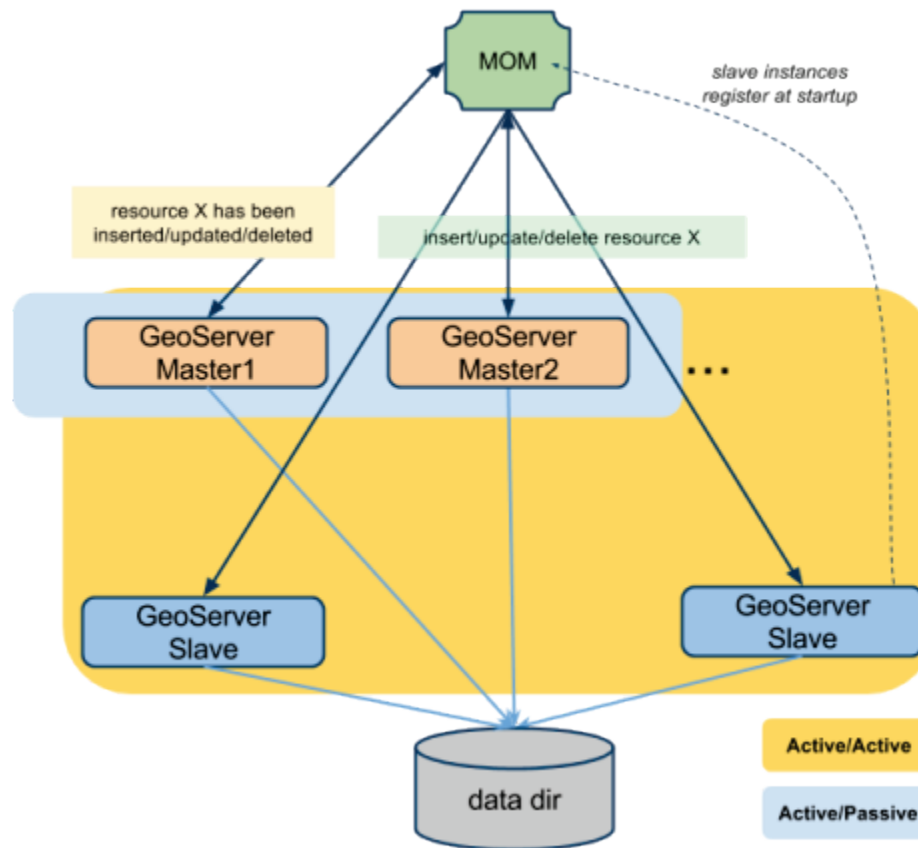
Sincronizare activă

- Extensia de Geoserver pentru active clustering:  **GeoSolutions**
 - <http://geoserver.geosolutions.it/edu/en/clustering/geoserver/active/installation.html>
- Transmiterea de mesaje cu privire la modificările configurației GeoServer
- Modificările aplicate după primirea notificărilor
- Agent de intermediere mesaje
 - Independent
 - Integrat in GeoServer
- Configurații:
 - Peer to peer
 - Master – Slave

• Sincronizare activă – P2P



Sincronizare activă – Master-Slave



• Sincronizare activă – Configurare •

- Instalare librării extensie pe fiecare dintre instanțe
- Definire cale la fișiere de configurare ca variabilă a mașinii virtuale, pt fiecare dintre instanțe

-DCLUSTER_CONFIG_DIR=\\SRV-GIS\data\cluster\instanta_1

- Fișiere configurare sincronizare activă
 - cluster.properties
 - embedded-broker.properties

• Sincronizare activă – Configurare Master •

cluster.properties

```
1 #
2 #Thu Nov 19 00:45:45 EET 2015
3 toggleSlave=false
4 topicName=VirtualTopic.>
5 connection=disabled
6 brokerURL=tcp://10.0.0.1:60666
7 durable=false
8 xbeanURL=./broker.xml
9 toggleMaster=true
10 embeddedBroker=enabled
11 CLUSTER_CONFIG_DIR=\\\\SRV-GIS\\data\\cluster\\instanta_master_1\\
12 embeddedBrokerProperties=embedded-broker.properties
13 connection.retry=3
14 instanceName=bc27a842-f7f9-4a61-961e-6b8f662fe5f5
15 readOnly=disabled
16 group=geoserver-cluster
17 connection.maxwait=10000
```

• Sincronizare activă – Configurare Master •

cluster.properties

```
1 #
2 #Thu Nov 19 00:45:45 EET 2015
3 toggleSlave=false
4 topicName=VirtualTopic.>
5 connection=disabled
6 brokerURL=tcp://10.0.0.1\:60666
7 durable=false
8 xbeanURL=./broker.xml
9 toggleMaster=true
10 embeddedBroker=enabled
11 CLUSTER_CONFIG_DIR=\\\\SRV-GIS\\data\\cluster\\instanta_master_1\\
12 embeddedBrokerProperties=embedded-broker.properties
13 connection.retry=3
14 instanceName=bc27a842-f7f9-4a61-961e-6b8f662fe5f5
15 readOnly=disabled
16 group=geoserver-cluster
17 connection.maxwait=10000
```

• Sincronizare activă – Configurare Master •

embedded-broker.properties

```
12 ## broker settings
13 # set the base path of the temporary broker dir
14 # this is also used as persistence base dir
15 activemq.base=./
16
17 ## configuring the embedded broker
18 # connects the server via native I/O socket to the local network broadcast
   using an automatic assigned port
19 # maximumConnections and wireFormat.maxFrameSize are added to avoid ddos
   attacks
20 activemq.transportConnectors.server.uri=
   tcp://0.0.0.0:60666?maximumConnections=1000&wireFormat.maxFrameSize=104857600&
   ims.useAsyncSend=true&transport.daemon=true&trace=true
21 ## the broker performs discovery using the following protocol:
22 # multicast on default network
23 activemq.transportConnectors.server.discoveryURI=multicast://default
```

• Sincronizare activă – Configurare Master •

embedded-broker.properties

```
12  ## broker settings
13  # set the base path of the temporary broker dir
14  # this is also used as persistence base dir
15  activemq.base=./
16
17  ## configuring the embedded broker
18  # connects the server via native I/O socket to the local network broadcast
   using an automatic assigned port
19  # maximumConnections and wireFormat.maxFrameSize are added to avoid ddos
   attacks
20  activemq.transportConnectors.server.uri=
   tcp://0.0.0.0:60666?maximumConnections=1000&wireFormat.maxFrameSize=104857600&
   ims.useAsyncSend=true&transport.daemon=true&trace=true
21  ## the broker performs discovery using the following protocol:
22  # multicast on default network
23  activemq.transportConnectors.server.discoveryURI=multicast://default
```

• Sincronizare activă – Configurare Slave •

cluster.properties

```
1 #
2 #Thu Nov 19 00:46:57 EET 2015
3 toggleSlave=true
4 topicName=VirtualTopic.>
5 connection=enabled
6 brokerURL=failover\://(tcp\://10.0.0.1\:60666)?jms.useAsyncSend\=true
7 durable=false
8 xbeanURL=./broker.xml
9 toggleMaster=false
10 embeddedBroker=disabled
11 CLUSTER_CONFIG_DIR=\\\\SRV-GIS\\data\\cluster\\instanta_slave_1\\
12 embeddedBrokerProperties=embedded-broker.properties
13 connection.retry=3
14 readOnly=enabled
15 instanceName=b5d2ffd5-e8eb-4f8c-8c99-d15737bc6962
16 group=geoserver-cluster
17 connection.maxwait=10000
18
```

• Sincronizare activă – Configurare Slave •

cluster.properties

```
1 #
2 #Thu Nov 19 00:46:57 EET 2015
3 toggleSlave=true
4 topicName=VirtualTopic.>
5 connection=enabled
6 brokerURL=failover\://(tcp\://10.0.0.1\:60666)?jms.useAsyncSend=true
7 durable=false
8 xbeanURL=./broker.xml
9 toggleMaster=false
10 embeddedBroker=disabled
11 CLUSTER_CONFIG_DIR=\\\\SRV-GIS\\data\\cluster\\instanta_slave_1\\
12 embeddedBrokerProperties=embedded-broker.properties
13 connection.retry=3
14 readOnly=enabled
15 instanceName=b5d2ffd5-e8eb-4f8c-8c99-d15737bc6962
16 group=geoserver-cluster
17 connection.maxwait=10000
18
```

Sincronizare activă – Configurare

- Dezactivare interfață web pe instanțele slave
 - Pentru fiecare mașină virtuală aferentă unei instanțe slave
 - Se definește variabila
-DGEOSERVER_CONSOLE_DISABLED=true
 - Se șterg arhivele jar web-*.jar din WEB-INF/lib
- Direcționare consistentă a interfeței de administrare către mașina master

```
location /geoserver/j_spring_security_check
{
    proxy_pass http://[ip_master]/geoserver/j_spring_security_check;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
}

location /geoserver/web {
    proxy_pass http://[ip_master]/geoserver/web;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
}
```

Sincronizare activă – Configurare

- Dezactivare interfață web pe instanțele slave
 - Pentru fiecare mașină virtuală aferentă unei instanțe slave
 - Se definește variabila
-DGEOSERVER_CONSOLE_DISABLED=true
 - Se șterg arhivele jar web-*.jar din WEB-INF/lib
- Direcționare consistentă a interfeței de administrare către mașina master

```
location /geoserver/j_spring_security_check
{
    proxy_pass http://[ip master]/geoserver/j_spring_security_check;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
}

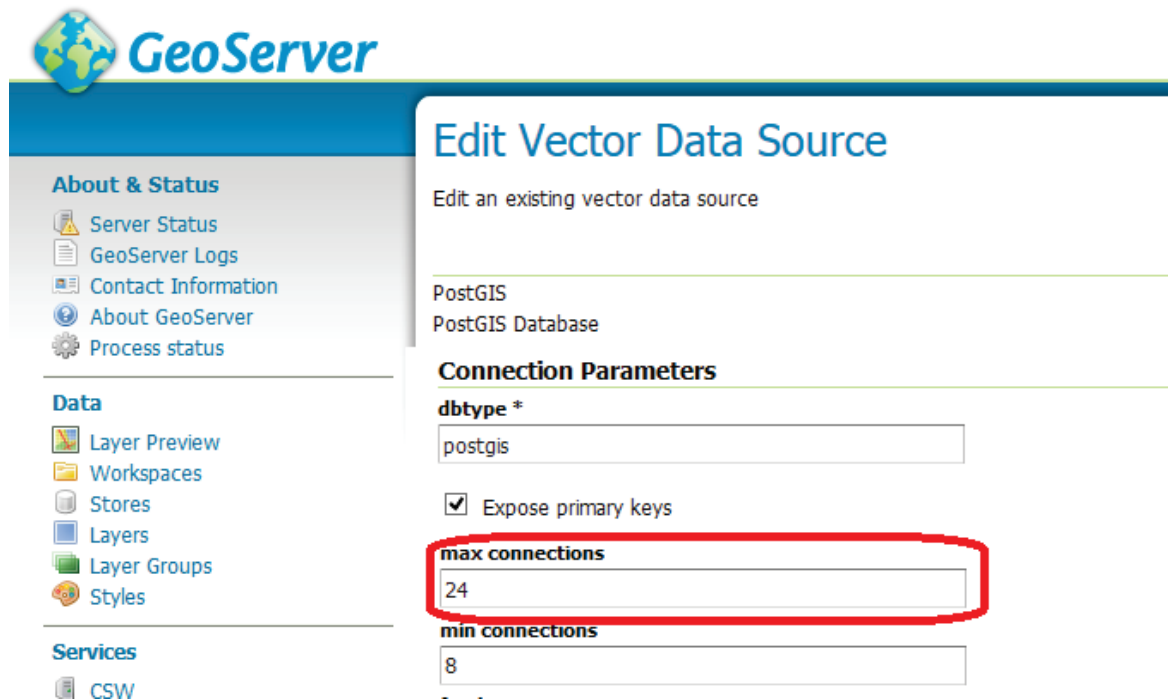
location /geoserver/web {
    proxy_pass http://[ip master]/geoserver/web;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
}
```


4

Considerații privind resursele partajate

• SGBD spațializabile

- nl = numărul maxim de instanțe GeoServer active simultan
- nCR = numărul maxim de conexiuni la resursă (bază de date) din SGBD
- nCS = numărul maxim de conexiuni acceptate de SGBD
 - $nl \times nCR < nCS$



GeoWebCache

- Extensia de cluster cu sincronizare activă nu actualizează și schimbările instanței de GeoWebCache incluse în Geoserver
- Cache propriu pentru fiecare instanță (definit în web.xml)

```
<context-param>  
  <param-name>GEOWEBCACHE_CACHE_DIR</param-name>  
  <param-value>\\instanta_1\geowebcache</param-value>  
</context-param>
```

- Date statice
 - Cache generat o singură dată și copiat pe fiecare instanță

Controlul firelor de execuție

- Limitare număr fire execuție simultane pe o singură instanță
 - Apropiat de numărul maxim de conexiuni permise pe o instanță
- Extensia de control al fluxurilor (de instalat pe fiecare instanță)
<http://docs.geoserver.org/stable/en/user/extensions/controlflow/index.html>
- Exemplu controlflow.properties (în directorul de configurații partajat)

```
1 timeout=60
2 ows.global=128
3 ows.wms.getmap=32
```

5

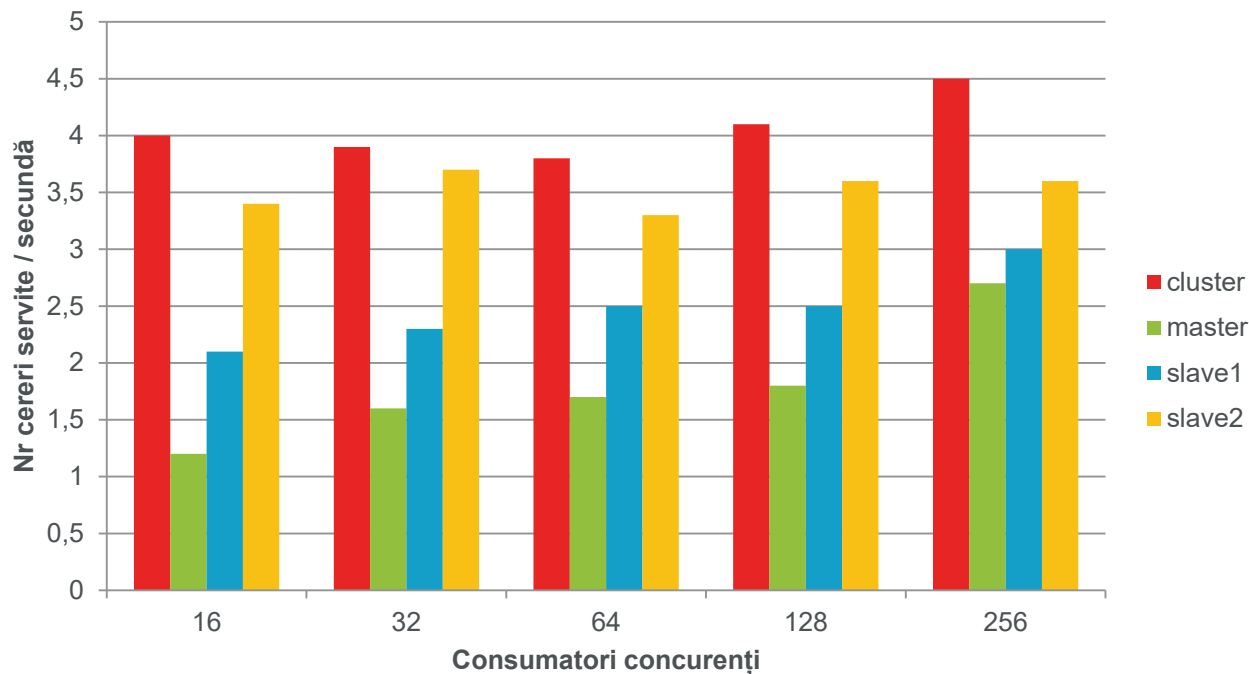
Performanțe

• Mediu test

- Masina virtuala Java
 - Max 8GB
- SGBD
 - PostGRES 9.4 + PostGIS 2.2
 - Configurata pt 100 conexiuni
- Instanța master
 - 16 cores X 3.3 GHz
 - 128 GB RAM
 - SSD RAID10
 - Java 1.8
- Instanța slave 1
 - 4 cores X 2.3 GHz
 - 16 GB RAM
 - HDD 5400 RPM
 - Java 1.7
- Instanța slave 2
 - 4 cores X 3.4 GHZ
 - 32 GB RAM
 - SSD
 - Java 1.7

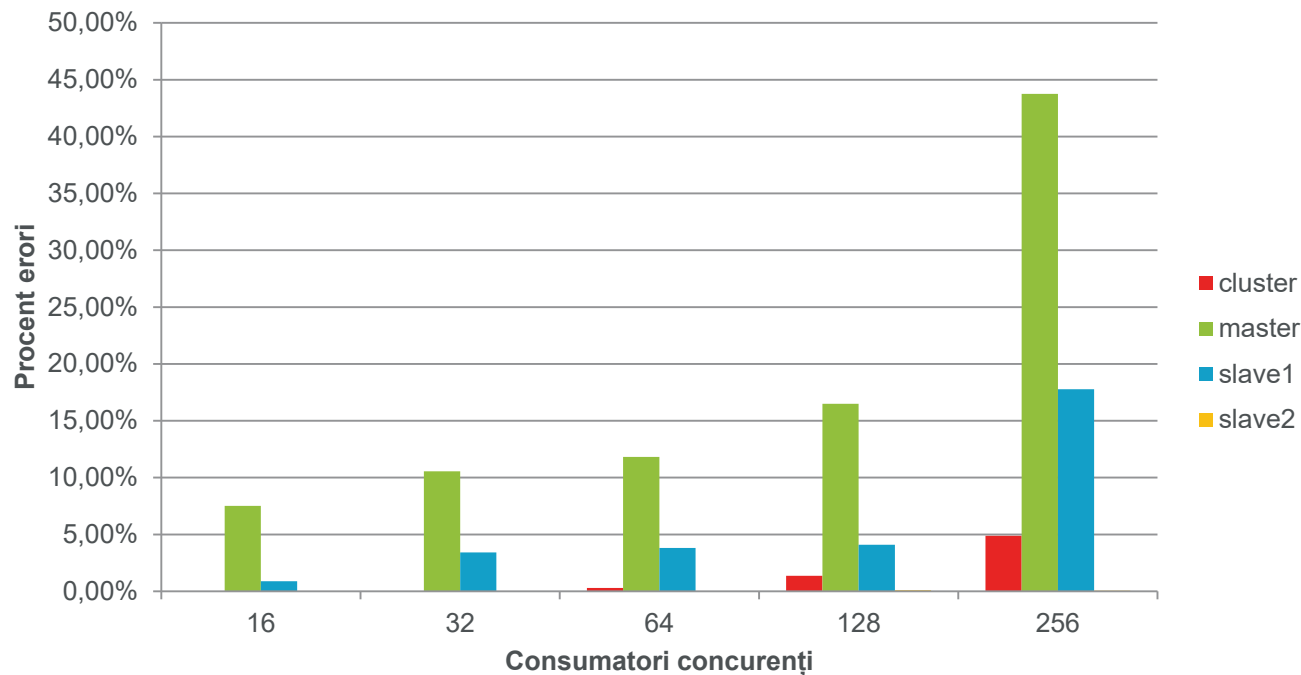
• SGBD PostGIS

- Tabelă cu ~ 2.300.000 geometrii de tip punct, distribuite neuniform pe teritoriul tuturor localităților din România
- Serviciu WMS cu stil implicit



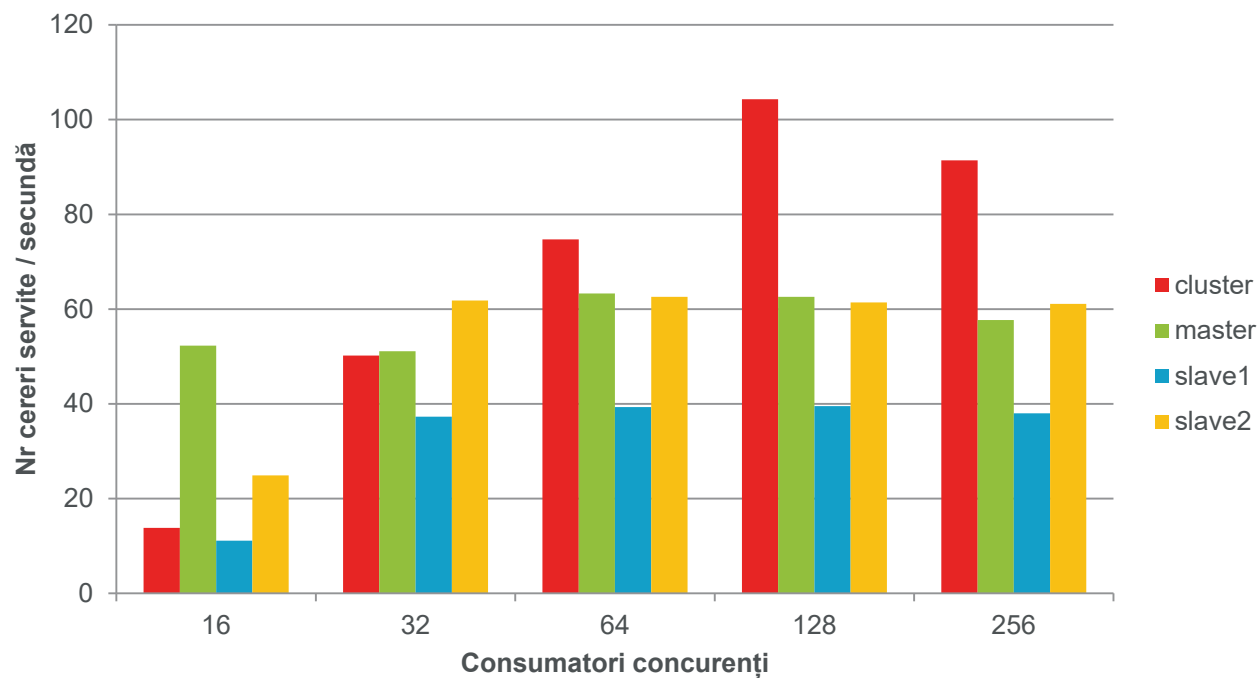
• SGBD PostGIS

- Tabelă cu ~ 2.300.000 geometrii de tip punct, distribuite neuniform pe teritoriul tuturor localităților din România
- Serviciu WMS cu stil implicit



Raster GeoTIFF

- Mozaic Landsat pentru teritoriul României și zona înconjurătoare
- Serviciu WMS



6

Concluzii

• Concluzii

- Se pot realiza clustere GeoServer exclusiv cu software FOSS pentru a crește performanțele și a asigura disponibilitatea
- Pentru sincronizarea instanțelor este nevoie atât de partajarea datelor și configurației, cât și de extensia active clustering
- Aplicația de balansare a încărcării trebuie configurată a.î. să respecte configurația cluster aleasă (în cazul Master-Slave)
- Pentru obținerea de rezultate superioare, trebuie avute în vedere aspecte privind localizarea datelor și configurarea eventualelor SGBD folosite

6

Întrebări?

Multumesc!

