

УДК 004.75

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ СЕРВИСОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

Толстухин М.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Косяков М.С.  
(Университет ИТМО)

В динамически изменяющихся распределённых системах на службу обнаружения сервисов приходится значительная нагрузка. Выбор правильной службы позволит обеспечить требуемый уровень масштабируемости, снизить нагрузку и предоставить нужный функционал. В настоящей работе сформирован ряд требований к службам обнаружения сервисов, рассмотрены основные подходы к реализации данных служб, а также разработаны рекомендации по их выбору в зависимости от целевой системы.

**Введение.** Сервис ориентированная архитектура имеет большую популярность в мире. Одной из критичных частей данной архитектуры является служба обнаружения сервисов. Важность данной службы значительно повышается, когда в целевой распределённой системе часто появляются новые сервисы, часть из них устаревает и выключается, между ними перераспределяется нагрузка. В таком случае требуется основательно подойти к выбору подходящей службы обнаружения сервисов.

**Основная часть.** В ходе работы был сформирован ряд требований к системе обнаружения сервисов:

- Хранение информации о сервисах должно быть распределённым
- Требуется фильтрация информации о сервисах по одному и более параметрам
- Сервисы должны информироваться, когда ранее найденные сервисы становятся более недоступными (например, в случае аварийной остановки)
- Желательно осуществление балансировки нагрузки на сервисы путём выбора менее нагруженных сервисов из множества, подходящего под фильтр

Основные подходы:

### 1. Domain Name System (DNS)

В ходе работы был выявлен ряд преимуществ систем обнаружения сервисов на основе DNS. Основные из них - распространённость и надёжность. Длительное использование в сети Интернет позволило разработчикам найти и устранить большинство дефектов системы. Утилиты, требуемые для поиска и добавления сервисов, имеются в подавляющем большинстве операционных систем.

В ходе работы у систем обнаружения сервисов на основе технологии DNS был выявлен ряд особенностей. Главная из них - конфигурация DNS.

DNS может быть развернут в собственной сети, однако это является нетривиальной задачей. Особенно проблематичным это становится в рамках продуктов для автоматического поиска сервисов и их объединения в одну систему (Zeroconf), которые обычно устанавливаются в пользовательские локальные сети, где собственный DNS, скорее всего, не будет установлен.

Однако можно не иметь собственного DNS, а использовать ту систему, которая применяется в сети Интернет, но для этого требуется постоянное подключение к сети Интернет, которого может не оказаться в ряде систем, критичных к задержкам, и в иных специализированных системах.

В ходе работы у систем обнаружения сервисов на основе технологии DNS также был выявлен ряд явных недостатков.

Одним из них является отсутствие в DNS оповещения клиентов о добавлении/изменении сервиса: клиентской части придётся постоянно посылать запросы (технология long polling).

## 2. multicast Domain Name System (mDNS)

Использование DNS интерфейса упрощает интеграцию распределённой системы с системой обнаружения сервисов.

В ходе работы было выявлено, что использование групповой немаршрутизируемой рассылки сообщений приводит к тому, что данный подход может использоваться исключительно в рамках одной локальной сети. Это является допустимым ограничением в рамках продуктов для автоматического поиска сервисов и их объединения в одну систему (Zeroconf), которые обычно устанавливаются в пределах одной домашней локальной сети. Однако данный подход неприемлем для поиска сервисов в рамках коммерческих распределённых систем, когда количество сервисов и их географическое положение не позволяют объединить сервисы в рамках одной локальной сети.

## 3. Файловое представление сервисов

В ходе работы было установлено, что распределённые иерархические файловые системы могут использоваться как основа для построения систем обнаружения сервисов и уже существуют реализации данного подхода.

Было установлено, что данный подход, хоть и имеет распределённое хранилище информации о сервисах, достаточно слабо удовлетворяют остальным требованиям. Подобным системам требуется значительная настройка для проверки, является ли информация о сервисе актуальной. Балансировка нагрузки на сервисы на стороне сервера в подобных системах является сложно реализуемой, и может быть обеспечена лишь на клиентской стороне. Иерархичность файловых систем приводит к тому, что использование множественных фильтров возможно исключительно в случае, когда фильтры можно выстроить в иерархическую структуру. В противном случае придётся получить все сервисы, которые есть в системе и для каждого сервиса проверять, соответствует ли он фильтру.

## 4. Подходы на основе решения задачи консенсуса

В ходе работы был выделен в отдельный класс набор систем обнаружения сервисов, основанных на распределённых хранилищах, которые используют тот или иной алгоритм достижения консенсуса.

Данный класс систем не реализует какого-либо заранее заданного интерфейса, как следствие может наиболее полно удовлетворять требованиям, описанным выше.

В ходе работы был выявлен недостаток систем на основе данного подхода. Достижение консенсуса в распределённой системе является затратной по времени операцией. Это значит, что данные системы могут поддерживать сравнительно невысокую частоту изменения состояния сервисов. Другими словами, масштабирование систем, использующих службы обнаружения сервисов на основе решения задачи консенсуса, может резко увеличить нагрузку на описанные службы.

**Выводы.** В ходе работы был сформирован ряд практических рекомендаций по выбору систем обнаружения сервисов на основе рассмотренных в работе подходов, в зависимости от условий, в которых работает целевая распределённая система

Толстухин М.С. (автор)

Подпись

Косяков М.С. (научный руководитель)

Подпись