

ДОКЛАД ЗА ИЗБОР НА СОФТУЕР ЗА УЕБ ГИС И ОПИСАНИЕ

1. Общо описание на архитектурата

Инфраструктурата за “web map” услуги се състои от производствена част (Production Site - ProdSite) и web-портала за публикация (Publication Site - PublSite).

ProdSite е предназначена за нуждите на разработките и развитието. Тази част се използва за създаване, предварителна обработка и структуриране на данните. Като инструменти за тази дейност се използват, както комерсиални ГИС програмни продукти (ArgGIS), така и решения с отворен код. В производствената част се съхранява и поддържа производствената база данни (prodDB). ProdSite изгражда пространствени обекти, като модели, масиви от данни и т.н. Повечето от тях се прехвърлят на сайта на публикация.

На PublSite е разположена пространствена база данни, наречена база данни за публикуване (publDB). Тази база данни е един от основните резултати от проекта и съдържа масиви от данни, свързани със сладководните екосистеми и услугите, свързани с тях. Тези масиви от данни могат да се използват от различни потребители за създаване на «слоеве», карти, доклади и т.н.

В софтуерното инженерство, многослойната архитектура (наричана още N-слойна архитектура) е архитектура от тип клиент-сървър, в която интерфейсът, обработката на приложения и съхранението и обработката на данни са логически разделени на отделни модули. Най-разпространената форма на многослойна архитектура е трислойната архитектура.

Многослойната архитектура осигурява модел, по който разработчиците могат да създават гъвкави приложения, които могат да бъдат използвани многократно. При разделянето на едно приложение на слоеве, разработчиците имат възможността да добавят или променят отделен слой, вместо да преработват цялото приложение.

Трислойната архитектура обикновено се състои от презентационен слой (потребителски интерфейс) на най-високо ниво в системата. Той служи за прякото взаимодействие с потребителя и изпращането на заявки към бизнес слоя. Не трябва да има директна връзка между този слой и слоя за данни / бази данни. Бизнес слойът служи за обработка на данните и работните процеси. Той комуникира както с презентационният слой, така и със слоя с данни / базите данни. Слойът за данни комуникира само с бизнес логиката и служи за съхранение данни и тяхното достъпване. Често отделните модули се разработват и на различни платформи. Трислойната архитектура е разработена от Джон Дж. Донован, в неговата компания ОЕС (Open Environment Corporation), основана в Кеймбридж, Масачузетс.

Освен стандартните предимства на модулния софтуер, трислойната архитектура е проектирана да позволява да бъде променен или заменен независимо, който и да е от трите слоя, за да отговаря на промени в изискванията или технологиите. Например, промяна на операционната система на презентационният слой би засегнала само кода за потребителския интерфейс.

В повечето случай, потребителският интерфейс работи на десктоп система и използва стандартен графичен интерфейс, функционалната логика за обработка на данните, която може да се състои от един или повече отделни модула, работещи на десктоп система или сървърно приложение, и РСУБД (реляционните системи за управление на бази данни) работещи на сървър база данни или мейнфрейм, който съдържа логиката за съхранението и обработката на базите данни. Самия междинен слой може да бъде многослоен. В такъв случай цялостната архитектура се нарича N-слойна архитектура.

Трислойната архитектура се състои от следните три слоя:

Презентационен слой

Презентационният слой е на най-високо ниво в системата и потребителят има директен достъп до него. Освен, че служи да комуникира със останалите слоеве, презентационният слой предоставя различни видове информация на потребителя. Той обединява всички крайни потребителски функции и възможности на системата – уеб ГИС портал, както и свързан десктоп клиент (клиенти) за създаване и редактиране на ГИС данни и администриране на ГИС сървъра.

Слой за бизнес логика (междинен слой, слой за обработка на данни)

Този слой е изтеглен от презентационния слой, и като отделен такъв, контролира функционалността на приложението като извършва различни процеси по обработката на данните. Например ГИС сървър, който осигурява създаването и поддържането на специализирани ГИС модели и поведение на данните, осигурява съхраняването на пространствените и не пространствените данни (атрибутните данни) в стандартна база от данни, осигурява многопотребителската работа с графичните и не графичните данни, осигурява възможност за работа с версии на графичните данни, позволява създаване и поддържане на сложни права за достъп до данните, позволява редактиране на данните в базата. Гео сървърът осигурява и възможности за публикуване и разпространение на информацията от стандартната система за управление на бази данни (СУБД) на база уеб услуги.

Слой за данните

Този слой се състои от сървър база данни. Тук информацията се съхранява и достъпва. В слоя за бази данни информацията се съхранява независима от бизнес логиката или сървърът за приложения. Когато данните се съхраняват в отделен слой се увеличава мащабируемостта и се подобрява производителността. В допълнение този слой може да съхранява и данни със стандартна файлова структура. Такива данни могат да бъдат сканирани растери, спътникови изображения, мултимедия и др.

1.1. Дефиниции за пространствена база данни

За да се избегнат недоразумения, е необходимо да се обърнете към определенията за пространствени бази данни на OGC (Open Geospatial Consortium) и ESRI.

1.2. Общо определение

Пространствена база данни е база данни, която моделира пространство, обекти в пространството, или комбинация от двете. Геобаза данни е специализирана



пространствена база данни, която се занимава специално с географска информация, т.е. геобазите данни са тип пространствени бази данни.

1.3. OGC пространствени бази данни

Пространствената база данни е база данни, която е оптимизирана за съхраняване на данни и изпълнение на заявки на тях. Тези са свързани с обекти в пространството, включително точки, линии и полигони. Докато типичните бази данни могат да „разберат“ различни числови и символни типове данни, допълнителна функционалност трябва да се добави за бази данни, за да се обработват различните типове пространствени данни. Това обикновено се нарича геометрия или геометрични свойства. Open Geospatial Consortium е създал спецификация за Прости геометрични описания на обекти и определя стандарти за добавяне на пространствена функционалност на системите за бази данни.

1.4. ESRI геобазаданни

Геобаза данни е комбинация от тематични слоеве, които могат да се представят и наслагат на картата. Геобазата данни съхранява и организира географски данни, представени като точки, линии, полигони и атрибути към тях, с които сте се моделира реални географски обекти.

2. Избор на вида на платформата за Web ГИС услуги

2.1. Ситуацията в България

Съдейки от опита на Център за приложение на спътникови изображения – РЕСАК при изпълнението на проекти с държавни ведомства през последните години, можем да кажем, че е доста трудно да се поддържат пространствени бази данни за дълъг период от време.

Държавните и общински администрации имат добрата воля за въвеждане на системи за управление и публикуване на пространствени бази данни, но нямат достатъчно финансови възможности. Това в съчетание с голямото текучество на персонал и невъзможност за задържане на млади обучени специалисти с добро заплащане води до така наречената „работа на парче“. За това допринася и обстоятелството, че голяма част от финансирането на такива системи идва от изпълнението на проекти по редица европейски програми. Изпада се в ситуация, че след приключването на даден проект (съответно спиране на финансирането), няма средства за поддръжка и обновяване на системите и данните. А издържането на обучен и сработен екип от специалисти остава само едно добро пожелание.

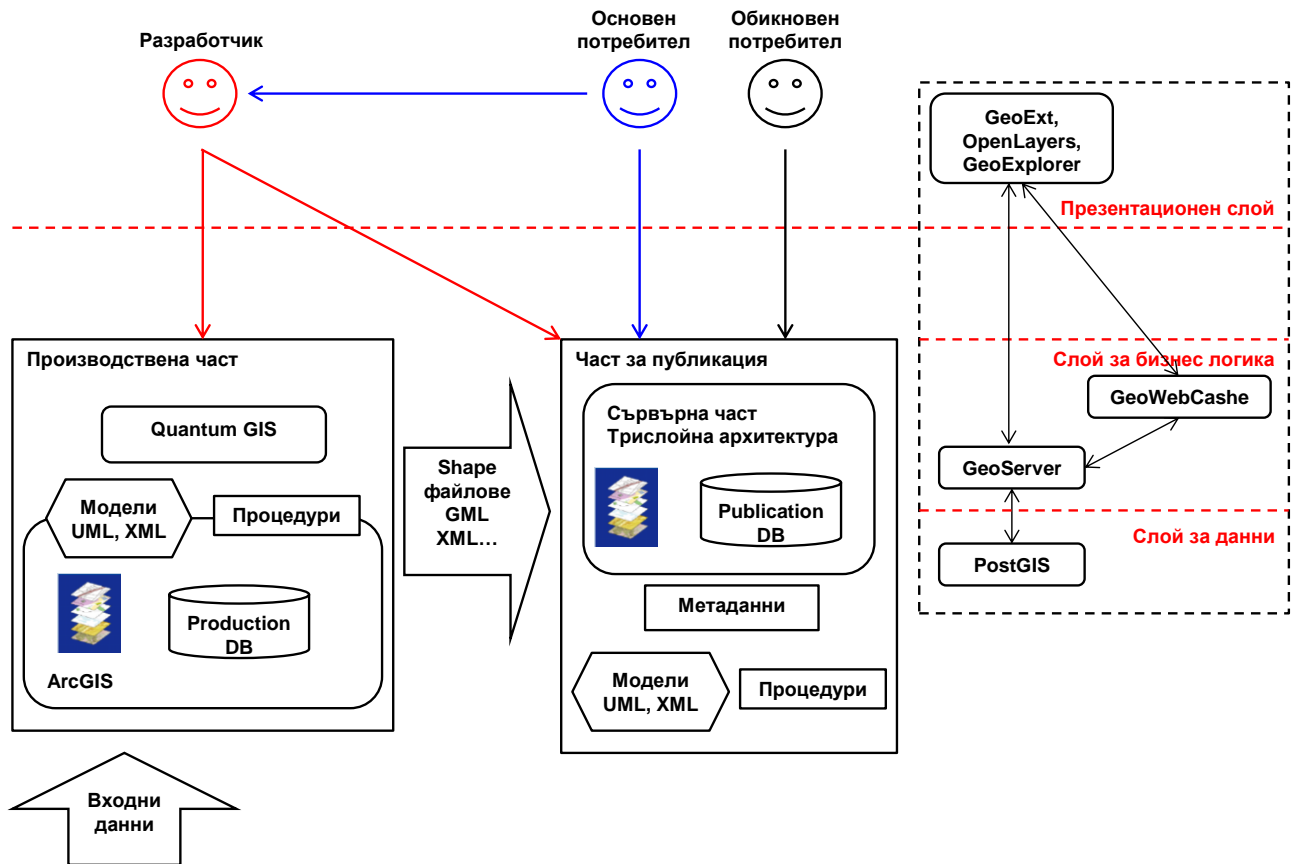
Разбира се има вероятност след време да бъде осигурено допълнително финансиране линия на евро фондовете или държавно такова, но екипа, който е създал системата и структурирал данните, вече няма да е наличен.

2.2. Комерсиален софтуер или софтуер с отворен код

Много са споровете за предимствата и недостатъците на двата типа софтуерни решения. Но имайки предвид гореизложеното в т.3.1. по-добро решение ще бъде използването на софтуер с отворен код, който има следните предимства в различни аспекти:

- Едно от най-добрите решения в този клас, като се използват препоръките на ЕК по отношение на информационните технологии в тази област;
- Ниски оперативни разходи. Възможно е спестяването на средства за лицензи и годишни абонаменти за поддръжка. За обновяване на софтуерни версии;
- За поддръжката не е нужно наемане на точно определени, високоплатени, сертифицирани специалисти за работа с определен комерсиален софтуер;
- Софтуерните модули са базирани на OGC стандарти, високо ниво на хармонизация и стандартизация. Избягва се зависимостта от използваните файлови формати;
- Възможности за оперативна съвместимост и бъдеща интеграция. Архитектурата на системата улеснява разработването на интерфейси с други системи, базирани на OGC стандартите;
- Предпоставка за покриване на всички изисквания по проекта (за оперативна съвместимост, директива INSPIRE, и т.н.);
- Възможности за многократна употреба, лесна поддръжка и разширяване;
- Част от WEB ГИС портал, който предоставя интерфейс на интеграция с други подобни системи.

2.3. Архитектура - обща схема



2.4. Потребители и роли

В хода на проекта ще бъдат дефинирани видовете потребители и техните роли, съответно и техните права за достъп до системата. Но в общия случай потребителите могат да бъдат:

- Администратор - системен администратор;
- Разработчици - разработват и поддържат prodDB и pubIDB, вкл. пренос на данни;
- Основни потребители - добавяне/изтриване на данни, създават слоеве, карти, доклади и анализи;
- Обикновени потребители - извършва само търсене, преглед, изтегляне.

3. Производствена част

На практика производствената част е в работната среда на партньорите по проекта.

3.1. Задачи:

- Събирането на данни от различни източници на информация, организирането им в масиви от данни. Някои от тях по-късно ще бъдат прехвърлени към PubSite.
- Дефиниране и оконтуряване на сладководните екосистеми.
- Дефиниране на необходимите параметри и характеристики на сладководните екосистеми.
- Дефиниране на екосистемните услуги.
- Дефиниране на параметрите за оценка на екосистемните услуги.
- Предоставяне на хармонизирани данни за тематичните слоеве в рамките на проекта.
- Дизайн, създаване и зареждане със съдържание на пространствени бази данни (SDB).
- Осигуряване актуализацията на publDB
- Изграждане и предоставяне на интерфейс за PubSite
- Създаване и управление на метаданни

3.2. Архитектура

Основно се използва десктоп ГИС:

- с отворен код - QuantumGIS или
- комерсиален софтуер - ArcGIS

Вида на базите данни е според жидата на използвания десктоп софтуер.

При нужда от обработка на спътникови или самолетни орто-фото изображения се използва ERDAS Imagine.

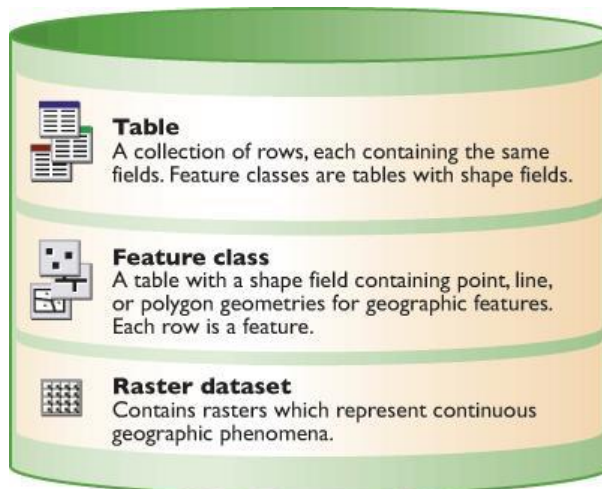
Производствената част е източника за първоначалното зареждане на публичната база данни. В нея се събират и проверяват данните от различни източници, проверяват се, структурират се и се съхраняват в пространствена база данни.

3.2.1. GDB

В своето най-основно ниво, на ArcGIS геобаза данни е комбинация от географски масиви от данни от различни видове, съхранявани в папка - обща файлова система, база данни на Microsoft Access, или многопотребителска реляционна СУБД (като Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix, или IBM DB2).

Всички ГИС потребители (ProdSite) ще работят с три основни типа масиви от данни, независимо от системата, която използват. Те ще имат набор от пространствени обекти (много прилича на папка, пълна с ESRI shape файлове); те ще

имат редица атрибутивни маси (DBASE файлове, таблици за достъп на Microsoft, Excel таблици, СУБД, и т.н.); и по-голямата част от времето, те ще имат и голям набор от изобржения (спътникови и самолетни) и растерни данни.



3.2.2. Експорт/ споделяне на пространствени обекти

Използваният десктоп ГИС осигурява експорт на пространствени обекти до shape файлове, PostGIS и т.н.

3.2.3. QGIS – безплатен настолен ГИС софтуер

QGIS (предишно наименование Quantum GIS) е удобна за потребителя Географска информационна система (ГИС) с отворен код, разпространявана при условията на GNU General Public License. QGIS е проект на Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Тя работи на Linux, Unix, Mac OSX, Windows и Android, поддържа много векторни и растерни формати, бази данни, и има широки възможности. В последните години търпи бързо развитие и усъвършенстване на възможностите. Чрез QGIS могат да се визуализират, управляват, редактират и анализират данни, както от локаната машина, така и от отдалечени сървъри за пространствени данни. Системата притежава и добри възможности за изготвяне и оформление на карти.

3.3. Оперативна съвместимост

3.3.1. Експорт и импорт на схеми на геобаза данни чрез XML

Използваният десктоп ГИС публикува и поддържа пълна схема геобаза данни и съдържание като XML спецификация и осигурява примерни реализации, за да илюстрира как потребителите могат да споделят актуализации на данни между хомогенни системи.

Обмен на гео-пространствена информация към и от геобаза данни е значително опростен с помощта на спецификацията XML на геобаза данни.

3.3.2. Метаданни

Метаданните са „данни за данните“, т.е. данни, с които се описват същинските данни. Например това могат да бъдат данни за дата на актуалност на

пространствените данни, източник, автор, точност, географски обхват и др. На тази база могат да бъдат организирани каталози с метаданни, чрез, които потребителят да има по-бърз и лесен достъп до пространствените данни.

Използваните настолни ГИС позволяват на потребителите да създават, управляват, и редактират метаданни в XML формат, дефиниран от Federal Geographic Data Committee (FGDC) като съдържание за цифрови пространствени метаданни или стандарт за метаданни ISO 19115.

4. Web-портал за публикация (Publication Site)

В тази част на платформата се съхранява пространствената база данни за публикуване, която ще е един от основните резултати от проекта.

4.1. Задачи:

- Съдържа ядрото на ГИС, гарантирайки нейното бъдещо разширение и интеграция.
- Осигурява редица услуги чрез потребителски интерфейс.
- Поддръжка на база данни (както и дефинираните „работни пространства“ на GeoServer).
- Дизайн, създаване и зареждане със съдържание на пространствена база данни (SDB) за публичната част. SDB съдържа пространствени обекти (геометрия и атрибути) за екосистемите и екосистемните услуги
- Създаване тематични слоеве, карти и доклади.
- Поддръжка на метаданни.

4.2. Архитектура

4.2.1. Описание

Системата трябва да осигурява лесни за използване инструменти за навигация, заявки, търсене и избор на области на интерес.

Предлагат се OGC услуги, които са достъпни от всяко съвместимо клиентско приложение и уеб визуализатор на карти, който осигурява основните функции за разглеждане. Възможностите са структурирани в следните раздели:

- Търсене: намиране на налична информация с помощта на метаданни
- OGC услуги: CSW, WMS, WFS, WCS
- Възможности за „сваляне“ на файлове с данни, чрез HTTP, за да се използват с настолни приложения.
- Map Viewer: лек, уеб базиран, визуализатор на карти, който осигурява основните функции за преглед на данните.

Когато основните компоненти са изфрადени, ще бъдат интегрирани следните технологии с отворен код:



- Гео-база данни: PostgreSQL с PostGIS пространствено разширение
- Сървър за карти и веб картни услуги (разглеждане, изтегляне, SRS трансформиране): Geoserver
- „Тънък“ клиент (потребителски интерфейс): на базата на Geoexplorer, GEOExt, Openlayers
- Desktop клиент: uDig, QGIS.

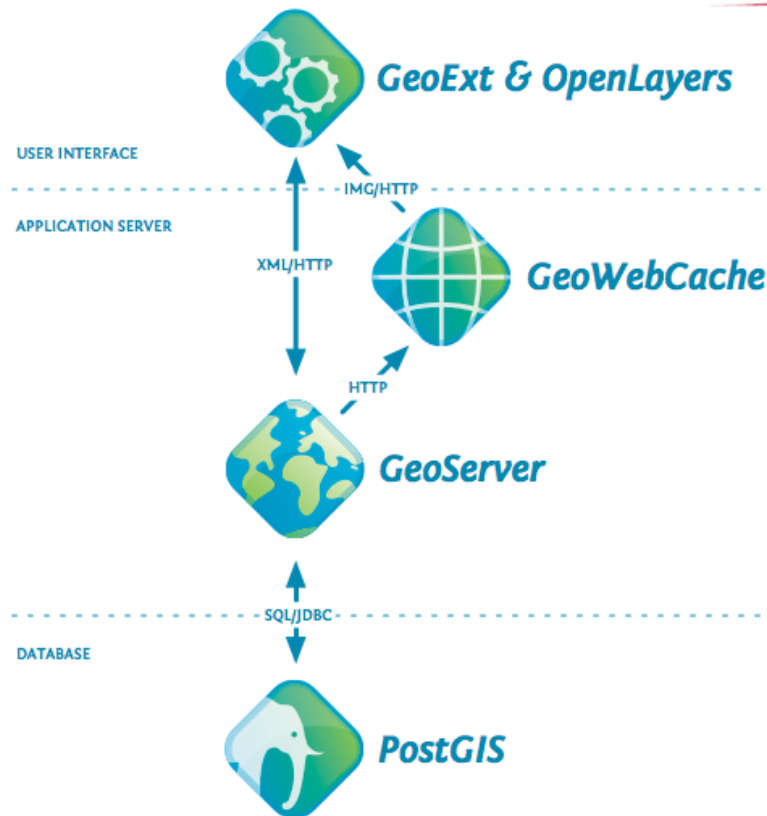
Реализация на системата се основава на изграждането с помощта на безплатни инструменти с отворен код. GeoServer, за да се осигурят предоставяне на карти / пространствени обекти / визуализация / услуги за изтегляне (WMS и WFS) и PostgreSQL / PostGIS за векторни данни и метаданни, заедно с файлова система за Shapefile данни и / или растер.

Тематични карти са създадени с помощта на Styled Layer Descriptor (SLD), XML стандарт, определен от Open Geospatial Consortium (OGC), за да се дефинира начина, по който се изобразява всеки един слой от картата при различните мащаби.

4.2.2. Комбинацията PostGIS, GeoServer, GeoExplorer

Тази комбинация от софтуерни пакети обединява Open-Geo архитектура в един интегриран софтуерен пакет. Open-Geo осигурява най-бързият начин за получаване на гео-пространствена информация в интернет, използвайки мощта на най-добрите по рода си програмни ГИС продукти с отворен код. Този пакет е напълно изградена платформа на базата на мощни, авангардни, гео-пространствени компоненти с отворен код и отговарящи на OGC стандартите за веб картографиране.

Съхранение:	PostGIS / PostgreSQL пространствена база данни
Сървър за приложения:	GeoServer map/feature server
Рамка на потребителски интерфейс:	GeoExt / ExtJS
Потребителски интерфейс - картен компонент:	OpenLayers, GeoExplorer



4.2.3. PostGIS

PostGIS е разширение за пространствени данни на реляционната база данни с отворен код PostgreSQL. Базата данни може да се използва за съхранение на пространствени данни и заявки към тях (точки, линии и полигони). PostGIS осигурява:

- Висока производителност, стабилна пространствена база данни построен на база на PostgreSQL
- 100% поддръжка на SQL92 стандартите
- PostGIS е сертифицирана като съвместима със спецификацията на OGC "Simple Features for SQL"
- Доказана надеждност и транзакционен интегритет (ACID съответствие) (ACID - Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)
- Тригери, изгледи, "foreign key" ограничения, дефинирани от потребителя функции, както и процедурни езици за програмиране. Изграждане, поддръжане и гарантиране на сложни модели на данни.
- Инфраструктура за сигурност и удостоверяване, базирана на ролята на потребителите
- Предоставя пространствено представяне на различните геометрични типове (точки, линии, полигони)

- Поддръжка за обикновени и по-сложни пространствени операции като създаване на геометрия и конверсия, повторно проектиране, буфер, генерализация, обединяване, и още повече PostGIS е широко подкрепяна като пространствени бази данни за клиентски и сървърен софтуер, включително:
 - Open Source Server: GeoServer, Mapserver, Mapnik, DeeGree, SharpMap
 - Open Source Desktop: GRASS, QGIS, uDig, gvSIG
 - Proprietary Server: ArcServer, Ionic Enterprise, MapDotNet Server
 - Proprietary Desktop: ArcGIS, Manifold, Safe FME, CadCorp SIS, MapInfo Professional

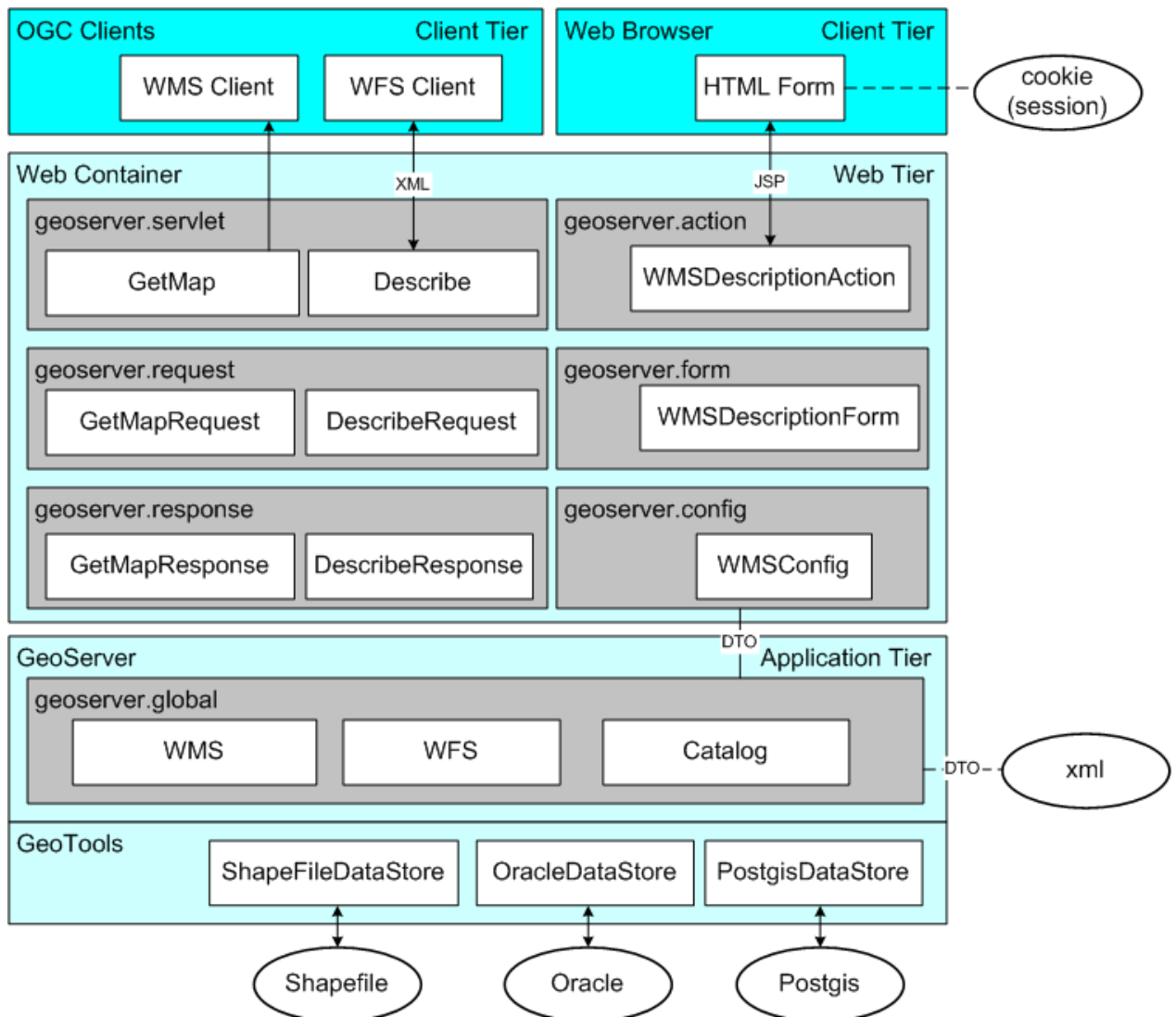
Пространствените SQL функции налични в PostGIS правят възможни анализите, които преди това са били изключително достъпни само за ГИС системи, инсталирани върху работни станции.

4.2.4. Geoserver

GeoServer е сървър с отворен код за публикуване и поддръжка геопространствени данни. Отговаря на Open Geospatial Consortium (OGC) стандартите, включително WMS, WFS, Филтър и SLD. Прехвърля данни от съществуващите бази данни на различни формати:

- Входни данни: PostGIS, Oracle Spatial, DB2, ArcSDE, MySQL, Shapefile, WFS
- Изходни данни: GML, Shapefile, KML/KMZ, JPEG, PNG, GIF, SVG, PDF

4.2.5. Архитектура на GeoServer



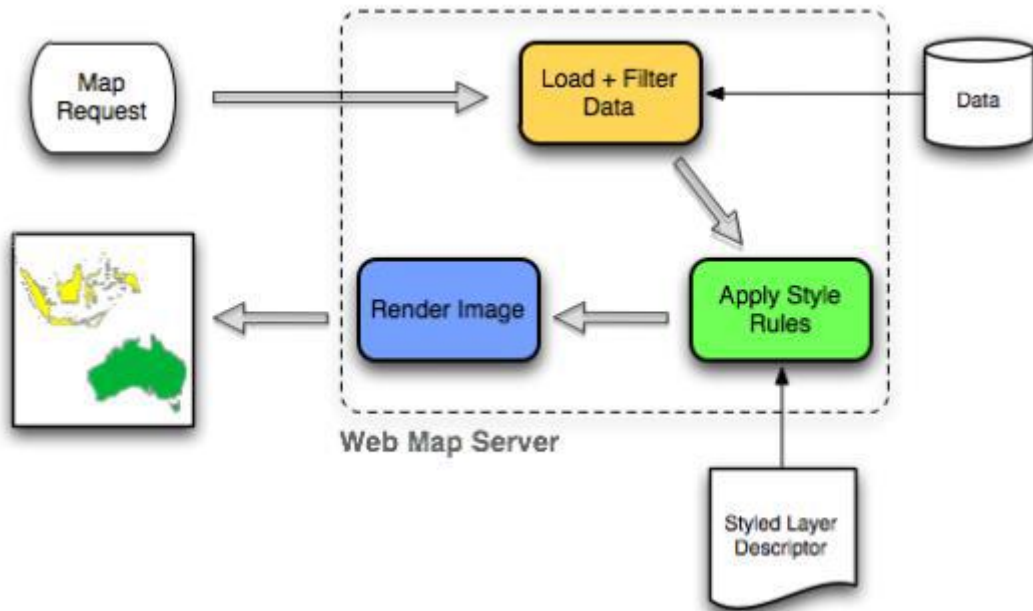
4.3. Интеграция и оперативна съвместимост

За да реши проблемите на оперативната съвместимост, OGC е въвел някои стандарти, като публикува спецификации за ГИС услуги.

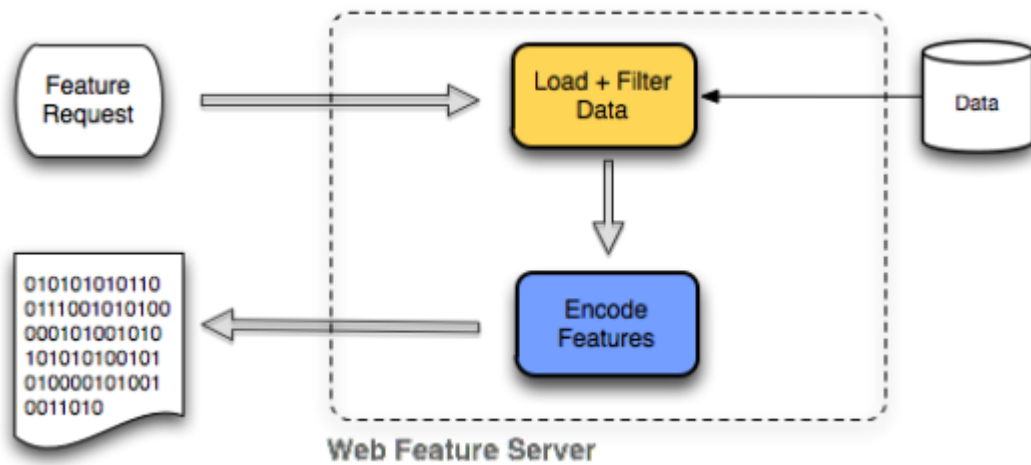
Основните OGC стандарти са повече от 30, включително:

- WMS - Web Map Service: предоставяне на карти във вид на изображения (растери)
- WFS - Web Feature Service: за извличане или промяна на пространствени обекти и атрибутите им
- Styled Layer Descriptor (SLD) – описания за визуализацията на пространствените обекти

Дијаграма, показваща как услугата WMS превръща данните в картоно изображение (растер).



Дијаграма, показваща как услугата WFS връща отговор с данни по определена заявка.



4.3.1. Оперативна съвместимост

4.3.1.1. Въведение

За да реши проблемите на оперативната съвместимост, OGC е въвел някои стандарти, като публикува спецификации за ГИС услуги. OGC е глобална, неправителствена-организация с нестопанска цел, състояща се от повече от 400 фирми, държавни агенции, изследователски организации и университети. Всички те участват в процеса на консенсус за разработване на публично достъпни гео-

пространствени стандарти, които помагат на крайните потребители за постигане на оперативна съвместимост и впоследствие черпят добавена стойност.

Оперативна съвместимост и ГИС стандарти

Различни аспекти на оперативната съвместимост и свързаните стандарти с тях са показани по-долу:

Визуализация	Open GIS Web Map Service (WMS)
Достъп до данни и атрибути	Web Feature Service (WFS)
Обмен на данни	Geographic Markup Language (GML)
Визуализация на данни и стилове за визуализация	Styled Layer Descriptor (SLD)
Метаданни	ISO metadata standard 19115

4.3.1.2. Работа с GML

„Енкодинг“ спецификацията на Geography Markup Language (GML) е стандартен протокол за описание на географски обекти, техните геометрии, и атрибути, използвайки XML.

GML има две основни части: схема на приложение, която описва документа GML и документа, който съдържа действителните данни, кодирани с помощта на XML. Настолните ГИС трябва да осигури поддръжката на GML описание за масиви от данни.

4.3.1.3. Експорт на карти

Формати за експорт на карти - към няколко стандартни за индустрията файлови формати. EMF, EPS, AI, PDF и SVG са посочени като формат за експорт на вектори, тъй като те могат да съдържат смес от векторни и растерни данни. BMP, JPEG, PNG, TIFF, GIF и са посочени като формати за експорт на растерни изображения.

Ползвани източници:

<http://gis.biodiversity.bg/document-529> - “Създаване и работа с уеб-базирани ГИС платформи”, Българска фондация Биоразнообразие

https://bg.wikipedia.org/wiki/Трислойна_архитектура

http://cbc171.asde-bg.org/project_results.php?wp=3 – “Обща стратегия за устойчиво териториално развитие на трансграничния регион Румъния-България” MIS-ETC 171”, Проектни Резултати, Агенция за устойчиво развитие и евроинтеграция - Екорегioni

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_geographic_information_systems_software