



QGIS Server 3.22 User Guide

QGIS Project

2022 년 07 월 22 일

| | | |
|----------|--------------------------------------|------------|
| 1 | 개요 | 1 |
| 2 | 시작하기 | 3 |
| 2.1 | 데비안 기반 시스템에 설치하기 | 3 |
| 2.2 | 윈도우에 설치하기 | 12 |
| 2.3 | 프로젝트를 서비스하기 | 15 |
| 2.4 | 사용자 프로젝트 환경 설정하기 | 16 |
| 2.5 | 외부 소프트웨어와의 통합 | 19 |
| 3 | 서비스 | 21 |
| 3.1 | Basics | 21 |
| 3.2 | WMS(웹 맵 서비스) | 24 |
| 3.3 | WFS(웹 피쳐 서비스) | 59 |
| 3.4 | Web Coverage Service (WCS) | 69 |
| 3.5 | WMTS(웹 맵 타일 서비스) | 74 |
| 3.6 | OGC API 피쳐 | 77 |
| 4 | 카탈로그 | 87 |
| 5 | 플러그인 | 91 |
| 5.1 | 플러그인 목록 | 91 |
| 5.2 | 플러그인 위치 | 91 |
| 5.3 | 설치 | 91 |
| 5.4 | HTTP 서버 환경 설정 | 92 |
| 5.5 | 플러그인 사용법 | 93 |
| 6 | 고급 환경 설정 | 95 |
| 6.1 | 로그 작업 | 95 |
| 6.2 | 환경 변수 | 95 |
| 6.3 | 설정 요약 | 97 |
| 6.4 | 서비스 파일에 연결 | 98 |
| 6.5 | 사용자 리눅스 서버에 글꼴 추가 | 98 |
| 7 | 개발 서버 | 99 |
| 8 | 컨테이너화 응용 프로그램 배포 | 101 |
| 8.1 | 단순 도커 이미지 | 101 |

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 8.2 | 도커 스택 | 104 |
| 8.3 | 클라우드 배포 | 110 |
| 9 | 자주 묻는 질문 | 111 |

QGIS 서버는 오픈소스 WMS, WFS, OGC API for Features 1.0 (WFS3) 및 WCS 는 물론 주제별 매핑을 위한 고급 지도 제작 기능도 구현합니다. QGIS 서버는 웹서버 (예: Apache, Nginx) 와 함께 작동하는 C++ 로 작성된 FastCGI/CGI (Common Gateway Interface) 응용프로그램입니다. 파이썬 플러그인 지원을 통해 새로운 기능을 빠르고 효율적으로 개발하고 배포할 수 있습니다.

QGIS 서버는 QGIS 를 GIS 논리 및 맵 렌더링 용 백엔드로 이용합니다. 또 그래픽 및 플랫폼 독립적인 C++ 프로그래밍을 위해 Qt 라이브러리를 사용합니다. 다른 WMS 소프트웨어와 대조적으로, QGIS 서버는 지도 제작 규칙을 서버 환경 설정 및 사용자 정의 지도 제작 규칙 둘 다를 위한 환경 설정 언어로 이용합니다.

QGIS 데스크탑과 QGIS 서버는 동일한 가시화 라이브러리를 사용하기 때문에, 웹에 게시된 맵이 QGIS 데스크탑의 맵과 동일하게 보입니다.

다음 절들에서, 리눅스 (데비안/우분투 및 파생 배포판들) 와 윈도우 상에서 QGIS 서버를 설정하는 환경 설정 예시를 제공할 것입니다. 서버 플러그인 개발에 관한 더 상세한 정보를 원한다면, `server_plugins` 을 읽어보세요.

자유 소프트웨어 재단이 발행한 버전 1.3 이상의 GNU 자유 문서 사용 허가서의 조건에 따라 이 문서를 장절항목 변경 없이, 앞표지 및 뒤표지 텍스트 추가 없이 복사, 배포, 그리고/또는 수정할 수 있습니다.

이 사용 허가서의 사본은 부록 `gnu_fdl` 에 포함되어 있습니다.

2.1 데비안 기반 시스템에 설치하기

데비안 기반 (우분투 및 파생판 포함) 시스템 상에서 작동에 필요한 최소한의 환경 설정으로 설치하는 방법을 짧고 간단하게 설명할 것입니다. 하지만, 다른 많은 리눅스 배포판과 운영 체제도 QGIS 서버 패키지를 제공하고 있습니다.

참고: 우분투에서는 운영자 (admin) 권한이 필요한 명령어 앞에 `sudo` 를 추가하면 일반 사용자로 설치할 수 있습니다. 데비안에서는 `sudo` 를 추가할 필요없는 운영자 (root) 로 작업하면 됩니다.

데비안 기반 시스템에 QGIS 서버를 설치하기 위해 공식 QGIS 저장소를 추가하기 위한 요구 사항 및 각 단계는 [QGIS 설치관리자 페이지](#) 를 참고하십시오. 적어도 최신 장기 지원 버전 (Long Term Release) 정도는 설치해야 합니다.

대상 버전의 저장소를 환경설정하고 QGIS 서버를 설치하고 나면, 다음과 같은 방법으로 제대로 설치됐는지 테스트할 수 있습니다:

```
/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
```

다음과 같이 출력됐다면, 서버가 정확히 설치된 것입니다.

참고: `qgis_mapserv.fcgi` 를 실행했을 때 QGIS 버전에 따라 살짝 다른 내용이 출력될 수도 있습니다.

```
QFSFileEngine::open: No file name specified
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Content-Length: 206
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
```

```
<ServiceExceptionReport version="1.3.0" xmlns="https://www.opengis.net/ogc">
  <ServiceException code="Service configuration error">Service unknown or unsupported</
  ↳ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

참고: 다음 화면에 보이듯이, QGIS 가 Status 400 코드를 출력합니다. 이는 활성화된 HTTP 세션이 없기 때문에 요청이 실패했다는 것을 정확하게 식별한 것입니다. 이 코드는 버그가 아니며, 서버가 제대로 동작하고 있다는 것을 의미합니다.

```
Application path not initialized
Application path not initialized
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libdummy.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/liblandingpage.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libwcs.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libwfs.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libwfs3.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libwms.so"
>Loading native module /usr/lib/qgis/server/libwmts.so"
QFSFileEngine::open: No file name specified
Content-Length: 102
Content-Type: application/json
Server: QGIS FCGI server - QGIS version 3.22.6-Białowieża
Status: 400
[{"code":"Bad request error","description":"Requested URI does not match any
↳registered API handler"}]
```

예시 프로젝트를 추가해봅시다. 사용자 데이터를 사용해도 되고, 또는 예제 데이터를 사용해도 됩니다.

```
mkdir /home/qgis/projects/
cd /home/qgis/projects/
wget https://github.com/qgis/QGIS-Training-Data/archive/release_3.22.zip
unzip release_3.22.zip
mv QGIS-Training-Data-release_3.22/exercise_data/qgis-server-tutorial-data/world.qgs .
mv QGIS-Training-Data-release_3.22/exercise_data/qgis-server-tutorial-data/
↳naturalearth.sqlite .
```

물론 사용자가 선호하는 GIS 소프트웨어로 이 파일을 열고 환경 설정 및 사용할 수 있는 데이터를 살펴봐도 좋습니다.

To properly deploy QGIS server you need a HTTP server. Recommended choices are [Apache](#) or [NGINX](#).

2.1.1 아파치 HTTP 서버

참고: 다음 예시에서, `qgis.demo` 를 사용자 서버의 명칭 또는 IP 주소로 대체해주시요.

1. Install Apache and `mod_fcgid`:

```
apt install apache2 libapache2-mod-fcgid
```

2. You can run QGIS Server on your default website, but let's configure a `virtualhost` specifically for this, as follows.

1. In the `/etc/apache2/sites-available` directory, create a file called `qgis.demo.conf`, with this content:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerAdmin webmaster@localhost
    ServerName qgis.demo

    DocumentRoot /var/www/html

    # Apache logs (different than QGIS Server log)
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.access.log combined

    # Longer timeout for WPS... default = 40
    FcgidIOTimeout 120

    FcgidInitialEnv LC_ALL "en_US.UTF-8"
    FcgidInitialEnv PYTHONIOENCODING UTF-8
    FcgidInitialEnv LANG "en_US.UTF-8"

    # QGIS log
    FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_STDERR 1
    FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0

    # default QGIS project
    SetEnv QGIS_PROJECT_FILE /home/qgis/projects/world.qgs

    # QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH must lead to a directory writeable by the Server's
    ↪FCGI process user
    FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH "/home/qgis/qgisserverdb/"
    FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE "/home/qgis/qgisserverdb/qgis-auth.
    ↪db"

    # Set pg access via pg_service file
    SetEnv PGSERVICEFILE /home/qgis/.pg_service.conf
    FcgidInitialEnv PGPASSFILE "/home/qgis/.pgpass"

    # if qgis-server is installed from packages in debian based distros this is
    ↪usually /usr/lib/cgi-bin/
    # run "locate qgis_mapserv.fcgi" if you don't know where qgis_mapserv.fcgi
    ↪is
    ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
    <Directory "/usr/lib/cgi-bin/">
        AllowOverride None
        Options +ExecCGI -MultiViews -SymLinksIfOwnerMatch
        Require all granted
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```

</Directory>

<IfModule mod_fcgid.c>
    FcgidMaxRequestLen 26214400
    FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>

</VirtualHost>

```

참고: Some of the above configuration options are explained in the Server *environment variables* and *pg_service* file sections.

2. 이제 QGIS 서버 로그 및 인증 데이터베이스를 저장할 디렉토리를 생성해봅시다:

```

mkdir -p /var/log/qgis/
chown www-data:www-data /var/log/qgis
mkdir -p /home/qgis/qgisserverdb
chown www-data:www-data /home/qgis/qgisserverdb

```

참고: 데비안 기반 시스템에서는 `www-data` 가 아파치 사용자이며, 아파치가 앞에서 말한 위치 또는 파일에 접근할 권한을 가져야 합니다. `chown www-data...` 명령어로 `www-data` 에게 해당하는 디렉터리와 파일의 권한을 줍니다.

3. We can now enable the virtual host and the `fcgid` mod if it's not already done:

```

a2enmod fcgid
a2ensite qgis.demo

```

4. 이제 아파치를 재시작해서 새 환경 설정을 적용하십시오:

```

systemctl restart apache2

```

5. Now that Apache knows that he should answer requests to <http://qgis.demo> we also need to setup the client system so that it knows who `qgis.demo` is. We do that by adding `127.0.0.1 qgis.demo` in the *hosts* file.

```

# Replace 127.0.0.1 with the IP of your server.
sh -c "echo '127.0.0.1 qgis.demo' >> /etc/hosts"`.

```

중요: Remember that both the `qgis.demo.conf` and `/etc/hosts` files should be configured for your setup to work. You can also test the access to your QGIS Server from other clients on the network (e.g. Windows or macOS machines) by going to their `/etc/hosts` file and point the `qgis.demo` name to whatever IP the server machine has on the network (not `127.0.0.1` as it is the local IP, only accessible from the local machine). On **nix* machines the `hosts` file is located in `/etc`, while on Windows it's under the `C:\Windows\System32\drivers\etc` directory. Under Windows you need to start your text editor with administrator privileges before opening the `hosts` file.

이제 QGIS 서버가 <http://qgis.demo> 주소에서 실행되고 있습니다. 이를 점검하려면 웹브라우저에 다음과 같은 간단한 예시를 입력하십시오:

```

http://qgis.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&
↪REQUEST=GetCapabilities

```

2.1.2 엔진 X HTTP 서버

참고: 다음 예시에서, `qgis.demo` 를 사용자 서버의 명칭 또는 IP 주소로 대체해주시오.

You can also use QGIS Server with [NGINX](#). Unlike Apache, NGINX does not automatically spawn FastCGI processes. The FastCGI processes are to be started by something else.

엔진 X 를 설치하십시오:

```
apt install nginx
```

- 첫 번째 옵션으로, QGIS 서버 프로세스를 시동하고 관리하는 **spawn-fcgi** 또는 **fcgiwrap** 을 사용할 수 있습니다. 둘 다 공식 데비안 패키지가 있습니다. 현재 실행중인 X 서버가 없는데 예를 들어 인쇄 등을 해야 하는 경우, *Xvfb* 를 사용할 수 있습니다.
- 또다른 옵션은 **systemd** 에 의존하는 것입니다. ‘systemd’란 오늘날 대부분의 리눅스 배포판이 사용하는 GNU/Linux 용 init 시스템입니다. 이 방법의 장점 가운데 하나는 다른 요소 또는 프로세스가 필요없다는 점입니다. ‘systemd’은 단순하면서도 신뢰성이 높고 생산 배치 (production deployment) 에 효율적이라고 여겨지고 있습니다.

엔진 X 환경 설정

앞의 환경 설정에서 쓰인 **include fastcgi_params;** 가 중요한데, `/etc/nginx/fastcgi_params` 에서 파라미터를 추가하기 때문입니다:

```
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  REQUEST_SCHEME     $scheme;
fastcgi_param  HTTPS              $https if_not_empty;

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;
```

이에 더해, QGIS 서버 환경을 설정하는 데 몇몇환경 변수 도 사용할 수 있습니다. 엔진 X 환경 설정 파일 `/etc/nginx/nginx.conf` 에서 이런 변수들을 정의하기 위해 다음과 같이 `fastcgi_param` 을 사용해야 합니다:

```
location /qgisserver {
    gzip            off;
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
include      fastcgi_params;
fastcgi_param QGIS_SERVER_LOG_STDERR 1;
fastcgi_param QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0;
fastcgi_pass  unix:/var/run/qgisserver.socket;
}
```

FastCGI 래퍼

경고: **fcgiwrap** 설정 작업이 **spawn-fcgi** 보다 쉽습니다. 'fcgiwrap'이 이미 **systemd** 서비스에 포함돼 있기 때문입니다. 그러나 동시에 'spawn-fcgi'보다 훨씬 느린 솔루션이 되고 맙니다. 'fcgiwrap'을 사용하면 각 요청마다 새 QGIS 서버 프로세스를 생성합니다. 다시 말해 각 요청마다 QGIS 프로젝트 파일을 읽고 파싱하는 일을 포함하는 QGIS 서버 초기화 프로세스를 반복한다는 뜻입니다. 'spawn-fcgi'를 사용하면 각 요청들 사이에 QGIS 서버 프로세스가 살아 있기 때문에 훨씬 나은 성능을 보여줍니다. 따라서 생산 활용 (production use) 관점에서는 'spawn-fcgi'를 추천합니다.

spawn-fcgi

spawn-fcgi 를 사용하고 싶다면, 첫 단계로 해당 패키지를 설치해야 합니다:

```
apt install spawn-fcgi
```

그 다음 사용자의 엔진 X 서버 환경 설정에 다음 블록을 추가하십시오:

```
location /qgisserver {
    gzip            off;
    include         fastcgi_params;
    fastcgi_pass     unix:/var/run/qgisserver.socket;
}
```

그리고 엔진 X 를 재시작해서 새 환경 설정을 적용하십시오:

```
systemctl restart nginx
```

마지막으로, 'spawn-fcgi'용 기본 서비스 파일이 없다는 점을 고려해서 사용자 터미널에서 QGIS 서버를 직접 시작해야 합니다:

```
spawn-fcgi -s /var/run/qgisserver.socket \
            -U www-data -G www-data -n \
            /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
```

이제 QGIS 서버가 <http://qgis.demo/qgisserver> 주소에서 실행되고 있습니다.

참고: 'spawn-fcgi'를 사용하는 경우, 서버 실행 전에 환경 변수를 직접 정의할 수도 있습니다. 예: `export QGIS_SERVER_LOG_STDERR=1`

물론 부팅 시 또는 원하는 때에 QGIS 서버를 실행하기 위한 **init** 스크립트를 추가할 수도 있습니다. 예를 들어 **systemd** 를 사용하는 경우, `/etc/systemd/system/qgis-server.service` 파일을 다음 내용으로 편집하십시오:

```
[Unit]
Description=QGIS server
After=network.target

[Service]
;; set env var as needed
;Environment="LANG=en_EN.UTF-8"
;Environment="QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING=1"
;Environment="QGIS_SERVER_MAX_THREADS=12"
;Environment="QGIS_SERVER_LOG_LEVEL=0"
;Environment="QGIS_SERVER_LOG_STDERR=1"
;; or use a file:
;EnvironmentFile=/etc/qgis-server/env

ExecStart=spawn-fcgi -s /var/run/qgisserver.socket -U www-data -G www-data -n /usr/
↳lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

그리고 서비스를 활성화하고 실행합니다:

```
systemctl enable --now qgis-server
```

경고: 위의 명령어는 spawn-fcgi 가 단 하나의 QGIS 서버 프로세스만 스폰하도록 합니다.

fcgiwrap

fcgiwrap 설정은 **spawn-fcgi** 보다 훨씬 쉽지만 훨씬 느리기도 합니다. 먼저 해당 패키지를 설치해야 합니다:

```
apt install fcgiwrap
```

그 다음 사용자의 엔진 X 서버 환경 설정에 다음 블록을 추가하십시오:

```
1  location /qgisserver {
2      gzip            off;
3      include         fastcgi_params;
4      fastcgi_pass     unix:/var/run/fcgiwrap.socket;
5      fastcgi_param    SCRIPT_FILENAME /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi;
6  }
```

마지막으로, 엔진 X 를 재시작해서 새 환경 설정을 적용하십시오:

```
systemctl restart nginx
systemctl restart fcgiwrap
```

이제 QGIS 서버가 <http://qgis.demo/qgisserver> 주소에서 실행되고 있습니다.

systemd

QGIS 서버를 완전히 활용하려면, 그 중에서도 인쇄 작업을 하려면 X 서버를 실행해야 합니다. 이미 실행중인 X 서버가 있다면, systemd 서비스를 사용할 수 있습니다.

QGIS 서버를 시작하기 위한 이 방법은 2 개의 systemd 단위에 의존합니다:

- 소켓 단위
- 서비스 단위

QGIS 서버 소켓 단위 는 엔진 X 가 QGIS 서버를 실행하고 서버와 통신하는 데 사용하는 파일 시스템 소켓을 정의하고 생성합니다. 소켓 단위 환경 설정에 `Accept=false` 를 추가해야 하는데, `accept()` 시스템 호출을 호출하면 서비스 단위가 생성한 프로세스로 위임한다는 의미입니다. 이 설정은 `/etc/systemd/system/qgis-server@.socket` 파일에 실제 템플릿으로 저장돼 있습니다:

```
[Unit]
Description=QGIS Server Listen Socket (instance %i)

[Socket]
Accept=false
ListenStream=/var/run/qgis-server-%i.sock
SocketUser=www-data
SocketGroup=www-data
SocketMode=0600

[Install]
WantedBy=sockets.target
```

이제 소켓을 활성화하고 실행합니다:

```
for i in 1 2 3 4; do systemctl enable --now qgis-server@$i.socket; done
```

QGIS 서버 서비스 단위 는 QGIS 서버 프로세스를 정의하고 실행합니다. 중요한 점은 서비스 프로세스의 표준 입력이 소켓 단위가 정의한 소켓과 연결돼 있다는 점입니다. `/etc/systemd/system/qgis-server@.service` 파일에 있는 서비스 단위 환경 설정에 이 사실을 `StandardInput=socket` 을 사용해서 설정해주어야 합니다:

```
[Unit]
Description=QGIS Server Service (instance %i)

[Service]
User=www-data
Group=www-data
StandardOutput=null
StandardError=journal
StandardInput=socket
ExecStart=/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
EnvironmentFile=/etc/qgis-server/env

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

참고: QGIS 서버의 환경 변수 는 별개의 `/etc/qgis-server/env` 파일에 정의돼 있습니다. 다음처럼 보일 것입니다:

```
QGIS_PROJECT_FILE=/etc/qgis/myproject.qgs
QGIS_SERVER_LOG_STDERR=1
QGIS_SERVER_LOG_LEVEL=3
```

이제 소켓 서비스를 실행합니다:

```
for i in 1 2 3 4; do systemctl enable --now qgis-server@$i.service; done
```

마지막으로 이 설정을 위한 엔진 X HTTP 서버 환경 설정을 추가하십시오:

```
upstream qgis-server_backend {
    server unix:/var/run/qgis-server-1.sock;
    server unix:/var/run/qgis-server-2.sock;
    server unix:/var/run/qgis-server-3.sock;
    server unix:/var/run/qgis-server-4.sock;
}

server {
    ...

    location /qgis-server {
        gzip off;
        include fastcgi_params;
        fastcgi_pass qgis-server_backend;
    }
}
```

이제 엔진 X 를 재시작해서 새 환경 설정을 적용하십시오:

```
systemctl restart nginx
```

예제 를 공유해준 오슬란디아 (Oslandia) 에 감사드립니다.

2.1.3 Xvfb

QGIS 서버를 완전히 활용하려면, 그 중에서도 인쇄 작업을 하려면 X 서버를 실행해야 합니다. 보통 서버에 X 서버 설치를 권장하지 않기 때문에, 가상 X 환경을 보유하기 위해 Xvfb 를 사용해야 할 수도 있습니다.

서버가 X11 그래픽 환경에서 실행중이라면 Xvfb 를 설치할 필요가 없습니다. <https://www.itopen.it/qgis-server-setup-notes/> 에서 더 자세한 내용을 찾을 수 있습니다.

패키지를 설치하려면:

```
apt install xvfb
```

다음 내용을 가진 /etc/systemd/system/xvfb.service 파일을 생성하십시오:

```
[Unit]
Description=X Virtual Frame Buffer Service
After=network.target

[Service]
ExecStart=/usr/bin/Xvfb :99 -screen 0 1024x768x24 -ac +extension GLX +render -noreset

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

xvfb.service 를 활성화하고 실행한 다음 상태를 점검합니다:

```
systemctl enable --now xvfb.service
systemctl status xvfb.service
```

그 다음 사용자의 HTTP 서버에 따라 **DISPLAY** 파라미터를 사용해야 하거나 또는 **xvfb-run** 을 직접 실행해야 합니다.

아파치 환경

아파치 HTTP 서버를 사용중이라면 **DISPLAY** 파라미터를 환경 설정할 수 있습니다.

아파치를 사용하는 경우 그냥 사용자의 *FastCGI* 환경 설정에 추가하면 됩니다 (앞의 설명 참조):

```
FcgidInitialEnv DISPLAY ":99"
```

이제 아파치를 재시작해서 새 환경 설정을 적용하십시오:

```
systemctl restart apache2
```

엔진 X 환경

엔진 X HTTP 서버를 사용중이라면 **xvfb-run** 을 직접 사용하거나 **DISPLAY*** 파라미터를 환경 설정할 수 있습니다.

- spawn-fcgi 를 사용하는 경우 xvfb-run 을 실행합니다:

```
xvfb-run /usr/bin/spawn-fcgi -f /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi \
-s /tmp/qgisserver.socket \
-G www-data -U www-data -n
```

- 파라미터를 사용하는 경우 HTTP 서버 환경 설정에 **DISPLAY** 환경 변수를 추가합니다.

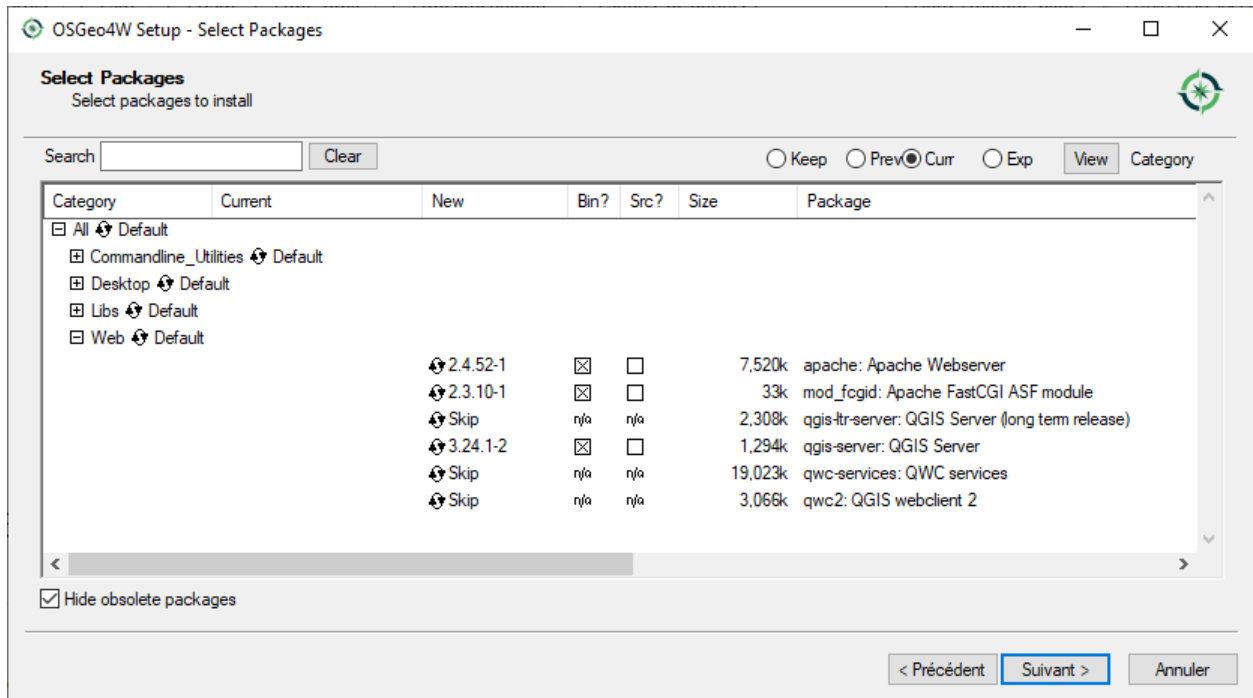
```
fastcgi_param DISPLAY ":99";
```

2.2 윈도우에 설치하기

QGIS Server can also be installed on Windows systems using the 64 bit version of the OSGeo4W network installer (<https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>).

다음과 같은 간단한 과정을 거치면 됩니다:

1. Download and run the OSGeo4W installer
2. Follow the “Advanced Install” and install the **QGIS Desktop**, **QGIS Server apache** and **mod_fcgid** packages.
3. Apache is not directly installed as a service on Windows. You need to:
 1. Right-click the OSGeo4W.bat file at the root of the C:\OSGeo4W64\ folder (if the default installation paths have been used) and select *Run as administrator*
 2. In the console, run `apache-install.bat`, which will output



```
> apache-install.bat
Installing the 'Apache OSGeo4W Web Server' service
The 'Apache OSGeo4W Web Server' service is successfully installed.
Testing httpd.conf....
Errors reported here must be corrected before the service can be started.
...
```

The service is started as you can notice in the report. But the server may fail to run due to missing custom configuration.

4. Edit the C:\OSGeo4w64\apps\apache\conf\httpd.conf file with the following changes (various other combinations are possible):

| Purpose | Existing config | Replacement |
|---|---|--|
| (Optional) Customize the address to listen to using an IP and/or port, You can and add as many entries as you wish. | <code>Listen \${SRVPORT}</code> | <code>Listen localhost:8080</code> |
| Indicate where to find the script files | <code>ScriptAlias /cgi-bin/ "\${SRVROOT}/cgi-bin/"</code> | <code>ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/OSGeo4W64/apps/qgis/bin/"</code> |
| Provide permissions on the script folder | <code><Directory "\${SRVROOT}/cgi-bin"> AllowOverride None Options None Require all granted </Directory></code> | <code><Directory "C:/OSGeo4W64/apps/qgis/bin"> SetHandler cgi-script AllowOverride None Options ExecCGI Require all granted </Directory></code> |
| Enable file extensions to use for script files. Uncomment and complete | <code>#AddHandler cgi-script .cgi</code> | <code>AddHandler cgi-script .cgi .exe</code> |
| Add more OSGeo4W custom configuration variables | <code># parse OSGeo4W apache_ conf files IncludeOptional "C:/OSGeo4W64/httpd.d/ httpd_*.conf"</code> | <code># parse OSGeo4W apache_ conf files IncludeOptional "C:/OSGeo4W64/httpd.d/ httpd_*.conf" SetEnv GDAL_DATA "C:/OSGeo4W64/share/gdal" SetEnv QGIS_AUTH_DB_DIR_ PATH "C:/OSGeo4W64/apps/qgis/resources"</code> |

5. Restart the Apache web server

```
> apache-restart.bat
```

6. Open browser window to testing a GetCapabilities request to QGIS Server. Replace localhost : 8080 with the IP and port you set to listen.

```
http://localhost:8080/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi.exe?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&  
REQUEST=GetCapabilities
```

A XML file with the capabilities should be returned. Your server is ready to use.

2.3 프로젝트를 서비스하기

이제 QGIS 서버를 설치하고 실행했으니, 사용만 하면 됩니다.

당연히, 작업할 QGIS 프로젝트가 필요합니다. 물론 연락처 정보를 정의하고 좌표계에 몇몇 제약 조건을 확실히 하거나 일부 레이어를 제외하는 등 사용자 프로젝트 전체를 사용자 지정할 수 있습니다. 이 작업에 대해 사용자가 알아야 할 모든 것은 다음 [사용자 프로젝트 환경 설정하기](#) 에서 설명하고 있습니다.

그러나 지금 단계에서는 앞에서 설명한 대로 사전에 다운로드한, 환경 설정을 완료한 /home/qgis/projects/world.qgs 파일을 통해 간단한 프로젝트를 이용하겠습니다.

이 프로젝트 파일을 열고 레이어를 살펴보면, 현재 사용 가능한 레이어가 4 개 있습니다:

- 'airports'
- 'places'
- 'countries'
- 'countries_shapeburst'

서버에 요청하는 방법에 대해 지금 전부 이해할 필요는 없습니다. 그러나 QGIS 서버에서 이 레이어들 가운데 몇 개를 받아올 수도 있습니다. 사용자의 웹 브라우저에 다음과 같이 입력하면 'countries' 레이어를 받아올 수 있습니다.

```
http://qgis.demo/qgisserver?
MAP=/home/qgis/projects/world.qgs&
LAYERS=countries&
SERVICE=WMS&
VERSION=1.3.0&
REQUEST=GetMap&
CRS=EPSG:4326&
WIDTH=400&
HEIGHT=200&
BBOX=-90,-180,90,180
```

웹 브라우저에 다음 이미지가 표시된다면, QGIS 서버가 바르게 실행되고 있다는 의미입니다:

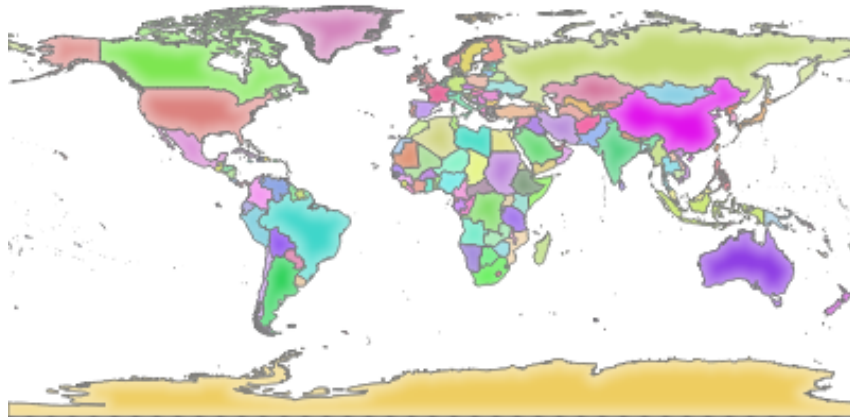


그림 2.1: 기본 GetMap 요청에 대한 서버의 응답

MAP 파라미터를 지정하는 대신 프로젝트가 기본으로 사용할 **QGIS_PROJECT_FILE** 환경 변수를 정의해야 할 수도 있다는 사실을 기억하십시오. (환경 변수 를 참조하세요.)

예를 들어 'spawn-fcgi'의 경우:


```
export QGIS_PROJECT_FILE=/home/qgis/projects/world.qgs
spawn-fcgi -f /usr/lib/bin/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi \
    -s /var/run/qgisserver.socket \
    -U www-data -G www-data -n
```


2.4 사용자 프로젝트 환경 설정하기


WMS, WFS 또는 WCS 를 서비스하는 새 QGIS 서버를 생성하려면, 몇몇 데이터를 보유한 QGIS 프로젝트 파일을 생성하거나 사용자의 현재 프로젝트 가운데 하나를 사용해야 합니다. QGIS 에서-아직 정의하지 않은 경우-레이어의 색상 및 스타일과 프로젝트 좌표계를 정의하십시오.

그 다음, *QGIS Server menu of the Project Properties...* 대화창의 *OWS Service* 탭에 있는 *Service Capabilities* 부분 밑에 있는 여러 란에 OWS 관련 정보를 입력하십시오. 이 정보는 WMS, WFS 또는 WCS 의 *GetCapabilities* 응답에 나타날 것입니다. ☒ *Service capabilities* 옵션을 활성화하지 않은 경우, QGIS 서버는 *cgi-bin* 폴더에 있는 *wms_metadata.xml* 파일 안에 있는 정보를 사용할 것입니다.

2.4.1 WMS 성능

WMS capabilities 부분에서, *Advertised extent* 밑에 있는 여러 란에 최소 및 최대 X/Y 값을 입력해서 WMS 의 *GetCapabilities* 응답에 선언된 범위를 정의할 수 있습니다. *Use Current Canvas Extent* 버튼을 클릭하면 이 값들을 QGIS 맵 캔버스에 현재 표시된 범위로 설정합니다. ☒ *CRS restrictions* 옵션을 활성화하면, QGIS 서버가 맵을 렌더링하는 데 어떤 좌표계를 사용할지를 제약할 수 있습니다. 제안된 좌표계를 제약하는 편이 좋습니다. WMS 의 *GetCapabilities* 응답의 용량을 줄여주기 때문입니다. 해당 옵션 아래 있는  아이콘을 클릭해서 좌표계 선택기에서 좌표계를 선택할 수 있고, 또는 *Used* 버튼을 클릭해서 목록에 QGIS 프로젝트에서 사용된 적이 있는 좌표계들을 추가할 수도 있습니다.

사용자 프로젝트에 인쇄 조판을 정의했다면, *GetProjectSettings* 응답에 인쇄 조판 목록이 들어 있을 것입니다. *GetPrint* 요청이 이 정보를 이용, 인쇄 조판기의 조판 가운데 하나를 템플릿으로 사용해서 인쇄할 수 있습니다. 이 기능은 WMS 1.3.0 사양에 대응하는 QGIS 전용 확장 기능입니다. WMS 가 게시하는 인쇄 조판 가운데 하나라도 제외하고 싶다면, ☒ *Exclude layouts* 옵션을 활성화한 다음 그 아래 있는  아이콘을 클릭하십시오. 그러면 *Select print layout* 대화창이 열리는데, 이 대화창에서 인쇄 조판을 선택해서 제외될 조판 목록에 추가할 수 있습니다.

WMS 가 게시하는 레이어 가운데 어떤 레이어 또는 레이어 그룹을 제외하고 싶다면, ☒ *Exclude Layers* 옵션을 활성화한 다음 그 아래 있는  아이콘을 클릭하십시오. 그러면 *Select restricted layers and groups* 대화창이 열리는데, 이 대화창에서 게시하고 싶지 않은 레이어 및 레이어 그룹을 선택할 수 있습니다. 여러 항목을 한꺼번에 선택하고 싶다면 Shift 또는 Ctrl 키를 함께 사용하십시오. 필요하지 않은 레이어를 게시되는 레이어에서 제외시키는 편이 좋습니다. WMS *GetCapabilities* 응답의 용량을 줄여 클라이언트 쪽의 불러오기 시간을 단축시킬 수 있기 때문입니다.

☒ *Use layer ids as name* 옵션을 체크하면, *GetCapabilities* 응답 또는 *GetMap* LAYERS 파라미터에서 레이어를 참조하는 데 레이어 ID 를 사용할 것입니다. 체크하지 않으면, 레이어명 또는 단축명이 정의된 경우 (vectorservermenu 참조) 그 이름을 사용합니다.

요청한 *GetFeatureInfo* 를 평문 텍스트, XML 및 GML 로 받을 수 있습니다.

If you wish, you can check ☒ *Add geometry to feature response*. This will include the bounding box for each feature in the *GetFeatureInfo* response. See also the *WITH_GEOMETRY* parameter.

원호 (circular arc) 도형을 표시하지 못 하는 웹 클라이언트가 많이 있기 때문에, *GetFeatureInfo* 응답으로 클라이언트에 도형을 전송하기 전에 도형을 선분화시키는 옵션이 있습니다. 이 옵션으로 이런 클라이언트라도

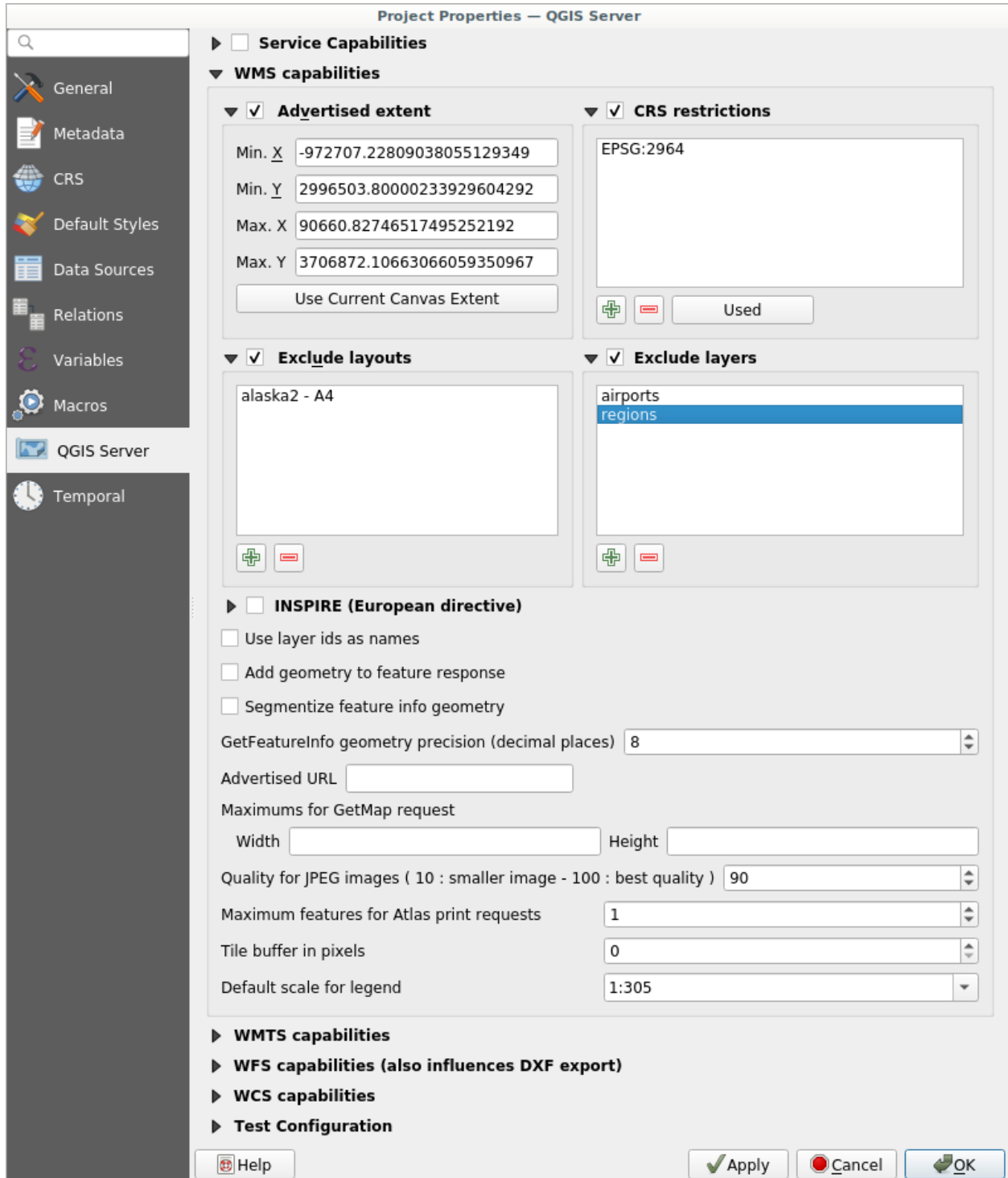



그림 2.2: WMS/WFS/WCS 를 서비스하는 QGIS 서버 프로젝트 정의하기

피처의 도형을 (예를 들어 피처를 강조하기 위해) 표시하게 할 수 있습니다. 이 옵션을 활성화하려면  *Segmentize feature info geometry* 를 체크해야 합니다.

GetFeatureInfo geometry precision 옵션을 사용해서 *GetFeatureInfo* 도형의 정밀도도 설정할 수 있습니다. 완전한 정밀도가 필요하지 않은 경우, 이 옵션으로 대역폭을 절약할 수 있습니다.

QGIS 서버가 WMS *GetCapabilities* 응답 안에 특정한 요청 URL 을 선언하기를 바란다면, *Advertised URL* 란에 그에 해당하는 URL 을 입력하십시오.

또한 *Maximums for GetMap request* 밑에 있는 란에 각각 최대 너비 및 높이를 입력해서 *GetMap* 요청이 반환하는 맵의 최대 크기를 제한할 수도 있습니다.

Quality for JPEG images 인자를 변경할 수 있습니다. 품질 인자의 범위가 0 부터 100 사이여야만 합니다. 0 을 지정하면 최대 압축이고, 100 을 지정하면 압축하지 않습니다.

Maximum features for Atlas print requests 필드를 설정하면 요청 한 번으로 인쇄할 수 있는 지도책 객체의 개수 제한을 변경할 수 있습니다.

When QGIS Server is used in tiled mode (see [TILED parameter](#)), you can set the *Tile buffer in pixels*. The recommended value is the size of the largest symbol or line width in your QGIS project.

사용자 레이어 가운데 하나가 맵 도움말 표시 를 이용하고 있는 경우 (예: 표현식을 사용해서 텍스트를 표시하는 경우) *GetFeatureInfo* 출력물 안에 이 정보가 들어 있을 것입니다. 레이어가 값 맵 (개념 매핑) 을 이용하고 있다면, 이 정보도 *GetFeatureInfo* 출력물 안에 들어 있을 것입니다.


2.4.2 WFS 능력


WFS capabilities 부분에서 사용자가 WFS 로 게시하려는 레이어를 선택할 수 있고, 해당 레이어를 업데이트, 삽입 및 삭제할 수 있는지 설정할 수 있습니다. *WFS capabilities* 부분의 *Advertised URL* 란에 URL 을 입력한다면, QGIS 서버가 WFS *GetCapabilities* 응답에 이 특정 URL 을 선언할 것입니다.

2.4.3 WCS 능력

WCS capabilities 부분에서 사용자가 WCS 로 게시하려는 레이어를 선택할 수 있습니다. *WCS capabilities* 부분의 *Advertised URL* 란에 URL 을 입력한다면, QGIS 서버가 WCS *GetCapabilities* 응답에 이 특정 URL 을 선언할 것입니다.

2.4.4 사용자 OWS 를 미세 조정하기

벡터 레이어의 경우, *Layer*  *Layer Properties* 대화창의 *Fields* 메뉴에서 각 속성을 게시할 것인지 여부를 정의할 수 있습니다. 기본적으로, 사용자의 WMS 및 WFS 는 모든 속성을 게시합니다. 특정 속성을 게시하고 싶지 않은 경우, WMS 또는 WFS 열에서 해당하는 체크박스를 체크 해제하십시오.

프로젝트 파일에 텍스트 주석 또는 SVG 주석을 추가해서 사용자의 WMS 가 생성한 맵 위에 워터마크를 중첩시킬 수 있습니다. 주석 생성에 대한 지침은 *sec_annotations* 를 참조하세요. WMS 출력물 위에 주석을 워터마크로 표시하려면, *Annotation text* 대화창의 *Fixed map position* 옵션을 비활성화해야 합니다. 주석 도구 가운데 하나를 선택한 상태에서 주석을 더블클릭하면 이 옵션에 접근할 수 있습니다. SVG 주석의 경우, *Project*  *Properties* ...대화창의 *General* 메뉴에서 프로젝트가 절대 경로를 저장하도록 설정하거나 또는 SVG 이미지의 경로를 직접 수정해서 유효한 상대 경로를 나타내도록 해야 합니다.

2.5 외부 소프트웨어와의 통합

QGIS 서버는 [WMS](#), [WFS](#) 등등 같은 표준 OGC 웹 서비스를 제공하기 때문에, 수많은 종단 사용자 도구가 이를 이용할 수 있습니다.

2.5.1 QGIS 데스크탑과의 통합

QGIS 서버가 맵 서버라면 QGIS 데스크탑은 맵 설계자입니다. QGIS 서버가 맵 또는 QGIS 프로젝트를 OGC 표준을 제공하기 위해 서비스할 것입니다. 이런 QGIS 프로젝트는 파일 또는 데이터베이스의 항목 (QGIS 데스크탑에서 *Project* → *Save to* → *PostgreSQL* 사용) 가운데 하나일 수 있습니다.

여기에 더해, QGIS 서버가 사용하는 프로젝트를 새로고침하려면 전용 업데이트 워크플로를 (예: 프로젝트 파일을 서버 위치에 복사해넣고 QGIS 서버를 재시작한다는지) 설정해야만 합니다. 지금은 아직 (메시지 큐 서비스를 통해 서버를 다시 불러오는) 자동화 프로세스가 구현되지 않았습니다.

2.5.2 MapProxy 와의 통합

[MapProxy](#) 는 타일 캐시 서버로 모든 WMS/WMTS 맵 서버를 읽고 서비스할 수 있기 때문에, QGIS 서버 웹 서비스에 직접 연결해서 사용자 경험을 향상시킬 수 있습니다.

2.5.3 QWC2 와의 통합

[QWC2](#) is a responsive web application dedicated to QGIS Server. It helps you to build a highly customized map viewer with layer selection, feature info, etc.. Also many plugins are available like authentication or print service, the full list is available in this [repository](#).

QGIS 서버는 **OGC(Open Geospatial Consortium)** 가 개발한 표준 프로토콜에 따라 데이터를 서비스할 수 있습니다:

- WMS 1.1.1 및 1.3.0
- WFS 1.0.0 및 1.1.0
- OGC API - Features (WFS3)
- WCS 1.0.0 및 1.1.1
- WMTS 1.0.0

QGIS 렌더링 엔진은 본래의 표준 프로토콜은 물론, 그 습성을 사용자 지정할 수 있는 가능성을 크게 확장시켜주는 몇몇 상용 제품의 파라미터 및 요청을 지원합니다.

3.1 Basics

This section describes concepts and parameters mutually shared by services. Some of these are standard and defined in OGC specifications while others are very specific to QGIS Server.

Standard concepts:

| Concept | 설명 |
|----------------|------|
| <i>SERVICE</i> | 서비스명 |
| <i>REQUEST</i> | 요청명 |

Vendor concepts:

| Concept | 설명 |
|-------------------|-----------------------|
| <i>MAP</i> | QGIS project file |
| <i>FILE_NAME</i> | 다운로드한 파일의 파일명 |
| <i>Short name</i> | Short name definition |

3.1.1 SERVICE

This standard parameter allows to specify the name of the service to use for a specific *request* and has to be formed like SERVICE=NAME.

URL example for the **WMS** service:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&...
```

참고: Not available for REST based services like *WFS3 (OGC API Features)*.

3.1.2 REQUEST

This standard parameter allows to specify the name of the request to execute for a specific *service* and has to be formed like REQUEST=RequestName.

URL example for the **GetCapabilities** request:

```
http://localhost/qgisserver?  
REQUEST=GetCapabilities  
&...
```

참고: Not available for REST based services like *WFS3 (OGC API Features)*.

3.1.3 MAP

This vendor parameter allows to define the QGIS project file to use. It may be an absolute path or a path relative to the location of the server executable `qgis_mapserv.fcgi`. MAP is mandatory by default because a request needs a QGIS project to actually work. However, the **QGIS_PROJECT_FILE** environment variable may be used to define a default QGIS project. In this specific case, MAP is no longer a required parameter. For further information you may refer to the [고급 환경 설정](#) chapter.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
MAP=/tmp/QGIS-Training-Data/exercise_data/qgis-server-tutorial-data/world.qgs  
&...
```

3.1.4 FILE_NAME

If this vendor parameter is set, the server response will be sent to the client as a file attachment with the specified file name.

URL example to save an XML **GetCapabilities** document:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetCapabilities
&FILE_FORMAT=wms_capabilities.xml
&...
```

참고: Not available for REST based services like *WFS3 (OGC API Features)*.

3.1.5 Short name

A number of elements have both a **short name** and a **title**. The short name is a text string used for machine-to-machine communication while the title is for the benefit of humans. For example, a dataset might have the descriptive title “*Maximum Atmospheric Temperature*” and be requested using the abbreviated short name “*ATMAX*”. You can set title, short name and abstract for:

- **Layers:** right-click on a layer and choose *Properties...* → *QGIS Server* → *Description*.
- **Groups:** right-click on a group and select *Set Group WMS data*
- **Project:** go to *Project* → *Properties...* → *QGIS Server* → *Service Capabilities*.

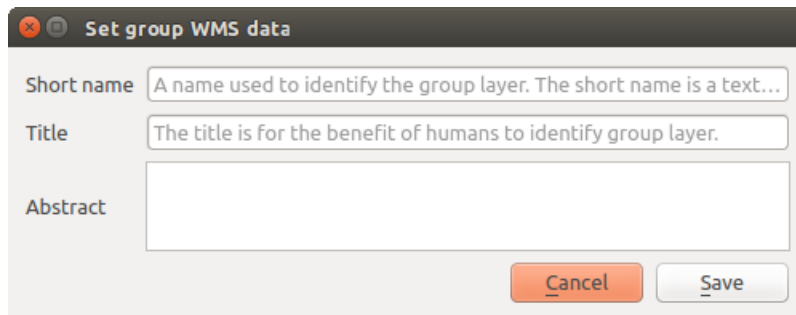


그림 3.1: Set group WMS data dialog

Thus, the short name may be used to identify these items when interacting with QGIS Server. For example with the standard `LAYERS` parameter:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=shortname1,shortname2
&...
```

3.2 WMS(웹 맵 서비스)

QGIS 서버에 구현된 WMS 1.1.1 및 1.3.0 표준은 QGIS 프로젝트로부터 생성된 맵 또는 범례 이미지를 요청할 수 있는 HTTP 인터페이스를 제공합니다. 전형적인 WMS 요청은 사용할 QGIS 프로젝트, 렌더링할 레이어는 물론 생성할 이미지 포맷도 정의합니다. SLD(Styled Layer Descriptor) 사용도 기본으로 지원합니다.

사양:

- WMS 1.1.1
- WMS 1.3.0
- SLD 1.1.0 WMS profile

QGIS 서버가 제공하는 표준 요청:

| 요청 | 설명 |
|--------------------------|--|
| <i>GetCapabilities</i> | 서버에 대한 정보를 담은 XML 메타데이터를 반환합니다. |
| <i>GetMap</i> | 맵을 반환합니다. |
| <i>GetFeatureInfo</i> | 픽셀 위치에 대한 데이터 (도형 및 값) 를 검색합니다. |
| <i>GetLegendGraphics</i> | 범례 심볼을 반환합니다. |
| <i>GetStyle(s)</i> | Returns XML document with style description in SLD |
| <i>DescribeLayer</i> | Returns information about WFS and WCS availability respectively for vector and raster layers |

QGIS 서버가 제공하는 상용 제품 요청:

| 요청 | 설명 |
|---------------------------|---|
| <i>GetPrint</i> | Returns a QGIS layout |
| <i>GetProjectSettings</i> | QGIS 서버에 대한 특정 정보를 반환합니다. |
| <i>GetSchemaExtension</i> | Returns XML metadata about optional extended capabilities |

3.2.1 GetCapabilities

Standard parameters for the **GetCapabilities** request according to the OGC WMS 1.1.1 and 1.3.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetCapabilities) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |

The **GetCapabilities** request supports as well the following vendor parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

URL 예시:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetCapabilities
```

3.2.2 GetMap

OGC WMS 1.1.1 및 1.3.0 사양에 따른 **GetMap** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|--------------------|-------|------------------------------------|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetMap) 의 명칭 |
| <i>VERSION</i> | ○ | 서비스의 버전 |
| <i>LAYERS</i> | X | 표시할 레이어 |
| <i>STYLES</i> | X | 레이어의 스타일 |
| <i>SRS / CRS</i> | ○ | 좌표계 |
| <i>BBOX</i> | ○ | 맵 범위 |
| <i>WIDTH</i> | ○ | 이미지의 픽셀 단위 너비 |
| <i>HEIGHT</i> | ○ | 이미지의 픽셀 단위 높이 |
| <i>FORMAT</i> | X | 이미지 포맷 |
| <i>TRANSPARENT</i> | X | 투명한 배경 |
| <i>SLD</i> | X | 스타일 작업에 쓰이는 SLD 의 URL |
| <i>SLD_BODY</i> | X | 스타일 작업에 사용될 인라인 (In-line) SLD(XML) |

In addition to the standard ones, QGIS Server supports *redlining*, *external WMS layers* as well as the following extra parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-----------------------|-------|---|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>BGCOLOR</i> | X | 배경 색상을 지정합니다. |
| <i>DPI</i> | X | 출력물의 해상도를 지정합니다. |
| <i>IMAGE_QUALITY</i> | X | JPEG 압축 |
| <i>OPACITIES</i> | X | 레이어 또는 레이어 그룹의 투명도 |
| <i>FILTER</i> | X | 피처의 하위집합 |
| <i>SELECTION</i> | X | 피처를 강조합니다. |
| <i>FILE_NAME</i> | X | 다운로드한 파일의 파일명 FORMAT=application/dxf 파라미터 사용시에만 쓰입니다. |
| <i>FORMAT_OPTIONS</i> | X | 지정한 파일 포맷의 옵션들 FORMAT=application/dxf 파라미터 사용시에만 쓰입니다. |
| <i>TILED</i> | X | 타일 모드 로 작동합니다. |

URL 예시:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&STYLES=style1,default,style3
&OPACITIES=125,200,125
&CRS=EPSG:4326
&WIDTH=400
&HEIGHT=400
&FORMAT=image/png
&TRANSPARENT=TRUE
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&DPI=300
&TILED=TRUE
```

VERSION

이 파라미터는 사용할 서비스의 버전을 지정할 수 있습니다. VERSION 파라미터가 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- 1.1.1
- 1.3.0

버전 번호에 따라, 다음 파라미터의 사용 방법이 조금씩 달라집니다. 이에 대해서는 차후 설명하겠습니다:

- CRS / SRS
- BBOX

LAYERS

이 파라미터는 맵 상에 표시할 레이어를 지정할 수 있습니다. 레이어명을 쉼표로 구분해야 합니다.

이에 더해, QGIS 서버는 레이어를 다음을 통해 선택할 수 있는 옵션을 제공합니다:

- a *short name*
- 레이어 ID

The project option allowing to select layers by their id is in *QGIS Server* [WMS Capabilities](#) menu of the *Project* [Properties](#) dialog. Check the *Use layer ids as names* checkbox to activate this option.

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mylayerid1,mylayerid2
&...
```

STYLES

렌더링 단계에서 어떤 레이어 스타일을 사용할지 지정하는 데 이 파라미터를 사용할 수 있습니다. 스타일을 쉼표로 구분해야 합니다. 기본 스타일의 명칭은 default 입니다.

SRS / CRS

SRS 파라미터는 WMS 1.1.1 에서 맵 출력물의 좌표계를 나타낼 수 있으며, EPSG:XXXX 같은 서식이어야 합니다. 현재 버전이 1.1.1 이라면 CRS 도 지원한다는 사실을 기억하십시오.

WMS 1.3.0 의 경우, CRS 파라미터가 선호되지만 SRS 도 지원합니다.

요청에서 CRS 와 SRS 파라미터 둘 다 사용한 경우, VERSION 파라미터에서 지정한 현재 버전을 우선합니다.

다음 예시에서는, VERSION 파라미터 값이 무엇이든 SRS 파라미터를 사용합니다. CRS 가 없기 때문입니다:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&SRS=EPSG:2854
&...
```

다음 예시에서는, VERSION 파라미터 값 때문에 CRS 대신 SRS 파라미터를 사용합니다:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.1.1
&CRS=EPSG:4326
&SRS=EPSG:2854
&...
```

다음 예시에서는, VERSION 파라미터 값 때문에 SRS 대신 CRS 파라미터를 사용합니다:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&CRS=EPSG:4326
&SRS=EPSG:2854
&...
```

BBOX

이 파라미터는 맵 범위를 현재 좌표계의 단위로 지정할 수 있습니다. 좌표를 쉼표로 구분해야 합니다.

BBOX 파라미터는 min_a,min_b,max_a,max_b 와 같은 서식이지만 a 와 b 축의 정의는 현재 VERSION 파라미터에 따라 달라집니다:

- **WMS 1.1.1**에서는 축의 순서가 언제나 동/북입니다.
- **WMS 1.3.0**에서는 축의 순서가 좌표계 기관 (CRS authority) 을 따릅니다.

예를 들면 EPSG:4326 과 **WMS 1.1.1** 인 경우, a 가 경도 (동) 이고 b 는 위도 (북) 이기 때문에 요청이 다음과 같이 보입니다:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.1.1
&SRS=epsg:4326
&BBOX=-180,-90,180,90
&...
```

그러나 **WMS 1.3.0** 인 경우, EPSG 데이터베이스에 정의된 축의 순서가 북/동이기 때문에 a 가 위도이고 b 는 경도가 됩니다:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&CRS=epsg:4326
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&BBOX=-90,-180,90,180  
&...
```

WIDTH

이 파라미터는 출력 이미지의 너비를 픽셀 단위로 지정할 수 있습니다.

HEIGHT

이 파라미터는 출력 이미지의 높이를 픽셀 단위로 지정할 수 있습니다.

FORMAT

이 파라미터는 맵 이미지의 포맷을 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- jpg
- jpeg
- image/jpeg
- image/png
- image/png; mode=1bit
- image/png; mode=8bit
- image/png; mode=16bit
- application/dxf: only layers that have read access in the WFS service are exported in the DXF format

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0  
&REQUEST=GetMap  
&FORMAT=application/dxf  
&LAYERS=Haltungen,Normschacht,Spezialbauwerke  
&CRS=EPSG%3A21781  
&BBOX=696136.28844801,245797.12108743,696318.91114315,245939.25832905  
&WIDTH=1042  
&HEIGHT=811  
&FORMAT_OPTIONS=MODE:SYMBOLLAYERSYMBOLGY;SCALE:250  
&FILE_NAME=plan.dxf
```


TRANSPARENT

이 불 (boolean) 파라미터는 배경 투명도를 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다 (대소문자 구분 안 함):

- TRUE
- FALSE

However, this parameter is ignored if the format of the image indicated with `FORMAT` is different from PNG.

BGCOLOR

이 파라미터는 맵 이미지의 배경 색상을 지정할 수 있습니다. 하지만 PNG 이미지인 경우, `TRANSPARENT` 파라미터와 결합해서 사용할 수 없습니다. (투명을 더 우선하기 때문입니다.) 일반적인 색상명을 사용할 수도 있고, 십육진법으로 표기할 수도 있습니다.

일반적인 표기법을 사용한 URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&BGCOLOR=green
&...
```

십육진법 표기법을 사용한 URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&BGCOLOR=0x00FF00
&...
```

DPI

이 파라미터는 요청한 출력물의 해상도를 지정할 수 있습니다.

IMAGE_QUALITY

이 파라미터는 JPEG 이미지 전용입니다. JPEG 압축 기본값은 -1 입니다.

Project ▢ Properties... 대화창의 *OWS Server ▢ WMS capabilities* 메뉴에서 이 기본값을 QGIS 프로젝트 별로 변경할 수 있습니다. GetMap 요청에서 이 파라미터를 무시하고 싶은 경우 `IMAGE_QUALITY` 파라미터를 사용하면 됩니다.

OPACITIES

Comma separated list of opacity values. Opacity can be set on layer or group level. Allowed values range from 0 (fully transparent) to 255 (fully opaque).

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&WIDTH=400
&HEIGHT=200
&CRS=EPSG:4326
&LAYERS=countries,places
&BBOX=42,-6,52,15
&OPACITIES=255,0
```

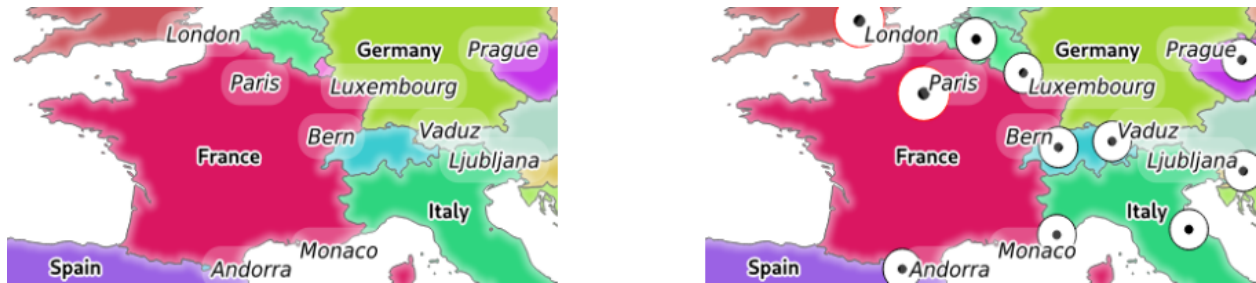


그림 3.2: To the left OPACITIES=255, 0 and to the right OPACITIES=255, 255

FILTER

FILTER 파라미터를 통해 레이어의 하위 집합을 선택할 수 있습니다. 문법은 QGIS 하위 집합 문자열과 기본적으로 동일합니다. 하지만, QGIS 서버를 통해 데이터베이스에 SQL 삽입 (injection) 이 일어나는 일을 막기 위한 몇몇 제약 조건이 있습니다. 파라미터에서 위험한 문자열이 발견될 경우, QGIS 서버는 다음 오류를 반환할 것입니다:

```
<ServiceExceptionReport>
  <ServiceException code="Security">The filter string XXXXXXXXXX has been rejected_
  ↳because of security reasons.
  Note: Text strings have to be enclosed in single or double quotes. A space between_
  ↳each word / special character is mandatory.
  Allowed Keywords and special characters are IS,NOT,NULL,AND,OR,IN,=,<,>,>=,!=",',
  ↳',(,),DMETAPHONE,SOUNDEX.
  Not allowed are semicolons in the filter expression.</ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&WIDTH=400
&HEIGHT=300
&CRS=EPSG:4326
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&BBOX=41,-6,52,10
&LAYERS=countries_shapeburst,countries,places
&FILTER=countries_shapeburst,countries:"name" = 'France';places: "name" = 'Paris'
```



그림 3.3: Server response to a GetMap request with FILTER parameter

In this example, the same filter "name" = 'France' is applied to layers countries and countries_shapeburst, while the filter "name" = 'Paris' is only applied to places.

참고: FILTER 파라미터가 존재하는 경우 GetFeatureInfo 를 통해 속성을 검색할 수 있고 X/Y 파라미터를 생략할 수도 있습니다. 그러면 QGIS 서버가 일치하는 피처에 관한 정보를 반환하고 결합된 경계 상자를 XML 출력물 형태로 생성할 것입니다.

SELECTION

SELECTION 파라미터는 하나 이상의 레이어에서 피처를 강조시킬 수 있습니다. 피처 ID 를 쉼표로 구분한 목록을 전송하면 벡터 피처를 선택할 수 있습니다.

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mylayer1,mylayer2
&SELECTION=mylayer1:3,6,9;mylayer2:1,5,6
&...
```

다음 그림은, 예를 들어 http://myserver.com/...&SELECTION=countries:171,65 처럼, SELECTION 파라미터를 사용한 GetMap 요청이 반환한 응답의 예시입니다.

소스 데이터셋에서 파라미터의 피처 ID 에 해당하는 프랑스 와 루마니아 가 노란색으로 강조돼 있습니다.

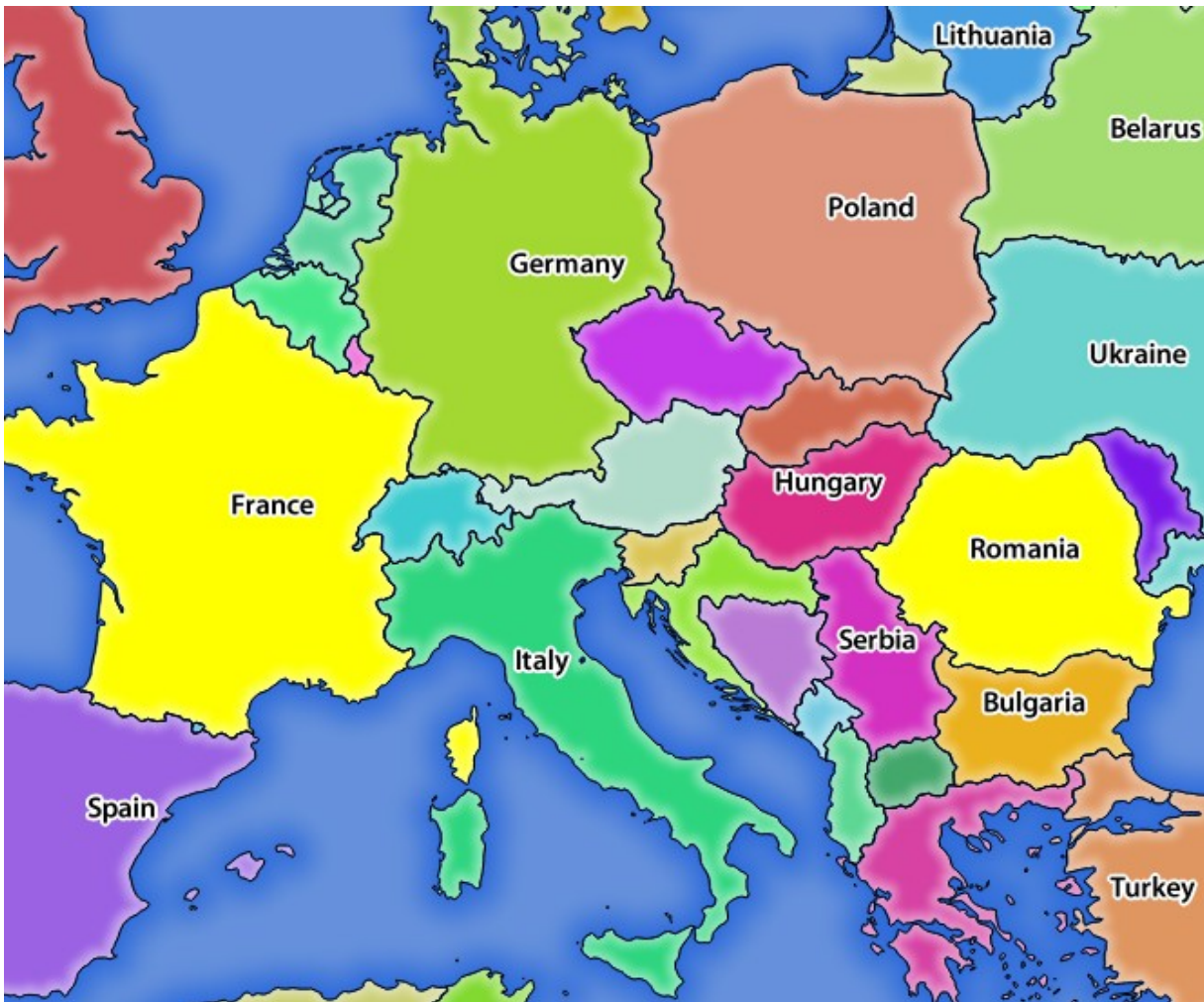


그림 3.4: SELECTION 파라미터를 사용한 GetMap 요청에 대한 서버의 응답

FORMAT-OPTIONS

선택한 포맷을 위한 옵션들을 지정하는 데 이 파라미터를 사용할 수 있습니다. `FORMAT=application/dxf` 전용입니다. 쌍반점으로 구분한 키: 값 쌍의 목록입니다:

- **SCALE:** 심볼 규칙, 필터, 스타일용으로 사용됩니다. (데이터를 실제로 크기 조정하지는 않습니다. 데이터는 원본 척도로 유지됩니다.)
- **MODE:** QGIS 데스크탑 DXF 내보내기 대화창에서 지정하는 내보내기 옵션에 대응합니다. `NOSYMBOLLOGY`, `FEATURESYMBOLLOGY` 및 `SYMBOLLAYERSYMBOLLOGY` 값을 사용할 수 있습니다.
- **LAYERSATTRIBUTES:** DXF 레이어명을 위한 값을 담고 있는 필드를 지정합니다 — 지정하지 않을 경우, 원본 QGIS 레이어명을 사용합니다.
- **USE_TITLE_AS_LAYERNAME:** 이 파라미터를 사용하면, 레이어의 제목을 레이어명으로 사용할 것입니다.
- **CODEC:** 인코딩에 사용할 코덱을 지정합니다. 기본값은 `ISO-8859-1` 입니다. QGIS 데스크탑 DXF 내보내기 대화창에서 사용할 수 있는 유효한 값을 찾아보십시오.
- **NO_MTEXT:** 라벨에 MTEXT 대신 TEXT 를 사용합니다.
- **FORCE_2D:** 산출물을 2D 로 강제합니다. 폴리라인 너비를 지정하려면 이 옵션이 필수입니다.

TILED

성능 향상을 위해 QGIS 서버를 타일 모드로 사용할 수 있습니다. 이 모드에서, 클라이언트는 몇 개의 조그만 고정 크기 타일을 요청해서 조립하여 전체 맵을 만듭니다. 이 과정에서 두 타일 사이의 경계선 위 또는 가까이 있는 심볼이 잘린 것으로 보일 수도 있습니다. 심볼이 두 타일 가운데 하나에만 존재하기 때문입니다.

`TILED` 파라미터를 `TRUE` 로 설정하면 QGIS 서버가 타일 모드로 작동해서, QGIS 프로젝트에서 환경 설정한 타일 버퍼를 적용합니다. (사용자 프로젝트 환경 설정하기 를 참조하세요.)

`TILED` 가 `TRUE` 이고 QGIS 프로젝트에서 타일 버퍼를 0 이 아닌 값으로 환경 설정했다면, 타일 경계선에서 심볼이 잘리는 일을 피하기 위해 타일 범위 바깥에 있는 피처를 렌더링합니다.

`TILED` 파라미터의 기본값은 `FALSE` 입니다.

3.2.3 GetFeatureInfo

OGC WMS 1.1.1 및 1.3.0 사양에 따른 **GetFeatureInfo** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetFeatureInfo) 의 명칭 |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>QUERY_LAYERS</i> | X | 쿼리할 레이어 |
| <i>LAYERS</i> | ○ | 표시할 레이어 (<i>QUERY_LAYERS</i> 와 동일) |
| <i>STYLES</i> | X | 레이어의 스타일 |
| <i>SRS / CRS</i> | ○ | 좌표계 |
| <i>BBOX</i> | X | 맵 범위 |
| <i>WIDTH</i> | ○ | 이미지의 픽셀 단위 너비 |
| <i>HEIGHT</i> | ○ | 이미지의 픽셀 단위 높이 |
| <i>TRANSPARENT</i> | X | 투명한 배경 |
| <i>INFO_FORMAT</i> | X | 출력물 포맷 |
| <i>FEATURE_COUNT</i> | X | 반환할 피처의 최대 개수 |
| <i>I</i> | X | 쿼리할 포인트의 픽셀 열 |
| <i>X</i> | X | I 파라미터와 동일 (WMS 1.1.1 용) |
| <i>J</i> | X | 쿼리할 포인트의 픽셀 행 |
| <i>Y</i> | X | J 파라미터와 동일 (WMS 1.1.1 용) |
| <i>WMS_PRECISION</i> | X | 도형 반환시 사용할 정밀도 (소수점 이하 자릿수). (객체 요청에 도형을 추가하는 방법을 참조하세요.) 기본값은 -1 로, 프로젝트에서 정의한 정밀도를 사용한다는 뜻입니다. |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-----------------------------|-------|-------------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>FILTER</i> | X | 피처의 하위집합 |
| <i>FI_POINT_TOLERANCE</i> | X | 포인트 레이어의 픽셀 단위 허용 오차 |
| <i>FI_LINE_TOLERANCE</i> | X | 라인 레이어의 픽셀 단위 허용 오차 |
| <i>FI_POLYGON_TOLERANCE</i> | X | 폴리곤 레이어의 픽셀 단위 허용 오차 |
| <i>FILTER_GEOM</i> | X | 도형 필터링 |
| <i>WITH_MAPTIP</i> | X | 출력물에 맵 도움말 (map tip) 추가 |
| <i>WITH_GEOMETRY</i> | X | 출력물에 도형 추가 |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&CRS=EPSG:4326
&WIDTH=400
&HEIGHT=400
&INFO_FORMAT=text/xml
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&TRANSPARENT=TRUE
&QUERY_LAYERS=mylayer1
&FEATURE_COUNT=3
&I=250
&J=250
```

INFO_FORMAT

이 파라미터는 산출물의 포맷을 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- text/xml
- text/html
- text/plain
- application/vnd.ogc.gml
- application/json

QUERY_LAYERS

이 파라미터는 맵 상에 표시할 레이어를 지정합니다. 레이어명을 쉼표로 구분해야 합니다.

이에 더해, QGIS 서버는 레이어를 다음을 통해 선택할 수 있는 옵션을 제공합니다:

- 약칭 (short name)
- 레이어 ID

See the `LAYERS` parameter defined in [GetMap](#) for more information.

FEATURE_COUNT

이 파라미터는 레이어별로 반환해야 할 피처의 최대 개수를 지정합니다. 예를 들어 `QUERY_LAYERS` 파라미터를 `layer1, layer2` 로 설정하고 `FEATURE_COUNT` 를 3 으로 설정하면 'layer1'로부터 피처를 최대 3 개 반환할 것입니다. 'layer2'도 마찬가지로 피처를 최대 3 개 반환할 것입니다.

각 레이어별로 피처 1 개만 반환하는 것이 기본값입니다.

I

WMS 1.3.0 에서 정의된 이 파라미터는 쿼리 포인트의 픽셀 열을 지정할 수 있습니다.

X

`I` 파라미터와 동일하지만, WMS 1.1.1 에서 정의되었습니다.

J

WMS 1.3.0 에서 정의된 이 파라미터는 쿼리 포인트의 픽셀 행을 지정할 수 있습니다.

Y

J 파라미터와 동일하지만, WMS 1.1.1 에서 정의되었습니다.

FI_POINT_TOLERANCE

이 파라미터는 포인트 레이어의 허용 오차를 픽셀 단위로 지정합니다.

FI_LINE_TOLERANCE

이 파라미터는 라인 레이어의 허용 오차를 픽셀 단위로 지정합니다.

FI_POLYGON_TOLERANCE

이 파라미터는 폴리곤 레이어의 허용 오차를 픽셀 단위로 지정합니다.

FILTER_GEOM

이 파라미터는 피처가 교차해야 하는 WKT 도형을 지정합니다.

WITH_MAPTIP

이 파라미터는 출력물에 맵 도움말 (map tip) 을 추가할지 여부를 지정합니다.

다음 값을 사용할 수 있습니다 (대소문자 구분 안 함):

- TRUE
- FALSE

WITH_GEOMETRY

이 파라미터는 산출물에 도형을 추가할지 여부를 지정합니다. 이 기능을 사용하려면 먼저 QGIS 프로젝트에서 *Add geometry to feature response* 옵션을 활성화해야만 합니다. ref: 사용자 프로젝트 환경 설정 <Creatingwmsfromproject> 을 참조하세요.

다음 값을 사용할 수 있습니다 (대소문자 구분 안 함):

- TRUE
- FALSE

3.2.4 GetLegendGraphics

Standard parameters for the **GetLegendGraphics** request according to the OGC WMS 1.1.1 and 1.3.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|--------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetLegendGraphics) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>LAYERS</i> | ○ | 표시할 레이어 |
| <i>STYLES</i> | X | 레이어의 스타일 |
| <i>SRS / CRS</i> | X | 좌표계 |
| <i>BBOX</i> | X | 맵 범위 |
| <i>WIDTH</i> | X | 이미지의 픽셀 단위 너비 |
| <i>HEIGHT</i> | X | 이미지의 픽셀 단위 높이 |
| <i>FORMAT</i> | X | Legend format |
| <i>TRANSPARENT</i> | X | 투명한 배경 |

In addition to the standard ones, QGIS Server supports extra parameters to change the size of the legend elements or the font properties for layer titles and item labels:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-------------------------|-------|---|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>SRCWIDTH</i> | X | Map width |
| <i>SRCHEIGHT</i> | X | Map height |
| <i>SHOWFEATURECOUNT</i> | X | Add feature count of features |
| <i>RULE</i> | X | Rule symbol to render |
| <i>RULELABEL</i> | X | Item labels rendering |
| <i>BOXSPACE</i> | X | Space between legend frame and content (mm) |
| <i>LAYERSPACE</i> | X | Vertical space between layers (mm) |
| <i>LAYERTITLESPACE</i> | X | Vertical space between layer title and items (mm) |
| <i>SYMBOLSPACE</i> | X | Vertical space between symbol and items (mm) |
| <i>ICONLABELSPACE</i> | X | Horizontal space between symbol and label (mm) |
| <i>SYMBOLWIDTH</i> | X | Width of the symbol preview (mm) |
| <i>SYMBOLHEIGHT</i> | X | Height of the symbol preview (mm) |
| <i>LAYERTITLE</i> | X | Layer title rendering |
| <i>LAYERFONTFAMILY</i> | X | Layer font family |
| <i>LAYERFONTBOLD</i> | X | Layer title bold rendering |
| <i>LAYERFONTSIZE</i> | X | Layer title font size (pt) |
| <i>LAYERFONTITALIC</i> | X | Layer title italic rendering |
| <i>LAYERFONTCOLOR</i> | X | Layer title color |
| <i>ITEMFONTFAMILY</i> | X | Item font family |
| <i>ITEMFONTBOLD</i> | X | Item label bold rendering |
| <i>ITEMFONTSIZE</i> | X | Item label font size (pt) |
| <i>ITEMFONTITALIC</i> | X | Item label italic rendering |
| <i>ITEMFONTCOLOR</i> | X | Item label color |

BBOX

This parameter can be used to specify the geographical area for which the legend should be built (its format is described [here](#)) but cannot be combined with the RULE parameter. The SRS/CRS parameter becomes mandatory when using the BBOX parameter.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&REQUEST=GetLegendGraphics  
&LAYERS=countries,airports  
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32  
&CRS=EPSG:4326
```

참고: When the BBOX parameter is defined, the legend is referred to as a *content based legend*.

WIDTH

This parameter is not used by default but becomes mandatory when the RULE parameter is set. In this case it allows to specify the width in pixels of the output image.

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&REQUEST=GetLegendGraphics  
&LAYER=testlayer%20C3%A8%C3%A9  
&RULE=rule1  
&WIDTH=30  
&HEIGHT=30
```

HEIGHT

This parameter is not used by default but becomes mandatory when the RULE parameter is set. In this case it allows to specify the height in pixels of the output image.

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&REQUEST=GetLegendGraphics  
&LAYER=testlayer%20C3%A8%C3%A9  
&RULE=rule1  
&WIDTH=30  
&HEIGHT=30
```

FORMAT

This parameter may be used to specify the format of legend image. Available values are:

- image/jpeg
- image/png
- application/json

For JSON, symbols are encoded with Base64 and most other options related to layout or fonts are not taken into account because the legend must be built on the client side. The `RULE` parameter cannot be combined with this format.

URL example with the corresponding JSON output:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS&
REQUEST=GetLegendGraphics&
LAYERS=airports&
FORMAT=application/json
```

And the corresponding JSON output:

```
{
  "nodes": [
    {
      "icon": "<base64 icon>",
      "title": "airports",
      "type": "layer"
    }
  ],
  "title": ""
}
```

SRCWIDTH

This parameter may be defined when the `RULE` parameter is set. In this case, the `SRCWIDTH` value is forwarded to the underlying `GetMap` request as the `WIDTH` parameter while the `WIDTH` parameter of `GetLegendGraphics` is used for the image legend size.

SRCHEIGHT

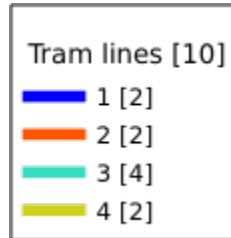
This parameter may be defined when the `RULE` parameter is set. In this case, the `SRCHEIGHT` value is forwarded to the underlying `GetMap` request as the `HEIGHT` parameter while the `HEIGHT` parameter of `GetLegendGraphics` is used for the image legend size.

SHOWFEATURECOUNT

This parameter can be used to activate feature count in the legend. Available values are (not case sensitive):

- TRUE
- FALSE

다음은 예시입니다:



RULE

This parameter is available on layers with *Rule-based* rendering and allows to build a legend with only the named rule symbol. It cannot be combined with BBOX parameter nor the JSON format.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=mylayer,
&RULE=myrulename
```

RULELABEL

This parameter allows to control the item label rendering. Available values are (not case sensitive):

- TRUE: display item label
- FALSE: hide item label
- AUTO: hide item label for layers with *Single symbol* rendering

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries,airports
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&RULELABEL=AUTO
```



그림 3.5: Legend rendering without label for single symbol layers

BOXSPACE

This parameter allows to specify the space between legend frame and content in millimeters. By default, the space value is 2 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&BOXSPACE=0
```

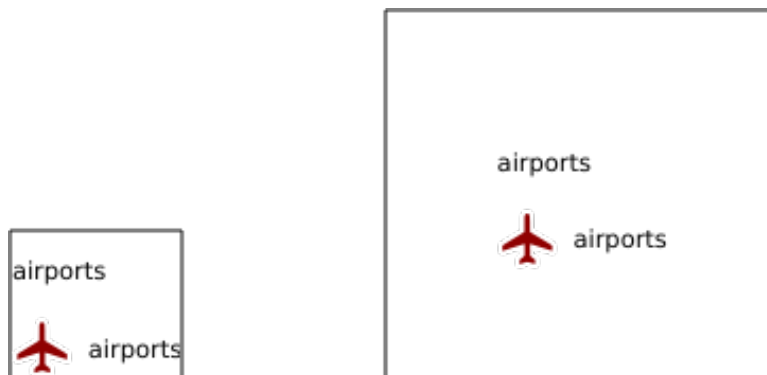


그림 3.6: To the left BOXSPACE=0 and to the right BOXSPACE=15

LAYERSPACE

This parameter allows to specify the vertical space between layers in millimeters. By default, the space value is 3 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&LAYERSPACE=0
```



그림 3.7: To the left LAYERSPACE=0 and to the right LAYERSPACE=10

LAYERTITLESPACE

This parameter allows to specify the vertical space between layer title and items following in millimeters. By default the space value is 3 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&LAYERTITLESPACE=0
```

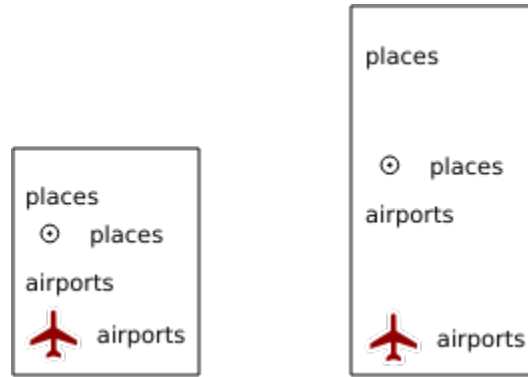


그림 3.8: To the left LAYERTITLESPACE=0 and to the right LAYERTITLESPACE=10

SYMBOLSPACE

This parameter allows to specify the vertical space between symbol and item following in millimeters. By default the space value is 2 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&SYMBOLSPACE=0
```

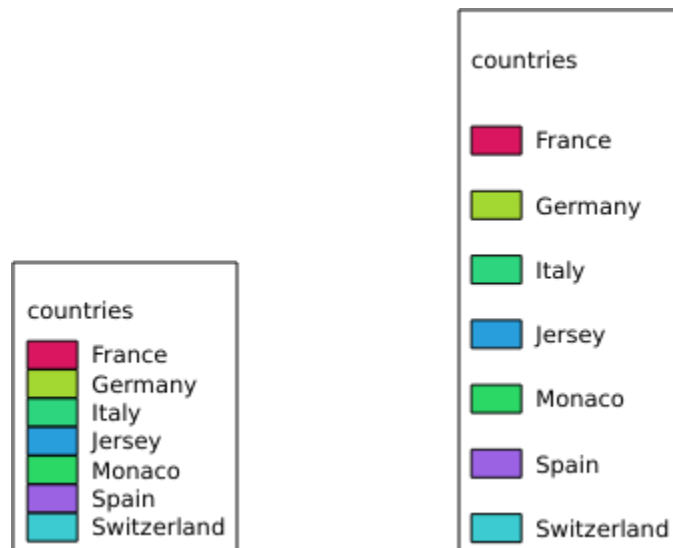


그림 3.9: To the left SYMBOLSPACE=0 and to the right SYMBOLSPACE=5

ICONLABELSPACE

This parameter allows to specify the horizontal space between symbol and label text in millimeters. By default the space value is 2 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries,
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&ICONLABELSPACE=0
```



그림 3.10: To the left ICONLABELSPACE=0 and to the right ICONLABELSPACE=10

SYMBOLWIDTH

This parameter allows to specify the width of the symbol preview in millimeters. By default the width value is 7 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries,
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&SYMBOLWIDTH=2
```




그림 3.11: To the left SYMBOLWIDTH=2 and to the right SYMBOLWIDTH=20

SYMBOLHEIGHT

This parameter allows to specify the height of the symbol preview in millimeters. By default the height value is 4 mm.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries,
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&SYMBOLHEIGHT=2
```

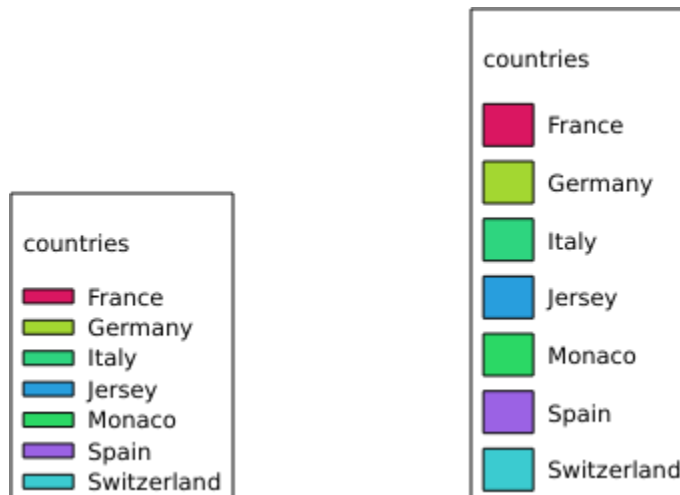


그림 3.12: To the left SYMBOLHEIGHT=2 and to the right SYMBOLHEIGHT=6

LAYERTITLE

This parameter specifies whether to render layer title.

다음 값을 사용할 수 있습니다 (대소문자 구분 안 함):

- TRUE (default value)
- FALSE

LAYERFONTFAMILY

This parameter specifies the font family to use for rendering layer title.

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&REQUEST=GetLegendGraphics  
&LAYERS=countries  
&LAYERFONTFAMILY=monospace
```

LAYERFONTBOLD

This parameter specifies whether the layer title is rendered in bold. Available values are (not case sensitive):

- TRUE
- FALSE

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WMS  
&REQUEST=GetLegendGraphics  
&LAYERS=airports,places  
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32  
&CRS=EPSG:4326  
&TRANSPARENT=TRUE  
&LAYERFONTBOLD=TRUE
```



그림 3.13: Legend with LAYERFONTBOLD=TRUE

LAYERFONTSIZE

This parameter specifies the font size for rendering layer title in point.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&LAYERFONTSIZE=20
```

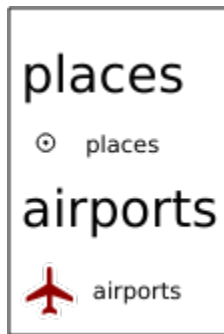


그림 3.14: Legend with LAYERFONTSIZE=20

LAYERFONTITALIC

This parameter specifies whether the layer title is rendered in italic. Available values are (not case sensitive):

- TRUE
- FALSE

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&LAYERFONTITALIC=TRUE
```

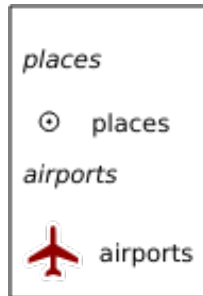


그림 3.15: Legend with LAYERFONTITALIC=TRUE

LAYERFONTCOLOR

This parameter specifies the layer title color. The color may be literal (red, green, ..) or in hexadecimal notation (0xFF0000, 0x00FF00, ...).

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&LAYERFONTCOLOR=0x5f9930
```

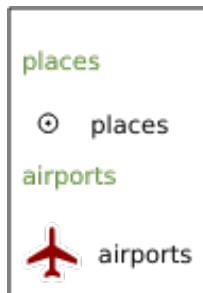


그림 3.16: Legend with LAYERFONTCOLOR=0x5f9930

ITEMFONTFAMILY

This parameter specifies the font family to use for rendering item label.

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=countries
&ITEMFONTFAMILY=monospace
```

ITEMFONTBOLD

This parameter specifies whether the item label is rendered in bold. Available values are (not case sensitive):

- TRUE
- FALSE

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&ITEMFONTBOLD=TRUE
```

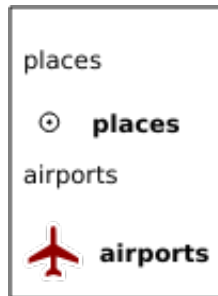


그림 3.17: Legend with ITEMFONTBOLD=TRUE

ITEMFONTSIZE

This parameter specifies the font size for rendering layer title in point.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&ITEMFONTSIZE=20
```



그림 3.18: Legend with ITEMFONTSIZE=30

ITEMFONTITALIC

This parameter specifies whether the item label is rendered in italic. Available values are (not case sensitive):

- TRUE
- FALSE

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&ITEMFONTITALIC=TRUE
```



그림 3.19: Legend with ITEMFONTITALIC=TRUE

ITEMFONTCOLOR

This parameter specifies the item label color. The color may be literal (red, green, ..) or in hexadecimal notation (0xFF0000, 0x00FF00, ...).

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetLegendGraphics
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&LAYERS=airports,places
&BBOX=43.20,-2.93,49.35,8.32
&CRS=EPSG:4326
&TRANSPARENT=TRUE
&ITEMFONTCOLOR=0x5f9930
```

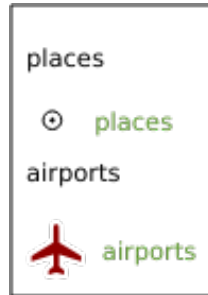


그림 3.20: Legend with ITEMFONTCOLOR=0x5f9930

3.2.5 GetStyle(s)

Standard parameters for the **GetStyle** (or **GetStyles**) request according to the OGC WMS 1.1.1 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|---|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetStyle or GetStyles) |
| <i>LAYERS</i> | ○ | 쿼리할 레이어 |

The **GetStyle** request supports as well the following vendor parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetStyles
&LAYERS=mylayer1,mylayer2
```

3.2.6 DescribeLayer

Standard parameters for the **DescribeLayer** request according to the OGC WMS 1.1.1 and 1.3.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|--------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (DescribeLayer) |
| <i>LAYERS</i> | ○ | Layers to describe |
| <i>SLD_VERSION</i> | ○ | SLD version |

The **DescribeLayer** request supports as well the following vendor parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=DescribeLayer
&SLD_VERSION=1.1.0
&LAYERS=mylayer1
```

The XML document looks like:

```
<DescribeLayerResponse xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:xsi="http://www.w3.
↪org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows" xmlns:xlink=
↪"http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:se="http://www.opengis.net/se"
↪xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld http://schemas.opengis.net/sld/1.1.0/
↪DescribeLayer.xsd">
  <Version>1.1.0</Version>
  <LayerDescription>
    <owsType>wfs</owsType>
    <se:OnlineResource xlink:href="http://localhost/qgis_server" xlink:type=
↪"simple"/>
    <TypeName>
      <se:FeatureTypeName>my_vector_layer</se:FeatureTypeName>
    </TypeName>
  </LayerDescription>
  <LayerDescription>
    <owsType>wcs</owsType>
    <se:OnlineResource xlink:href="http://localhost/qgis_server" xlink:type=
↪"simple"/>
    <TypeName>
      <se:FeatureTypeName>my_raster_layer</se:FeatureTypeName>
    </TypeName>
  </LayerDescription>
</DescribeLayerResponse>
```

SLD_VERSION

This parameter allows to specify the version of SLD. Only the value 1.1.0 is available.

3.2.7 GetPrint

QGIS 서버는 인쇄 조판 출력물을 PDF 또는 픽셀 포맷으로 생성할 수 있습니다. 게시된 프로젝트에 있는 인쇄 조판기 창을 템플릿으로 사용합니다. 클라이언트는 **GetPrint** 요청 안에 템플릿이 담고 있는 조판 맵 및 라벨의 파라미터를 지정할 수 있습니다.

The **GetPrint** request supports *redlining*, *external WMS layers* as well as the following parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-----------------------------|-------|--------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetPrint) 의 명칭 |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>LAYERS</i> | X | 표시할 레이어 |
| <i>TEMPLATE</i> | ○ | 사용할 레이어 템플릿 |
| <i>SRS / CRS</i> | ○ | 좌표계 |
| <i>FORMAT</i> | X | 출력물 포맷 |
| <i>ATLAS_PK</i> | X | 지도책 피쳐 |
| <i>STYLES</i> | X | 레이어의 스타일 |
| <i>TRANSPARENT</i> | X | 투명한 배경 |
| <i>OPACITIES</i> | X | 레이어 또는 레이어 그룹의 투명도 |
| <i>SELECTION</i> | X | 피쳐를 강조합니다. |
| <i>mapX:EXTENT</i> | X | 맵'X'의 범위 |
| <i>mapX:LAYERS</i> | X | 맵'X'의 레이어 |
| <i>mapX:STYLES</i> | X | 맵'X'의 레이어의 스타일 |
| <i>mapX:SCALE</i> | X | 맵'X'의 레이어의 축척 |
| <i>mapX:ROTATION</i> | X | 맵'X'의 기울기 |
| <i>mapX:GRID_INTERVAL_X</i> | X | 맵'X'의 X 축 그리드 간격 |
| <i>mapX:GRID_INTERVAL_Y</i> | X | 맵'X'의 Y 축 그리드 간격 |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetPrint
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&CRS=EPSG:4326
&FORMAT=png
&TEMPLATE=Layout%201
&map0:EXTENT=-180,-90,180,90
&map0:LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&map0:OPACITIES=125,200,125
&map0:ROTATION=45
```

조판 템플릿이 맵을 하나 이상 담고 있을 수도 있다는 사실을 기억하십시오. 이런 맥락에서, 사용자가 특정 맵을 환경 설정하려는 경우 mapX: 파라미터를 사용해야 합니다. 이때 X는 **GetProjectSettings** 요청 시 받아들일 수 있는 양수 (□□) 입니다.

다음은 예시입니다:

```
<WMS_Capabilities>
...
<ComposerTemplates xsi:type="wms:_ExtendedCapabilities">
  <ComposerTemplate width="297" height="210" name="Druckzusammenstellung 1">
    <ComposerMap width="171" height="133" name="map0"/>
    <ComposerMap width="49" height="46" name="map1"/></ComposerTemplate>
  </ComposerTemplates>
...
</WMS_Capabilities>
```

TEMPLATE

이 파라미터는 인쇄용으로 사용할 조판 템플릿의 명칭을 지정할 수 있습니다.

FORMAT

이 파라미터는 맵 이미지의 포맷을 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- png (기본값)
- image/png
- jpg
- jpeg
- image/jpeg
- svg
- image/svg
- image/svg+xml
- pdf
- application/pdf

FORMAT 파라미터가 이 값들 가운데 하나가 아닐 경우, 예외를 반환합니다.

ATLAS_PK

이 파라미터는 인쇄하려는 피처를 지정해서 지도책 렌더링을 활성화할 수 있습니다. (프로젝트 환경 설정에서 설정한 피처 최대 개수에 따라) 모든 피처를 담은 지도책을 받아오려면, * 특수문자를 사용하면 됩니다.

FORMAT 파라미터가 pdf 인 경우, 모든 피처 페이지를 결합한 PDF 문서 파일 1 개를 반환합니다. 다른 모든 포맷의 경우, 단일 페이지를 반환합니다.

mapX:EXTENT

이 파라미터는 조판 맵 항목의 범위를 xmin, ymin, xmax, ymax 서식으로 지정합니다.

mapX:ROTATION

이 파라미터는 맵의 기울기를 도 단위로 지정합니다.

mapX:GRID_INTERVAL_X

이 파라미터는 X 축 방향의 그리드선 밀도를 지정합니다.

mapX:GRID_INTERVAL_Y

이 파라미터는 Y 축 방향의 그리드선 밀도를 지정합니다.

mapX:SCALE

이 파라미터는 조판 맵 항목의 맵 축척을 지정합니다. 클라이언트 및 서버가 축척 분모를 계산할 때 서로 다른 알고리즘을 사용하는 경우라도, 레이어와 라벨의 축척 기반 가시성을 보장하는 데 유용합니다.

mapX:LAYERS

This parameter specifies the layers for a layout map item. See [GetMap Layers](#) for more information on this parameter.

mapX:STYLES

This parameter specifies the layers' styles defined in a specific layout map item. See [GetMap Styles](#) for more information on this parameter.

3.2.8 GetProjectSettings

This request type works similar to [GetCapabilities](#), but it is more specific to QGIS Server and allows a client to read additional information which are not available in the [GetCapabilities](#) output:

- 레이어의 초기 가시성
- 벡터 속성 및 속성 편집 유형 관련 정보
- 레이어 순서 및 렌더링 순서 관련 정보
- WFS 에 게시된 레이어 목록
- 레이어 트리에 있는 그룹이 상호 배타적 인 경우 표시합니다.

The **GetProjectSettings** request supports the following parameters:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|---|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetProjectSettings) |

3.2.9 GetSchemaExtension

The **GetSchemaExtension** request allows to retrieve optional extended capabilities and operations of the WMS service such as implemented by QGIS Server.

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|---|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetSchemaExtension) |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetSchemaExtension
```

The XML document looks like:

```
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:wms="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:qgs="http://www.qgis.org/wms" targetNamespace="http://www.qgis.org/wms"
  elementFormDefault="qualified" version="1.0.0">
  <import namespace="http://www.opengis.net/wms" schemaLocation="http://schemas.
  opengis.net/wms/1.3.0/capabilities_1_3_0.xsd"/>
  <element name="GetPrint" type="wms:OperationType" substitutionGroup="wms:_
  ExtendedOperation"/>
  <element name="GetStyles" type="wms:OperationType" substitutionGroup="wms:_
  ExtendedOperation"/>
</schema>
```

3.2.10 외부 WMS 레이어

QGIS Server allows including layers from external WMS servers in WMS *GetMap* and WMS *GetPrint* requests. This is especially useful if a web client uses an external background layer in the web map. For performance reasons, such layers should be directly requested by the web client (not cascaded via QGIS server). For printing however, these layers should be cascaded via QGIS server in order to appear in the printed map.

External layers can be added to the LAYERS parameter as EXTERNAL_WMS:<layername>. The parameters for the external WMS layers (e.g. url, format, dpiMode, crs, layers, styles) can later be given as service parameters <layername>:<parameter>. In a *GetMap* request, this might look like this:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=EXTERNAL_WMS:basemap,layer1,layer2
&OPACITIES=100,200,255
&STYLES=,,
&basemap:url=http://externalserver.com/wms.fcgi
&basemap:format=image/jpeg
&basemap:dpiMode=7
&basemap:crs=EPSG:2056
&basemap:layers=orthofoto
&basemap:styles=default
```

Similarly, external layers can be used in *GetPrint* requests:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetPrint
&TEMPLATE=A4
&map0:layers=EXTERNAL_WMS:basemap,layer1,layer2
&map0:EXTENT=<minx,miny,maxx,maxy>
&OPACITIES=100,200,255
&basemap:url=http://externalserver.com/wms.fcgi
&basemap:format=image/jpeg
&basemap:dpiMode=7
&basemap:crs=EPSG:2056
&basemap:layers=orthofoto
&basemap:styles=default
```

3.2.11 Redlining

This feature is available and can be used with *GetMap* and *GetPrint* requests.

요청 안에 있는, 서버가 반환한 표준 이미지 (맵) 위에 중첩되는 도형 및 라벨을 전송하는 데 이 REDLINING 기능을 사용할 수 있습니다. 이 기능은 사용자가 표준 맵에는 없는 일부 지역 또는 위치 등을 강조하거나 또는 그런 곳에 주석 (라벨) 을 달 수 있도록 해줍니다.

The *GetMap* request is in the format:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&HIGHLIGHT_GEOM=POLYGON((590000 5647000, 590000 6110620, 2500000 6110620, 2500000_
↪5647000, 590000 5647000))
&HIGHLIGHT_SYMBOL=<StyledLayerDescriptor><UserStyle><Name>Highlight</Name>
↪<FeatureTypeStyle><Rule><Name>Symbol</Name><LineSymbolizer><Stroke><SvgParameter_
↪name="stroke">%23ea1173</SvgParameter><SvgParameter name="stroke-opacity">1</
↪SvgParameter><SvgParameter name="stroke-width">1.6</SvgParameter></Stroke></
↪LineSymbolizer></Rule></FeatureTypeStyle></UserStyle></StyledLayerDescriptor>
&HIGHLIGHT_LABELSTRING=Write label here
&HIGHLIGHT_LABELSIZE=16
&HIGHLIGHT_LABELCOLOR=%23000000
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR=%23FFFFFF
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE=1.5
```

The *GetPrint* equivalent is in the format (note that mapX: parameter is added to tell which map has redlining):

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetPrint
&map0:HIGHLIGHT_GEOM=POLYGON((590000 5647000, 590000 6110620, 2500000 6110620,_
↪2500000 5647000, 590000 5647000))
&map0:HIGHLIGHT_SYMBOL=<StyledLayerDescriptor><UserStyle><Name>Highlight</Name>
↪<FeatureTypeStyle><Rule><Name>Symbol</Name><LineSymbolizer><Stroke><SvgParameter_
↪name="stroke">%23ea1173</SvgParameter><SvgParameter name="stroke-opacity">1</
↪SvgParameter><SvgParameter name="stroke-width">1.6</SvgParameter></Stroke></
↪LineSymbolizer></Rule></FeatureTypeStyle></UserStyle></StyledLayerDescriptor>
&map0:HIGHLIGHT_LABELSTRING=Write label here
&map0:HIGHLIGHT_LABELSIZE=16
&map0:HIGHLIGHT_LABELCOLOR=%23000000
&map0:HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR=%23FFFFFF
&map0:HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE=1.5
```

다음 그림은 앞의 요청을 통해 일반 맵 위에 폴리곤 및 라벨을 렌더링한 출력물을 보여줍니다:

이 요청 안에 다음 여러 파라미터들이 있다는 것을 알 수 있습니다:

- **HIGHLIGHT_GEOM:** 포인트, 멀티라인스트링, 폴리곤 등을 추가할 수 있습니다. 다중 부분 도형도 지원합니다. 이 파라미터는 `HIGHLIGHT_GEOM=MULTILINESTRING((0 0, 0 1, 1 1))` 과 같이 사용할 수 있습니다. 사용 좌표는 GetMap / GetPrint 요청의 좌표계의 좌표여야 합니다.
- **HIGHLIGHT_SYMBOL:** 이 파라미터는 도형의 외곽선을 어떻게 렌더링할지 제어하며, 사용자가 획의 너비, 색상 및 불투명도를 변경할 수 있습니다.
- **HIGHLIGHT_LABELSTRING:** 이 파라미터를 통해 사용자의 라벨 텍스트를 넘겨줄 수 있습니다.
- **HIGHLIGHT_LABELSIZE:** 이 파라미터는 라벨의 크기를 제어합니다.



그림 3.21: REDLINING 파라미터를 보유한 GetMap 요청에 대한 서버의 응답

- **HIGHLIGHT_LABELFONT**: 이 파라미터는 라벨의 글꼴 (예: Arial) 을 제어합니다.
- **HIGHLIGHT_LABELCOLOR**: 이 파라미터는 라벨의 색상을 제어합니다.
- **HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR**: 이 파라미터는 라벨 버퍼의 색상을 제어합니다.
- **HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE**: 이 파라미터는 라벨 버퍼의 크기를 제어합니다.

3.3 WFS(웹 피쳐 서비스)

QGIS 서버에 구현된 WFS 1.0.0 및 1.1.0 표준은 QGIS 프로젝트로부터 지리 피쳐를 쿼리할 수 있는 HTTP 인터페이스를 제공합니다. 전형적인 WFS 요청은 사용할 QGIS 프로젝트와 쿼리할 레이어를 정의합니다.

서비스 버전에 따른 사양 문서:

- [WFS 1.0.0](#)
- [WFS 1.1.0](#)

QGIS 서버가 제공하는 표준 요청:

| 요청 | 설명 |
|----------------------------|---------------------------------|
| <i>GetCapabilities</i> | 서버에 대한 정보를 담은 XML 메타데이터를 반환합니다. |
| <i>GetFeature</i> | 피쳐 집합을 반환 |
| <i>DescribeFeatureType</i> | 피쳐 유형 및 속성의 설명을 반환 |
| <i>Transaction</i> | 피쳐를 삽입, 업데이트, 삭제 가능 |

3.3.1 GetCapabilities

Standard parameters for the **GetCapabilities** request according to the OGC WFS 1.0.0 and 1.1.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WFS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetCapabilities) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

VERSION

이 파라미터는 사용할 서비스의 버전을 지정할 수 있습니다. VERSION 파라미터가 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- 1.0.0
- 1.1.0

요청에서 버전을 지정하지 않을 경우, 1.1.0 을 기본값으로 사용합니다.

URL 예시:


```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&...
```

3.3.2 GetFeature

OGC WFS 1.0.0 및 1.1.0 사양에 따른 **GetFeature** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|---------------------|-------|---|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WFS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetFeature) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>TYPENAME</i> | X | 레이어명 |
| <i>FEATUREID</i> | X | 피처를 ID 로 필터링 |
| <i>OUTPUTFORMAT</i> | X | 출력물 포맷 |
| <i>RESULTTYPE</i> | X | 산출물 유형 |
| <i>PROPERTYNAME</i> | X | 반환할 속성의 명칭 |
| <i>MAXFEATURES</i> | X | 반환할 피처의 최대 개수 |
| <i>SRSNAME</i> | X | 좌표계 |
| <i>FILTER</i> | X | OGC 필터 인코딩 |
| <i>BBOX</i> | X | 맵 범위 |
| <i>SORTBY</i> | X | 산출물 정렬 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|---------------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>STARTINDEX</i> | X | 페이지 번호 붙이기 |
| <i>GEOMETRYNAME</i> | X | 반환할 도형의 유형 |
| <i>EXP_FILTER</i> | X | 표현식 필터링 |

TYPENAME

This parameter allows to specify layer names and is mandatory if *FEATUREID* is not set.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&TYPENAME=countries
```


FEATUREID

This parameter allows to specify the ID of a specific feature and is formed like `typename.fid,typename.fid, . . .`

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&FEATUREID=countries.0,places.1
```

XML response:

```
<wfs:FeatureCollection xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ogc="http://www.
↪opengis.net/ogc" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:ows="http://www.
↪opengis.net/ows" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:qgs="http://www.
↪qgis.org/gml" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
↪xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://schemas.opengis.net/wfs/1.1.0/
↪wfs.xsd http://www.qgis.org/gml http://192.168.1.15/qgisserver?SERVICE=WFS&
↪VERSION=1.1.0&REQUEST=DescribeFeatureType&TYPENAME=countries,places&
↪OUTPUTFORMAT=text/xml; subtype%3Dgml/3.1.1">
  <gml:boundedBy>
    . . .
  </gml:boundedBy>
  <gml:featureMember>
    <qgs:countries gml:id="countries.1">
      . . .
    </qgs:countries>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <qgs:places gml:id="places.1">
      . . .
    </qgs:places>
  </gml:featureMember>
</wfs:FeatureCollection>
```

OUTPUTFORMAT

This parameter may be used to specify the format of the response. If `VERSION` is greater or equal than `1.1.0`, GML3 is the default format. Otherwise GML2 is used.

Available values are:

- gml2
- text/xml; subtype=gml/2.1.2
- gml3
- text/xml; subtype=gml/3.1.1
- geojson
- application/vnd.geo+json,
- application/vnd.geo json
- application/geo+json
- application/geo json

- application/json

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WFS  
&REQUEST=GetFeature  
&FEATUREID=countries.0  
&OUTPUTFORMAT=geojson
```

GeoJSON response:

```
{  
  "type": "FeatureCollection",  
  "bbox": [  
    -180,  
    -90,  
    180,  
    83.6236  
  ],  
  "features": [  
    {  
      "bbox": [  
        -61.891113,  
        16.989719,  
        -61.666389,  
        17.724998  
      ],  
      "geometry": {  
        "coordinates": [  
          "..."  
        ],  
        "type": "MultiPolygon"  
      },  
      "id": "countries.1",  
      "properties": {  
        "id": 1,  
        "name": "Antigua and Barbuda"  
      },  
      "type": "Feature"  
    }  
  ]  
}
```

RESULTTYPE

이 파라미터는 산출물의 종류를 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- results: 기본 습성
- hits: 피쳐 개수만 반환

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WFS  
&VERSION=1.1.0  
&REQUEST=GetFeature
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
&RESULTTYPE=hits
&...
```

PROPERTYNAME

This parameter may be used to specify a specific property to return. A property needs to be mapped with a TYPENAME or a FEATUREID:

Valid URL example:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&PROPERTYNAME=name
&TYPENAME=places
```

On the contrary, the next URL will return an exception:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&PROPERTYNAME=name
&TYPENAME=places,countries
```

```
<ServiceExceptionReport xmlns="http://www.opengis.net/ogc" version="1.2.0">
  <ServiceException code="RequestNotWellFormed">There has to be a 1:1 mapping_
↪ between each element in a TYPENAME and the PROPERTYNAME list</ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

MAXFEATURES

This parameter allows to limit the number of features returned by the request.

참고: This parameter may be useful to improve performances when underlying vector layers are heavy.

SRSNAME

This parameter allows to indicate the response output Spatial Reference System as well as the BBOX CRS and has to be formed like EPSG:XXXX.

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&TYPENAME=places
&SRSNAME=EPSG:32620
```

FILTER

This parameter allows to filter the response with the **Filter Encoding** language defined by the [OGC Filter Encoding](#) standard.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS&
REQUEST=GetFeature&
TYPENAME=places&
FILTER=<Filter><PropertyIsEqualTo><PropertyName>name</PropertyName><Literal>Paris</
Literal></PropertyIsEqualTo></Filter>
```

BBOX

이 파라미터는 맵 범위를 현재 좌표계의 단위로 지정할 수 있습니다. 좌표를 쉼표로 구분해야 합니다.

The SRSNAME parameter may specify the CRS of the extent. If not specified, the CRS of the layer is used.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&TYPENAME=places
&BBOX=-11.84,42.53,8.46,50.98
```

The FEATUREID parameter cannot be used with the BBOX. Any attempt will result in an exception:

```
<ServiceExceptionReport xmlns="http://www.opengis.net/ogc" version="1.2.0">
  <ServiceException code="RequestNotWellFormed">FEATUREID FILTER and BBOX parameters
  are mutually exclusive</ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

SORTBY

This parameter allows to sort resulting features according to property values and has to be formed like `propertyname SORTRULE`.

Available values for SORTRULE in case of descending sorting:

- D
- +D
- DESC
- +DESC

Available values for SORTRULE in case of ascending sorting:

- A
- +A
- ASC
- +ASC

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&REQUEST=GetFeature
&TYPENAME=places
&PROPERTYNAME=name
&MAXFEATURES=3
&SORTBY=name DESC
```

The corresponding result:

```
<wfs:FeatureCollection xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ogc="http://www.
↪opengis.net/ogc" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:ows="http://www.
↪opengis.net/ows" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:qgs="http://www.
↪qgis.org/gml" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" ↪
↪xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://schemas.opengis.net/wfs/1.1.0/
↪wfs.xsd http://www.qgis.org/gml http://192.168.1.15/qgisserver?SERVICE=WFS&
↪VERSION=1.1.0&REQUEST=DescribeFeatureType&TYPENAME=places&OUTPUTFORMAT=text/xml; ↪
↪subtype%3Dgml/3.1.1">
  <gml:boundedBy>
    ...
  </gml:boundedBy>
  <gml:featureMember>
    <qgs:places gml:id="places.90">
      <qgs:name>Zagreb</qgs:name>
    </qgs:places>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <qgs:places gml:id="places.113">
      <qgs:name>Yerevan</qgs:name>
    </qgs:places>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <qgs:places gml:id="places.111">
      <qgs:name>Yaounde</qgs:name>
    </qgs:places>
  </gml:featureMember>
</wfs:FeatureCollection>
```

GEOMETRYNAME

이 파라미터는 피처에 대해 반환할 도형의 종류를 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- extent
- centroid
- none

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&GEOMETRYNAME=centroid
&...
```

STARTINDEX

This parameter is standard in WFS 2.0, but it's an extension for WFS 1.0.0.

Actually, it can be used to skip some features in the result set and in combination with MAXFEATURES, it provides the ability to page through results.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&STARTINDEX=2
&...
```

EXP_FILTER

This parameter allows to filter the response with QGIS expressions.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS&
REQUEST=GetFeature&
TYPENAME=places&
EXP_FILTER="name"='Paris'
```

3.3.3 DescribeFeatureType

Standard parameters for the **DescribeFeatureType** request according to the OGC WFS 1.0.0 and 1.1.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|---------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WFS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (DescribeFeatureType) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>OUTPUTFORMAT</i> | X | Format of the response |
| <i>TYPENAME</i> | X | 레이어명 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=DescribeFeatureType
&TYPENAME=countries
```

Output response:

```

<schema xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/
↪XMLSchema" xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:qgs="http://www.qgis.org/
↪gml" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" targetNamespace="http://www.qgis.org/gml
↪" version="1.0" elementFormDefault="qualified">
  <import schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"
↪namespace="http://www.opengis.net/gml"/>
  <element type="qgs:countriesType" substitutionGroup="gml:_Feature" name="countries"/
↪>
  <complexType name="countriesType">
    <complexContent>
      <extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <sequence>
          <element minOccurs="0" type="gml:MultiPolygonPropertyType" maxOccurs="1"
↪name="geometry"/>
          <element type="long" name="id"/>
          <element nillable="true" type="string" name="name"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
</schema>

```

3.3.4 Transaction

This request allows to update, delete or add one or several features thanks to a XML document. The *delete* action may be achieved with a POST request as well as with the *OPERATION* parameter while the *add* and the *update* operations may be achieved through POST request only.

Standard parameters for the **Transaction** request according to the OGC WFS 1.0.0 and 1.1.0 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WFS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (Transaction) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>FILTER</i> | X | OGC 필터 인코딩 |
| <i>BBOX</i> | X | 맵 범위 |
| <i>FEATUREID</i> | X | 피처를 ID 로 필터링 |
| <i>TYPENAME</i> | X | 레이어명 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-------------------|-------|-----------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |
| <i>OPERATION</i> | X | Specify the operation |
| <i>EXP_FILTER</i> | X | 표현식 필터링 |

OPERATION

This parameter allows to delete a feature without using a POST request with a dedicated XML document.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?  
SERVICE=WFS  
&VERSION=1.1.0  
&REQUEST=Transaction  
&OPERATION=DELETE  
&FEATUREID=24
```

참고: FEATUREID, BBOX and FILTER parameters are mutually exclusive and prioritized in this order.

Add features

POST request example:

```
wget --post-file=add.xml "http://localhost/qgisserver?SERVICE=WFS&REQUEST=Transaction"
```

with the *add.xml* document:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"   
↪ xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ogc="http://www.opengis.  
↪ net/ogc" xmlns="http://www.opengis.net/wfs" updateSequence="0" xmlns:xlink="http://  
↪ www.w3.org/1999/xlink" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://  
↪ schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-capabilities.xsd" xmlns:gml="http://www.opengis.  
↪ net/gml" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows">  
  <wfs:Insert idgen="GenerateNew">  
    <qgs:places>  
      <qgs:geometry>  
        <gml:Point srsDimension="2" srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/  
↪ 4326">  
          <gml:coordinates decimal="." cs="," ts=" ">-4.6167,48.3833</gml:coordinates>  
        </gml:Point>  
      </qgs:geometry>  
      <qgs:name>Locmaria-Plouzané</qgs:name>  
    </qgs:places>  
  </wfs:Insert>  
</wfs:Transaction>
```

Update features

POST request example:

```
wget --post-file=update.xml "http://localhost/qgisserver?SERVICE=WFS&  
↪ REQUEST=Transaction"
```

with the *update.xml* document:


```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
↳xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ogc="http://www.opengis.
↳net/ogc" xmlns="http://www.opengis.net/wfs" updateSequence="0" xmlns:xlink="http://
↳www.w3.org/1999/xlink" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://
↳schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-capabilities.xsd" xmlns:gml="http://www.opengis.
↳net/gml" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows">
  <wfs:Update typeName="places">
    <wfs:Property>
      <wfs:Name>name</wfs:Name>
      <wfs:Value>Lutece</wfs:Value>
    </wfs:Property>
    <ogc:Filter>
      <ogc:FeatureId fid="24"/>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Update>
</wfs:Transaction>
```

Delete features

POST request example:

```
wget --post-file=delete.xml "http://localhost/qgisserver?SERVICE=WFS&
↳REQUEST=Transaction"
```

with the *delete.xml* document:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
↳xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ogc="http://www.opengis.
↳net/ogc" xmlns="http://www.opengis.net/wfs" updateSequence="0" xmlns:xlink="http://
↳www.w3.org/1999/xlink" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://
↳schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-capabilities.xsd" xmlns:gml="http://www.opengis.
↳net/gml" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows">
  <wfs:Delete typeName="places">
    <ogc:Filter>
      <ogc:FeatureId fid="24"/>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Delete>
</wfs:Transaction>
```

3.4 Web Coverage Service (WCS)

The **1.0.0** and **1.1.1** WCS standards implemented in QGIS Server provide a HTTP interface to access raster data, referred to as *coverage*, coming from a QGIS project.

사양:

- WCS 1.0.0
- WCS 1.1.1

QGIS 서버가 제공하는 표준 요청:

| 요청 | 설명 |
|-------------------------|---|
| <i>GetCapabilities</i> | 서버에 대한 정보를 담은 XML 메타데이터를 반환합니다. |
| <i>DescribeCoverage</i> | Retrieves XML document about additional information about coverages |
| <i>GetCoverage</i> | Retrieves coverage |

3.4.1 GetCapabilities

Standard parameters for the **GetCapabilities** request according to the OGC WCS 1.1.1 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WCS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetCapabilities) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

URL 예시:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WCS
&VERSION=1.1.1
&REQUEST=GetCapabilities
```

XML document example when a single raster layer (named T20QPD_20171123T144719_TCI) is published in the QGIS project for the WCS service:

```
<WCS_Capabilities xmlns="http://www.opengis.net/wcs" xmlns:xlink="http://www.w3.org/
↪1999/xlink" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:xsi="http://www.w3.org/
↪2001/XMLSchema-instance" version="1.0.0" updateSequence="0" xsi:schemaLocation=
↪"http://www.opengis.net/wcs http://schemas.opengis.net/wcs/1.0.0/wcsCapabilities.xsd
↪">
  <Service>
    ...
  </Service>
  <Capability>
    ...
  </Capability>
  <ContentMetadata>
    <CoverageOfferingBrief>
      <name>T20QPD_20171123T144719_TCI</name>
      <label>T20QPD_20171123T144719_TCI</label>
      <lonLatEnvelope srsName="urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84">
        <gml:pos>-61.585973 16.331189</gml:pos>
        <gml:pos>-61.52537 16.400376</gml:pos>
      </lonLatEnvelope>
    </CoverageOfferingBrief>
  </ContentMetadata>
</WCS_Capabilities>
```

VERSION

This parameter allows to specify the version of the service to use. Currently, the version values is not internally used and always fallback to 1.1.1.

3.4.2 DescribeCoverage

This request allows to retrieve additional information about coverages like the format of the underlying datasource, the number of bands, ...Standard parameters for the **DescribeCoverage** request according to the OGC WCS 1.1.1 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|-------------------|-------|---|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WCS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (DescribeCoverage) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>COVERAGE</i> | X | Specify coverage layers (WCS 1.0.0) |
| <i>IDENTIFIER</i> | X | Specify coverage layers (WCS 1.1.1) |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

The XML document for a 3 bands GeoTIFF raster layer looks like:

```
<CoverageDescription xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns="http://www.
↪opengis.net/wcs" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:xsi="http://www.w3.
↪org/2001/XMLSchema-instance" updateSequence="0" version="1.0.0" xsi:schemaLocation=
↪"http://www.opengis.net/wcs http://schemas.opengis.net/wcs/1.0.0/describeCoverage.
↪xsd">
  <CoverageOffering>
    <name>T20QPD_20171123T144719_TCI</name>
    <label>T20QPD_20171123T144719_TCI</label>
    <lonLatEnvelope srsName="urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84">
      ...
    </lonLatEnvelope>
    <domainSet>
      ...
    </domainSet>
    <rangeSet>
      <RangeSet>
        <name>Bands</name>
        <label>Bands</label>
        <axisDescription>
          <AxisDescription>
            <name>bands</name>
            <label>bands</label>
            <values>
              <singleValue>1</singleValue>
              <singleValue>2</singleValue>
              <singleValue>3</singleValue>
            </values>
          </AxisDescription>
        </RangeSet>
      </rangeSet>
    </CoverageOffering>
  </CoverageDescription>
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```

        </axisDescription>
    </RangeSet>
</rangeSet>
<supportedCRSs>
...
</supportedCRSs>
<supportedFormats nativeFormat="raw binary">
    <formats>GeoTIFF</formats>
</supportedFormats>
</CoverageOffering>
</CoverageDescription>

```

COVERAGE

This parameter, defined in WCS 1.0.0, allows to specify the layers to query for additional information. Names have to be separated by a comma.

In addition, QGIS Server introduced an option to select layers by its short name. The short name of a layer may be configured through *Properties* [\[?\]](#) *Metadata* in layer menu. If the short name is defined, then it's used by default instead of the layer's name:

```

http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WCS
&REQUEST=DescribeCoverage
&COVERAGE=mylayer1name,mylayer2shortname

```

참고: COVERAGE is mandatory if IDENTIFIER is not set.

IDENTIFIER

This parameter replaces the *COVERAGE* parameter in WCS 1.1.1. But QGIS Server does not filter according to the *VERSION* parameter so *IDENTIFIER* and *COVERAGE* have the same effect.

참고: IDENTIFIER is mandatory if COVERAGE is not set. If both IDENTIFIER and COVERAGE parameters are defined, COVERAGE is always used in priority.

3.4.3 GetCoverage

This request allows to retrieve the coverage according to specific constraints like the extent or the CRS. Standard parameters for the **DescribeCoverage** request according to the OGC WCS 1.1.1 specifications:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|---------------------|-------|--|
| <i>SERVICE</i> | ○ | Name of the service (WCS) |
| <i>REQUEST</i> | ○ | Name of the request (GetCoverage) |
| <i>VERSION</i> | X | 서비스의 버전 |
| <i>COVERAGE</i> | X | Specify coverage layers (WCS 1.0.0) |
| <i>IDENTIFIER</i> | X | Specify coverage layers (WCS 1.1.1) |
| <i>WIDTH</i> | ○ | Width of the response in pixels |
| <i>HEIGHT</i> | ○ | Height of the response in pixels |
| <i>BBOX</i> | ○ | Map extent in CRS units |
| <i>CRS</i> | ○ | Coordinate reference system of the extent |
| <i>RESPONSE_CRS</i> | X | Coordinate reference system of the response |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|-------------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS project file |

BBOX

This parameter allows to specify the map extent in the units of the current CRS. Coordinates have to be separated by a comma. The BBOX parameter is formed like `minx,miny,maxx,maxy`.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver?
SERVICE=WCS
&REQUEST=GetCoverage
&IDENTIFIER=T20QPD_20171123T144719_TCI
&BBOX=647533,1805950,660987,1813940
&CRS=EPSG:32620
```

CRS

This parameter allows to indicate the Spatial Reference System of the BBOX parameter and has to be formed like `EPSG:XXXX`.

RESPONSE_CRS

This parameter allows to indicate the output response Spatial Reference System and has to be formed like `EPSG:XXXX`. The CRS of the corresponding coverage layer is used by default.

WIDTH

This parameter allows to specify the width in pixels of the output image. The resolution of the response image depends on this value.

HEIGHT

This parameter allows to specify the height in pixels of the output image. The resolution of the response image depends on this value.

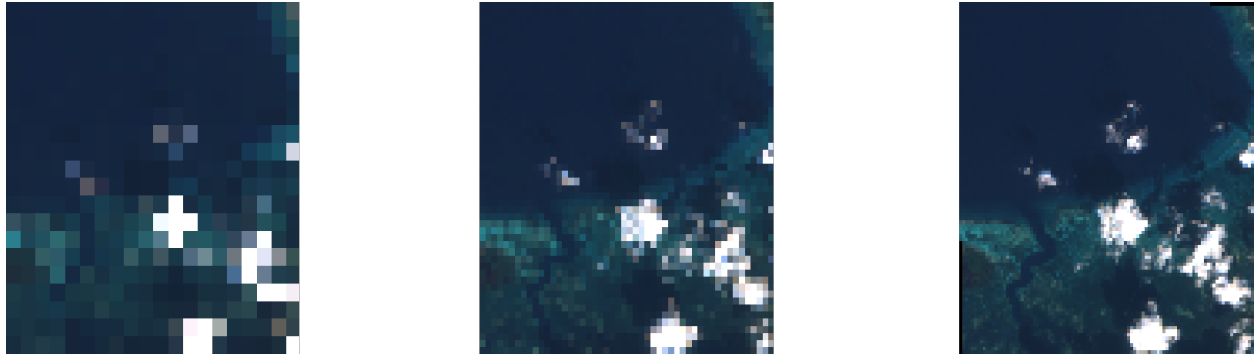


그림 3.22: From left to right: WIDTH=20&HEIGHT=20, WIDTH=50&HEIGHT=50, WIDTH=100&HEIGHT=100

3.5 WMTS(웹 맵 타일 서비스)

QGIS 서버에 구현된 WMTS 1.0.0 표준은 QGIS 프로젝트로부터 생성된 타일 맵 이미지들을 요청할 수 있는 HTTP 인터페이스를 제공합니다. 전형적인 WMTS 요청은 사용할 QGIS 프로젝트, 렌더링할 레이어와 같은 몇몇 WMS 파라미터들은 물론 타일 파라미터들도 정의합니다.

WMTS 서비스의 사양 문서:

- [WMTS 1.0.0](#)

QGIS 서버가 제공하는 표준 요청:

| 요청 | 설명 |
|------------------------|---------------------------------|
| <i>GetCapabilities</i> | 서버에 대한 정보를 담은 XML 메타데이터를 반환합니다. |
| <i>GetTile</i> | 타일을 반환 |
| <i>GetFeatureInfo</i> | 픽셀 위치에 대한 데이터 (도형 및 값) 를 검색합니다. |

3.5.1 GetCapabilities

OGC WMTS 1.0.0 사양에 따른 **GetCapabilities** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------|-------|------------------------------------|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMTS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetCapabilities) 의 명칭 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|--------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS 프로젝트 파일 |

URL 예시:

```
http://localhost/?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetCapabilities
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
```

3.5.2 GetTile

OGC WMTS 1.0.0 사양에 따른 **GetTile** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------------|-------|-------------------|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMTS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetTile) 의 명칭 |
| <i>LAYER</i> | ○ | 레이어 식별자 |
| <i>FORMAT</i> | ○ | 타일의 산출물 포맷 |
| <i>TILEMATRIXSET</i> | ○ | 피라미드명 |
| <i>TILEMATRIX</i> | ○ | 메시 작업 |
| <i>TILEROW</i> | ○ | 메시 내부의 행 좌표 |
| <i>TILECOL</i> | ○ | 메시 내부의 열 좌표 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|--------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS 프로젝트 파일 |

URL 예시:

```
http://localhost/?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetTile
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&LAYER=mylayer
&FORMAT=image/png
&TILEMATRIXSET=EPSG:4326
&TILEROW=0
&TILECOL=0
```

FORMAT

이 파라미터는 타일 이미지의 포맷을 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- jpg
- jpeg
- image/jpeg
- image/png

FORMAT 파라미터가 이 값들 가운데 하나가 아닐 경우, 기본 포맷인 PNG 를 대신 사용합니다.

TILEMATRIXSET

이 파라미터는 기저 피라미드를 계산할 때 사용할 좌표계를 정의합니다. 서식: EPSG:XXXX.

TILEMATRIX

이 파라미터는 산출물 타일용으로 사용할 매트릭스를 정의할 수 있습니다.

TILEROW

이 파라미터는 매트릭스 내부에 들어갈 타일의 행을 선택할 수 있습니다.

TILECOL

이 파라미터는 매트릭스 내부에 들어갈 타일의 열을 선택할 수 있습니다.

3.5.3 GetFeatureInfo

OGC WMTS 1.0.0 사양에 따른 **GetFeatureInfo** 요청용 표준 파라미터:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|----------------------|-------|--------------------------|
| <i>SERVICE</i> | ○ | 서비스 (WMTS) 의 명칭 |
| <i>REQUEST</i> | ○ | 요청 (GetFeatureInfo) 의 명칭 |
| <i>LAYER</i> | ○ | 레이어 식별자 |
| <i>INFOFORMAT</i> | X | 출력물 포맷 |
| <i>I</i> | X | 픽셀의 X 좌표 |
| <i>J</i> | X | 픽셀의 Y 좌표 |
| <i>TILEMATRIXSET</i> | ○ | 피라미드명 |
| <i>TILEMATRIX</i> | 메시 작업 | |
| <i>TILEROW</i> | ○ | 메시 내부의 행 좌표 |
| <i>TILECOL</i> | ○ | 메시 내부의 열 좌표 |

표준 파라미터 이외에도, QGIS 서버는 다음과 같은 추가 파라미터를 지원합니다:

| 파라미터 | 필수 여부 | 설명 |
|------------|-------|--------------|
| <i>MAP</i> | ○ | QGIS 프로젝트 파일 |

URL 예시:

```
http://localhost/?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetFeatureInfo
&MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&LAYER=mylayer
&INFOFORMAT=image/html
&I=10
&J=5
```


INFOFORMAT

이 파라미터는 산출물의 포맷을 지정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 값은 다음과 같습니다:

- text/xml
- text/html
- text/plain
- application/vnd.ogc.gml

기본값은 text/plain 입니다.

I

이 파라미터는 기저 정보를 검색하고자 하는 픽셀의 X 좌표를 정의할 수 있습니다.

J

이 파라미터는 기저 정보를 검색하고자 하는 픽셀의 Y 좌표를 정의할 수 있습니다.

3.6 OGC API 피쳐

OAPIF(OGC API Features)는 신세대 OGC 프로토콜을 처음으로 구현한 것입니다. [OGC API — 피쳐 — 1 부](#): 핵심 문서에 잘 설명되어 있습니다.

다음 내용은 잘 알려진 WFS 프로토콜과 OAPIF의 주요 차이점을 비공식적으로 간단히 요약한 것입니다:

- OAPIF는 [REST API](#)를 기반으로 합니다.
- OAPIF API는 [OPENAPI](#) 사양을 따라야만 합니다.
- OAPIF는 여러 산출물 포맷을 지원하지만 어느 포맷도 강제하지 않으며 (QGIS OAPIF는 현재 GeoJSON과 HTML만 지원합니다) 클라이언트에 서비스할 포맷을 결정하는 데 [내용 협상 \(content negotiation\)](#)을 사용합니다.
- JSON과 HTML은 OAPIF의 일급 객체 (first class citizen)입니다.
- OAPIF는 (/api 종단점을 통해) 자체 문서화 (self-documenting)합니다.
- OAPIF를 (링크를 통해) 완전하게 둘러보고 또 탐색할 수 있습니다.

중요: QGIS에 구현된 OGC API 피쳐는 프로젝트 파일을 지정하는 데 MAP 파라미터를 사용할 수 있지만, OPENAPI 사양으로 인해 다른 추가 파라미터를 사용할 수는 없습니다. 때문에 URL에 MAP을 노출시키지 말고, 해당 환경에서 다른 방법으로 (예를 들어 웹 서버 고쳐쓰기 규칙을 통해 해당 환경에 QGIS_PROJECT_FILE을 설정해서) 프로젝트 파일을 지정할 것을 강력히 추천합니다.

참고: API 종단점은 사용자 서비스가 지원하는 모든 파라미터 및 산출물 포맷의 포괄적인 기록을 지원합니다. 다음은 그 가운데 가장 중요한 것들만 설명한 것입니다.

3.6.1 리소스 표현

QGIS 서버에 구현된 OGC API 피처는 현재 다음과 같은 리소스 표현 (산출물) 포맷을 지원합니다:

- HTML
- JSON

실제로 서비스되는 포맷은 내용 협상에 좌우될 것이지만, 종단점에 포맷 지정자를 추가해서 특정 포맷을 명확하게 요청할 수 있습니다.

다음과 같은 포맷 지정자 확장자를 지원합니다:

- .json
- .html

특정 종단점이 포맷 지정자의 추가적인 별명을 정의할 수도 있습니다:

- .openapi: **API** 종단점이 지원하는 .json 의 별명
- .geojson: **Features** 및 **Feature** 종단점이 지원하는 .json 의 별명

3.6.2 종단점 (Endpoint)

API 는 클라이언트가 검색할 수 있는 종단점 목록을 제공합니다. 이 시스템은 모든 응답이 모든 제공 리소스를 탐색할 수 있는 링크 집합을 제공하도록 설계되었습니다.

QGIS 에 구현된 종단점 포인트는 다음과 같습니다:

| 명칭 | 경로 | 설명 |
|--------------|---|--|
| Landing Page | / | 서비스에 대한 일반 정보와 사용할 수 있는 모든 종단점을 가리키는 링크를 제공 |
| Conformance | /conformance | 표준에 대한 서비스의 적합성 정보 |
| API | /api | 서비스가 제공하는 종단점에 대한 전체 설명과 반환된 문서의 구조 |
| Collections | /collections | 서비스가 제공하는 모든 선택 집합 (예: 'vector layers') 의 목록 |
| Collection | /collections/{collectionId} | 선택 집합 관련 정보 (명칭, 메타데이터, 범위 등등) |
| Features | /collections/{collectionId}/items | 선택 집합이 제공하는 피처의 목록 |
| Feature | /collections/{collectionId}/items/{featureId} | 단일 피처 관련 정보 |

Landing Page

주 종단점은 **Landing Page** 입니다. 해당 페이지에서 사용할 수 있는 모든 서비스 종단점으로 탐색해 갈 수 있습니다. **Landing Page** 는 다음을 가리키는 링크를 제공해야만 합니다:

- API 정의 (경로 /api, 링크 관계 service-desc 그리고 service-doc)
- 적합성 선언 (경로 /conformance, 링크 관계 conformance)
- 선택 집합 (경로 /collections, 링크 관계 data).

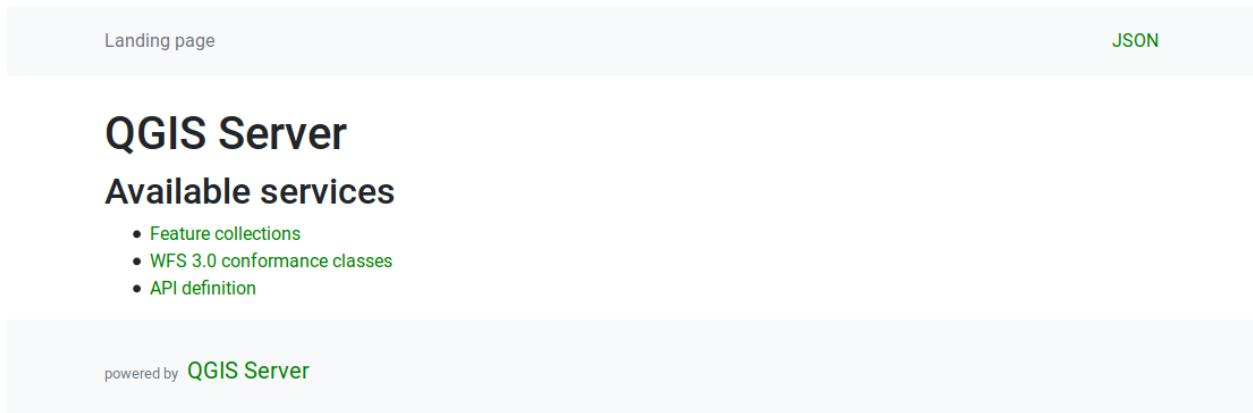


그림 3.23: 서버 OAPIF 랜딩 페이지

API 정의

API 정의는 서비스가 제공하는 API 의, OPENAPI 와 호환되는 설명입니다. 이 HTML 표현은 모든 종단점 및 각 종단점의 응답 포맷을 정확하게 목록화하고 문서화한, 탐색 가능한 페이지입니다. 이 종단점의 경로는 /api 입니다.

API 정의는 서비스에 대한, 지원하는 파라미터와 반환되는 포맷을 모두 포함하는 포괄적이고 권위 있는 문서를 제공합니다.

참고: 이 종단점은 WFS 의 GetCapabilities 와 유사합니다.

Collections 목록

Collections 종단점은 서비스에서 사용할 수 있는 모든 선택 집합의 목록을 제공합니다. 서비스가 단일 QGIS 프로젝트를 “서비스”하기 때문에, 선택 집합은 (프로젝트 속성에서 벡터 레이어를 WFS 로 게시한 경우) 현재 프로젝트의 벡터 레이어들입니다. 이 종단점의 경로는 /collections/ 입니다.

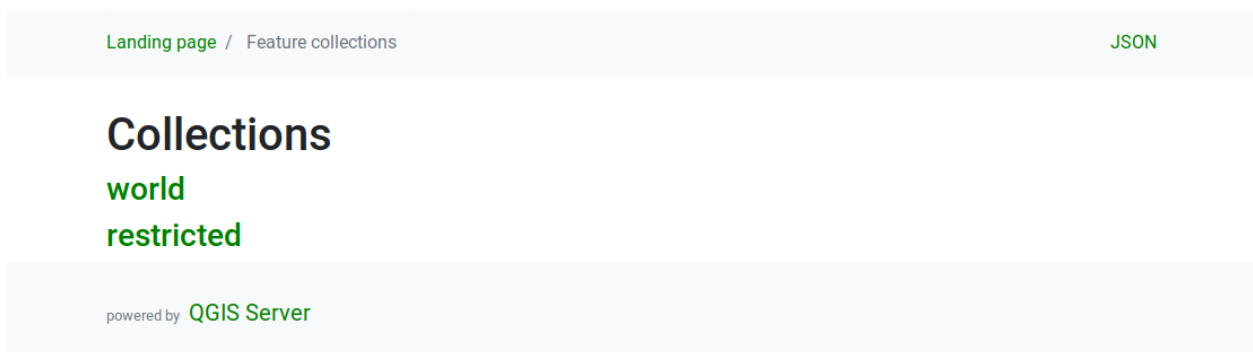


그림 3.24: 서버 OAPIF 선택 집합 목록 페이지

Collection 상세 정보

Collections 종단점이 사용할 수 있는 각 선택 집합에 대한 자세한 정보를 제공하지 않는 반면, `/collections/{collectionId}` 종단점에서는 해당 정보를 사용할 수 있습니다. 이 정보는 전형적으로 범위, 설명, 좌표계 및 기타 메타데이터를 포함합니다.

이 HTML 표현은 사용할 수 있는 피처를 보유한 탐색 가능한 맵도 제공합니다.

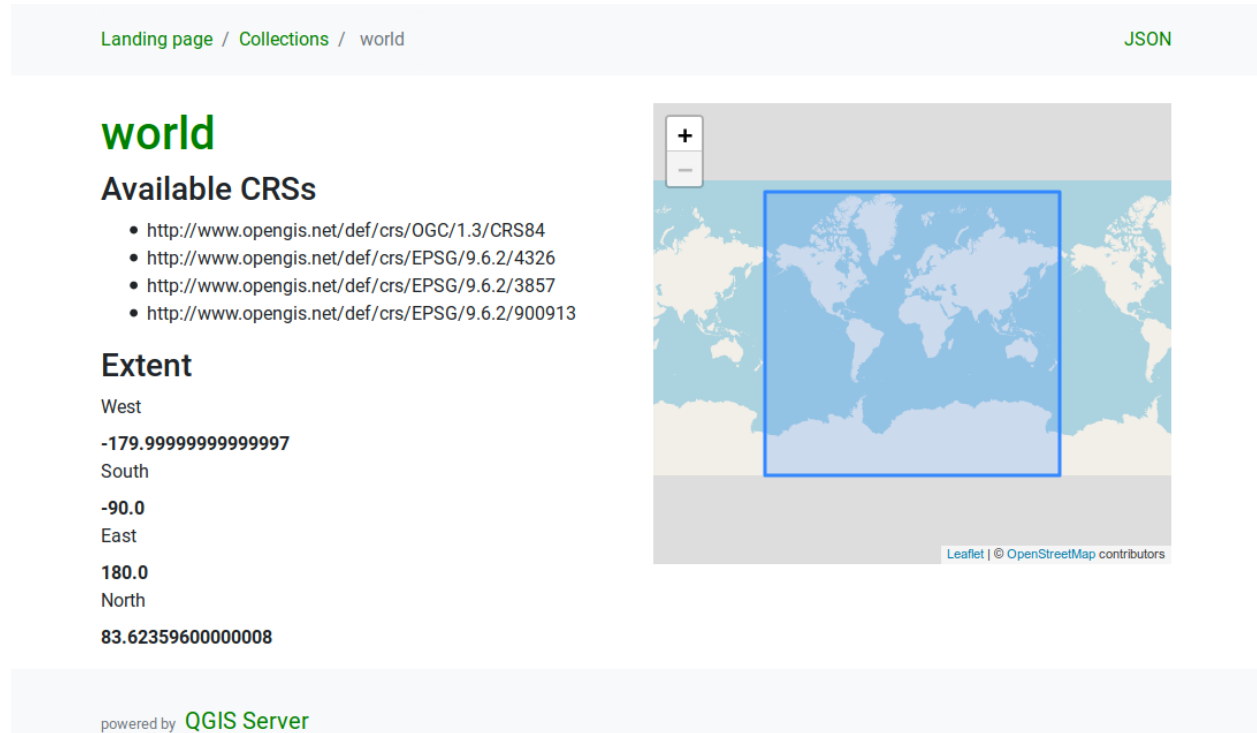


그림 3.25: 서버 OAPIF 선택 집합 상세 정보 페이지

Features 목록

이 종단점은 ID 를 알고 있는 선택 집합에 있는 모든 피처의 목록을 제공합니다. 이 종단점의 경로는 `/collections/{collectionId}/items` 입니다.

이 HTML 표현은 사용할 수 있는 피처를 보유한 탐색 가능한 맵도 제공합니다.

참고: 이 종단점은 WFS1 및 WFS2 의 `GetFeature` 와 유사합니다.

Previous Next

Features in layer world

world 20

| | |
|-----------|-----------|
| AREA | 845942 |
| FIPS | BR |
| ISO2 | BR |
| ISO3 | BRA |
| LAT | -10.772 |
| LON | -53.089 |
| NAME | Brazil |
| POP2005 | 186830759 |
| REGION | 19 |
| SUBREGION | 5 |
| UN | 76 |

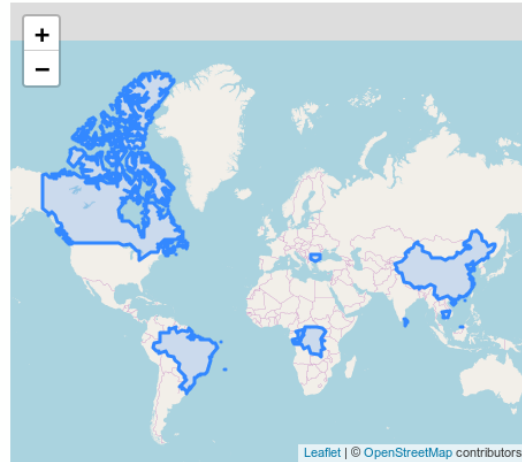


그림 3.26: 서버 OAPIF 피쳐 목록 페이지

Feature 상세 정보

이 종단점은 단일 피처에 대해 피쳐 속성과 도형을 포함하는, 사용할 수 있는 모든 정보를 제공합니다. 이 종단점의 경로는 `/collections/{collectionId}/items/{itemId}` 입니다.

이 HTML 표현은 피쳐 도형을 보유한 탐색 가능한 맵도 제공합니다.

3.6.3 페이지 번호 매기기

OGC API 에서 피처의 긴 목록에 페이지 번호를 매기는 기능 (pagination) 은 next 및 prev 링크를 통해 구현되어 있습니다. QGIS 서버는 limit 및 offset 을 쿼리 문자열 파라미터로 추가해서 이 링크들을 구성합니다.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?offset=10&limit=10
```

참고: QGIS_SERVER_API_WFS3_MAX_LIMIT 서버 환경 설정으로 limit 의 최대 허용 값의 환경을 설정할 수 있습니다. (환경 변수 참조)



그림 3.27: 서버 OAPIF 피쳐 상세 정보 페이지

3.6.4 객체 필터링

하나 이상의 필터를 지정해서 선택 집합에서 사용할 수 있는 피쳐를 필터링/검색할 수 있습니다.

날짜 및 시간 필터

쿼리 문자열에 `datetime` 인자를 지정하면 날짜 그리고/또는 날짜 & 시간 속성을 가진 선택 집합을 필터링할 수 있습니다. 필터링 작업에 첫 번째 날짜/날짜 & 시간 필드를 기본적으로 이용합니다. 레이어 속성 대화창의 *QGIS Server* [Dimension](#) 부분에서 “Date” 및 “Time” 차원을 설정하면 이 속성의 환경을 설정할 수 있습니다.

날짜와 시간 필터링 문법은 [API 정의](#)에 충분히 설명되어 있으며, 단일 값만이 아니라 (시작 및 종단 값도 포함하는) 범위도 지원합니다.

URL 예시:

날짜 차원이 2019-01-01 과 일치하는 피쳐만 반환

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?datetime=2019-01-01
```

날짜 & 시간 차원이 2019-01-01T01:01:01 과 일치하는 피쳐만 반환

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?datetime=2019-01-01T01:01:01
```

날짜 차원이 2019-01-01T01:01:01 — 2019-01-01T12:00:00 범위에 들어오는 피쳐만 반환

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?datetime=2019-01-01T01:01:01/2019-01-01T12:00:00
```

경계 상자 필터

경계 상자 공간 필터는 bbox 파라미터로 지정할 수 있습니다:

섬표로 구분된 요소들의 순서는 다음과 같습니다:

- 좌하단 모서리, WGS 84 경도
- 좌하단 모서리, WGS 84 위도
- 우상단 모서리, WGS 84 경도
- 우상단 모서리, WGS 84 위도

참고: OGC 사양은 경계 상자 파라미터의 값을 6 개 항목으로 지정하는 일도 지원합니다. 이때 세 번째와 여섯 번째는 Z 요소인데, QGIS 서버가 아직 지원하지 않고 있습니다.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?bbox=-180,-90,180,90
```

경계 상자의 좌표계가 WGS 84 가 아닌 경우, 추가적인 bbox-crs 파라미터를 사용해서 다른 좌표계를 지정할 수 있습니다. 이때 좌표계 식별자 서식은 OGC URI 에 있는 서식이어야만 합니다.

URL 예시:

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?bbox=913191,5606014,
↪913234,5606029&bbox-crs=http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/9.6.2/3857
```

속성 필터

속성 필터와 경계 상자 필터를 결합할 수 있습니다. 속성 필터의 일반적인 서식은 <attribute name>=<attribute value> 입니다. AND 연산자를 사용해서 여러 필터를 결합할 수 있습니다.

URL 예시:

name 속성이 “my value”와 동일한 모든 피처를 필터링

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?attribute_one=my%20value
```

* (“star”) 연산자를 사용하는 부분 일치도 지원합니다:

URL 예시:

name 속성이 “value”로 끝나는 모든 피처를 필터링

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?attribute_one=*value
```

3.6.5 객체 정렬

sortby 쿼리 파라미터를 사용하면 필드값으로 설정된 산출물을 정렬할 수 있습니다.

산출물은 기본적으로 오름차순으로 정렬됩니다. 산출물을 내림차순으로 정렬하려면, 불 (boolean) 플래그 (sort-desc) 를 설정하면 됩니다:

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?sortby=name&sortdesc=1
```

3.6.6 속성 선택

부가적인 properties 쿼리 문자열 인자에 쉼표로 구분한 속성명 목록을 추가하면 *Features* 목록 호출이 반환하는 피쳐 속성을 제한할 수 있습니다.

URL 예시:

name 속성만 반환

```
http://localhost/qgisserver/oapif/collection_one/items.json?properties=name
```

3.6.7 HTML 페이지 사용자 정의

HTML 표현은 응답을 생성하기 위해 HTML 템플릿의 집합을 사용합니다. *inja* 라는 템플릿 엔진이 템플릿을 파싱합니다. 템플릿을 무시하면 (템플릿 무시 참조) 템플릿을 사용자 지정할 수 있습니다. 템플릿은 JSON 표현에 사용할 수 있는 데이터와 동일한 데이터에 접근할 수 있으며, 템플릿에 몇몇 추가 함수를 사용할 수 있습니다:

사용자 지정 템플릿 함수

- `path_append(path)`: 현재 URL 에 디렉터리 경로를 추가합니다.
- `path_chomp(n)`: 현재 URL 경로에서 디렉터리 요소들 가운데 지정한 “n”번 디렉터리를 제거합니다.
- `json_dump()`: 템플릿에 전송된 JSON 데이터를 인쇄합니다.
- `static(path)`: URL 전체를 지정한 정적 경로로 반환합니다. 예를 들면: 루트 경로가 “<http://localhost/qgisserver/oapif>”인 “`static(“/style/black.css”)`”는 “<http://localhost/qgisserver/oapif/static/style/black.css>”를 반환할 것입니다.
- `links_filter(links, key, value)`: 링크 목록에서 필터링한 링크를 반환합니다.
- `content_type_name(content_type)`: 내용 유형으로부터 약칭을 반환합니다. 예를 들어 “`text/html`”은 “`HTML`”을 반환할 것입니다.

템플릿 무시

템플릿과 정적 자산 (asset) 은 QGIS 서버의 기본 API 리소스 디렉터리 (리눅스 시스템의 경우 `/usr/share/qgis/resources/server/api/`) 의 하위 디렉터리에 저장되는데, `QGIS_SERVER_API_RESOURCES_DIRECTORY` 환경 변수를 변경하면 기본 디렉터리를 사용자 지정할 수 있습니다.

전형적인 리눅스 설치에는 다음과 같은 디렉터리 트리를 가지게 될 것입니다:


```
/usr/share/qgis/resources/server/api/  
└─ ogc  
    └─ schema.json  
    └─ static  
        └─ jsonFormatter.min.css  
        └─ jsonFormatter.min.js  
        └─ style.css  
    └─ templates  
        └─ wfs3  
            └─ describeCollection.html  
            └─ describeCollections.html  
            └─ footer.html  
            └─ getApiDescription.html  
            └─ getFeature.html  
            └─ getFeatures.html  
            └─ getLandingPage.html  
            └─ getRequirementClasses.html  
            └─ header.html  
            └─ leaflet_map.html  
            └─ links.html
```

템플릿을 무시하려면, 이 트리 전체를 다른 위치에 복사한 다음 `QGIS_SERVER_API_RESOURCES_DIRECTORY` 환경 변수가 새 위치를 가리키도록 변경하십시오.

CHAPTER 4

카탈로그

QGIS 서버 카탈로그는 QGIS 서버가 서비스하는 QGIS 프로젝트들의 목록을 보여주는 단순 카탈로그입니다. 해당 QGIS 프로젝트들을 통해 노출되는 데이터셋을 손쉽게 탐색할 수 있는 기본 매핑 케이퍼빌리티를 가지고 있는, 완전 검색이 가능하고 사용자 친화적인 웹사이트를 제공합니다.

QGIS 서버 카탈로그는 `QGIS_SERVER_LANDING_PAGE_PROJECTS_DIRECTORIES` 및 `QGIS_SERVER_LANDING_PAGE_PROJECTS_PG_CONNECTIONS` 변수를 사용합니다. (환경 변수 를 참조하세요.)

프로젝트에 관련된 메타데이터와 프로젝트가 제공하는 서비스를 참고할 수 있습니다. 이런 서비스를 가리키는 링크도 제공됩니다.

프로젝트를 탐색하면 해당 프로젝트가 서비스하는 데이터셋 목록을 볼 수 있습니다.

레이어를 오른쪽 클릭하면 해당 레이어 관련 속성 테이블을 표시합니다.

다음 그림에서 볼 수 있는 것처럼, 맵에 있는 요소들의 정보도 참고할 수 있습니다:

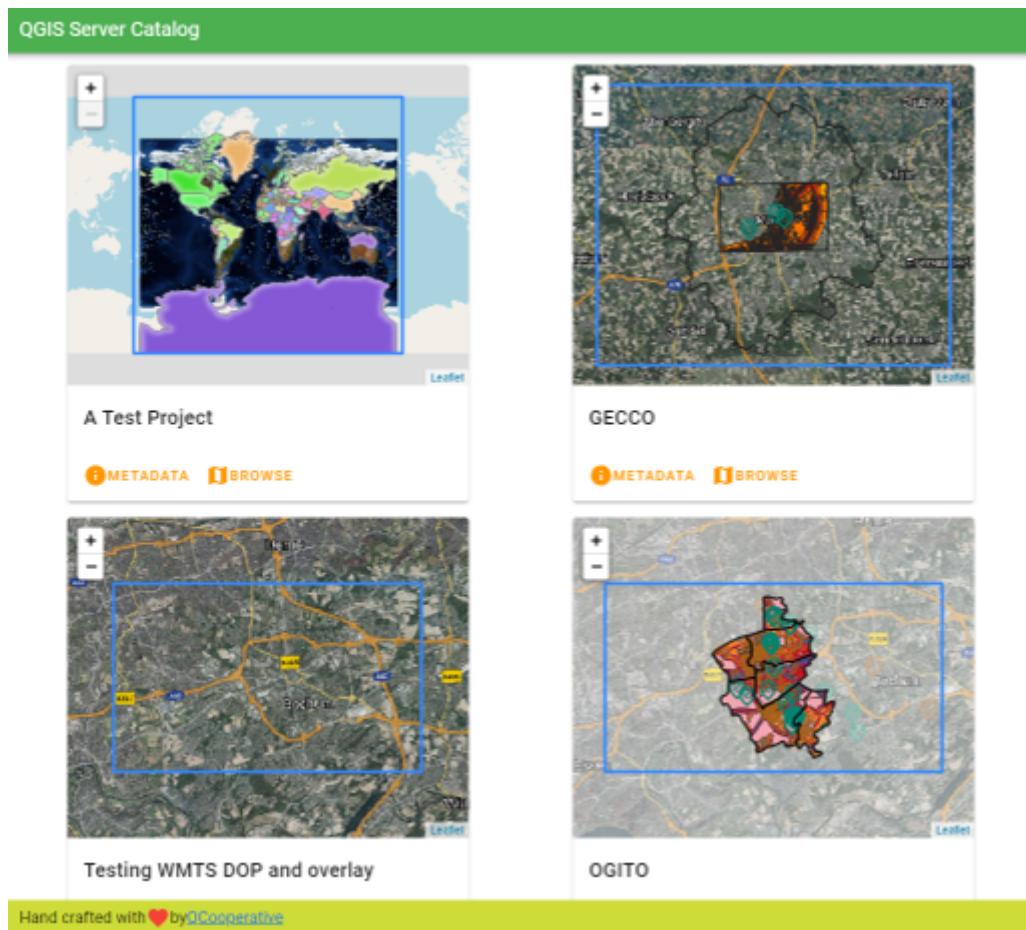


그림 4.1: 서버 카탈로그 프로젝트 목록 페이지

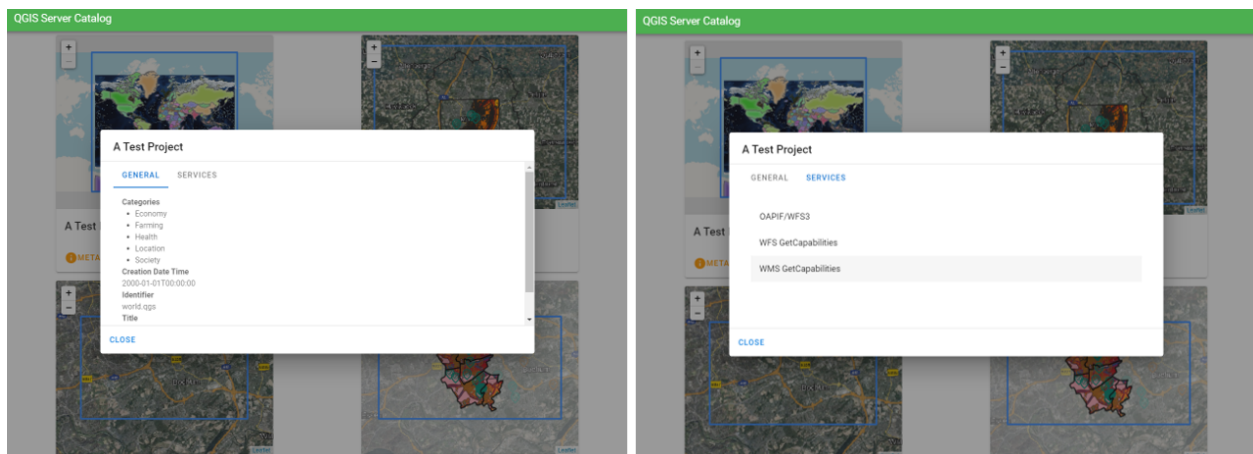


그림 4.2: 서버 카탈로그, 프로젝트에 관련된 메타데이터와 프로젝트가 제공하는 서비스 (를 가리키는 링크)

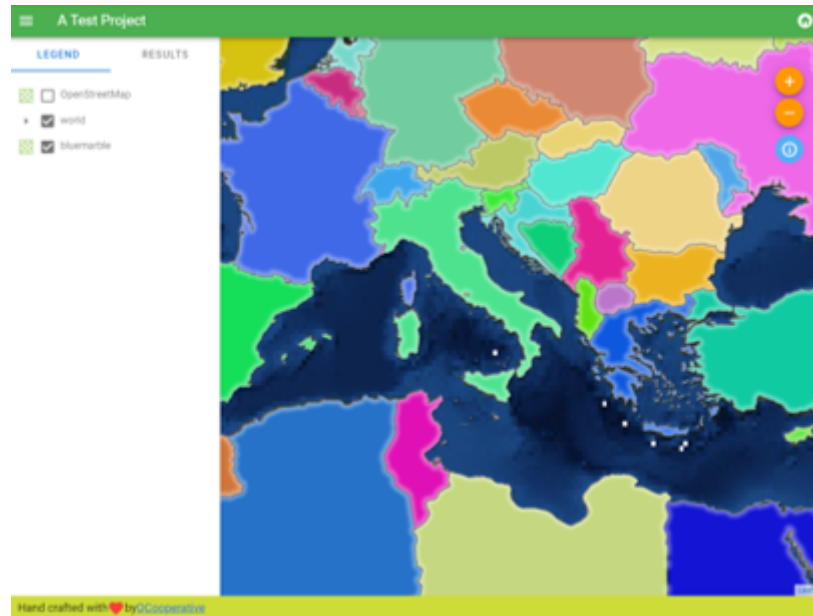


그림 4.3: 서버 카탈로그에 있는 프로젝트가 서비스하는 데이터셋 탐색하기

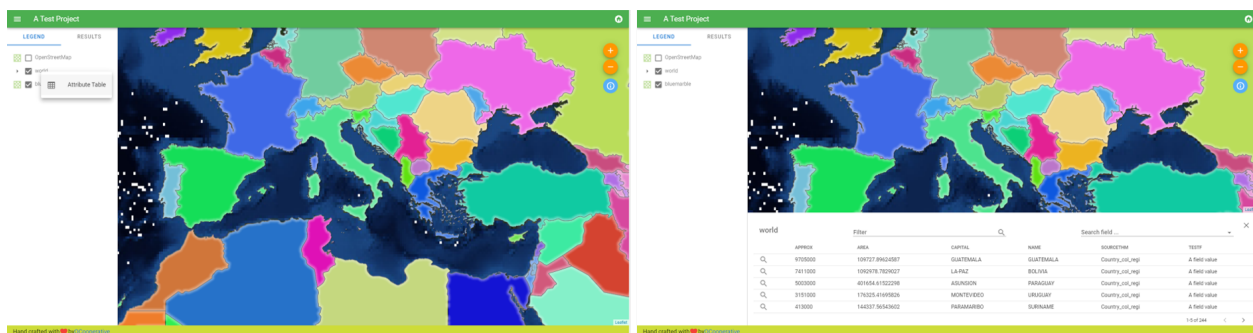


그림 4.4: 레이어 관련 속성 테이블

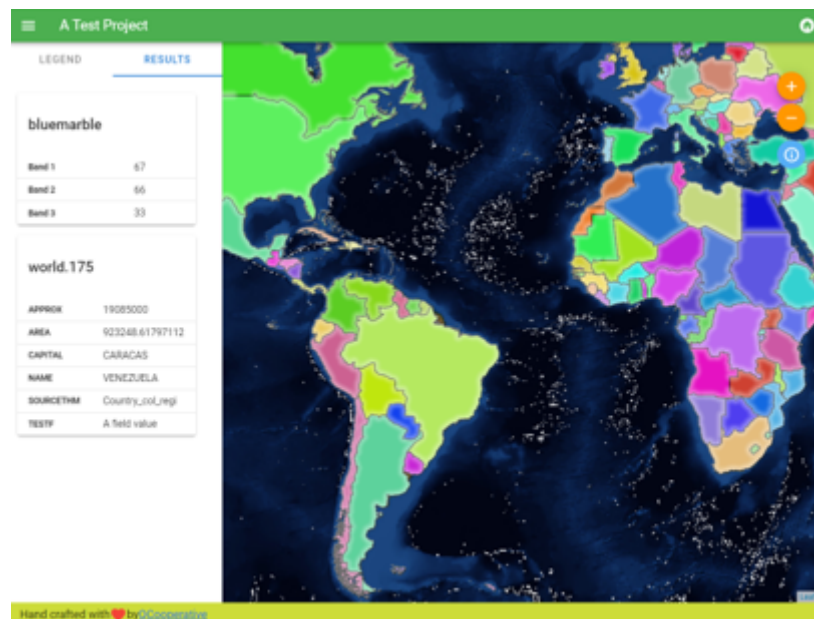


그림 4.5: 맵 요소의 정보 참고하기

5.1 플러그인 목록

QGIS 서버 상에 플러그인도 설치할 수 있습니다. 플러그인으로 새 기능을 추가하거나 QGIS 서버의 기존 기능을 변경할 수 있습니다.

공식 [QGIS 저장소](#) 에서 서버 용으로 설계된 몇몇 플러그인을 찾아볼 수 있습니다.

5.2 플러그인 위치

기본적으로 데비안 기반 시스템 상에서 QGIS 서버는 `/usr/lib/qgis/plugins` 에 있는 플러그인을 검색할 것입니다. QGIS 서버 구동 시 로그에 기본값을 출력합니다. 웹 서버 환경설정에서 `QGIS_PLUGINPATH` 환경 변수를 정의해서 사용자 지정 경로를 설정할 수도 있습니다.

5.3 설치

5.3.1 ZIP 압축 파일로 직접 설치

서버 검증 용 **HelloWorld** 예시 플러그인을 특정 폴더를 이용해서 설치하려면, 먼저 서버 플러그인을 담은 디렉터리를 생성해야 합니다. 다음과 같이 가상 호스트 환경 설정에 이 디렉터리를 지정하고 환경 변수를 통해 서버에 넘겨줄 것입니다:

```
mkdir -p /var/www/qgis-server/plugins
cd /var/www/qgis-server/plugins
wget https://github.com/elpaso/qgis-helloserver/archive/master.zip
unzip master.zip
mv qgis-helloserver-master HelloServer
```

5.3.2 명령줄 도구로 설치

QGIS 플러그인 저장소에 저장되어 있는 플러그인을 설치하고 정기적으로 업그레이드해야 하는 경우, **QGIS-Plugin-Manager** 를 이용할 수도 있습니다. QGIS 플러그인 관리자는 명령줄에서 플러그인을 관리할 수 있게 도와주는 도구입니다.

pip 을 이용해서 설치합니다. 가상 환경에 **pip** 을 설치하는 것은 훌륭한 관습이지만 필수는 아닙니다:

```
pip3 install qgis-plugin-manager
```

그 다음, 명령줄에서 **qgis-plugin-manager** 실행 파일을 이용할 수 있습니다:

```
cd /var/www/qgis-server/plugins
qgis-plugin-manager list

QGIS server version 3.19.0
List all plugins in /var/www/qgis-server/plugins
```

| ----- | | | | |
|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------|------|
| Folder | Name | Version | Experimental | QGIS |
| min | Author | Action | | |
| ----- | | | | |
| wfsOutputExtension | wfsOutputExtension | 1.6.2 | | 3.0 |
| 3Liz | | | | |
| qgis_server_render_geojson | GeoJson Renderer | v0.4 | | 3.4 |
| Matthias Kuhn (OPENGIS.ch) | | | | |
| DataPlotly | Data Plotly | 3.7.1 | | 3.4 |
| 3.98 | Matteo Ghetta (Faunalia) | Upgrade to 3.8.1 | | |
| ----- | | | | |

이 도구로 플러그인을 설치하거나 업그레이드하는 방법을 알고 싶다면 **README** 파일 에 있는 완전한 문서를 읽어볼 것을 권장합니다.

5.4 HTTP 서버 환경 설정

5.4.1 Apache

서버 플러그인을 사용하려면, **FastCGI** 가 어디를 찾아야 하는지 알아야 합니다. 따라서, 아파치 환경 설정 파일을 다음과 같이 수정해서 **FastCGI** 에 **QGIS_PLUGINPATH** 환경 변수를 알려줘야 합니다.

```
FcgidInitialEnv QGIS_PLUGINPATH "/var/www/qgis-server/plugins"
```

이에 더해, 앞에서 소개한 **HelloWorld** 플러그인을 여러모로 활용하려면 기본 **HTTP** 인증이 필요합니다. 따라서 마지막으로 아파치 환경 설정 파일을 업데이트해야 합니다:

```
# Needed for QGIS HelloServer plugin HTTP BASIC auth
<IfModule mod_fcgid.c>
    RewriteEngine on
    RewriteCond %{HTTP:Authorization} .
    RewriteRule .* - [E=HTTP_AUTHORIZATION:%{HTTP:Authorization}]
</IfModule>
```


그리고 아파치를 다음과 같이 재시작하십시오:

```
systemctl restart apache2
```

5.5 플러그인 사용법

HelloWorld 플러그인을 통해 서버를 검증해보겠습니다:

```
wget -q -O - "http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=HELLO"  
HelloServer!
```

다음과 같은 주소에서 QGIS 서버의 기본 GetCapabilities 응답을 살펴볼 수 있습니다:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&  
↪REQUEST=GetCapabilities
```


6.1 로그 작업

서버로 전송된 요청의 로그를 기록하려면, 다음 환경 변수를 설정해야 합니다:

- *QGIS_SERVER_LOG_STDERR*

다음 변수들을 사용하면 로그 작업을 좀 더 사용자 지정할 수 있습니다:

- *QGIS_SERVER_LOG_LEVEL*
- *QGIS_SERVER_LOG_PROFILE*

6.2 환경 변수

환경 변수를 설정해서 QGIS 서버의 일부 환경을 설정할 수 있습니다.

HTTP 서버 및 사용자가 QGIS 서버를 어떻게 실행하느냐에 따라, 이런 변수들을 여러 방법으로 정의할 수 있습니다. 아파치 *HTTP* 서버에서 그 방법들을 자세히 설명하고 있습니다.

| 명칭 | 설명 | 기본값 | 서비스 |
|---|---|-----------------------|-----|
| QGIS_OPTIONS_PATH | 설정 파일이 있는 디렉터리를 가리키는 경로를 지정합니다. QGIS 응용 프로그램의 --optionspath 옵션과 동일하게 작동합니다. <QGIS_OPTIONS_PATH>/QGIS/QGIS3.ini 에 있는 설정 파일을 찾을 것입니다. | * | 모두 |
| QGIS_PLUGINPATH | 사용자가 서버 용 파이썬 플러그인을 사용하고 있는 경우 유용합니다. 이 환경 변수는 파이썬 플러그인을 검색할 폴더를 설정합니다. | * | 모두 |
| QGIS_PROJECT_FILE | 일반적으로 (MAP 을 보유한) 쿼리 문자열 내에서 파라미터로 전송되는 .qgs 또는 .qgz 프로젝트 파일을 (예를 들어 mod_rewrite 아파치 모듈을 사용해서) 환경 변수로 설정할 수도 있습니다. PostgreSQL 에 저장된 프로젝트를, 예를 들어 postgresql://localhost:5432?sslmode=disable&dbname=mydb&schema=myschema&project=myproject 와 같이 지정해야 할 수도 있다는 사실을 기억하십시오. | * | 모두 |
| QGIS_SERVER_API_RESOURCES_DIRECTORY | 서버용 (OGC API 의 모든 정적 리소스 (HTML 템플릿, CSS, JS 등등) 용 기본 디렉터리 | 패키지에 따라 다름 | WFS |
| QGIS_SERVER_API_WFS3_MAX_FEATURES | WFS3에서 limit 의 최대값입니다. | 10000 | WFS |
| QGIS_SERVER_CACHE_DIRECTORY | QGIS 시스템 상에 네트워크 캐시 디렉터리를 지정합니다. | cache 가 프로파일 디렉터리에 있음 | 모두 |
| QGIS_SERVER_CACHE_SIZE | 네트워크 캐시의 용량을 MB 단위로 설정합니다. | 50 MB | 모두 |
| QGIS_SERVER_DISABLE_GETPRINT | 불러오기를 비활성화시켜 프로젝트를 읽어오는 시간을 단축하기 위한 프로젝트 수준 옵션입니다. 이 옵션을 활성화하면 QGIS WMS Get-Print 요청이 비활성화됩니다. 이 QGIS 프로젝트 플래그가 조판을 불러오지 않도록 설정하십시오. | false | WMS |
| QGIS_SERVER_IGNORE_BAD_LAYER_IDS | “bad”레이어란 불러올 수 없는 레이어입니다. 프로젝트가 불량 레이어를 담고 있는 경우 해당 프로젝트를 사용할 수 없다고 인식하는 것이 QGIS 서버의 기본 습성입니다. 이 환경 변수를 1 또는 true 로 설정하면 이런 기본 습성을 무시할 수 있습니다. 이렇게 설정하면 “불량”레이어를 그냥 무시해버리고, 프로젝트를 유효하고 사용 가능한 것으로 인식할 것입니다. | false | 모두 |
| QGIS_SERVER_LANDING_PAGE_PREFIX | landing page 기본 URL 의 경로 구성요소의 접두어입니다. | “” | 모두 |
| QGIS_SERVER_LANDING_PAGE_PROJECTS_DIRECTORY | 연결 페이지 (landing page) 서비스가 .qgs 또는 .qgz 프로젝트를 찾기 위해 사용하는 디렉터리들입니다. | “” | 모두 |
| QGIS_SERVER_LANDING_PAGE_PG_CONNECTIONS | 연결 페이지 (landing page) 서비스가 PostgreSQL 연결 문자열입니다. | “” | 모두 |
| QGIS_SERVER_LOG_FILE | 경로 및 파일명을 지정합니다. 서버가 | * | 모두 |

6.3 설정 요약

QGIS 서버 실행 시, 환경 설정할 수 있는 모든 파라미터의 요약을 환경 변수 덕분에 볼 수 있습니다. 게다가, 현재 사용되는 값과 그 기원까지 표시됩니다.

예를 들어 'spawn-fcgi'의 경우:

```
export QGIS_OPTIONS_PATH=/home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/
export QGIS_SERVER_LOG_STDERR=1
export QGIS_SERVER_LOG_LEVEL=2
spawn-fcgi -f /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi -s /tmp/qgisserver.sock -U www-data -
↳G www-data -n

QGIS Server Settings:

- QGIS_OPTIONS_PATH / '' (Override the default path for user configuration): '/'
↳home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/' (read from ENVIRONMENT_
↳VARIABLE)

- QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING / '/qgis/parallel_rendering' (Activate/Deactivate_
↳parallel rendering for WMS getMap request): 'true' (read from INI_FILE)

- QGIS_SERVER_MAX_THREADS / '/qgis/max_threads' (Number of threads to use when_
↳parallel rendering is activated): '4' (read from INI_FILE)

- QGIS_SERVER_LOG_LEVEL / '' (Log level): '2' (read from ENVIRONMENT_VARIABLE)

- QGIS_SERVER_LOG_STDERR / '' (Activate/Deactivate logging to stderr): '1' (read_
↳from ENVIRONMENT_VARIABLE)

- QGIS_PROJECT_FILE / '' (QGIS project file): '' (read from DEFAULT_VALUE)

- MAX_CACHE_LAYERS / '' (Specify the maximum number of cached layers): '100' (read_
↳from DEFAULT_VALUE)

- QGIS_SERVER_CACHE_DIRECTORY / '/cache/directory' (Specify the cache directory):
↳'/root/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/cache' (read from DEFAULT_VALUE)

- QGIS_SERVER_CACHE_SIZE / '/cache/size' (Specify the cache size): '52428800'_
↳(read from INI_FILE)

Ini file used to initialize settings: /home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/
↳default/QGIS/QGIS3.ini
```

이 특정한 경우에서, (환경 변수를 통해 정의한) **QGIS_OPTIONS_PATH** 디렉터리에서 찾은 .ini 파일로부터 **QGIS_SERVER_MAX_THREADS** 및 **QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING** 값을 읽어왔다는 사실을 알 수 있습니다. .ini 파일의 대응 항목들은 /qgis/max_threads 및 /qgis/parallel_rendering 이며 그 값은 각각 **true** 와 스레드 4 개입니다.

6.4 서비스 파일에 연결

Apache 가 PostgreSQL 서비스 파일 (pg-service-file 참조) 을 인지하도록 하려면, 사용자의 *.conf 파일을 다음과 같이 추가해야 합니다:

```
SetEnv PGSERVICEFILE /home/web/.pg_service.conf

<Directory "/home/web/apps2/bin/">
    AllowOverride None
    . . . . .
```

6.5 사용자 리눅스 서버에 글꼴 추가

사용자의 QGIS 프로젝트가 가리키는 글꼴이 다른 시스템 상에는 기본적으로 존재하지 않을 수도 있다는 사실을 기억하고 있어야 합니다. 즉 프로젝트를 공유하는 경우, (대상 컴퓨터에 해당 글꼴이 없다면) 다른 컴퓨터에서는 다르게 보일 수도 있다는 뜻입니다.

이런 일이 일어나지 않도록 보장하려면, 대상 컴퓨터에 빠진 글꼴을 설치하기만 하면 됩니다. 데스크탑 시스템인 경우 보통 이 작업은 어렵지 않습니다. (글꼴 파일을 더블클릭하면 됩니다.)

리눅스의 경우, 데스크탑 환경이 설치되지 않았다면 (또는 사용자가 명령 줄 인터페이스를 선호한다면) 다음 명령어를 실행하면 됩니다:

- 데비안 기반 시스템인 경우:

```
sudo su
mkdir -p /usr/local/share/fonts/truetype/myfonts && cd /usr/local/share/fonts/
↳truetype/myfonts

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

- 페도라 기반 시스템인 경우:

```
sudo su
mkdir /usr/share/fonts/myfonts && cd /usr/share/fonts/myfonts

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

개발 서버

QGIS 서버 제품을 설치하고 전개하는 과정 가운데 클라이언트가 보내는 HTTP 요청을 QGIS 서버 FastCGI 바이너리 응용 프로그램으로 전송할 수 있는 웹 서버 요소 (예: 아파치 또는 엔진 X) 를 설정하는 단계가 있습니다.

사용자의 로컬 컴퓨터에 전체 웹 서버 스택을 설치하고 환경 설정하는 과정을 건너뛰고 QGIS 서버를 빨리 테스트하고 싶다면, 독립형 (standalone) QGIS 개발 서버를 사용하면 됩니다.

QGIS 개발 서버는 사용자의 프로젝트 파일을 서비스할 준비가 된 매우 단순한 웹서를 제공하는 독립 응용 프로그램입니다.

경고: 독립형 개발 서버는 제품 수준에서 사용할 목적으로 개발된 것이 아니기 때문에, 공공에 노출된 서버라면 보통 겪을 수도 있는 보안 취약점이나 기타 스트레스 조건 등을 위해 점검되지 않았습니다.

서버를 실행하려면:

```
$ qgis_mapserver
```

개발 서버가 받아들이는 기본 포트는 8000 입니다. 다음은 출력 예시입니다:

```
QGIS Development Server listening on http://localhost:8000
CTRL+C to exit
127.0.0.1 [lun gen 20 15:16:41 2020] 5140 103ms "GET /wfs3/?MAP=/tests/testdata/qgis_
↪server/test_project.qgs HTTP/1.1" 200
127.0.0.1 [lun gen 20 15:16:41 2020] 3298 2ms "GET /wfs3/static/jsonFormatter.min.js↪
↪HTTP/1.1" 200
127.0.0.1 [lun gen 20 15:16:41 2020] 1678 3ms "GET /wfs3/static/jsonFormatter.min.css↪
↪HTTP/1.1" 200
127.0.0.1 [lun gen 20 15:16:41 2020] 1310 5ms "GET /wfs3/static/style.css HTTP/1.1"↪
↪200
127.0.0.1 [lun gen 20 15:16:43 2020] 4285 13ms "GET /wfs3/collections?MAP=/tests/
↪testdata/qgis_server/test_project.qgs HTTP/1.1" 200
```

개발 서버는 명령 줄 인자로 전송할 수 있는 옵션을 몇 개 가지고 있습니다. 서버를 -h 로 호출하면 모든 옵션을 볼 수 있습니다.

```
Usage: qgis_mapserver [options] [address:port]
QGIS Development Server

Options:
-h, --help            Displays this help.
-v, --version          Displays version information.
-l <logLevel>         Sets log level (default: 0)
                        0: INFO
                        1: WARNING
                        2: CRITICAL
-p <projectPath>      Path to a QGIS project file (*.qgs or *.qgz),
                        if specified it will override the query string MAP argument
                        and the QGIS_PROJECT_FILE environment variable

Arguments:
addressAndPort         Listen to address and port (default: "localhost:8000")
                        address and port can also be specified with the environment
                        variables QGIS_SERVER_ADDRESS and QGIS_SERVER_PORT
```


컨테이너화 응용 프로그램 배포

컨테이너화된 응용 프로그램을 사용할 수 있는 많은 방법이 있습니다. 가장 단순한 방법 (단순 도커 (Docker) 이미지) 부터 복잡한 방법 (쿠버네티스 (Kubernetes) 등) 까지 말입니다.

참고: 이런 종류의 배치는 도커 응용 프로그램을 설치하고 실행해야 합니다. 이 튜토리얼 을 확인해보세요.

힌트: 도커는 사전에 패키징된 응용 프로그램 (이미지) 을 실행합니다. 이 이미지를 빌드하기 위해 소스 (도커 파일 및 리소스) 로 가져올 수도 있고, 또는 (프라이빗 또는 퍼블릭) 레지스트리에 이미 빌드되어 있을 수도 있습니다.

참고: QGIS 데비안-우분투 패키지 다운로드 는 무결한 GPG 인증 키가 필요합니다. 설치 페이지 를 참조해서 다음 Dockerfile 을 최신 키와 지문 값으로 업데이트해주시요.

8.1 단순 도커 이미지

퍼블릭 레지스트리에 도커 이미지가 없기 때문에, 직접 빌드해야 합니다. 그렇게 하려면 qgis-server 디렉터리를 생성하고 이 디렉터리 안에:

- 다음 내용을 가진 Dockerfile 파일을 생성하십시오:

```
FROM debian:buster-slim

ENV LANG=en_EN.UTF-8

RUN apt-get update \
    && apt-get install --no-install-recommends --no-install-suggests --allow-
    ↳unauthenticated -y \
```

(다음 페이지에 계속)

```

    gnupg \
    ca-certificates \
    wget \
    locales \
    && localedef -i en_US -f UTF-8 en_US.UTF-8 \
    # Add the current key for package downloading - As the key changes every year at_
↪least
    # Please refer to QGIS install documentation and replace it and its fingerprint_
↪value with the latest ones
    && wget -O - https://qgis.org/downloads/qgis-2021.gpg.key | gpg --import \
    && gpg --export --armor 46B5721DBBD2996A | apt-key add - \
    && echo "deb http://qgis.org/debian buster main" >> /etc/apt/sources.list.d/qgis.
↪list \
    && apt-get update \
    && apt-get install --no-install-recommends --no-install-suggests --allow-
↪unauthenticated -y \
    qgis-server \
    spawn-fcgi \
    xauth \
    xvfb \
    && apt-get remove --purge -y \
    gnupg \
    wget \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*

RUN useradd -m qgis

ENV TINI_VERSION v0.17.0
ADD https://github.com/krallin/tini/releases/download/${TINI_VERSION}/tini /tini
RUN chmod +x /tini

ENV QGIS_PREFIX_PATH /usr
ENV QGIS_SERVER_LOG_STDERR 1
ENV QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 2

COPY cmd.sh /home/qgis/cmd.sh
RUN chmod -R 777 /home/qgis/cmd.sh
RUN chown qgis:qgis /home/qgis/cmd.sh

USER qgis
WORKDIR /home/qgis

ENTRYPOINT ["/tini", "--"]

CMD ["/home/qgis/cmd.sh"]

```

- 다음 내용을 가진 cmd.sh 파일을 생성하십시오:

```

#!/bin/bash

[[ $DEBUG == "1" ]] && env

exec /usr/bin/xvfb-run --auto-servernum --server-num=1 /usr/bin/spawn-fcgi -p 5555 -n_
↪-d /home/qgis -- /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi

```

- 다음을 사용해서 이미지를 빌드하십시오:

```
docker build -f Dockerfile -t qgis-server ./
```

8.1.1 첫 번째 실행

서버를 실행하려면 QGIS 프로젝트 파일이 필요할 것입니다. 사용자 프로젝트 가운데 하나를 사용해도 되고, 또는 이 예시 프로젝트를 선택해도 됩니다.

QGIS 프로젝트를 사용하려면, qgis-server 디렉터리 안에 data 디렉터리를 생성하고 사용자의 파일을 복사해 넣으십시오. 다음 설명과 일치시키기 위해, 파일을 osm.qgs 로 재명명하십시오.

참고: GetCapabilities 가 손상된 경우 *Project > Properties* 의 *QGIS Server* 탭에서 알려진 (advertised) URL 을 추가해야 할 수도 있습니다. 예를 들면 사용자 서버가 8080 포트 상에서 열려 있다면, 알려진 URL 에 http://localhost:8080/qgis-server/ 와 같이 포트를 추가해야 합니다. [사용자 프로젝트 환경 설정하기](#) 및 그 뒷 설명에서 자세한 정보를 알아볼 수 있습니다.

이제 다음 명령어로 서버를 실행할 수 있습니다:

```
docker network create qgis
docker run -d --rm --name qgis-server --net=qgis --hostname=qgis-server \
  -v $(pwd)/data:/data:ro -p 5555:5555 \
  -e "QGIS_PROJECT_FILE=/data/osm.qgs" \
  qgis-server
```

사용된 옵션:

- **-d:** 배경에서 실행
- **--rm:** 서버 종료 시 컨테이너 제거
- **--name:** 생성할 컨테이너의 이름
- **--net:** (이전에 생성된) 하위 네트워크
- **--hostname:** 컨테이너 호스트명, 이후 참조 작업용
- **-v:** 컨테이너에 마운트될 로컬 데이터 디렉터리
- **-p:** 호스트/컨테이너 포트 매핑
- **-e:** 컨테이너에 사용될 환경 변수

확인하려면, docker ps | grep qgis-server 를 입력하십시오. **qgis-server** 의 다음과 같은 내용을 보게 될 것입니다:

| CONTAINER ID | IMAGE | COMMAND | CREATED | STATUS |
|-------------------------|-------------|--------------------------|---------------|--------------|
| ↪PORTS | | NAMES | | |
| 4de8192da76e | qgis-server | "/tiny -- /home/qgis..." | 3 seconds ago | Up 2 seconds |
| ↪0.0.0.0:5555->5555/tcp | | qgis-server | | |

8.1.2 사용 가능한 예시

서버가 FastCGI 연결만 받아들이기 때문에, 이 프로토콜을 처리하는 HTTP 서버가 필요합니다. 이를 위해 단순한 엔진 X 환경 설정 파일을 생성하고 엔진 X 이미지를 시작해야 합니다.

현재 디렉터리에 다음 내용을 가진 nginx.conf 파일을 생성하십시오:

```
server {
    listen 80;
    server_name _;
    location / {
        root /usr/share/nginx/html;
        index index.html index.htm;
    }
    location /qgis-server {
        proxy_buffers 16 16k;
        proxy_buffer_size 16k;
        gzip off;
        include fastcgi_params;
        fastcgi_pass qgis-server:5555;
    }
}
```

다음 명령어를 입력하십시오:

```
docker run -d --rm --name nginx --net=qgis --hostname=nginx \
    -v $(pwd)/nginx.conf:/etc/nginx/conf.d/default.conf:ro -p 8080:80 \
    nginx:1.13
```

케이퍼빌리티를 사용할 수 있는지 확인하려면, 브라우저에 <http://localhost:8080/qgis-server/?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities> 를 입력하십시오.

8.1.3 제거 (cleanup)

실행 중인 이미지를 제거하려면, 다음을 입력하십시오:

```
docker stop qgis-server nginx
```

8.2 도커 스택

앞에서 설명한 방법은 스크립트로 작성할 수 있지만, 쉽게 패키지화할 수도, 표준화할 수도, 또는 관리할 수도 없습니다.

도커 이미지 집합을 작업하기 위해 조직자 (orchestrator) 가 관리하는 도커 스택을 사용하면 됩니다. 스택을 사용하면, 이미지가 동일한 사설 네트워크에서 작동하며, 사용자가 전체 스택을 실행/종료하거나 다른 작업자에게 스택을 배치할 수 있습니다. 조직자는 많이 있습니다 - 예를 들면 Swarm, Kubernetes 그리고 Mesos 같은 조직자들 말이죠.

다음 절부터 테스트 목적의 단순 환경 설정을 제시할 것입니다. 이 환경 설정은 실제 서버 운용에는 적합하지 않습니다.

8.2.1 스웸/도커 구성

도커가 이제 고유 조직자 (도커 구성 (docker-compose) 파일과 호환되는) 스웸을 가지고 있습니다. 사용자가 스웸을 활성화 해야 합니다. (맥 버전도 리눅스 방법으로 작동할 것입니다.)

스택 설명

이제 스웸을 작동시켰으니, 서비스 파일 (스웸으로 배포 참조) `qgis-stack.yaml` 을 생성하십시오:

```
version: '3.7'

services:
  qgis-server:
    # Should use version with utf-8 locale support:
    image: qgis-server:latest
    volumes:
      - REPLACE_WITH_FULL_PATH/data:/data:ro
    environment:
      - LANG=en_EN.UTF-8
      - QGIS_PROJECT_FILE=/data/osm.qgs
      - QGIS_SERVER_LOG_LEVEL=0 # INFO (log all requests)
      - DEBUG=1 # display env before spawning QGIS Server

  nginx:
    image: nginx:1.13
    ports:
      - 8080:80
    volumes:
      - REPLACE_WITH_FULL_PATH/nginx.conf:/etc/nginx/conf.d/default.conf:ro
    depends_on:
      - qgis-server
```

스택을 배포 (또는 업데이트) 하려면, 다음을 입력하십시오:

```
docker stack deploy -c qgis-stack.yaml qgis-stack
```

replicas 열에 **1/1** 이 나올 때까지 스택 배포 상태를 확인하십시오:

```
docker stack services qgis-stack
```

다음과 같이 말이죠:

| ID | NAME | MODE | REPLICAS | IMAGE |
|----------------|------------------|------------|----------|-------|
| ↪ | PORTS | | | ↪ |
| gmx7ewlvwsqt | qgis_nginx | replicated | 1/1 | ↪ |
| ↪nginx:1.13 | *:8080->80/tcp | | | |
| 10v2e7cl43u3 | qgis_qgis-server | replicated | 1/1 | qgis- |
| ↪server:latest | | | | |

WMS 케이퍼빌리티를 확인하려면, 웹 브라우저에 `http://localhost:8080/qgis-server/?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities` 를 입력하십시오.

제거 (cleanup)

스택을 제거하려면, 다음을 입력하십시오:

```
docker stack rm qgis-stack
```

8.2.2 쿠버네티스

설치

도커 데스크탑을 설치한 경우, 쿠버네티스(별칭 k8s)를 사용하는 방법은 꽤 직관적입니다: k8s를 활성화하십시오.

설치하지 않았다면, 미니큐브 튜토리얼 또는 우분투용 microk8s를 따르십시오.

쿠버네티스를 설치하는 과정이 아주 까다로울 수 있기 때문에, 이 예시에서 사용할 면면에만 집중할 것입니다. 더 심화된 정보를 알고 싶다면, 공식 문서를 확인해보세요.

microk8s

microk8s를 사용하려면 추가 단계를 거쳐야 합니다: 쿠버네티스가 생성된 이미지를 찾을 수 있게 하려면 레지스트리를 활성화하고 qgis-server 이미지를 태그해야 합니다.

먼저, 레지스트리를 활성화하십시오:

```
microk8s enable dashboard dns registry
```

그 다음, 사용자가 새로 생성한 레지스트리에 이미지를 태그하고 푸시하십시오:

```
docker tag qgis-server 127.0.0.1:32000/qgis-server && docker push 127.0.0.1:32000/
↪qgis-server
```

마지막으로, /etc/docker/daemon.json 파일의 **insecure-registries** 필드 목록에 사용자 레지스트리 **127.0.0.1:32000**이 들어가도록 /etc/docker/daemon.json 파일을 추가하거나 수정하십시오:

```
{
  "insecure-registries": ["127.0.0.1:32000"]
}
```

매니페스트 생성하기

쿠버네티스는 배포할 객체를 yaml 매니페스트 (manifest) 서식으로 설명합니다. 수많은 서로 다른 유형의 서식이 있지만, 내부적 또는 외부적 목적으로 배포를 노출시키기 위한 (도커 이미지 같은 포드 (pod)를 처리하는) 배포 서식 및 서비스 서식만 사용할 것입니다.

배포 매니페스트

다음 내용을 가진 `deployments.yaml` 파일을 생성하십시오:

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: qgis-server
  namespace: default
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      myLabel: qgis-server
  template:
    metadata:
      labels:
        myLabel: qgis-server
    spec:
      containers:
        - name: qgis-server
          image: localhost:32000/qgis-server:latest
          imagePullPolicy: IfNotPresent
          env:
            - name: LANG
              value: en_EN.UTF-8
            - name: QGIS_PROJECT_FILE
              value: /data/osm.qgs
            - name: QGIS_SERVER_LOG_LEVEL
              value: "0"
            - name: DEBUG
              value: "1"
          ports:
            - containerPort: 5555
          volumeMounts:
            - name: qgis-data
              mountPath: /data/
      volumes:
        - name: qgis-data
          hostPath:
            path: REPLACE_WITH_FULL_PATH/data
---
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: qgis-nginx
  namespace: default
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      myLabel: qgis-nginx
  template:
    metadata:
      labels:
        myLabel: qgis-nginx
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```

spec:
  containers:
    - name: qgis-nginx
      image: nginx:1.13
      ports:
        - containerPort: 80
      volumeMounts:
        - name: nginx-conf
          mountPath: /etc/nginx/conf.d/default.conf
  volumes:
    - name: nginx-conf
      hostPath:
        path: REPLACE_WITH_FULL_PATH/nginx.conf

```

서비스 매니페스트

다음 내용을 가진 `services.yaml` 파일을 생성하십시오:

```

apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: qgis-server
  namespace: default
spec:
  type: ClusterIP
  selector:
    myLabel: qgis-server
  ports:
    - port: 5555
      targetPort: 5555
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: qgis-nginx
  namespace: default
spec:
  type: NodePort
  selector:
    myLabel: qgis-nginx
  ports:
    - port: 80
      targetPort: 80
      nodePort: 30080

```


매니페스트 배포하기

쿠버네티스에서 이미지와 서비스를 배포하려면, 대시 보드 (우상단에 있는 + 를 클릭) 또는 명령 줄을 사용하면 됩니다.

참고: `microk8s` 에서 명령 줄을 사용할 경우 각 명령어 앞에 `microk8s` 접두어를 붙여야 할 것입니다.

사용자 매니페스트를 배포 또는 업데이트하려면, 다음을 입력하십시오:

```
kubectl apply -k ./
```

현재 배포되고 있는 것이 무엇인지 확인하려면 다음을 입력하십시오:

```
kubectl get pods,services,deployment
```

다음과 같은 화면을 보게 될 것입니다:

| NAME | READY | STATUS | RESTARTS | AGE |
|----------------------------------|-------|---------|----------|-----|
| pod/qgis-nginx-54845ff6f6-8skp9 | 1/1 | Running | 0 | 27m |
| pod/qgis-server-75df8ddd89-c7t7s | 1/1 | Running | 0 | 27m |

| NAME | TYPE | CLUSTER-IP | EXTERNAL-IP | PORT(S) |
|--------------------------|-----------|----------------|-------------|--------------|
| service/Kubernetes | ClusterIP | 10.152.183.1 | <none> | 443/TCP |
| service/qgis-exec-server | ClusterIP | 10.152.183.218 | <none> | 5555/TCP |
| service/qgis-nginx | NodePort | 10.152.183.234 | <none> | 80:30080/TCP |
| service/qgis-server | ClusterIP | 10.152.183.132 | <none> | 5555/TCP |

| NAME | READY | UP-TO-DATE | AVAILABLE | AGE |
|-----------------------------|-------|------------|-----------|-----|
| deployment.apps/qgis-nginx | 1/1 | 1 | 1 | 27m |
| deployment.apps/qgis-server | 1/1 | 1 | 1 | 27m |

Nginx/QGIS 로그를 읽어오려면 다음을 입력하십시오:

```
kubectl logs -f POD_NAME
```

WMS 케이퍼빌리티를 확인하려면, 웹 브라우저에 <http://localhost:30080/qgis-server/?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities> 를 입력하십시오.

제거 (cleanup)

매니페스트를 제거하려면, 다음을 입력하십시오:

```
kubectl delete -n default service/qgis-server service/qgis-nginx deployment/qgis-nginx deployment/qgis-server
```

8.3 클라우드 배포

컨테이너화된 응용 프로그램의 배포를 처리하도록 사용자 고유의 서버 클러스터를 관리하는 것은 복잡한 일입니다. 하드웨어, 대여폭, 그리고 서로 다른 수준들의 보안 등 여러 문제를 동시에 처리해야 하니까요.

사용자가 인프라 관리에만 집중하고 싶지 않다면, 클라우드 배포 솔루션이 훌륭한 대안이 되어 줄 수 있습니다.

클라우드 배포는 상용 메커니즘을 사용할 수도 있지만, 앞에서 설명한 (도커 이미지 및 스택 관리) 단계와도 호환됩니다.

8.3.1 AWS 활용 사례

아마존 AWS 를 사용하면, ECS(Elastic Container Service) 기능을 통해 도커 구성 (docker-compose) 또는 쿠버네티스 호환 래퍼 (wrapper) 를 사용해서 사용자 스택을 관리할 수 있습니다. 사용자 정의 이미지를 받아들이게 하려면 이미지 레지스트리를 생성해야 할 것입니다.

도커 구성과 비슷한 기능을 사용하려면, **ecs-cli** 클라이언트를 설치하고 적절한 권한/역할 을 가지고 있어야 합니다. 그러면, *ecs-cli compose* 명령어 ([ecs-cli 구성 지침서](#) 및 [ecs-cli 튜토리얼 참조](#)) 의 도움으로 스택 설명 을 재사용할 수 있습니다.

쿠버네티스를 사용하려면, AWS 웹 콘솔 또는 명령 줄 도구 **eksctl** 를 사용해서 적절한 권한/역할을 가질 수 있습니다. 그 다음 잘 환경 설정된 **kubect**l 환경과 함께 쿠버네티스 매니페스트 를 재사용할 수 있습니다.

자주 묻는 질문

- QGIS 데스크탑과 QGIS 서버의 차이가 뭔가요?

QGIS 데스크탑은 사용자가 GUI(그래픽 사용자 인터페이스)를 통해 맵을 생성하고 수정할 수 있는 소프트웨어입니다. QGIS 서버는 사용자의 QGIS 프로젝트 파일을 WMS, WFS, 등등 과 같은 OGC 웹 서비스를 통해 종단 사용자 응용 프로그램에 서비스하는 서버 응용 프로그램입니다.

- OGC 란 뭔가요?

OGC (Open Geospatial Consortium)는 전세계의 지리공간 커뮤니티를 위한 우수한 공개 표준 제정에 전념하는 국제 비영리 조직입니다.

- 다른 웹 매핑 서버는 어떤 게 있을까요?

ArcGIS 서버, Geoserver, Mapserver, Mapnik 등등이 있습니다.

- QGIS 서버를 다른 웹 매핑 서버와 비교한다면? (2021/01/01)

| 사양 | QGIS 서버 | GeoServer | ArcGIS 서버 |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 시작 | 2006 | 2001 | 1999 |
| 라이선스 | GPL(GNU 일반 공중 사용 허가서) | GPL(GNU 일반 공중 사용 허가서) | 상용 |
| 상용 지원 | 여러 회사들 | 여러 회사들 | ESRI 및 그 판매 업체 네트워크 |
| 기술 | C++/파이썬 | 자바 | C++ |
| 타일 캐시 | ○ | ○ (GeoWebCache 를 통해 지원) | ○ |
| 3D | X | X | ○ |
| 쿼리 | FES (2.0) 및 OGC (1.0) 필터 | CQL 및 OGC 필터 | OGC 필터 |
| 보고서 생성 | ○ | ○ | ○ |
| 서버 운영 | 외부 응용프로그램 (LizMap, QWC2 등등) 을 통해 지원 | 웹 + API REST | 웹 + API REST |
| GIS 프로젝트 레이어/심볼 편집 | 전용 GUI 를 통해 완전 지원 | 웹 인터페이스를 통해 단순 기능 지원 | 전용 GUI 를 통해 완전 지원 |

- 다른 웹 매핑 서버에 비해 QGIS 서버에는 어떤 버전의 OGC 사양이 구현되어 있나요? (2021/01/01)

| OGC 표준 | QGIS 서버 | GeoServer | ArcGIS 서버 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| WMS (Web Map Service) | 1.3.0 - 1.1.1 | 1.3.0 - 1.1.1 | 1.3.0 - 1.1.1 |
| WFS (Web Feature Service) | 1.1.0 - 1.0.0 | 2.0.0 - 1.0.0 | 2.0.0 - 1.0.0 |
| OAPIF (aka WFS3) | 1.0.0 | X | X |
| WMTS (Web Map Tile Service) | 1.0.0 | 1.0.0 | 1.0.0 |
| WCS (Web Coverage Service) | 1.0.0 | 2.0.1 - 1.0.0 | 2.0.1 - 1.0.0 |
| WPS (Web Processing Service) | X | 1.0.0 | 1.0.0 |
| CSW (Catalogue Service for the Web) | X | 2.0.2 | X |
| SLD (Styled Layer Descriptor) | ○ | ○ | ○ |

- 타일 캐시가 뭔가요?

맵은 대부분 정적입니다. 그런데 대부분의 매핑 클라이언트들은 WMS(Web Map Service) 데이터를 쿼리할 때마다 렌더링하기 때문에, 불필요한 처리를 하게 되어 대기 시간이 길어질 수 있습니다.

타일 캐시는 맵 이미지 또는 타일을 요청해서 (캐시로) 저장, 결과적으로 (오픈레이어스 또는 구글 지도 같은) 클라이언트와 (모든 WMS 호환 서버 같은) 서버 사이의 프록시 역할을 수행함으로써 이런 처리 과정을 최적화합니다. 새로운 맵과 타일을 요청하면 QGIS 서버가 이런 호출을 가로채서, 저장돼 있는 경우 미리 렌더링해둔 타일을 반환하거나 필요한 경우 QGIS 엔진을 호출해서 새 타일을 렌더링합니다. 즉, 일단 타일을 저장해놓으면 맵 렌더링 속도가 몇 배 빨라지기 때문에 사용자 경험이 훨씬 향상되는 것입니다.

- PostgreSQL 이 뭔가요?

PostgreSQL 은 QGIS 의 동반자로서 강력하고, 오픈소스이며, 객체 관계형 (object-relational) 데이터베이스입니다.

- PostGIS 가 뭔가요?

PostGIS 는 PostgreSQL 객체 관계형 데이터베이스용 공간 데이터베이스 확장 프로그램입니다. PostGIS 는 지리 객체를 위한 지원을 추가해서, SQL 로 위치 쿼리를 실행할 수 있도록 해줍니다.

- 질문이 계속 추가될 것입니다...