



군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

- 지형정보 분석을 위한 국방 디지털트윈 기술 개발 -



2022.11.04

이민파

mapplus@gmail.com



사사(Acknowledgment): 본 연구는 대한민국 정부(산업통상자원부 및 방위사업청) 재원으로 민군협력진흥원에서 수행하는 민군기술협력사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.(협약번호 UM22402RD4)



Creative Commons License CC-BY-NC

국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

목차

- 01 개요 및 목표
- 02 OpenGXT란?
- 03 군 지형정보 분석 프로세스
- 04 분석 프로세스 검증
- 045 WPS 사용시 성능향상 방안



국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석
서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

1. 개발 목표

- 01. 목표
- 02. OGC Web Services (OWS)
- 03. OWS 활용 패턴



01. 목표

OGC 표준 인터페이스를 적용한 2D, 3D 환경에서 실행 가능한 국방 지형 분석 플랫폼 개발

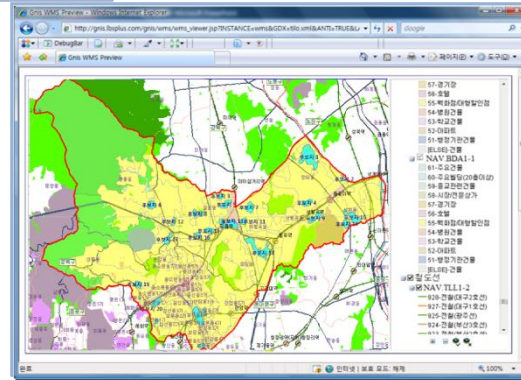


02. OGC Web Services (OWS)

WMS/WMTS(지도), WFS(백터), WCS(래스터), WPS(분석), CSW(메타데이터)

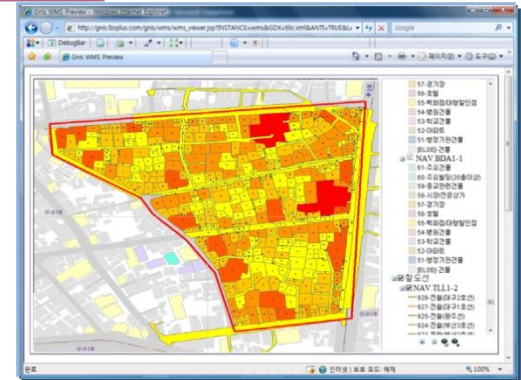
Service Type	Version	Operation
Web Map Service (Visualization)	1.3	GetCapabilities
		GetMap
		GetFeatureInfo
		GetLegendGraphic(SLD)
		GetStyles(SLD)
		PutStyles(SLD)
Web Feature Service (Access & Management)	1.1	GetCapabilities
		GetFeature
		DescribeFeatureType
		Transaction
Web Coverage Service (Access)	1.1	GetCapabilities
		DescribeCoverage
		GetCoverage
Web Processing Service (Analysis)	1.0	GetCapabilities
		DescribeProcess
		Execute

WMS



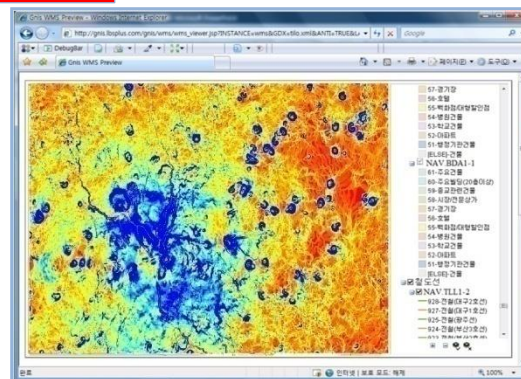
Get Map & Legend Graphic

WFS



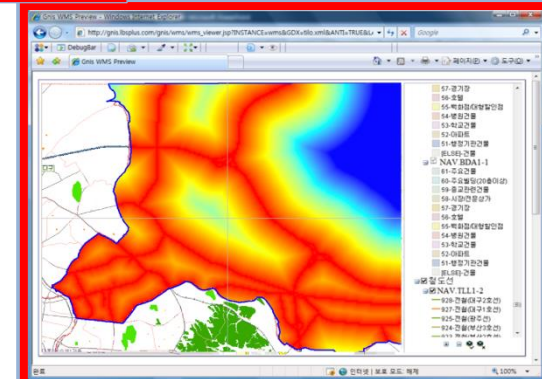
Spatial Query & Update/Delete Feature

WCS



Get DEM, Slope Raw Data

WPS



Vector & Grid GeoProcessing Analysis

03. OWS 활용 패턴

WMS(WMTS, OSGeo TMS), WFS(WFS-T), WCS, WPS, WCS...

WMS + TMS + WMTS...

WFS + WFS-T

WCS - GeoTIFF/GeoRaster

WPS

sgg.24	
gid	24
sgg_cd	11710
adm_cd	11240
sid_nm	서울특별시
sgg_nm	송파구
pop2007	623876
pop2008	668962
pop_den	19867

국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

2. OpenGXT란?

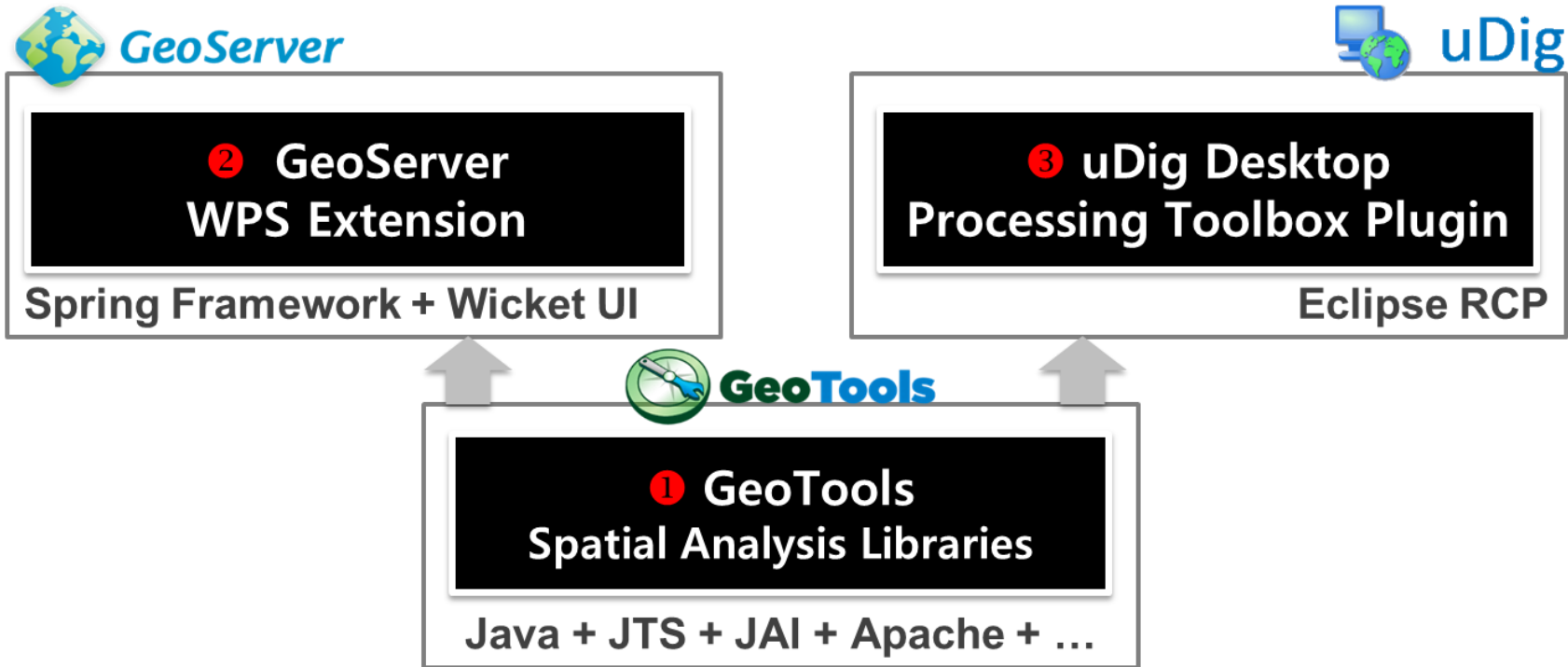
01. OpenGXT(Open GeoXTreme)란?
02. 기반 오픈소스 GIS
03. 공간 분석 및 처리 프로세스의 구성
04. 오픈소스 프로젝트
05. 온라인 도움말
06. GeoServer – Web Processing Service



01. OpenGXT(Open GeoXTreme)란?

■ OGC 국제표준과 Open Source GIS에 기반하여 개발한 공간(통계)분석 엔진

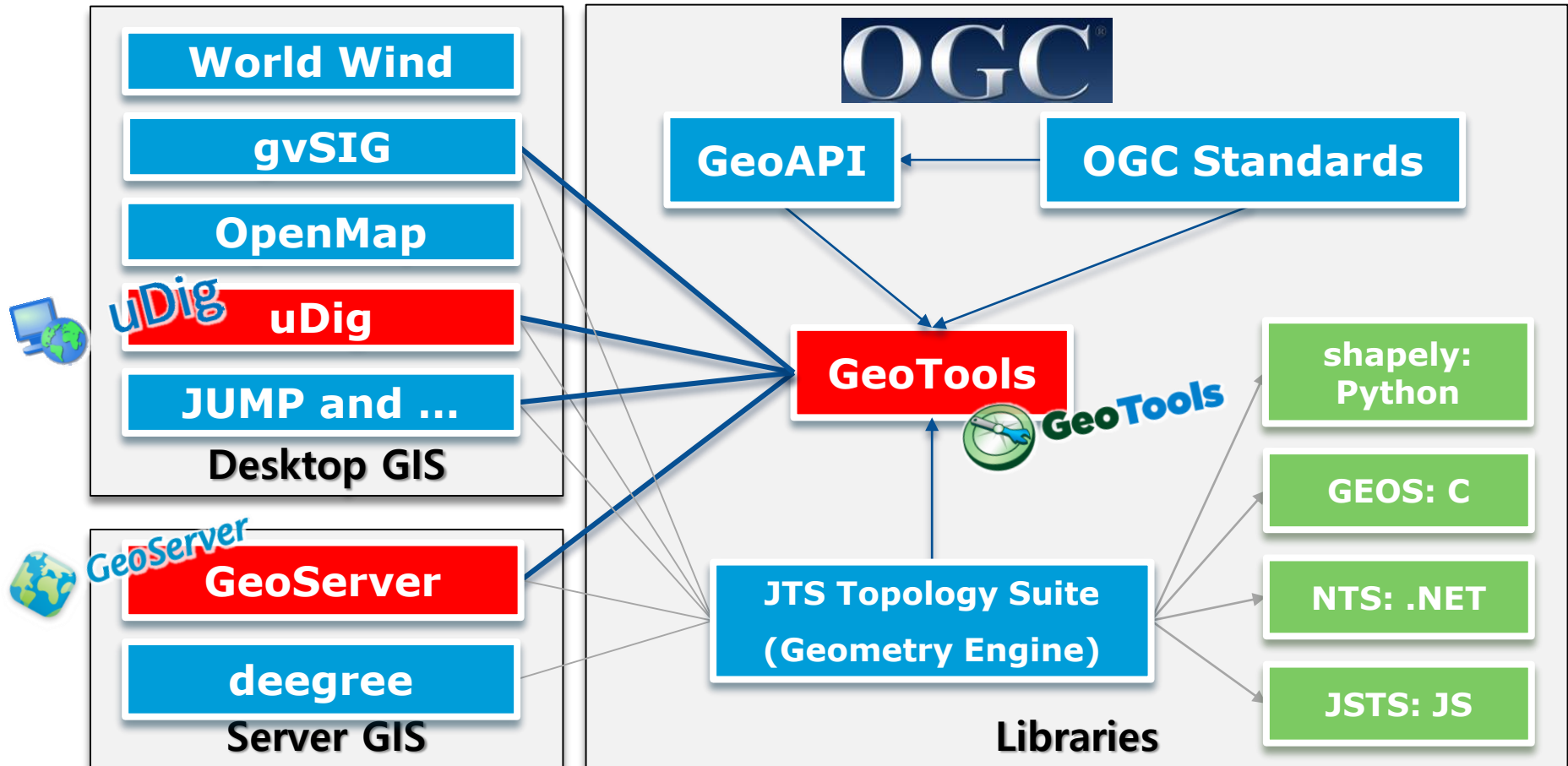
- ① GeoTools 기반의 공간(통계)분석 Library
- ② GeoServer OGC WPS 공간분석 Service Extension
- ③ uDig 기반의 공간분석 Processing Toolbox Plugin



Write Once, Use Anywhere in GeoTools environment

02. 기반 오픈소스 GIS

- Java 기반 **GeoTools(OSGeo)** 라이브러리를 확장하여 개발, **GeoServer** (OSGeo)에서는 **OGC WPS** 서비스로, **uDig(LocationTech)**에서는 **Processing Toolbox** 플러그인으로 배포



03. 공간 분석 및 처리 프로세스의 구성

■ **Geometry, 벡터, 래스터, 공간통계, 사용자 정의 알고리즘**으로 구성되며, 2020년 현재 **200여** 개의 분석 알고리즘이 배포



04. 오픈소스 프로젝트

- OpenGXT는 소스코드에서부터, 지역화, 배포에 이르기까지 모든 과정이 **공개**되어 있으며, **GitHub, Transifex, SourceForge** 등 오픈소스를 지원하는 플랫폼을 활용

- ❖ **GitHub** 
 - Fork(48), Contributor(7)
 - <https://github.com/mangosystem/opengxt>
- ❖ **Transifex 지역화** **transifex**
 - 언어지원(4), 번역자(7), 문자열(2,215)
 - <https://www.transifex.com/mangosystem/opengxt>
- ❖ **SourceForge 배포**  SOURCEFORGE
 - <https://sourceforge.net/projects/opengxt>
- ❖ **uDig 2.0.0-SNAPSHOT Plugin Repository 운영**
 - http://www.mangosystem.com:8080/s2toolbox_updates

05. 온라인 도움말

OpenGXT for Server: opengxt.mangosystem.com

🏠 OpenGXT for Server
1.0-stable

문서에서 검색하기

OPENGXT 알아보기

- OpenGXT
- 라이선스
- 참여하기
- 활용 사례

OGC 서비스 이해하기

- Open Geospatial Consortium (OGC)
- Web Processing Service

설치하기

- GeoServer에 설치하기

시작하기

- GeoServer에서 시작하기

분석 프로세스

- 분석 프로세스 개요
- 벡터 데이터 분석
- 래스터 데이터 분석
- 공간통계 분석

OpenGXT » OpenGXT 사용설명서

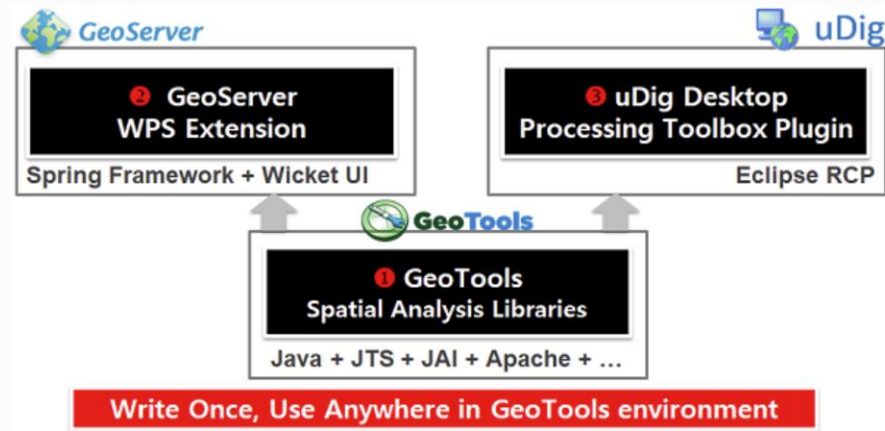
OpenGXT 사용설명서

OGC 국제표준과 Open Source GIS에 기반하여 개발한 공간(통계)분석 엔진으로 3개의 프로젝트로 구성되어 있습니다.

- GeoTools 기반의 공간(통계)분석 Library
- GeoServer OGC WPS 지원 공간분석 Service Extension
- uDig 기반의 공간분석 Processing Toolbox Plugin

OpenGXT는 오픈소스로 공개되어 있으며 GitHub에서 확인이 가능합니다.

- [OpenGXT on GitHub](#)



06. GeoServer – Web Processing Service

OpenGXT는 GeoServer에서 분석 프로세스가 OGC WPS로 서비스

다음 계정으로 연결되었습니다: admin. [로그아웃](#)

OpenGXT

OpenGXT에 대한 정보와 설치 상태를 확인합니다.

General Information	
Version	21-SNAPSHOT
Author	Mango System
Source	GitHub
License	GNU General Public License
Address	MangoSystem Inc. #2307, 126, Beolmal-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14057, Korea
Tel	Tel: 82-31-450-3411~3 Fax: 82-31-450-3414
Contact	mango@mangosystem.com
Installed Products	
- Core	True
Required Extensions & Settings	
- WPS Service	True
- Native JAI	We recommend installing Native JAI!
- Native JAI ImageIO	We recommend installing Native JAI ImageIO!
- Temporary data directory	E:\Server\Tomcat 8.5\webapps\geoserver2154\data

국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

3. 군 지형정보 분석 프로세스

- 01. 개발 대상 군 지형정보 분석 기능
- 02. 전술공간, 전투지원분석 구현 방안
- 03. 지형분석 구현 및 적용 예시



01. 개발 대상 군 지형정보 분석 기능

■ 지형, 전술공간, 전투지원, 추가 공간분석 기능들로 구성

카테고리	분석 기능
지형분석	가시권 분석, 가시선 분석, 연직 분석, 최고/최저 지점 찾기, 경로 분석
전술공간분석	야지기동 분석, 공중침투 분석, 주둔 최적지 분석, 적종팀 은거 및 관측 분석
전투지원분석	상습 결빙지역 분석, 엄폐 분석, 은폐 분석, 피아접근로 분석, 침투 적 도주 범위 분석
추가공간분석	밀도 분석, 포인트 클러스터 분석, 포인트 고도/경사/사면향 값 계산, 버퍼 분석, 다중버퍼 분석, 포인트를 라인으로 ...

02. 전술공간, 전투지원분석 구현 방안

■ 벡터 및 래스터 Overlay 연산들로 구성

☑ 구현 대상 알고리즘(사례)

[공중침투 분석]

기본원리 적합지 - 부적합지

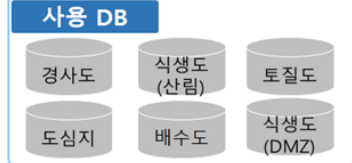
상세원리
 (경사도 ∩ 식생도 ∩ 식생도(산림))
 - (도심지 + 배수도 + 송전선(버퍼))



[적중팀 은거 및 관측 분석]

기본원리 적합지 - 부적합지

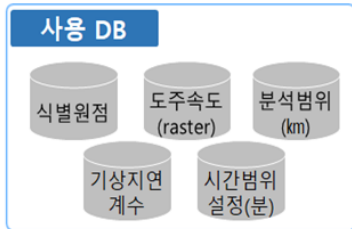
상세원리
 (경사도 ∩ 식생도(산림)) - (토질도 + 도심지 + 배수도)
 + 식생도(DMZ)



[침투 적 도주 범위 분석]

기본원리 다양한 데이터를 통한 적 도주 범위 분석

상세원리 식별원점과 각 해당 지점에서의 속도를 분석한 속도 래스터 데이터, 분석범위(km), 기상지연계수, 시간범위 설정으로 식별원점에서 분석범위(최대 분석범위)까지 기상 지연계수(일반 : 1, 안개 : 1.3, 강우적설 : 1.6, 야간 : 1.1)를 고려하여 시간 범위 내에 적이 도주할 수 있는 범위를 보여줌
 결과물에서 각각의 line 사이 간격의 시간 범위는 30분으로 고정



[주준 최적지 분석]

기본원리 적합지 - 부적합지
 수송로가 요구거리 만큼 가깝고, 배수도 외곽이면서 배수도에 가까운 거리

상세원리
 ((경사도 ∩ 식생도 ∩ 수송도) - (토질도 + 배수도(부적합지)))
 → Dissolve → Multi part to Single part
 → Intersect(배수도_부적합지) → 면적범위설정



[은폐 분석]

기본원리 적합지 - 부적합지

상세원리

- 경사, 식생, 토질 조건 중 하나라도 만족하면 해당 분류 기준을 적용
- 3가지 조건중 '양호'가 1개라도 있는 경우는 '양호', 보통이 1개라도 있는 경우는 '보통', 3가지 모든 조건이 불량일 경우는 '불량'지역으로 분류
- 도심지와 배수도는 부적합지로 은폐분석의 양호, 보통, 불량 모두에서 제외



[은폐 분석]

기본원리 식생도(산림)에 의한 분석

상세원리
 식생도(산림)에서 다양한 filter를 거쳐서 각각의 지역을 은폐분석의 양호, 보통, 불량으로 나타냄



[피아 접근로 분석]

기본원리 수송도 ∩ 결빙지역

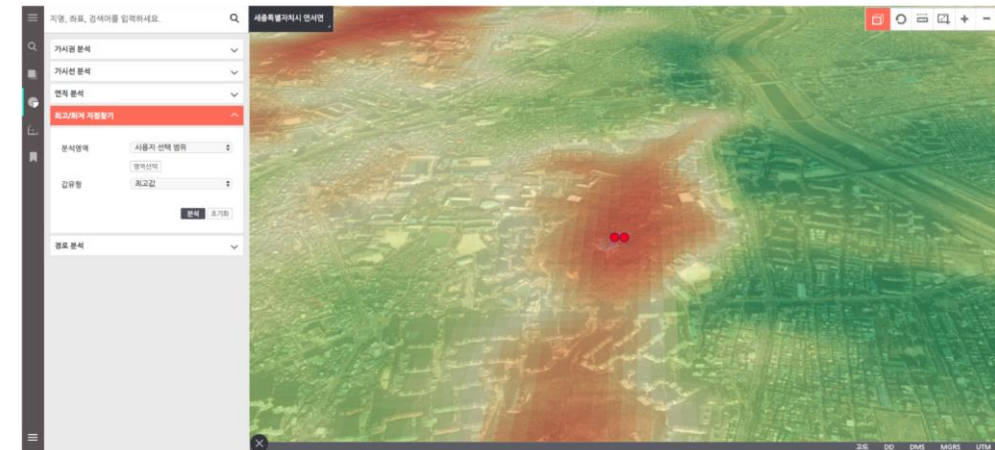
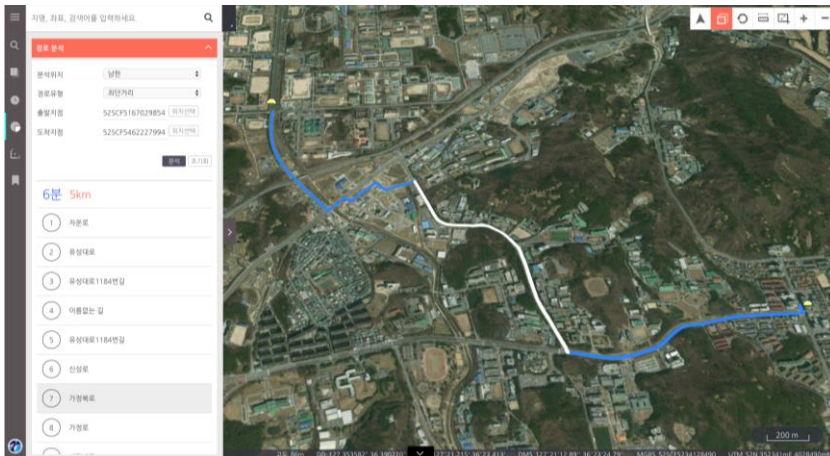
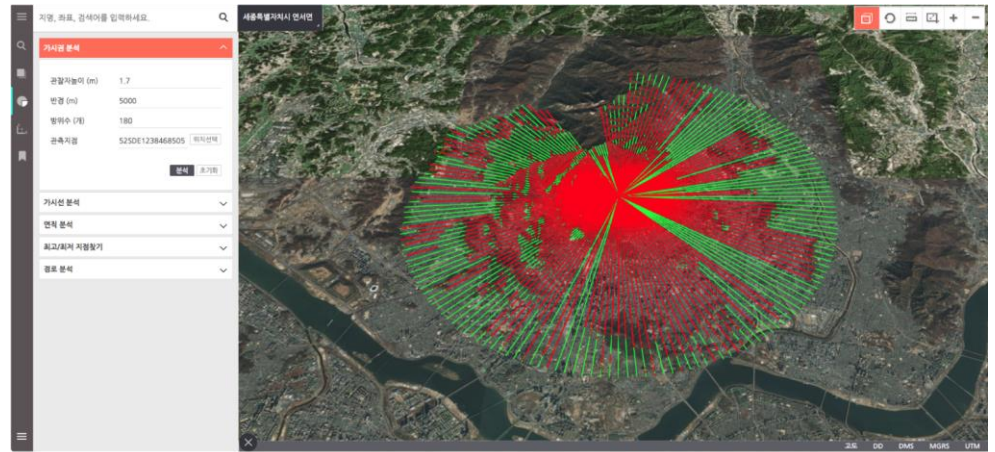
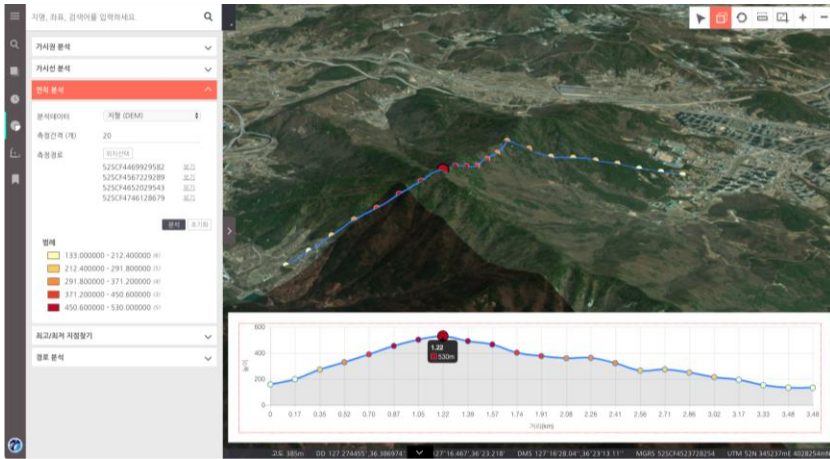
상세원리 (도로를 제외한 지역): (경사도 ∩ 식생도) - (토질도 + 배수도 + 도심지)
 (도로만 한정된 지역): 날씨 유형과 도로의 표면상태, 차선 수를 고려하여 도로를 피아 접근로 양호, 보통, 불량으로 나눔



OpenGXT for Military Analysis !!

03. 지형분석 구현 및 적용 예시

연직, 가시권, 경로, 최고/최저지점 찾기 분석 예



국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

4. 분석 프로세스 검증

01. 벡터 분석 프로세스의 검증
02. 래스터 분석 프로세스의 검증

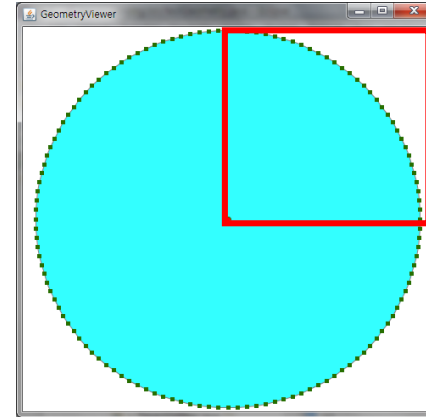
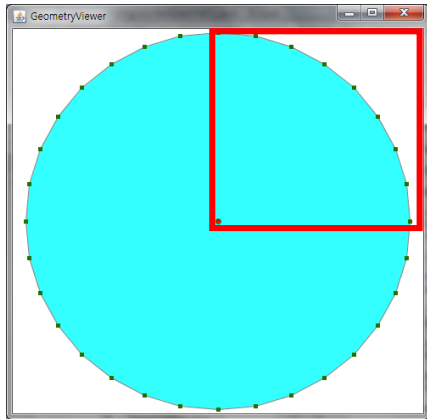


01. 벡터 분석 프로세스의 검증

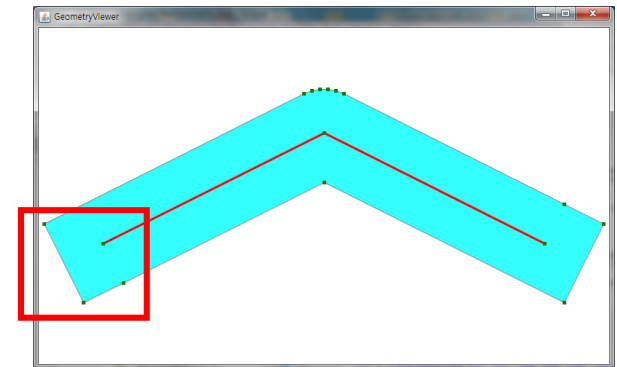
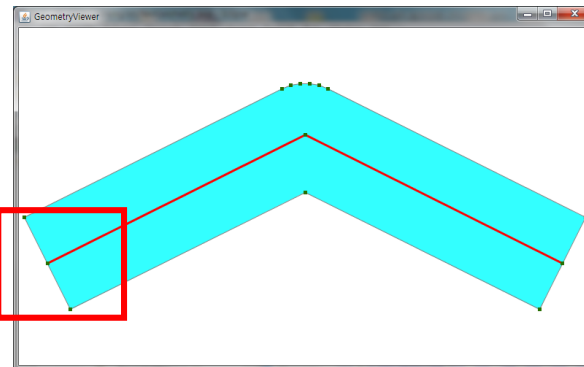
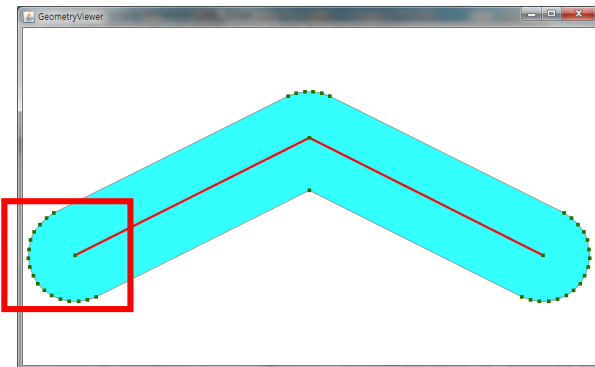
Vector Proximity - Buffer

Buffer 등 거리 분석 관련

- ArcGIS/QGIS 등과 100% 일치 - Quadrant Segments 옵션
- Quadrant Segments 기본값: ArcGIS(24), QGIS(5, 8, 12 등), OpenGXT(24)



<Quadrant Segments: 좌 8, 우 32>



<Endcap Style: Round, Flat, Square>

01. 벡터 분석 프로세스의 검증

Vector Overlay – Union, Intersect, Difference, Symmetric Difference 등

Double precision을 사용하는 ArcGIS/QGIS 등과 100% 일치

ArcGIS GeoDatabase에서의 low precision, high-precision에 따라 결과 다를 수 있음

intersect-QGIS — 총 객체 수: 5, 필터링된 객체 수: 5, 선택한 객체 수: 0

gid	id	nam	gid_2	fid	addr	area	perimeter
1	3	3 f3	3	3 g3		675241.2460937500000000	3995.141708377203031
2	2	2 f2	1	1 g1		4688189.5742187500000000	10505.375155981275384
3	2	2 f2	3	3 g3		6097531.0937500000000000	22814.340320284911286
4	3	3 f3	1	1 g1		7969124.2734375000000000	17820.599354270700132
5	1	1 f1	3	3 g3		11841827.5546875000000000	17694.255515929176909

intersect-OpenGXT — 총 객체 수: 5, 필터링된 객체 수: 5, 선택한 객체 수: 0

gid	id	nam	gid_1	fid	addr	area	perimeter
1	3	3.000000000000... f3	3	3 g3		675241.2460937500000000	3995.141708377203031
2	2	2.000000000000... f2	1	1 g1		4688189.5742187500000000	10505.375155981275384
3	2	2.000000000000... f2	3	3 g3		6097531.0937500000000000	22814.340320284911286
4	3	3.000000000000... f3	1	1 g1		7969124.2734375000000000	17820.599354270700132
5	1	1.000000000000... f1	3	3 g3		11841827.5546875000000000	17694.255515929176909

01. 벡터 분석 프로세스의 검증

Vector Overlay: 성능향상

JTS Topology Suite & GEOS

• JTS Overlay - the Next Generation (**OverlayNG**)

- JTS 1.18.0 ~
- GeoTools 25.0 ~
- GeoServer 2.19.0 ~

- GEOS 3.9 ~
- PostGIS 3.1(GEOS 3.9) ~

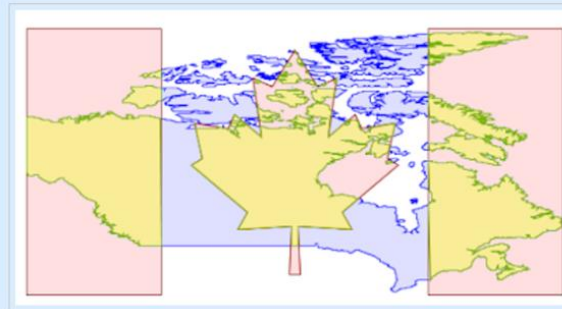
Linear thinking

Because the shortest distance between two thoughts is a straight line

Sunday, 17 May 2020

JTS Overlay - the Next Generation

In the [JTS Topology Suite](#), **Overlay** is the general term used for the **binary set-theoretic** operations **intersection**, **union**, **difference** and **symmetric difference**. These operations accept two geometry inputs and construct a geometry representing the operation result. Along with **spatial predicates** and **buffer** they are the most important functions in the JTS API.



Intersection of MultiPolygons

About Me

[DR JTS](#)

[View my complete profile](#)

Martin Davis



Popular Posts

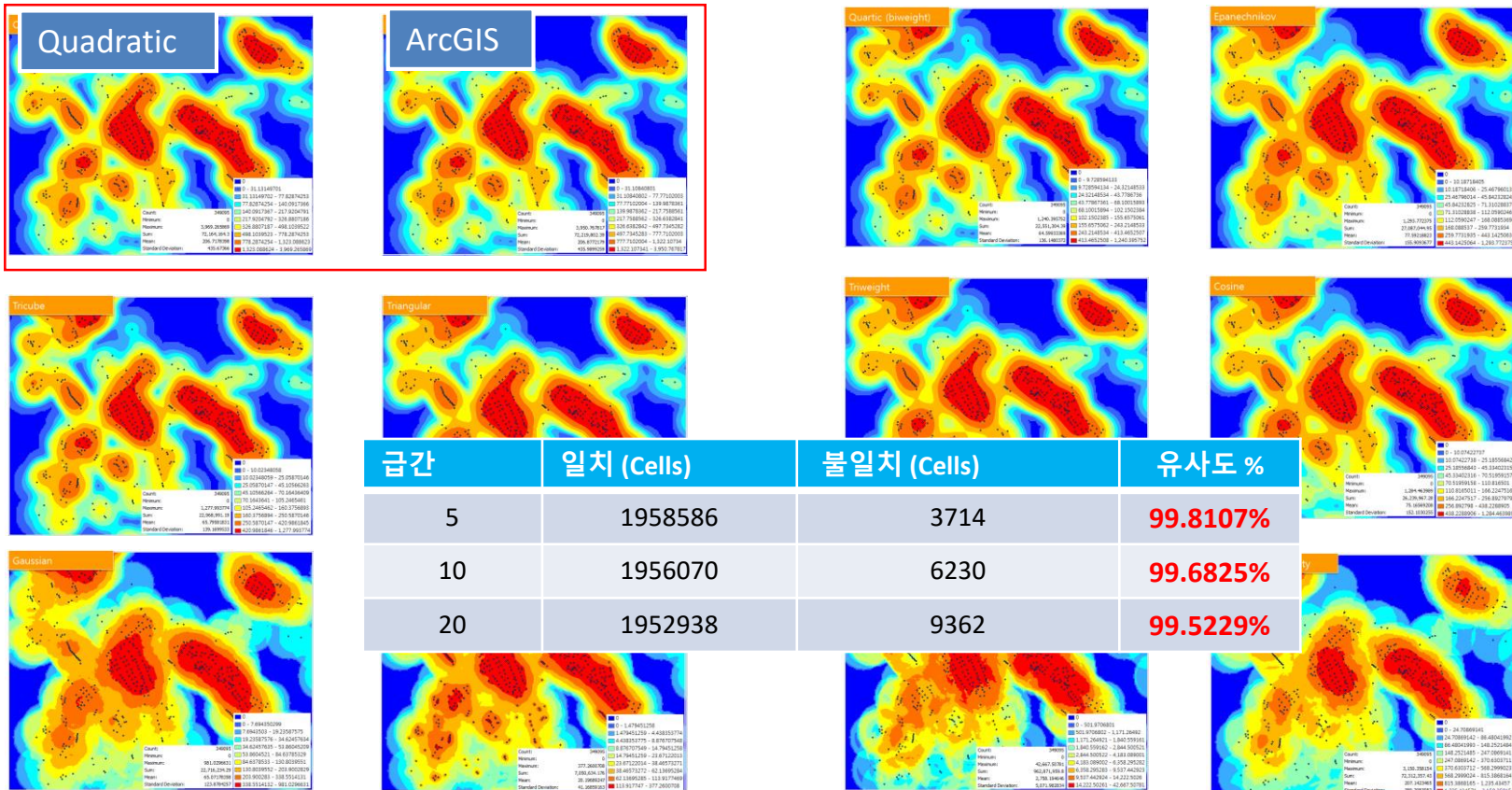
[irks of the "Contains" Spatial Predicate](#)
ne of the most useful OGC standards is their specification of the Dimensionally-Extended 9 Intersection Model for spatial relationships. ...

02. 래스터 분석 프로세스의 검증

Raster Kernel Density: UN HQ(2019/07 결과 검증)

ESRI ArcGIS: Quartic 1개 알고리즘 제공

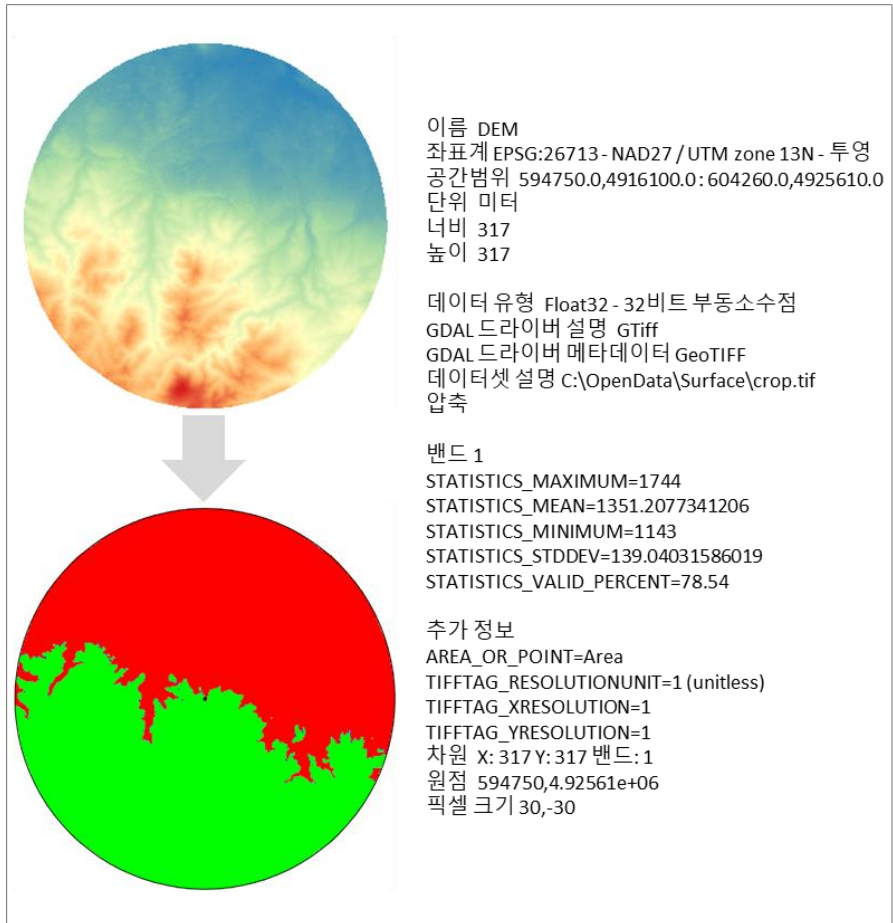
OpenGXT: Binary, Cosine, Distance, Epanechnikov, Gaussian, InverseDistance, Quadratic(default), Quartic(biweight), Triangular, Triweight, Tricube 등 11개의 Kernel 함수 제공



02. 래스터 분석 프로세스의 검증

Raster Surface Analysis – Surface Volume

- QGIS Raster Surface Volume vs OpenGXT CutFill(100% 일치)
- - 분석기준: 1350미터 기준 CutFill 수행



1. QGIS Surface Volume
- 면적, 픽셀 수, 부피에 대한 정보만 제공
'AREA': 33933600.0,
'PIXEL_COUNT': 37704,
'VOLUME': 4314988800.0

'AREA': 36958500.0,
'PIXEL_COUNT': 41065,
'VOLUME': -4229202600.0

2. OpenGXT CutFill
- Cut, Fill, Unchanged 에 대한 폴리곤 및 각 카테고리별 면적, 픽셀 수, 부피에 대한 정보 포함

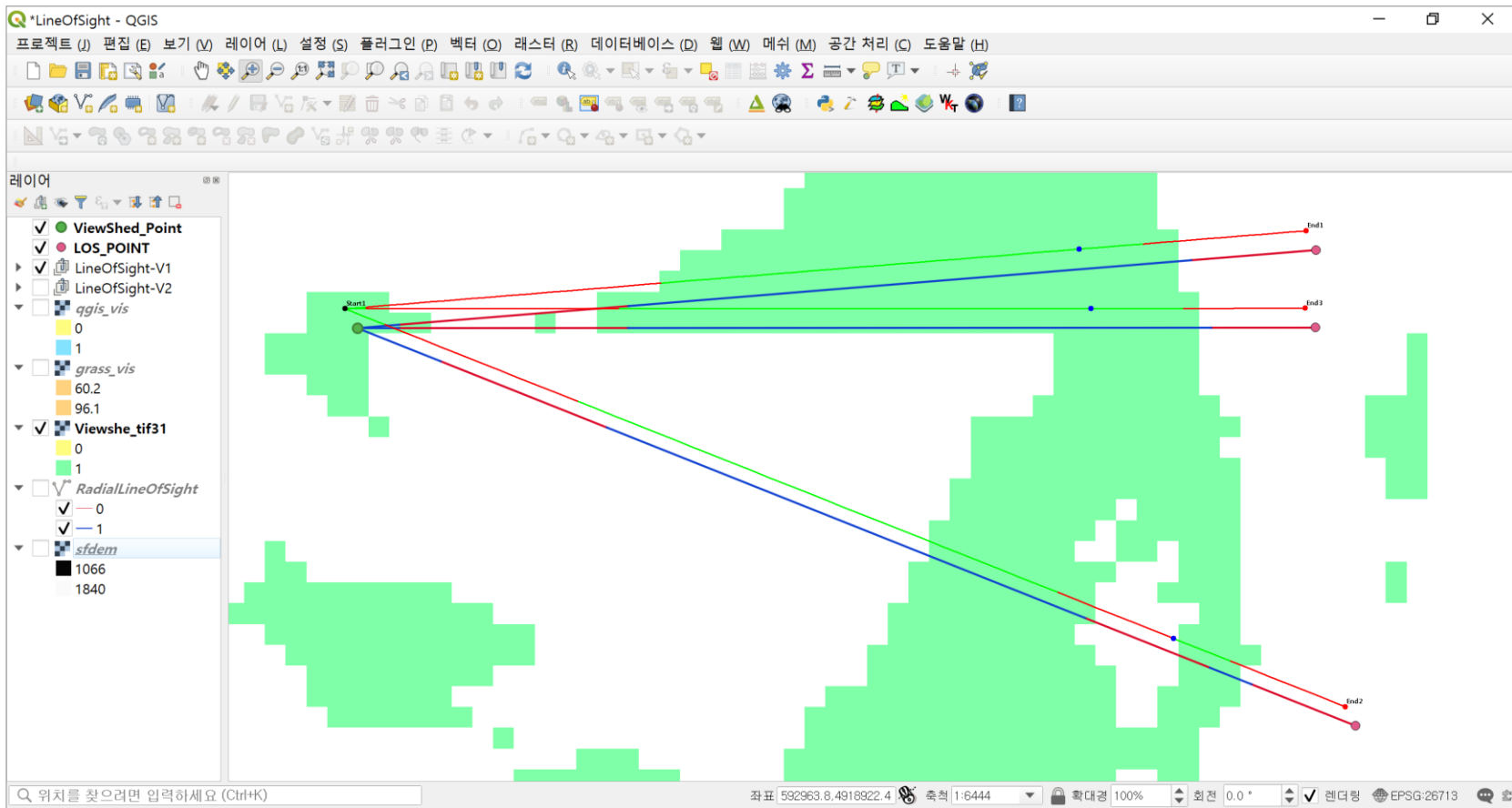
category	area	count	volume
-1	36958500.0	41065	4229202600.0
0	138600.0	154	0.0
1	33933600.0	37704	4314988800.0

※ -1: fill, 0: unchanged, 1: cut

02. 래스터 분석 프로세스의 검증

Raster Line of Sight

- DEM: 셀 크기 30m * 30m
- Line of Sight: ArcGIS(빨강+초록, 비교를 위해 Shift), OpenGXT(빨강+파랑)



국방디지털트윈 플랫폼에서 군 지형정보 분석 서비스를 위한 OpenGXT 적용 방안

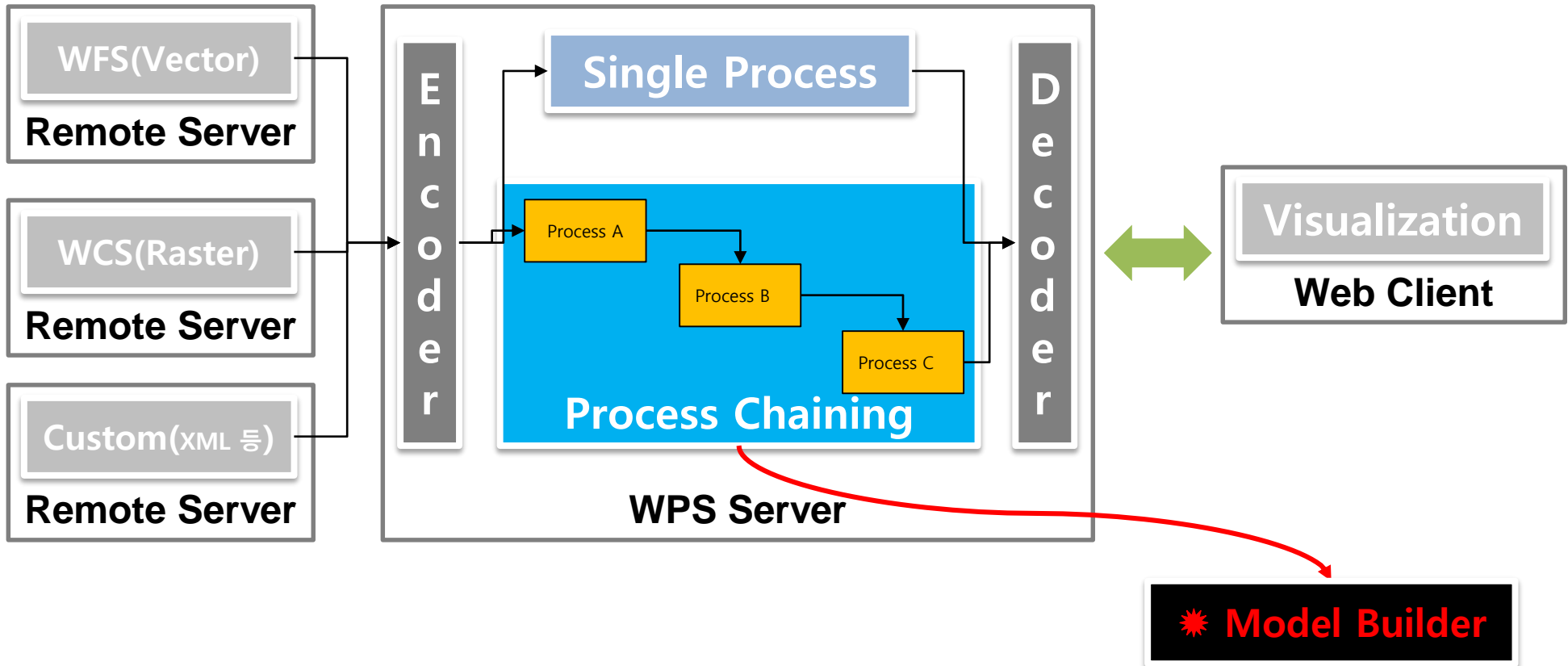
5. WPS 사용시 성능향상 방안

01. Web Processing Service 고려사항
02. Web Coverage Service 고려사항
03. Web Coverage Service 고려사항
04. GeoServer WPS 환경 설정



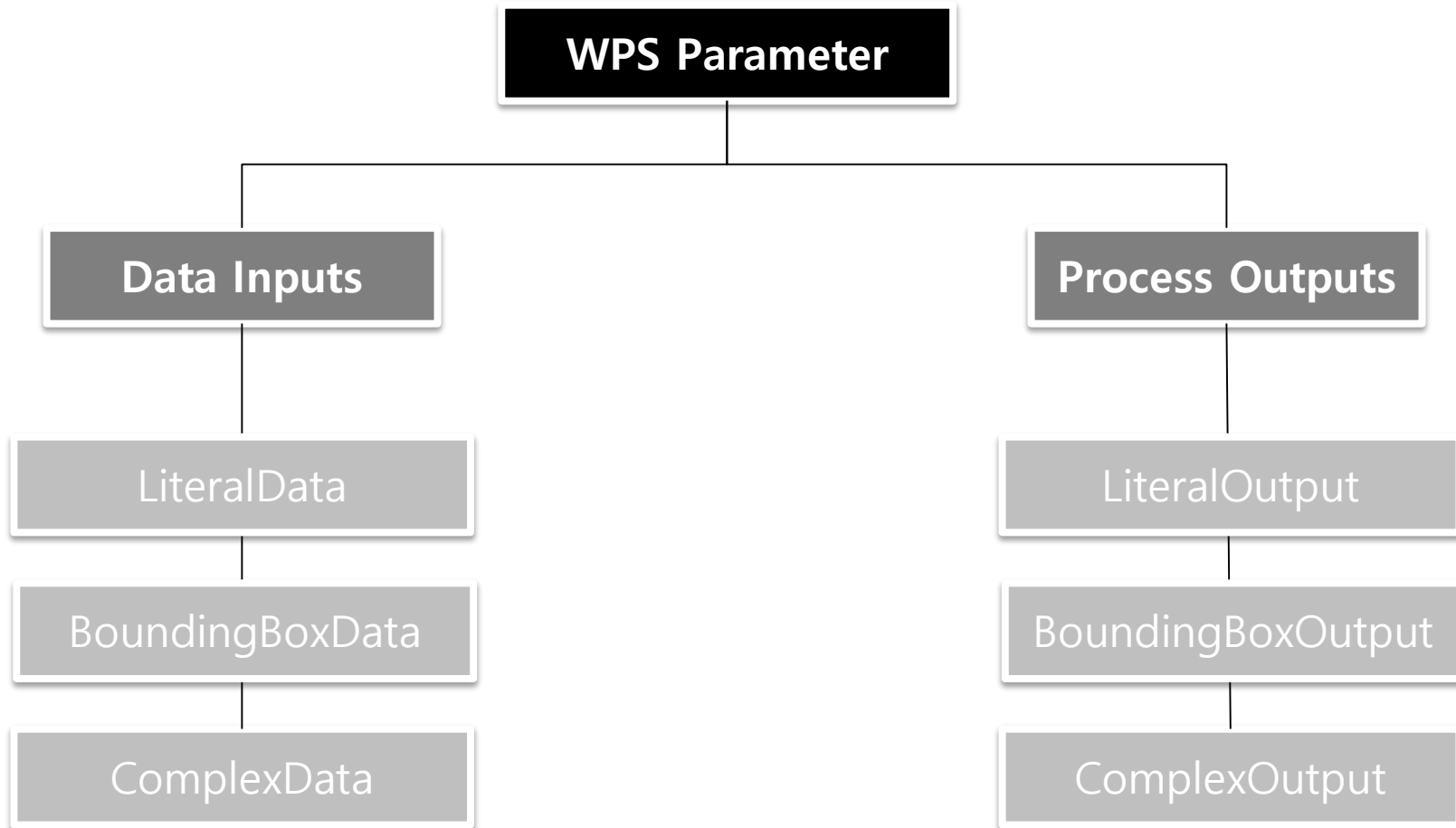
01. Web Processing Service 고려사항

1 WPS 활용



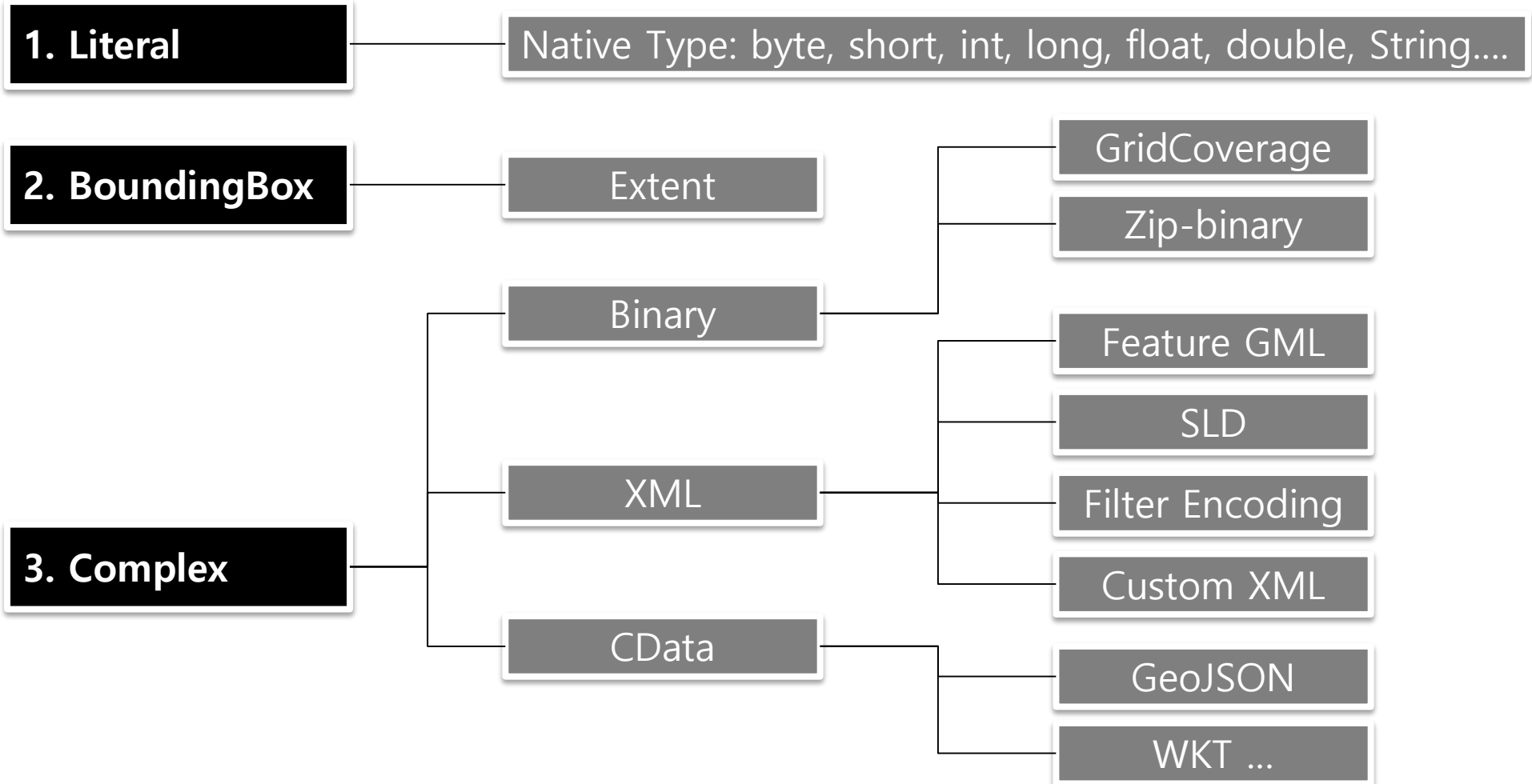
01. Web Processing Service 고려사항

■ WPS Parameter Type



01. Web Processing Service 고려사항

WPS Parameter Type



01. Web Processing Service 고려사항

WPS Execute Operation 예

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<wps:Execute version="1.0.0" service="WPS" .....>
  <ows:Identifier>statistics:KernelDensity</ows:Identifier>
  <wps>DataInputs>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>inputFeatures</ows:Identifier>
      <wps:Reference mimeType="text/xml; subtype=gml/3.1.1" xlink:href="http://wps_server/wfs" method="POST">
        <wps:Body>
          <wfs:GetFeature service="WFS" version="1.1.0" outputFormat="text/xml; subtype=gml/3.1.1">
            <wfs:Query typeName="cite:stations" srsName="EPSG:5181">
              <ogc:Filter>
                <ogc:PropertyIsEqualTo>
                  <ogc:PropertyName>sgg_cd</ogc:PropertyName>
                  <ogc:Literal>27110</ogc:Literal>
                </ogc:PropertyIsEqualTo>
              </ogc:Filter>
            </wfs:Query>
          </wfs:GetFeature>
        </wps:Body>
      </wps:Reference>
    </wps:Input>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>searchRadius</ows:Identifier>
      <wps>Data>
        <wps:LiteralData>2500</wps:LiteralData>
      </wps>Data>
    </wps:Input>
    .....
  </wps>DataInputs>
  <wps:ResponseForm>
    <wps:ResponseDocument storeExecuteResponse="false">
      <wps:Output mimeType="image/tiff" asReference="true">
        <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
      </wps:Output>
    </wps:ResponseDocument>
  </wps:ResponseForm>
</wps:Execute>
```

Custom Type

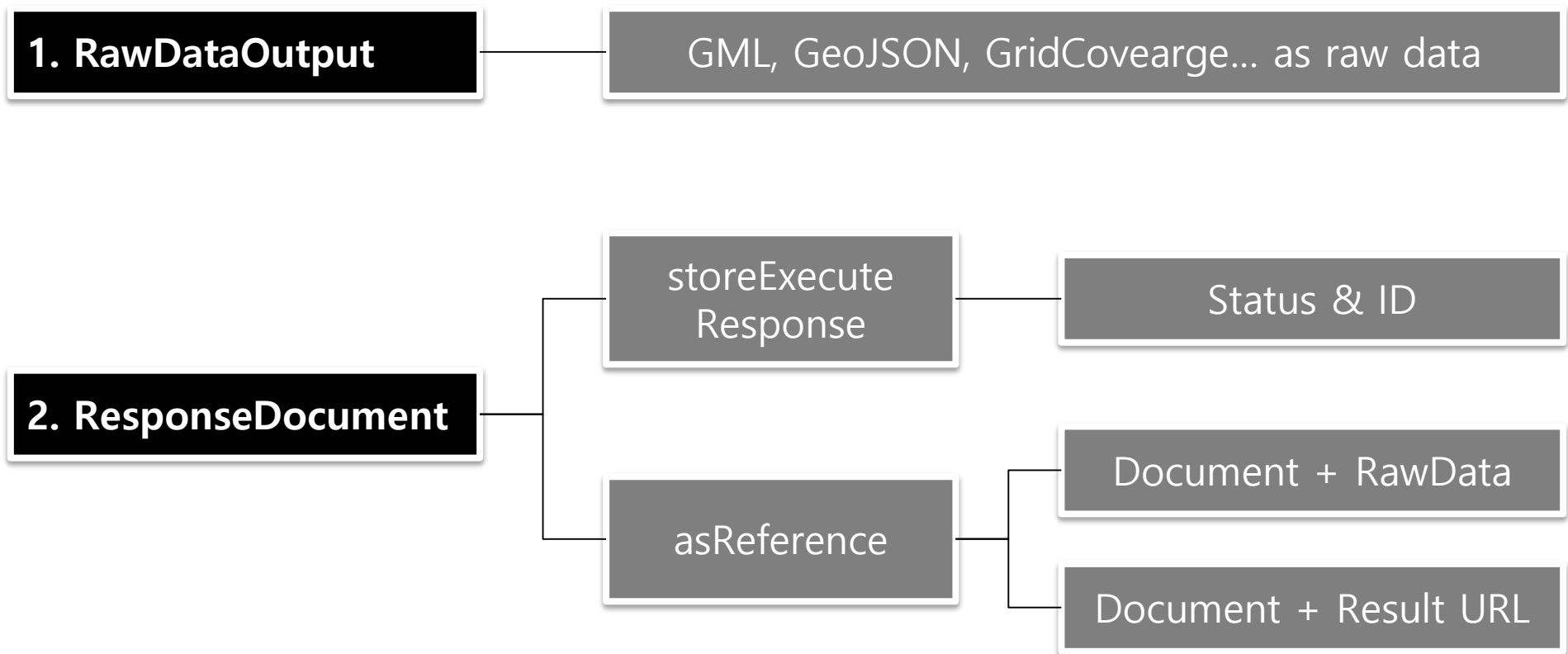
```
<wps:ResponseForm>
  <wps:RawDataOutput mimeType="application/json">
    <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
  </wps:RawDataOutput>
</wps:ResponseForm>

<wps:ResponseForm>
  <wps:RawDataOutput mimeType="text/xml; subtype=kml/2.2">
    <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
  </wps:RawDataOutput>
</wps:ResponseForm>

<wps:ResponseForm>
  <wps:RawDataOutput mimeType="text/xml; subtype=gml/3.2.1">
    <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
  </wps:RawDataOutput>
</wps:ResponseForm>
```

01. Web Processing Service 고려사항

■ WPS Response: ResponseForm



01. Web Processing Service 고려사항

■ WPS Response: ResponseForm

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<wps:Execute version="1.0.0" service="WPS"
.....
</wps:DataInputs>
<wps:ResponseForm>
  <wps:RawDataOutput mimeType="text/xml">
    <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
  </wps:RawDataOutput>
</wps:ResponseForm>
</wps:Execute>
```



Literal, BoundingBox, Complex(Custom XML 등) 등 요청 후 클라이언트에서 직접 사용하는 경우

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<NearestNeighborIndex>
  <TypeName>apartment</TypeName>
  <Observed_Point_Count>4052</Observed_Point_Count>
  <Study_Area>1.047557075141607E9</Study_Area>
  <Observed_Mean_Distance>200.00446</Observed_Mean_Distance>
  <Expected_Mean_Distance>254.22844</Expected_Mean_Distance>
  <Nearest_Neighbor_Ratio>0.786712</Nearest_Neighbor_Ratio>
  <Z_Score>-25.973484</Z_Score>
  <P_Value>0.0</P_Value>
  <Standard_Error>2.087667</Standard_Error>
</NearestNeighborIndex>
```

01. Web Processing Service 고려사항

■ WPS Response: ResponseForm

```
<wps:Execute version="1.0.0" service="WPS"
.....
</wps:DataInputs>
<wps:ResponseForm>
  <wps:ResponseDocument storeExecuteResponse="false">
    <wps:Output mimeType="image/tiff" asReference="true">
      <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
    </wps:Output>
  </wps:ResponseDocument>
</wps:ResponseForm>
</wps:Execute>
```

- **asReference=true**
- 한번 요청 후 클라이언트에서 재사용
- Tiff와 같이 클라이언트에서 처리하기 어려운 포맷인 경우 서버에서 처리
- 대용량의 데이터인 경우



```
<wps:ExecuteResponse service="WPS" version="1.0.0" .....>
.....
<wps:ProcessOutputs>
  <wps:Output>
    <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
    <wps:Reference href="http://server/temp/gridcoverage/result_230_2123fds.tif" mimeType="image/tiff" />
  </wps:Output>
</wps:ProcessOutputs>
</wps:ExecuteResponse>
```

Resource Settings
Resource Expiration Timeout (seconds)
<input type="text" value="300"/>

01. Web Processing Service 고려사항

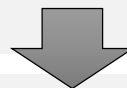
WPS Response: ResponseForm

```
<wps:Execute version="1.0.0" service="WPS"
.....
</wps:DataInputs>
<wps:ResponseForm>
  <wps:ResponseDocument storeExecuteResponse="true">
    <wps:Output mimeType="image/tiff" asReference="true">
      <ows:Identifier>result</ows:Identifier>
    </wps:Output>
  </wps:ResponseDocument>
</wps:ResponseForm>
</wps:Execute>
```

storeExecuteResponse=true



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<wps:ExecuteResponse xml:lang="en" service="WPS" serviceInstance="http://localhost:8090/geoserver/ows?"
statusLocation="http://localhost:8090/geoserver/ows?service=WPS&version=1.0.0&request=GetExecutionSta
tus&executionId=142e4b6c-44e1-4aba-b8a2-6da8f0793198" version="1.0.0" .....>
  <wps:Process wps:processVersion="1.0.0">
    <ows:Identifier>statistics:KernelDensity</ows:Identifier>
    .....
  </wps:Process>
  <wps:Status creationTime="2016-01-08T05:41:45.198Z">
    <wps:ProcessAccepted>Process accepted.</wps:ProcessAccepted>
  </wps:Status>
</wps:ExecuteResponse>
```



<http://server/ows?service=WPS&version=1.0.0&request=GetExecutionResult&executionId=142e4b6c-44e1-4aba-b8a2-6da8f0793198&outputId=result.tiff&mimetype=image%2Ftiff>

02. Web Feature Service 고려사항

■ 웹을 통해 Feature 형식으로 GIS 데이터를 접근하기 위한 인터페이스

Filter Encoding Standard(FES) 사용

요청	응답	설명	적용여부
GetCapabilities	XML	서비스 가능한 Layer에 대한 메타정보를 XML로 반환	필수
GetFeature	XML	요청한 레이어의 공간 정보를 GML, XML, GeoJSON 등 요청 형식으로 반환	필수
DescribeFeatureType	XML	요청한 Layer에 해당하는 메타정보를 XML로 반환	필수
Transaction	XML	피쳐의 입력, 수정, 삭제를 처리	필수

#. WFS GetFeature

`http://127.0.0.1:8080/geoserver/ows?service=wfs&version=2.0.0&request=GetFeature&typeName=foss:sgg&bbox=xmin,ymin,xmax,ymax`

#. PostGIS BBox 쿼리

```
SELECT * FROM foss:sgg WHERE geom && ST_MakeEnvelope(xmin,ymin,xmax,ymax, 5179)
```

입력 데이터의 크기를 줄이자

02. Web Coverage Service 고려사항

WFS GetFeature: BBOX Filter 예

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:GetFeature service="WFS" version="1.1.0" xmlns:topp="http://www.openplans.org/topp"
  xmlns:wfs=http://www.opengis.net/wfs xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:gml=http://www.opengis.net/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">
  <wfs:Query typeName="topp:states">
    <wfs:PropertyName>topp:STATE_NAME</wfs:PropertyName>
    <wfs:PropertyName>topp:PERSONS</wfs:PropertyName>
    <ogc:Filter>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>the_geom</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#4326">
          <gml:lowerCorner>-75.102613 40.212597</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>-72.361859 41.512517</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Query>
</wfs:GetFeature>

```

```

SELECT STATE_NAME, PERSONS FROM states WHERE geom
&& ST_MakeEnvelope(xmin,ymin,xmax,ymax, 5179)

```

03. Web Coverage Service 고려사항

■ 웹 통해 Raster(GridCoverage) 데이터를 서비스하기 위한 인터페이스

Crop 적용

요청	응답	설명	적용여부
GetCapabilities	XML	서비스 가능한 Coverage에 대한 메타정보를 XML로 반환	필수
DescribeCoverage	XML	요청한 Coverage에 해당하는 메타정보를 XML로 반환	필수
GetCoverage	Coverage	요청한 범위의 Coverage를 Raw Data 형식(GeoTIFF 등)으로 반환	필수

WCS GetCoverage

```
http://127.0.0.1:8080/geoserver213/wcs?Service=WCS&Version=1.1.1&Request=GetCoverage&Identifier=sfdem&BoundingBox=589980.0,4913700.0,609000.0,4928010.0,urn:ogc:def:crs:EPSG::26713&format=image/tiff
```

입력 데이터의 크기를 줄이자

03. Web Coverage Service 고려사항

■ WCS GetCoverage: Crop + Resample + Reproject 예

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<GetCoverage version="1.1.1" service="WCS" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
  xmlns="http://www.opengis.net/wcs/1.1.1" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wcs/1.1.1 http://schemas.opengis.net/wcs/1.1.1/wcsAll.xsd">
  <ows:Identifier>sf:sfdem</ows:Identifier>
  <DomainSubset>
    <ows:BoundingBox crs="urn:ogc:def:crs:EPSG::26713">
      <ows:LowerCorner>589980.0 4913700.0</ows:LowerCorner>
      <ows:UpperCorner>609000.0 4928010.0</ows:UpperCorner>
    </ows:BoundingBox>
  </DomainSubset>
  <Output format="image/tiff">
    <GridCRS>
      <GridBaseCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::3857</GridBaseCRS>
      <GridType>urn:ogc:def:method:WCS:1.1:2dSimpleGrid</GridType>
      <GridOffsets>30.0 -30.0</GridOffsets>
      <GridCS>urn:ogc:def:cs:OGC:0.0:Grid2dSquareCS</GridCS>
    </GridCRS>
  </Output>
</GetCoverage>
```

04. GeoServer WPS 환경 설정

GeoServer WPS 설정

실행 설정

연결 유효시간 (단위: 초, -1: 무제한)

병렬로 처리되는 최대 동시 실행수

Maximum execution time for synchronous requests (seconds, -1 for no limit)

병렬로 처리되는 최대 동시 실행수

Maximum execution time for asynchronous requests (seconds, -1 for no limit)

리소스 설정

리소스 해제 유효시간(단위: 초)

Resource storage directory

탐색...



감사합니다



GeoTools



OpenGXT



GeoServer

사사(Acknowledgment): 본 연구는 대한민국 정부(산업통상자원부 및 방위사업청) 재원으로 민군협력진흥원에서 수행하는 민군기술협력사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.(협약번호 UM22402RD4)