



argeo

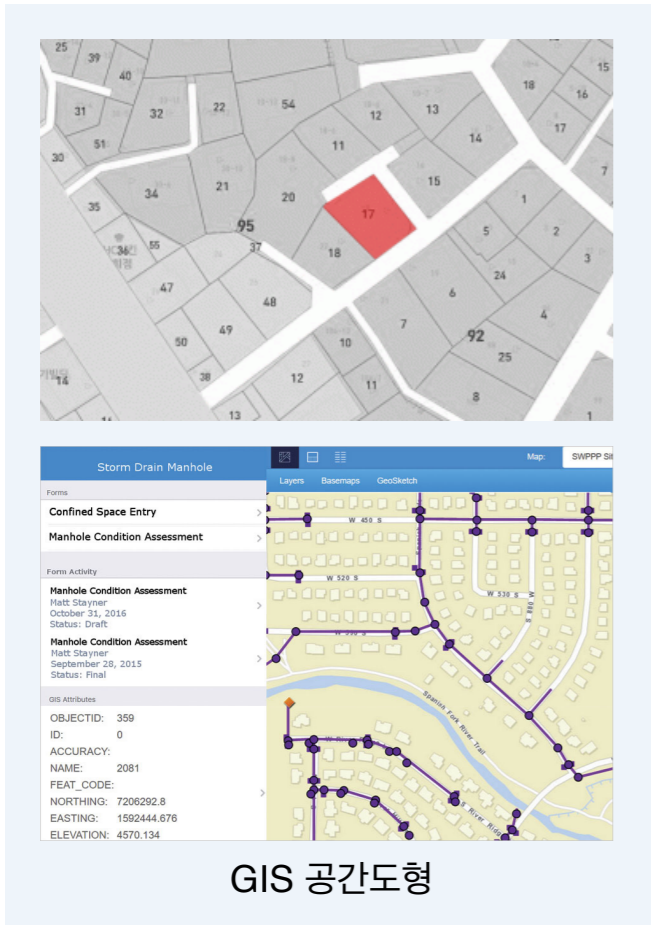
Augmented Reality Framework on GIS
Geospatial AR solution



©2011 MOSITION, Inc. All rights reserved.
argeo™ is trademark of MOSITION.

Overview

Geospatial AR : GIS 기반 AR(Augmented Reality)
공간정보의 위치, 형상을 실제 카메라 영상과 통합하는 시뮬레이션 플랫폼



GIS에 저장된 공간데이터를
사용자 위치로 검색 후
3차원 개체로 실시간 변환



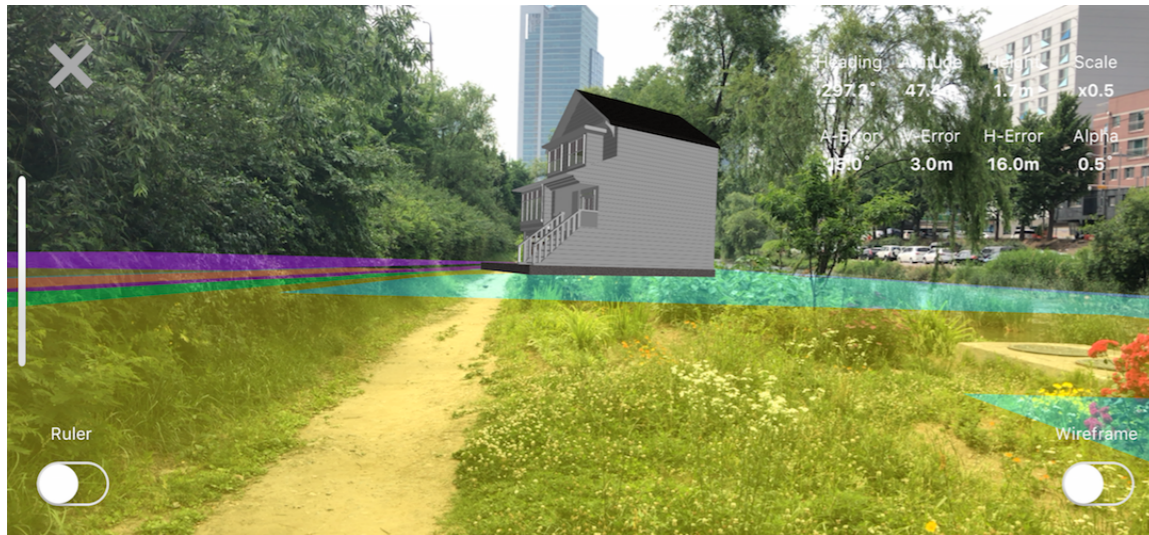
생성된 3D 개체와 카메라 영상을
위치, 자세 정보를 이용하여
정확하게 결합

“*argeo*는 공간정보와 영상을 결합하여
실감 시뮬레이션을 제공하는
GIS 기반 증강현실 플랫폼입니다”



응용분야

Overview



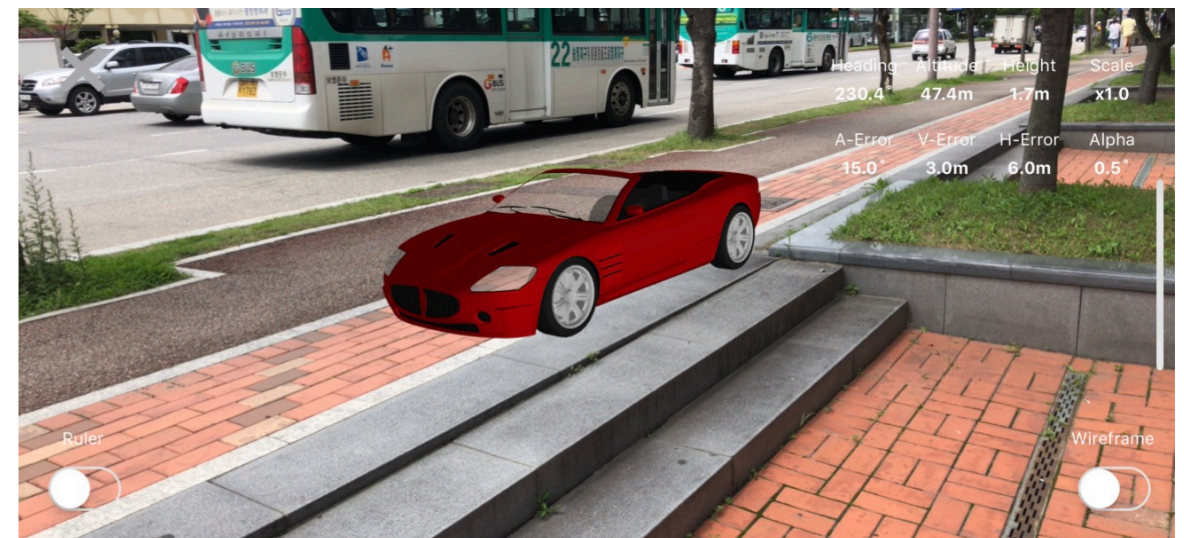
지적도와 가상건물



150m 상공의 Hindenbrug 비행선



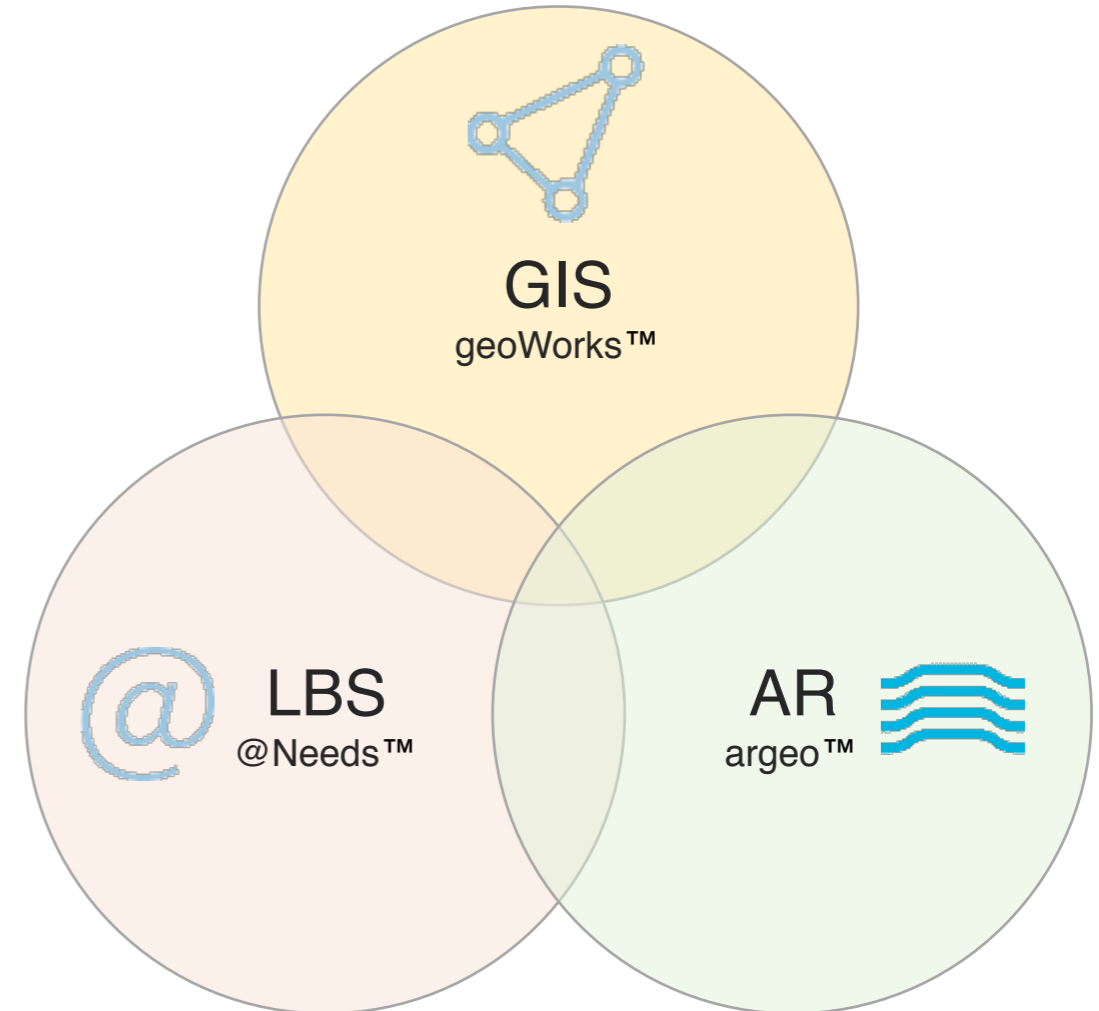
지형고도가 적용된 지적도면



Ocelot red sports

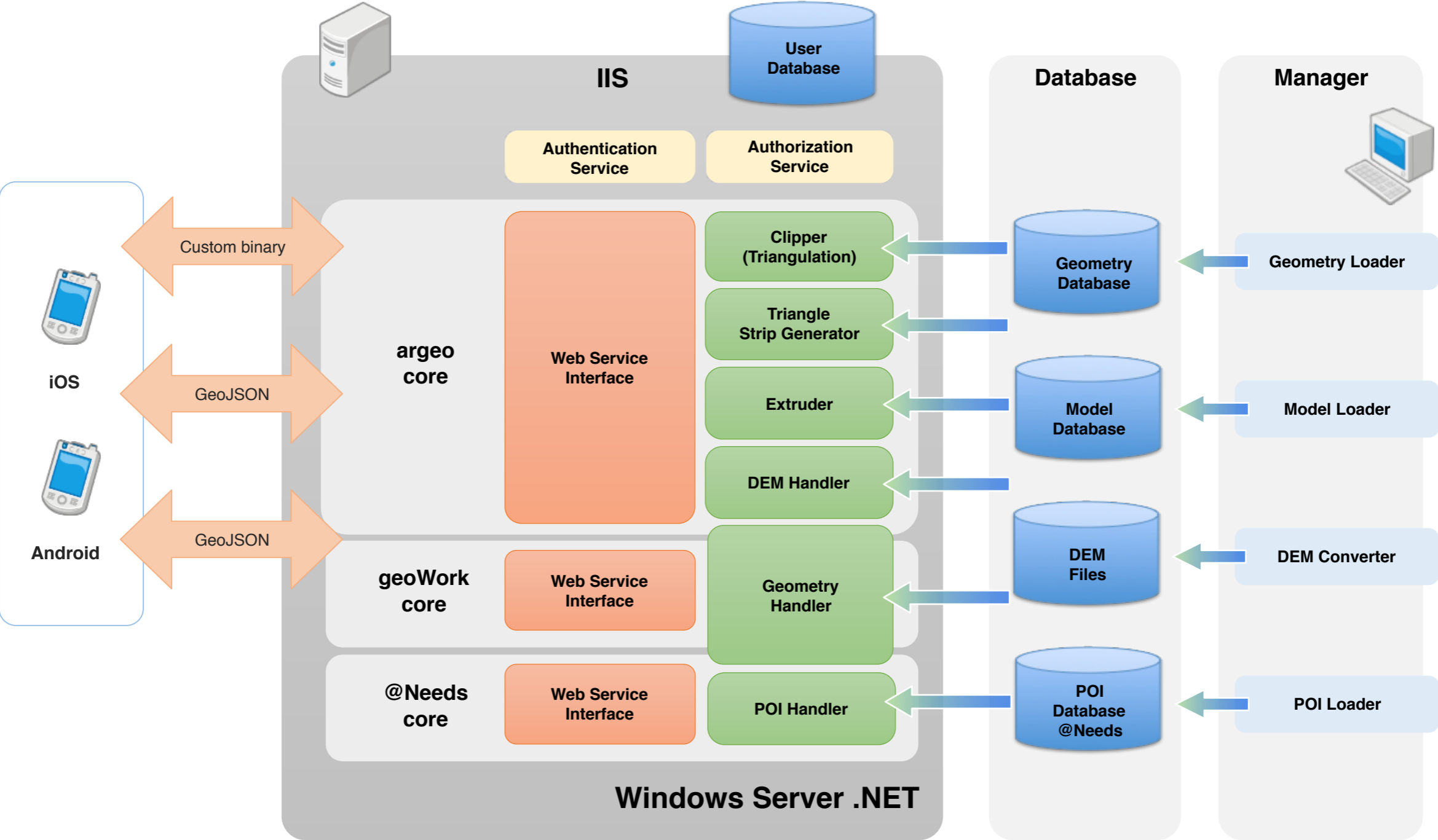


- Geospatial AR 서비스 구성에 필요한 모든 것
- Geospatial AR 엔진
 - GIS 공간정보의 실시간 3D 객체화
 - Polygon Extrusion
 - Triangulation 및 Triangle Strip 연산
 - DEM(Digital Elevation Model) 기반 실시간 Terrain 생성
 - DEM 파일만 등록하면 시스템이 자동적으로 Terrain을 반영
 - 3D 엔진
 - OpenGL ES 3 기반
 - 자체개발 엔진으로 3rd Party 솔루션에 대한 종속성 無
 - 3D 모델링 콘텐츠 지원
 - 2D, 3D Marker 지원
 - 모바일 (iOS, Android) 지원
- GIS(Geographic Information System) 지원
 - OGC 표준지원 GIS 솔루션 geoWorks™ 제공
 - 공간 도형의 조회, 편집 및 관리 기능 제공
 - WebGIS 지원
- LBS(Location Based Service) 지원
 - LBS 솔루션 @Needs™ 제공
 - 대규모 이동체 위치의 실시간 모니터링
 - 위치정보의 수집, 관리, 검색 기능 제공



“*argeo*는 **GIS, LBS** 솔루션을 함께 제공하므로
추가 솔루션 도입이 필요 없습니다”

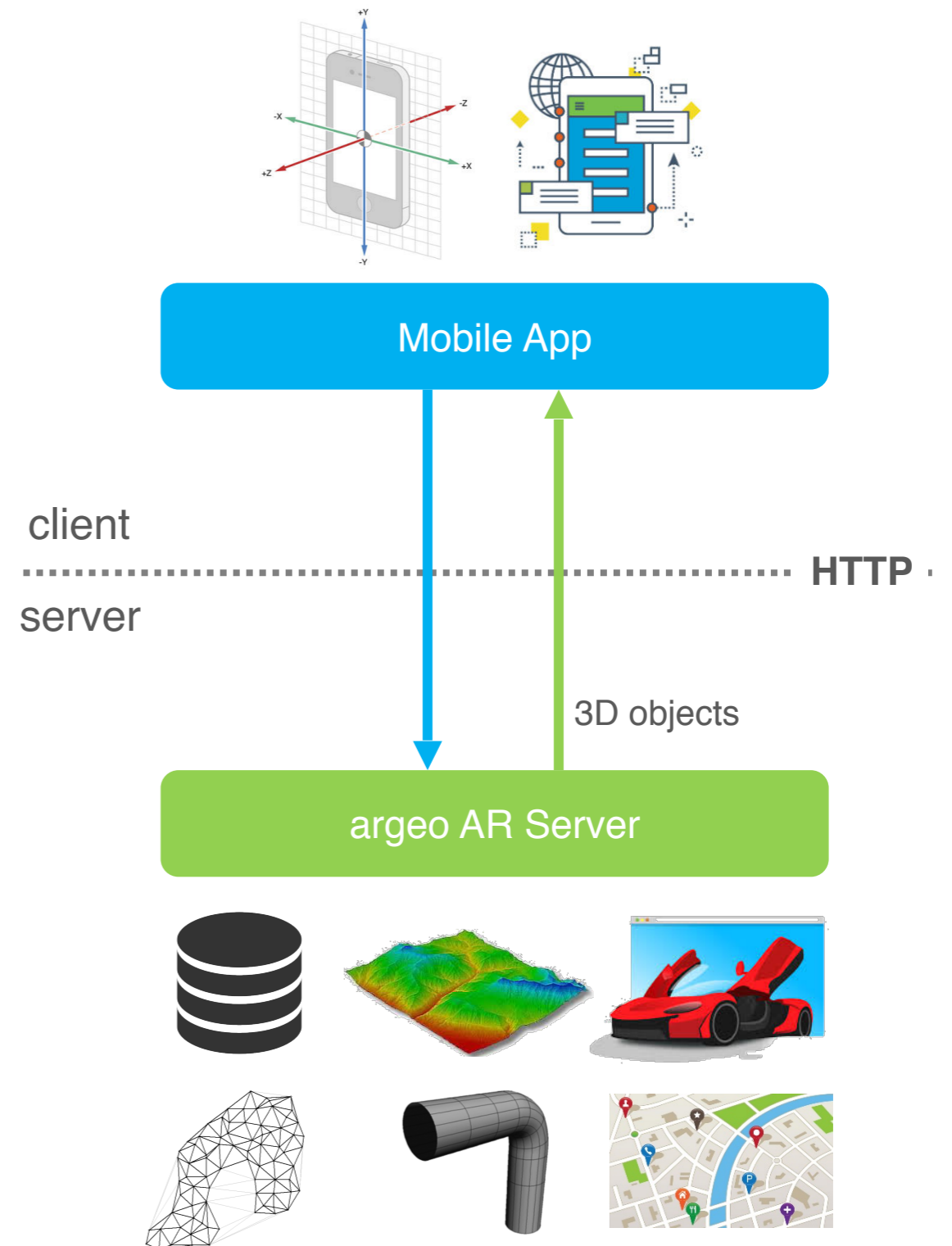
System Architecture





- 자체 개발한 전용 3D 엔진
 - Unity 등의 3rd Party 솔루션 추가 도입 필요 없음
 - 기술지원 및 최적화 용이
 - 소스코드 제공 가능
- Thin-Client
 - Object 생성, DEM 적용, Triangulation 등 제반 연산 모두를 서버에서 처리
 - Client는 UI Control, Sensor, 3D Rendering만을 전담
 - 모바일 환경에 적합한 경량 모델로 다양한 서비스 적용 가능
 - SDK의 복잡도가 낮아 앱 기능 추가 및 적용 용이
- Platform간 Code 차이를 최소화
 - iOS, Android 지원
 - Pure OpenGL ES 3 적용
 - 플랫폼간 코드 동일성 유지(Shader 코드 포함)

“자체 개발한 3D, AR 엔진이 포함된
전용 모바일 SDK를 제공합니다”

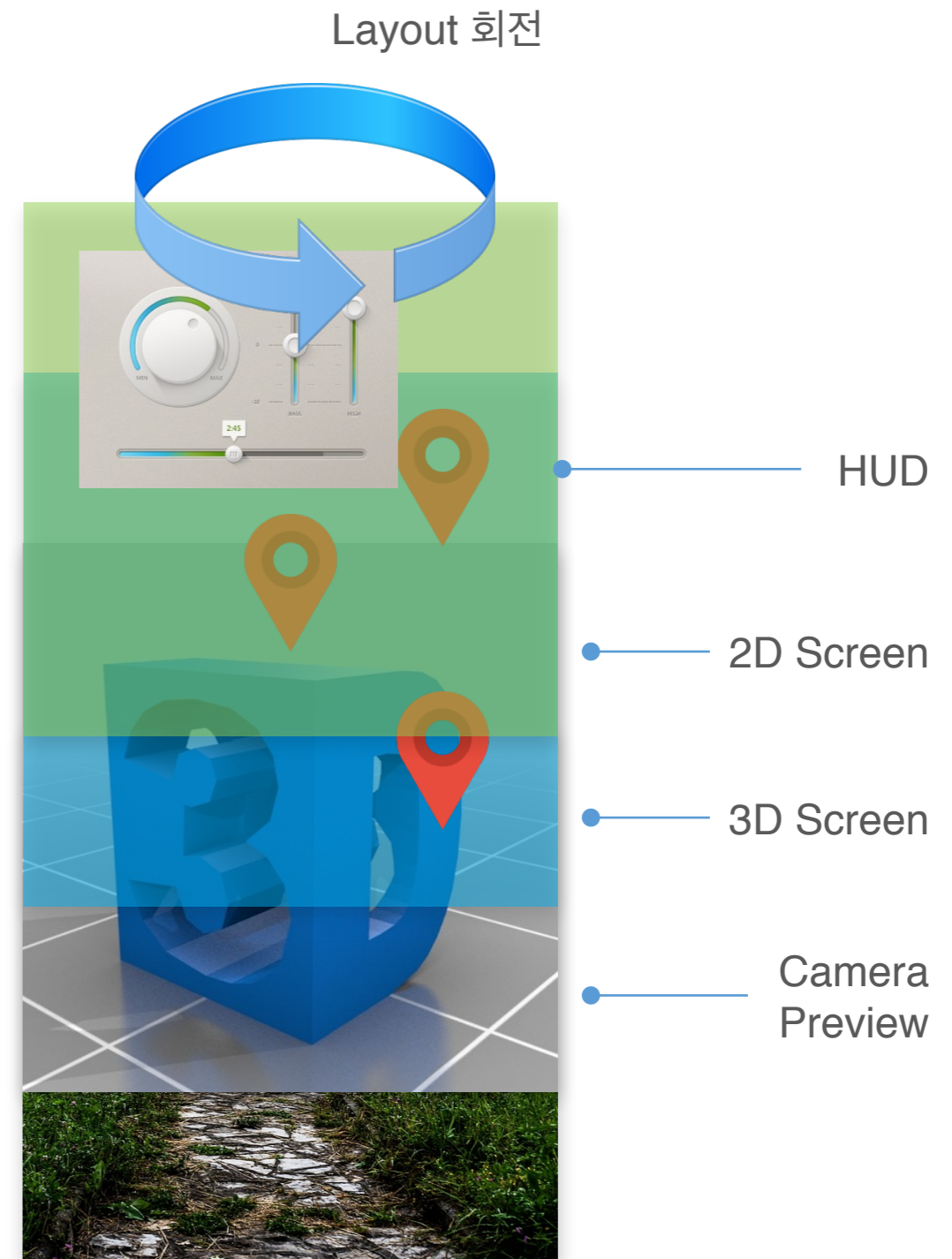


UI Component Layers



- Layered UI
 - UI 컴포넌트를 기능별 4개의 레이어로 계층화
 - 기능 추가와 수정이 용이함
- HUD(Head Up Display)
 - User action controls 및 indicators
 - 단말기 자세에 따라 뷰 회전
- 2D Screen
 - 2D marker 표시
 - 2D 화면 좌표를 3D Camera 시선으로 부터 계산
- 3D Screen
 - OpenGL view
 - OpenGL ES 3 support
 - Display primitive objects
 - Display modeling objects
 - Ruler, North marker 등 3D indicator
- Camera Preview
 - Device's camera preview

“기능에 따라 계층화한 **UI** 컴포넌트를 제공하여
앱 개발이 쉽습니다”

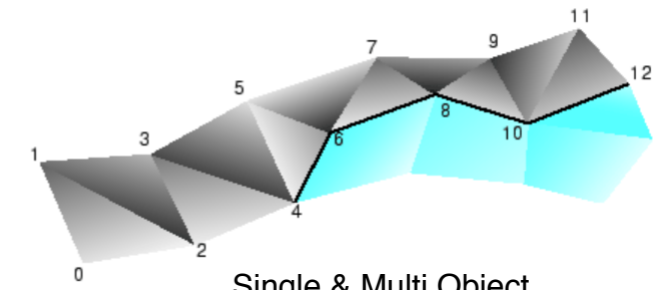


Geometry Objects

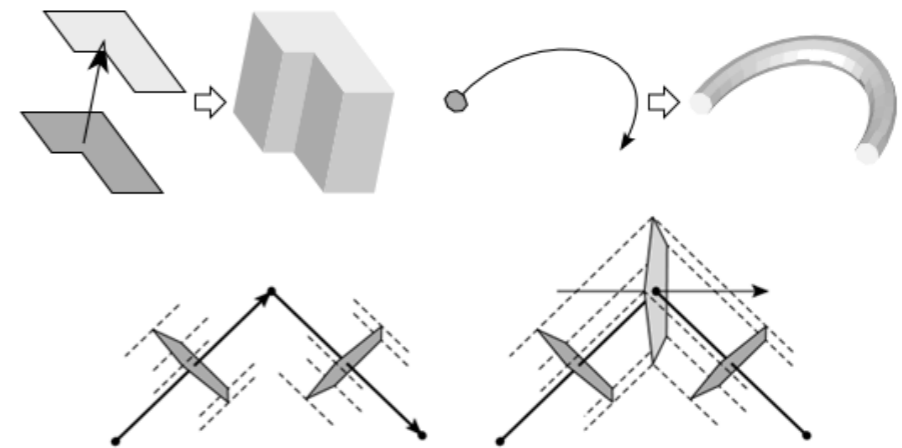


Point, Line, Polygon 지원

- Geometry to 3D Objects(Triangles)
 - GIS의 2D 원시도형을 3D 입체도형으로 실시간 변환
 - 3D 공간에 표시될 수 있도록 Triangle 배열로 변환
- Polygon
 - Plat polygon
 - 지형고도가 적용된 Terrain polygon(DEM 활용)
- Point
 - Model Object
 - Screen Marker : 3D 좌표를 가지지만 2D 화면에 드로잉
- Line string
 - Extrusion된 Object(GLMultiObject)



Single & Multi Object
(하나의 Triangle strip으로 표현이 가능하면 Single Object)

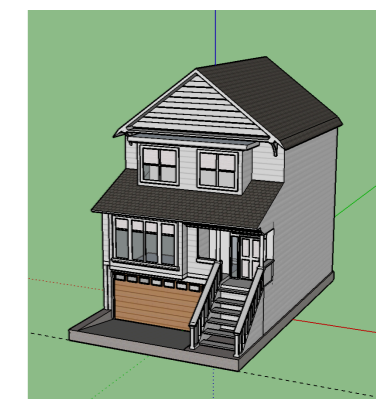
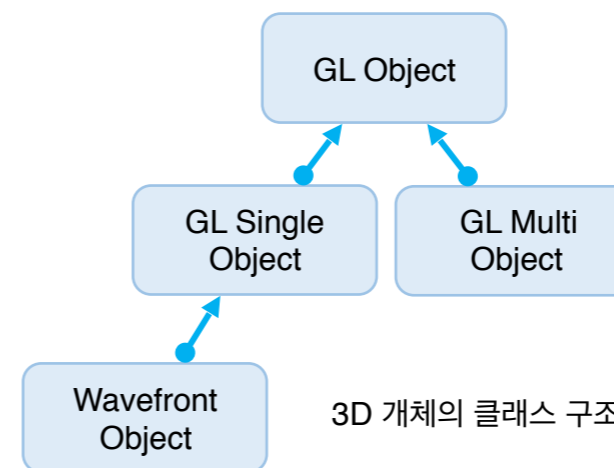


Multi Objects from Extrusion

GL Object Classes

- GL Single Object
- GL Multi Object
- Wavefront Object

“점,선,면 형태의 공간정보를
3D 입체도형으로 실시간 변환하므로
3D 개체를 사전 제작할 필요가 없습니다”

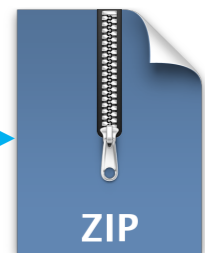
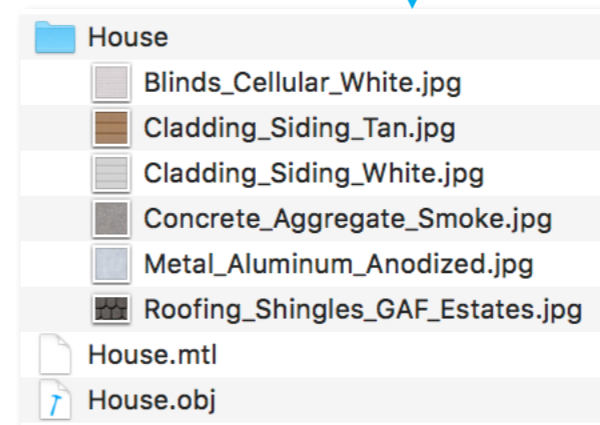
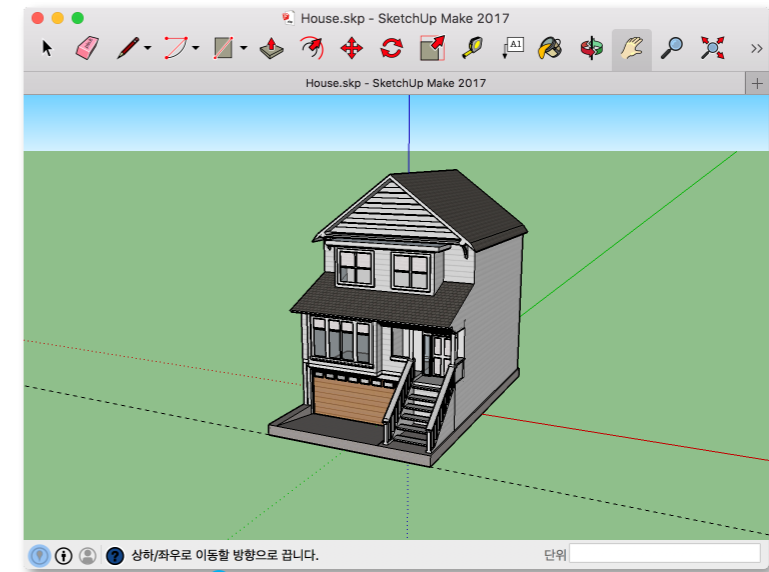


Wavefront Object
(Multi Object)

Model Objects



- 고품질 모델링 개체 표시
- Object Loader in App
 - Wavefront 포맷(*.obj, *.mtl) 지원
 - Bitmap Texture
 - Transparency & Reflection
 - Ambient, Diffuse, Specular Color 지원
- 배포 방식
 - Pre-Load in assets as ZIP archive file
 - Download ZIP file from Server
- Object 메타 정보
 - JSON file
 - Origin coordinate
 - Euler angles
 - Scale
- 모델링 콘텐츠 제작
 - 전용 제작 툴은 제공하지 않음
 - SketchUp, Blender 등 Wavefront 출력 가능한 툴 사용
 - 최종 Model Object의 구성 폴리곤은 전부 Triangulation 되어야 함



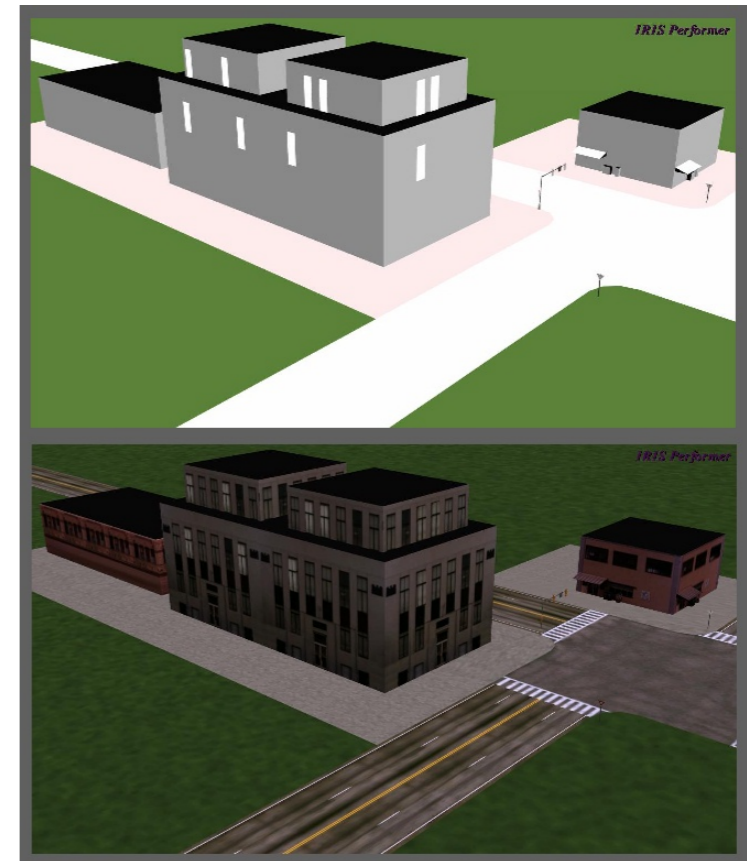
House.zip

Drawings

OpenGL ES가 제공하는 모든 효과 적용이 가능하지만
카메라 영상을 방해하지 않는 범위 내에서 적용하는 것이 바람직합니다



- 자유로운 스케일 지정
 - 지정된 Unit(미터) 좌표가 영상 내 대상의 실제 크기와 일치될 수 있도록 Scale 지정이 가능
 - Camera, Display 특성에 따라 수동 Scale Calibration 필요
 - Ruler 지원
 - 3D 화면에 지정 규격의 Ruler가 일정거리의 전방에 표시됨
 - 사용자가 Ruler를 참조해 직접 Scale을 조정할 수 있음
- 기본속성
 - OpenGL ES에서 지원하는 모든 Drawing 속성 사용
 - Color/Alpha/Light 등 상세 조정 가능
- Texture
 - 풍성한 Texture 지원으로 정교한 3D 개체의 표현
 - MTL file loading
 - Image, Color 포함
- Wireframe
 - 화면에 포함된 모든 개체의 Wireframe 드로잉 가능
 - Barycentric coordinates 적용
 - Fragment shader



Texture 적용



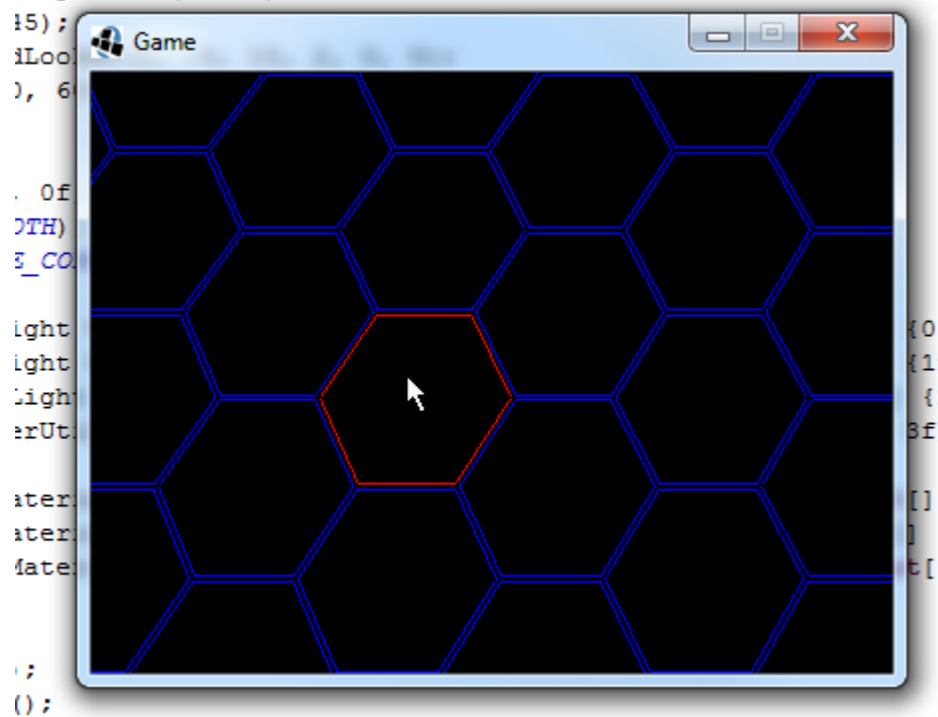
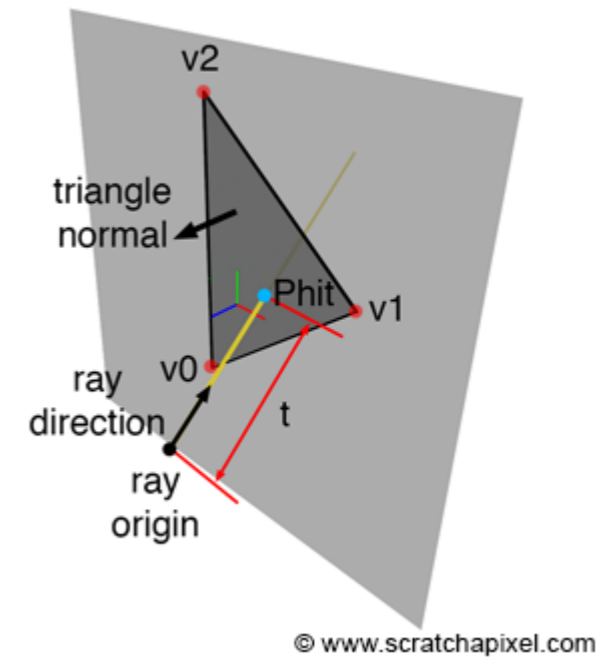
Wireframe

“다양한 드로잉 속성을 지원하고
스케일 조정이 자유롭습니다”

Object Picking



- AR 3D 화면 내에서 사용자 터치로 개체를 선택
- 3D 개체에 속성정보를 연결하여 AR 화면에서 조회 가능
- Picking Ray vs Triangle Intersection
 - Möller–Trumbore intersection algorithm
 - Object에 포함된 모든 Triangle을 대상으로 교차 연산

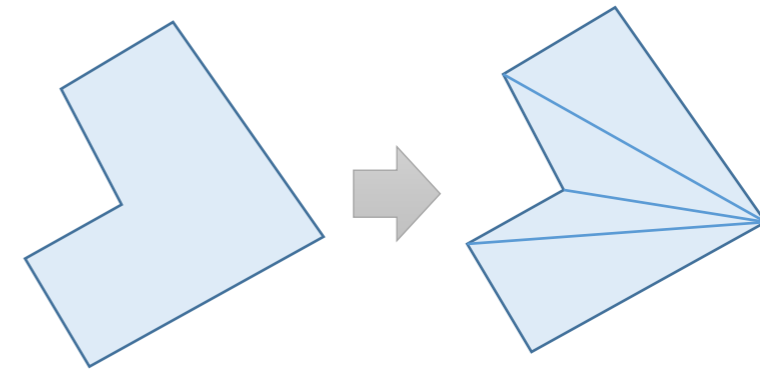


“3D 개체를 화면에서 직접 선택할 수 있어
사용자에게 다양한 조작 환경을 제공합니다”

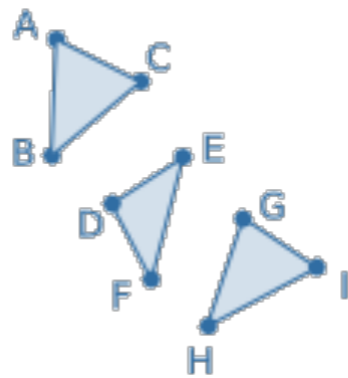
Triangulation



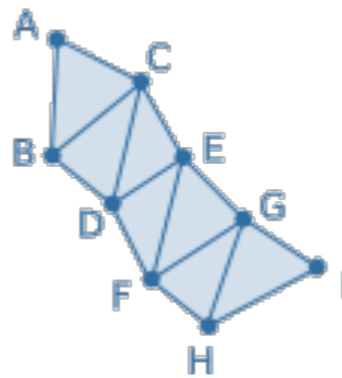
- 연산 작업은 서버에서 실시간 처리됨
 - GIS로 부터 검색된 Geometry를 삼각형 배열로 구성된 3D Objects로 변환
 - Triangles, Triangles Strip, Triangles Fan의 3가지 Type만을 지원
 - Geometry를 먼저 Triangles로 변환하고 변환된 Triangles를 바탕으로 Strip 또는 Fan을 재구성



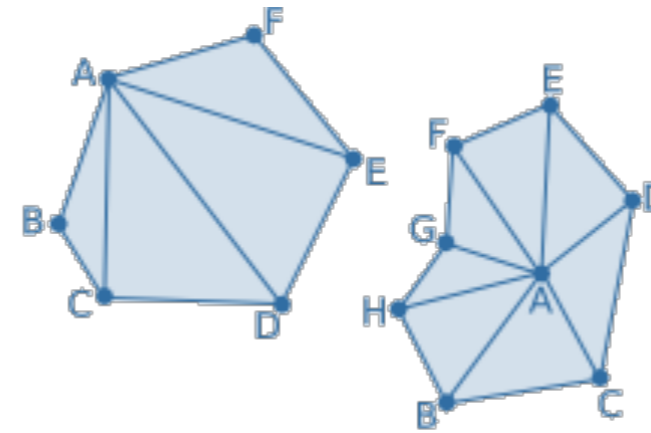
Triangulation



Triangles



Triangle Strip



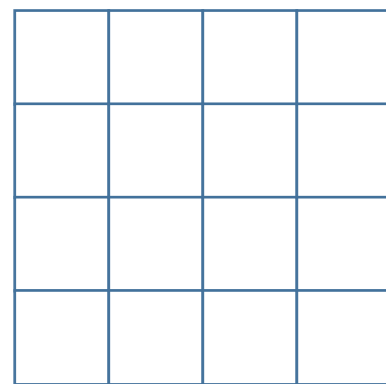
Triangle Fan

“모든 3D연산이 서버에서 자동으로 처리되므로
앱 개발이 쉽고 빠릅니다”

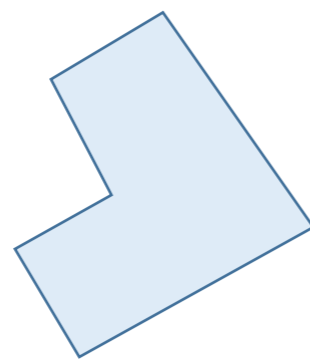
DEM(Digital Elevation Model) & Terrain



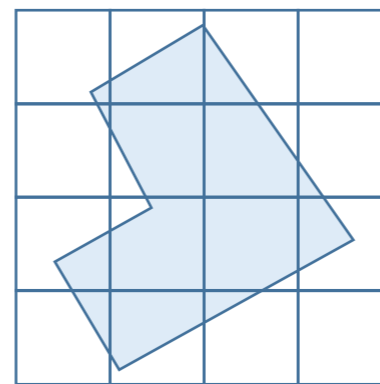
- 2차원 도형에 Terrain 정보를 입혀 지형 굴곡이 반영된 3D 개체를 생성
 - DEM 파일로 부터 고도값을 구해 3D Triangle에 반영
 - 도형분할, 고도적용, 3D개체 구성의 절차가 서버에서 실시간 자동 처리됨
- DEM 파일 변환기 제공
 - 콘솔용 포맷변환 유틸리티(asc2dem.exe) 제공
 - Convert “ESRI ASCII Raster” to “argeo custom DEM binary” file
 - Geometry와 동일한 좌표계 사용
- 간편한 시스템 등록
 - JSON configuration file 제작
 - 웹 서비스 설정으로 등록



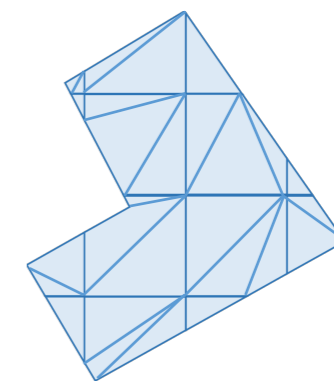
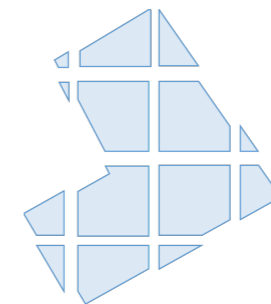
DEM Matrix



2D Polygon



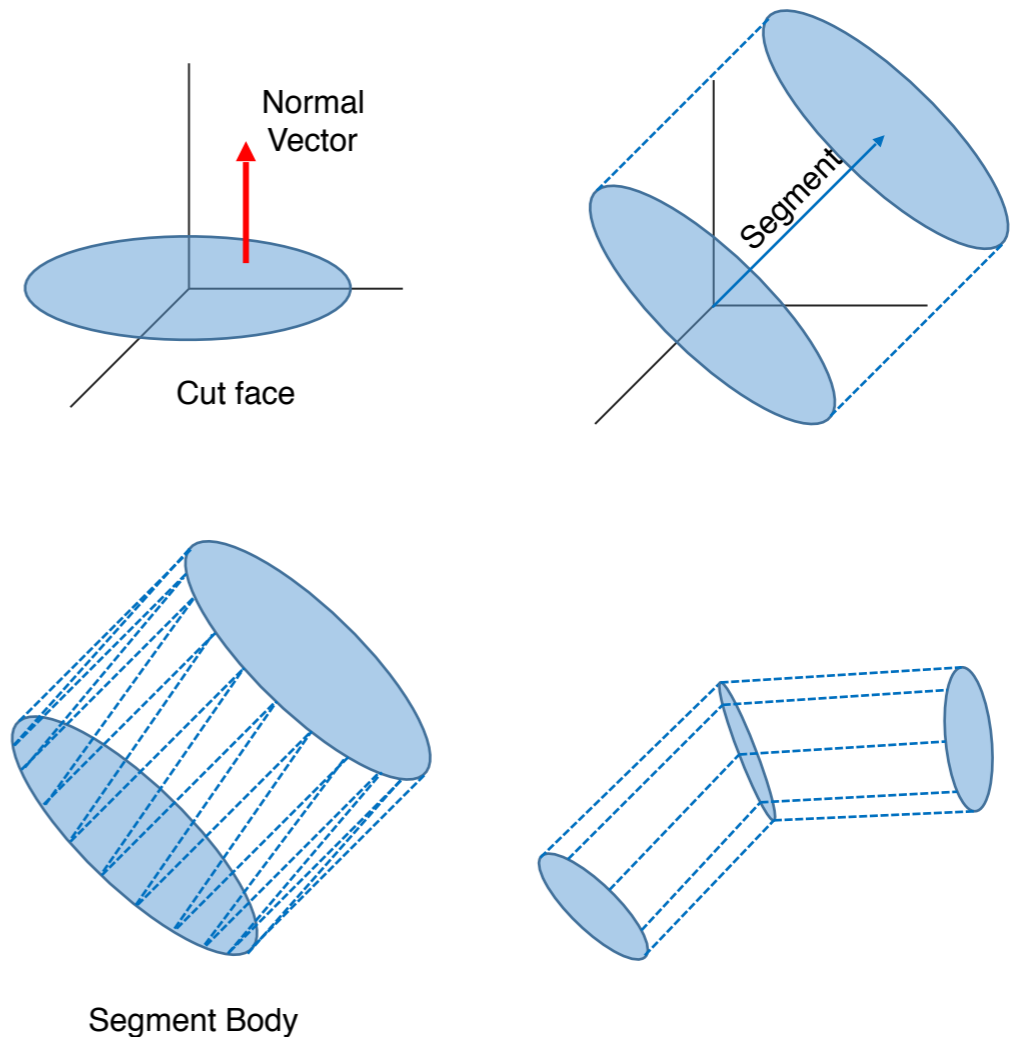
Clipping



Triangulation

“DEM에 포함된 지형고도는 3D변환 시 서버에서 자동으로 적용됩니다”

- 2D 공간정보를 특정 방향과 길이로 늘려 3D 모델로 변환
 - 선형/면형 데이터의 변환
 - 관로 단면과 경로를 이용하거나 건물에 높이를 반영하여 3D개체로 변환
- 서버에서 실시간으로 생성
- Geometry Line string을 3D 개체화
 - 삼각형으로 구성된 Multi-Object를 생성
- 생성 절차
 - 초기 입력정보
 - X, Y 평면의 Cut face를 입력
 - Normal Vector는 Z 축으로 대체
 - Line segment를 하나씩 추출하여 각각의 body 생성
 - 생성된 Line segment를 순서대로 접합
 - Joint Body 생성
 - 옵션에 따라 Start, End position의 Cut face 접합
- Cut face
 - 평면 Polygon으로 형상 제한 없음
 - Circle일 경우 Cut face를 자동 생성

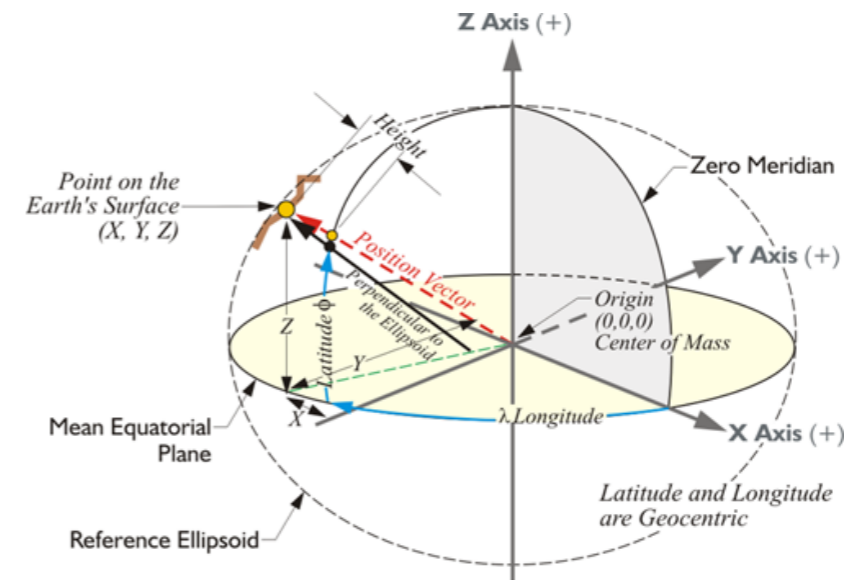
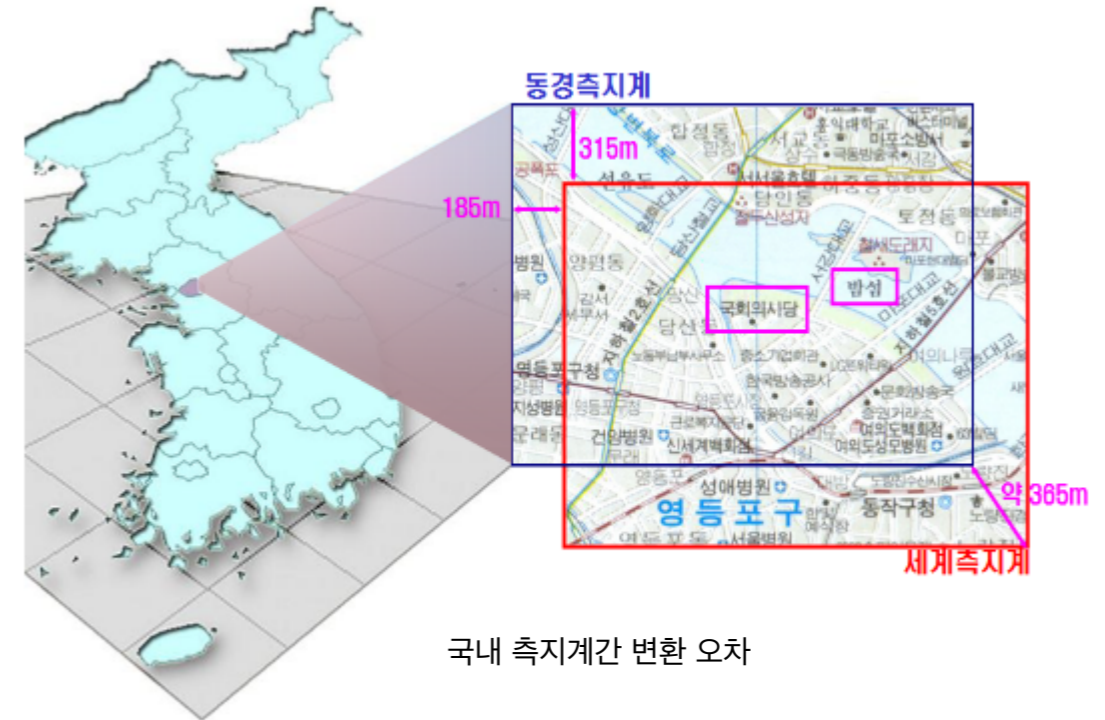


“관로 등의 선형 데이터와 건물 *Polygon*은 *Extrusion*을 통해 3D 개체로 변환됩니다”

SRS(Spatial Reference System)



- 다양한 투영 좌표계 지원
 - 좌표계 선택의 자유로움
 - 레이어 별로 다른 좌표계 지정 가능
 - 기존 공간데이터의 통합이 용이함
 - 공공데이터 포털 정보의 실시간 통합과 활용
- 좌표계간 자동 변환
 - 좌표변환이 필요한 경우 서버가 자동으로 수행
 - Request 파라미터에 좌표계 지정 가능
 - Request 파라미터의 좌표계를 서비스 레이어 좌표로 자동 전환
 - 출력 좌표계 지정 가능
 - 검색 후 Request가 지정한 출력 좌표계로 자동 변환 후 전송
- 정확한 좌표 변환
 - 국내 측지계간 오차를 최소화하기 위한 변환 파라미터 적용



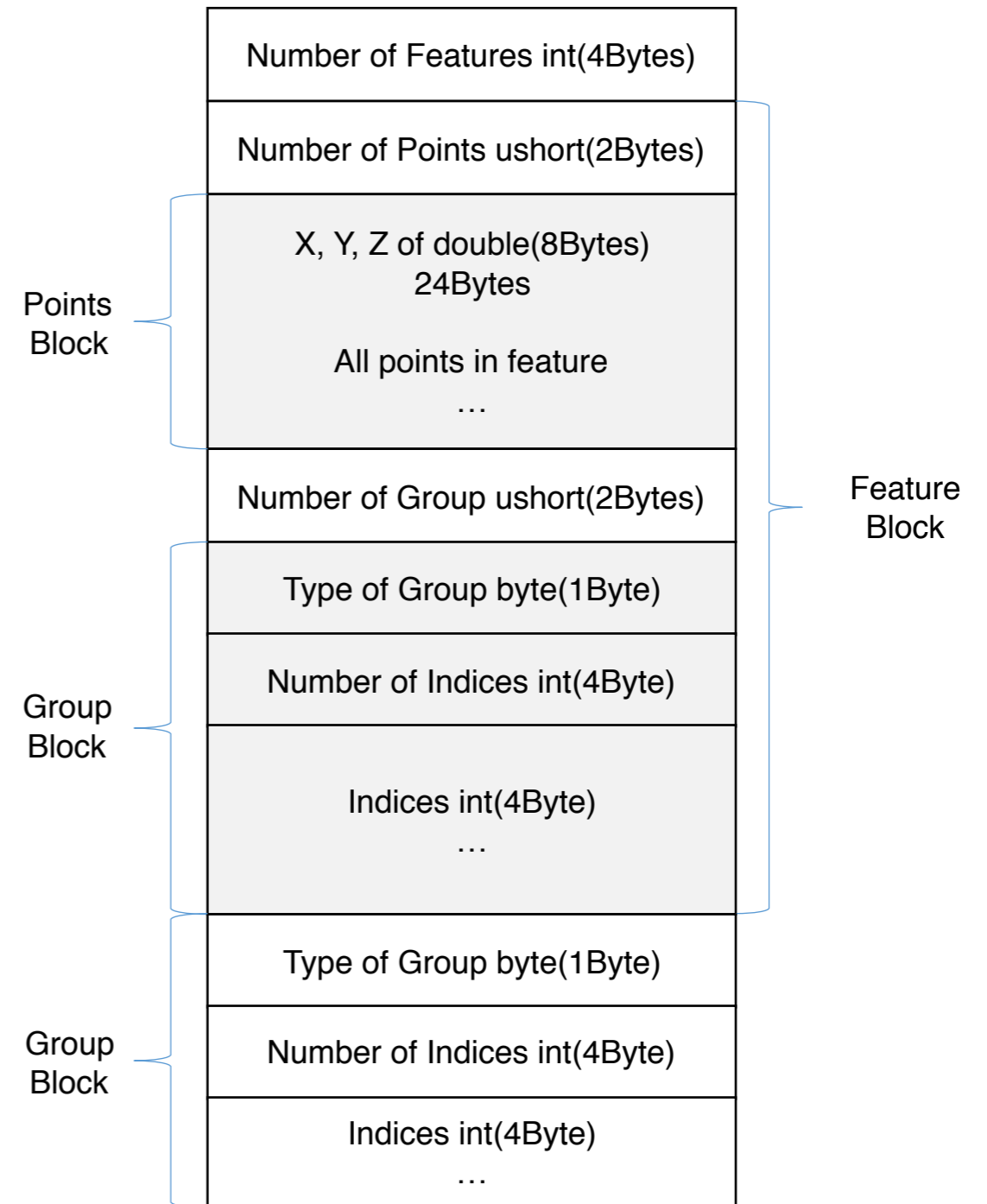
“자동 좌표변환을 지원하여 앱에서는 좌표변환을 따로 고려할 필요가 없습니다”

Transmission Format

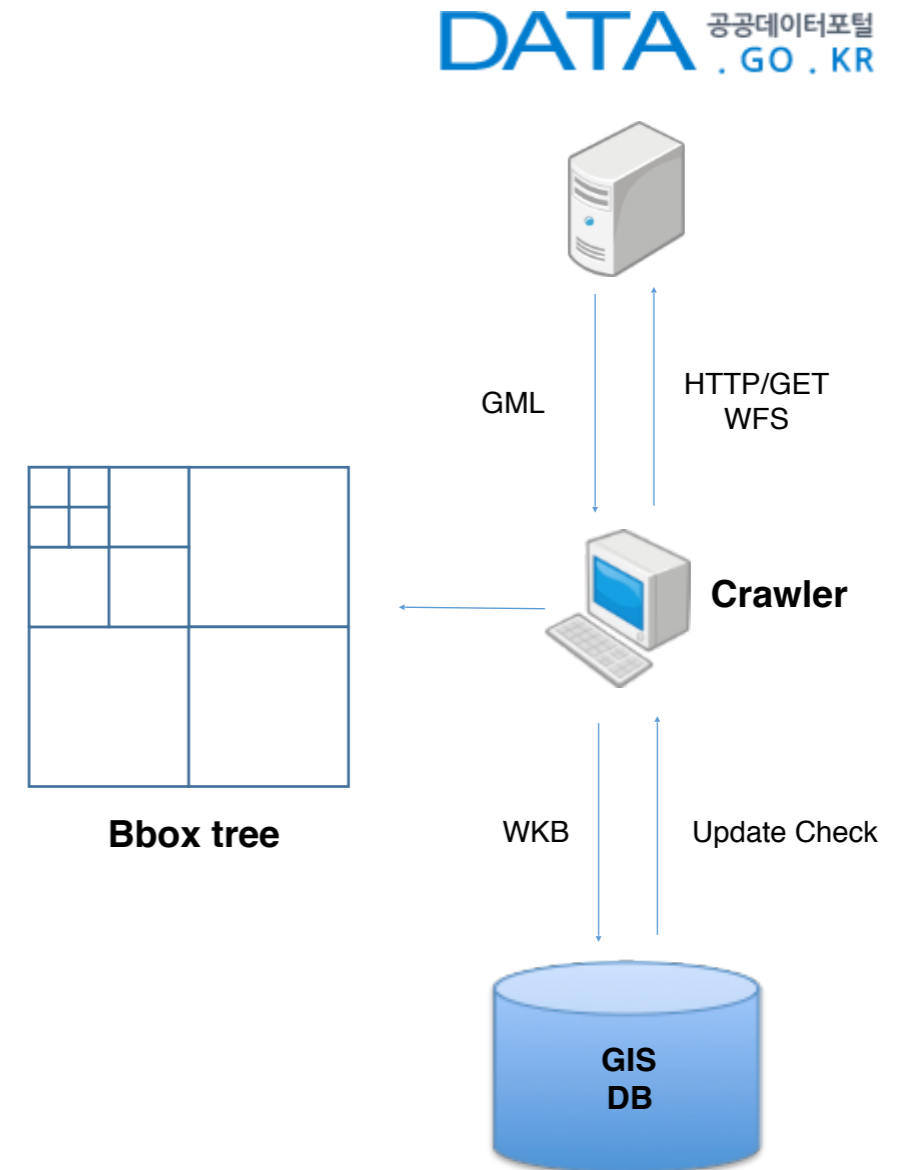


- 연동 호환성을 위한 표준 포맷과 전송성을 고려한 Compact Binary 포맷을 함께 지원
- GeoJSON
 - 표준 Text format
 - Geometry와 속성정보를 포함한 Feature instance
 - Triangle을 하나의 Polygon으로 처리
 - Triangles을 Collection of Polygons
 - Triangulation 연산만 수행
 - 좌표의 중복 및 느린 전송 속도
- Binary custom
 - Geometry 정보만 포함
 - Triangle로만 표현
 - Points Block + Indices Block
 - Triangles, Triangles Strip, Triangles Fan Indices list 포함
 - 서버내 추가 연산이 필요하지만 전송 속도가 빠름

“가볍고 빠른
전용 바이너리 전송 포맷을 지원합니다”



- 자동화된 데이터 수집
 - 국내 전역 데이터를 자동으로 수집
 - 공공데이터포털 대상
- Scheduler
 - 1일 Request 제한 대응
 - 제한에 도달하면 다음일 지정된 시각에 재시도
- 다운로드 프로세스 개선
 - Response당 최대 500 Features 제한 대응
 - bbox Tree 구성
 - Response에 포함된 Feature가 500개 미만이면 완료된 것으로 판단
 - 완료되지 못한 Bbox는 4분할 후 재시도
 - 완료된 Bbox는 Request Iteration 목록에서 제거
- 최신성 유지
 - Update Timestamp 이용
 - 갱신된 데이터만을 다운로드

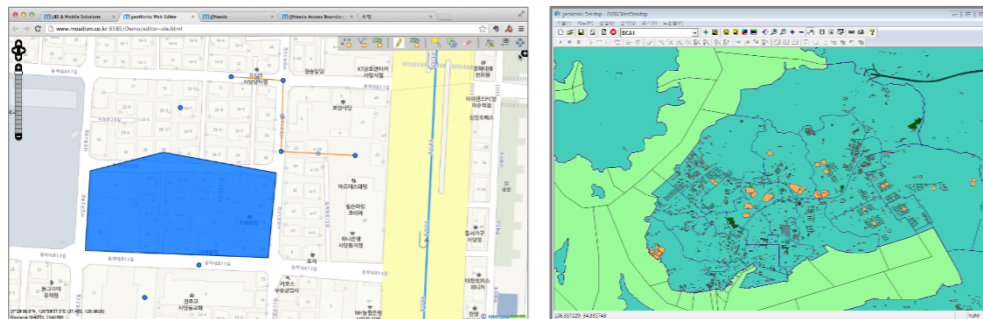


“공공데이터포털로 부터 다양한 공간데이터를
자동으로 수집합니다.”

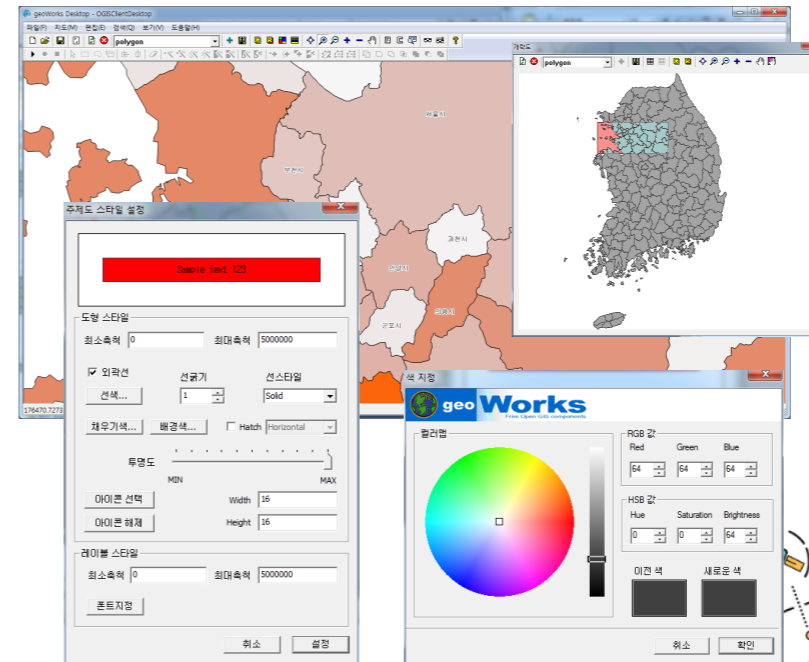
GIS Support



- 도형 정보 편집, 관리를 위한 GIS 솔루션 geoWorks™ 제공
- GIS 구축을 위한 기반 솔루션
- 검색, 조회 및 속성 관리 기능
- Geometry 편집 기능
- 데이터 업로드 기능
- Web GIS Components
- 좌표계 지원
 - EPSG(European Petroleum Survey Group)
 - WGS84(EPSCG:4326) 및 국내용 EPSG5174, EPSG5179
 - Projected Coordinate System & Geographic Coordinate System
 - Google Projection(900913)
 - 좌표 변환 기능
- OGC 표준규격(Simple Feature Specification) 준수
 - <http://www.opengeospatial.org/>
- ESRI Shape file, Oracle, MS SQL Server 지원

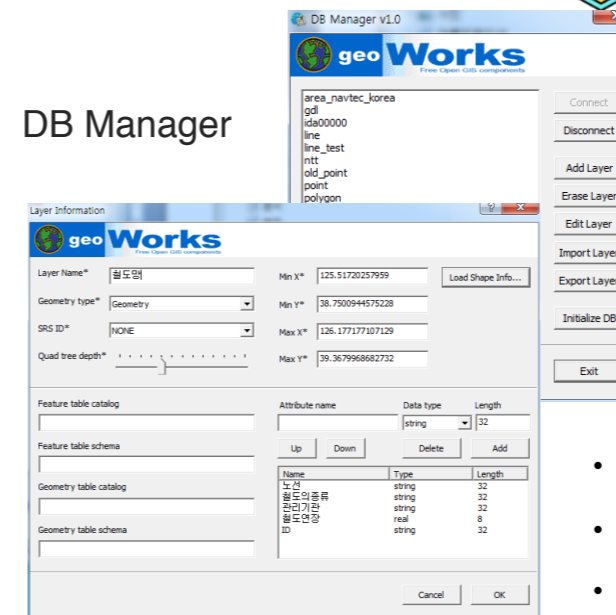


geoWorks Desktop



- 지도조회
- 주제도
- 도형연산 적용된 편집
- 검색
- ActiveX Control 제공
- 인쇄

DB Manager

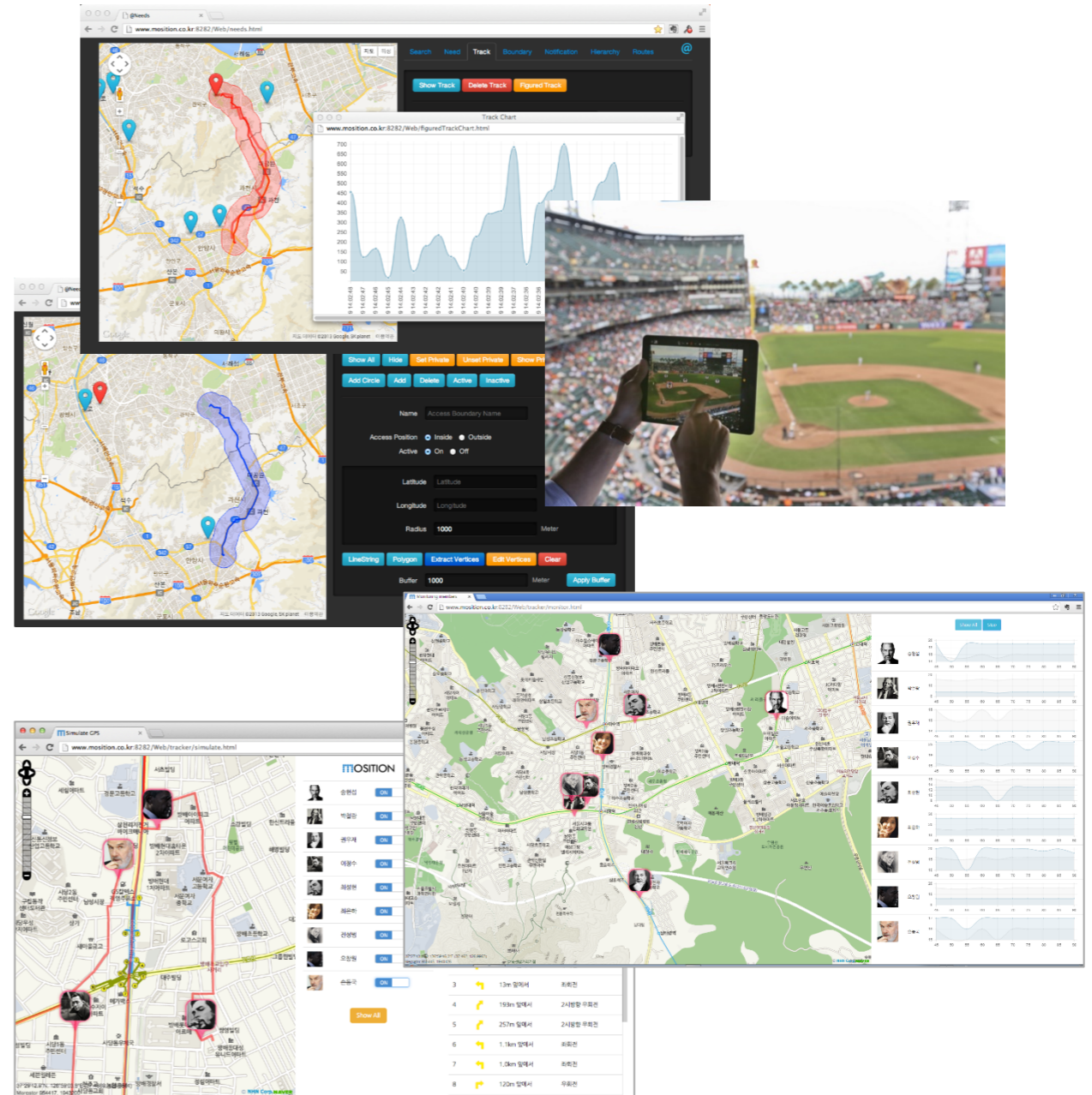


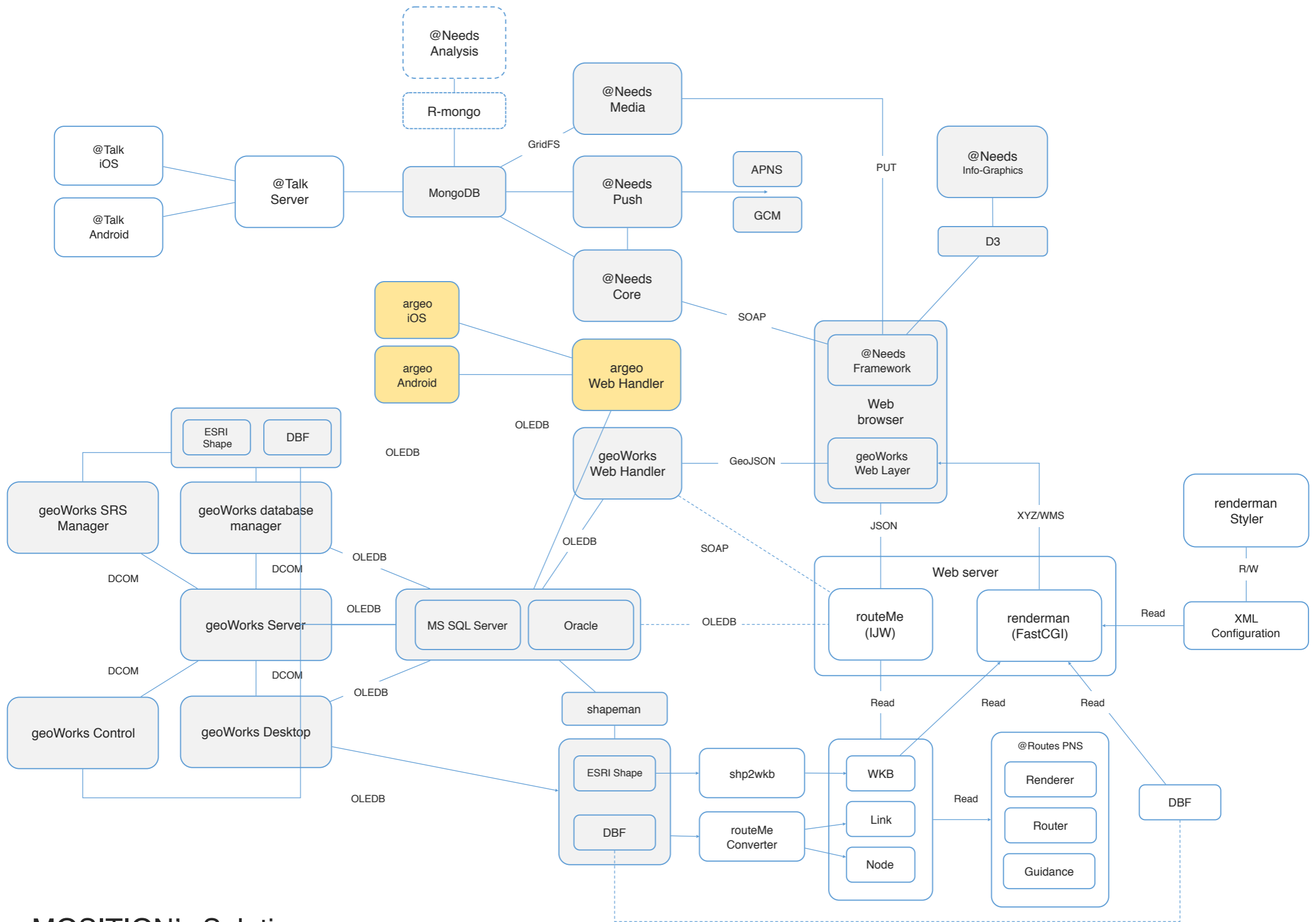
- 데이터베이스 생성 및 관리
- 레이어 정보 편집
- 데이터 업로드
- 속성정보 자동, 수동 매칭 기능

LBS Support



- LBS Solution @Needs™ 지원
- 이동체의 실시간 모니터링
 - 이동체 위치 실시간 조회
 - 이동체 상태 정보의 실시간 조회
 - 이동 진도와 예상 도착 시간 조회
- 이동 경로를 기록하고 현재, 과거 위치 및 경로 조회
- 공간 연산을 통해 이동체 검색
 - 근거리 및 지정 영역(Polygon) 검색
- 사전 정의된 이동 계획과 일치 여부를 실시간 계산, 자동 알림
 - 지정지역(GeoFence)에 진입했을 때
 - 규정한 이동경로를 벗어났을 때
 - 지정지역에 일정 시간을 초과해 머물렀을 때
 - 지정 시간내에 특정 지역에 도착하지 못했을 때
 - 지연이 허용치를 벗어났을 때 등
- 누적된 이동 경로를 기반으로 통계 정보 제공





MOSITION's Solution map