

## РАЗРАБОТКА И СРАВНЕНИЕ ВЕБ-СЕРВИСОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДАНЫХ НА ОСНОВЕ WCF И WEB API 2.0

Е.Е. Батеева

Томский политехнический университет

katyavas@tpu.ru

### Введение

В настоящее время разработчики программного обеспечения (ПО) руководствуются принципом легкой расширяемости ПО при условии внесения минимальных изменений в уже существующий код. Одним из подходов к достижению этого является использование сервисно-ориентированной архитектуры (SOA) при проектировании ПО. В рамках SOA предполагается обращение от сервисной шины к различным веб-сервисам, количество и содержание которых может быть легко изменено.

В данной работе будут рассмотрены и сравнены два подхода к разработке веб-сервисов на платформе .NET Framework: на основе фреймворков WCF и Web API 2.0. Разработанные веб-сервисы будут выполнять кластеризацию данных алгоритмами K-means и DBSCAN, а также они будут внедрены в приложение для анализа нефтяных и газовых скважин.

### Разработка WCF-сервиса

Windows Communication Foundation (WCF) – это фреймворк от Microsoft, используемый для построения сервисно-ориентированных распределенных приложений. При помощи WCF можно асинхронно передавать данные от веб-сервиса другим веб-сервисам или клиентским приложениям. Передаваемые данные могут быть простыми как символ или слово, обернутое в формат XML, так и сложными как поток двоичных данных [1].

В рамках поставленных задач, было решено разработать WCF-сервис для кластеризации данных алгоритмом K-means.

Для универсальности данного веб-сервиса и возможности его использования для кластеризации любых данных, был разработан следующий подход к представлению входящих объектов. Каждый объект представляет собой точку в n-мерном пространстве (n – число параметров, характеризующих объект), поэтому для хранения параметров каждого объекта удобно использовать коллекцию Dictionary. Dictionary хранит записи в виде пар «ключ-значение», поэтому «ключами» являются названия параметров, а «значениями» – значения этих параметров.

При создании WCF-сервиса определяется интерфейс, посредством которого к нему будет происходить обращение. В этом интерфейсе прописываются сигнатуры методов, помеченные атрибутом OperationContractAttribute, которые будут видны другим веб-сервисам и клиентам. Если в сигнатуре данных методов используются

составные типы данных, то они должны быть помечены атрибутом DataContractAttribute. Это делает возможным привязку данных на клиенте. Данный интерфейс должен быть реализован в WCF-сервисе.

Для реализации алгоритма K-means в интерфейсе WCF-сервиса был определен один метод, принимающий на вход список объектов, количество кластеров на выходе и максимальное число итераций, и возвращающий список кластеров, характеризующийся центроидом (центр масс кластера) и объектами, отнесенными к этому кластеру. Диаграмма классов WCF-сервиса представлена на рисунке.

Для непосредственного обращения WCF-сервис был развернут на сервере IIS (Internet Information Services).

Для обращения к WCF-сервису из другого веб-сервиса или клиентского приложения, необходимо ссылаться на него по адресу, где WCF-сервис был развернут.

### Разработка веб-сервиса при помощи Web API 2.0

ASP.NET Web API 2.0 – фреймворк, позволяющий создавать веб-службы, предоставляющие API-интерфейс для HTTP-клиентов. Подходит для создания RESTful приложений на платформе .NET Framework.

Приложение, использующее Web API похоже на ASP.NET приложение, но контроллер для Web API наследуется от класса ApiController, а не от Controller. Это выражается в том, что методы действий ассоциируются с HTTP-методами (GET, POST, PUT, DELETE) и возвращают объекты моделей, а не объекты типа ActionResult [2].

В рамках поставленных задач, было решено разработать веб-сервис на основе Web API 2.0 для кластеризации данных алгоритмом DBSCAN.

Для реализации веб-сервиса на основе Web API 2.0 была создана модель входных данных, аналогичная той, что использовалась для WCF-сервиса. Для обеспечения доступа к веб-сервису от других приложений был создан контроллер, в котором доступен один API-метод, соответствующий HTTP-методу POST. На вход этому методу поступают список объектов, минимальное число точек в кластере и максимальное расстояние между точками одного кластера, а на выходе – список промаркированных точек (с отметкой номера кластера, к которому эта точка относится, или с отметкой «шум»).

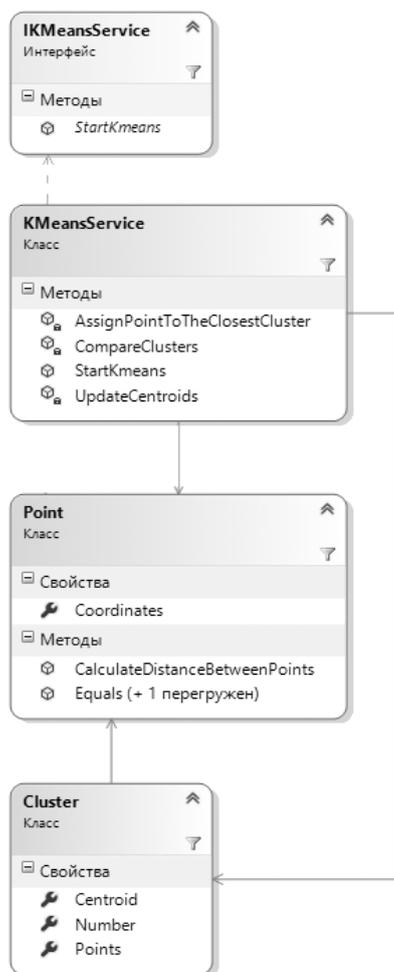


Рис. Диаграмма классов WCF-сервиса

После этого веб-сервис был развернут на IIS, чтобы к нему можно было обращаться из других приложений.

Для доступа к веб-сервису из клиентского приложения, в нем необходимо создать объект класса HttpClient, в нем указать адрес метода веб-сервиса и передать входные параметры в формате JSON или XML. В ответ он получит IHttpActionResult, в котором в случае успеха будет содержаться код 200 (OkResult) и кластеризованные данные, а в случае неудачи – код 400 (BadRequestResult).

#### Сравнение фреймворков для создания веб-сервисов

Фреймворки WCF и Web API используются для обеспечения передачи данных между веб-сервисами и клиентскими приложениями (или другими веб-сервисами), но имеют ряд отличительных особенностей, которые должны влиять на выбор конкретного фреймворка разработчиком ПО:

- Web API поддерживает передачу данных только по протоколу HTTP, в то время как WCF поддерживает протоколы HTTP, TCP, UDP, MSMQ и позволяет описать свой протокол передачи данных.

- WCF поддерживает транзакции – обращение с набором операций как с единым целым (транзакция проходит либо полностью, либо не проходит), а Web API не поддерживает.

- WCF-сервисы описываются на языке WSDL, а Web API позволяет генерировать описание веб-сервисов в виде html-страниц (или метаданных).

- Web API ориентирован на полную поддержку REST, в то время как WCF содержит небольшую функциональность для поддержки служб в стиле REST.

- WCF и Web API поддерживают передачу данных в форматах XML и JSON [3].

#### Заключение

В результате проделанной работы были разработаны веб-сервисы для кластеризации данных на основе WCF и Web API 2.0. Были реализованы такие алгоритмы кластеризации как K-means и DBSCAN. Данные веб-сервисы были включены в приложение для анализа нефтяных и газовых скважин, имеющее сервисно-ориентированную архитектуру, но могут быть использованы и другими приложениями.

Проведенный сравнительный анализ используемых фреймворков позволяет сделать вывод, что WCF применим для решения более широкого круга задач (поддерживает больше протоколов), чем Web API. Но в случае, если веб-сервис должен взаимодействовать только по протоколу HTTP и быть RESTful, удобнее использовать Web API. Для решения задачи кластеризации больших объемов данных лучше использовать WCF-сервис.

#### Список использованных источников

1. What is Windows Communication Foundation. [Электронный ресурс] / Microsoft Docs – хранилище технической документации и справочников от Microsoft. – URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/wcf/whats-wcf> (дата обращения 26.10.2017).

2. Learn About ASP.NET Web API. [Электронный ресурс] / ASP.NET official web-site. – URL: <https://www.asp.net/web-api> (дата обращения 27.10.2017).

3. WCF и ASP.NET Web API. [Электронный ресурс] / MSDN – сеть разработчиков Microsoft. – URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/jj823172\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/jj823172(v=vs.110).aspx) (дата обращения 28.10.2017).