**DNS**

**DNS (англ. Domain Name System** «система доменных имён») — компьютерная распределённая система для получения информации о доменах. Чаще всего используется для получения IP-адреса по имени хоста (компьютера или устройства), получения информации о маршрутизации почты и/или обслуживающих узлах для протоколов в домене (SRV-запись).

Распределённая база данных DNS поддерживается с помощью иерархии DNS-серверов, взаимодействующих по определённому протоколу.

Основой DNS является представление об иерархической структуре имени и зонах. Каждый сервер, отвечающий за имя, может передать ответственность за дальнейшую часть домена другому серверу (с административной точки зрения — другой организации или человеку), что позволяет возложить ответственность за актуальность информации на серверы различных организаций (людей), отвечающих только за «свою» часть доменного имени.

Начиная с 2010 года в систему DNS внедряются средства проверки целостности передаваемых данных, называемые DNS Security Extensions (DNSSEC). Передаваемые данные не шифруются, но их достоверность проверяется криптографическими способами. Внедряемый стандарт DANE обеспечивает передачу средствами DNS достоверной криптографической информации (сертификатов), используемых для установления безопасных и защищённых соединений транспортного и прикладного уровней.

**Ключевые характеристики DNS**

DNS обладает следующими характеристиками:

* Распределённость администрирования. Ответственность за разные части иерархической структуры несут разные люди или организации.
* Распределённость хранения информации. Каждый узел сети в обязательном порядке должен хранить только те данные, которые входят в его зону ответственности, и (возможно) адреса корневых DNS-серверов.
* Кэширование информации. Узел может хранить некоторое количество данных не из своей зоны ответственности для уменьшения нагрузки на сеть.
* Иерархическая структура, в которой все узлы объединены в дерево, и каждый узел может или самостоятельно определять работу нижестоящих узлов, или делегировать (передавать) их другим узлам.
* Резервирование. За хранение и обслуживание своих узлов (зон) отвечают (обычно) несколько серверов, разделённые как физически, так и логически, что обеспечивает сохранность данных и продолжение работы даже в случае сбоя одного из узлов.

DNS важна для работы Интернета, так как для соединения с узлом необходима информация о его IP-адресе, а для людей проще запоминать буквенные (обычно осмысленные) адреса, чем последовательность цифр IP-адреса. В некоторых случаях это позволяет использовать виртуальные серверы, например, HTTP-серверы, различая их по имени запроса. Первоначально преобразование между доменными и IP-адресами производилось с использованием специального текстового файла hosts, который составлялся централизованно и автоматически рассылался на каждую из машин в своей локальной сети. С ростом Сети возникла необходимость в эффективном, автоматизированном механизме, которым и стала DNS.

DNS была разработана Полом Мокапетрисом в 1983 году; оригинальное описание механизмов работы содержится в RFC 882 и RFC 883. В 1987 публикация RFC 1034 и RFC 1035 изменила спецификацию DNS и отменила RFC 882, RFC 883 и RFC 973 как устаревшие.

**Дополнительные возможности**

* поддержка динамических обновлений
* защита данных (DNSSEC) и транзакций (TSIG)
* поддержка различных типов информации

Ключевыми понятиями DNS являются:

* **Доме́н (англ. domain «область»)** — узел в дереве имён, вместе со всеми подчинёнными ему узлами (если таковые имеются), то есть именованная ветвь или поддерево в дереве имён. Структура доменного имени отражает порядок следования узлов в иерархии; доменное имя читается слева направо от младших доменов к доменам высшего уровня (в порядке повышения значимости): вверху находится корневой домен (имеющий идентификатор «.»(точка)), ниже идут домены первого уровня (доменные зоны), затем — домены второго уровня, третьего и т. д. (например, для адреса ru.wikipedia.org. домен первого уровня — org, второго — wikipedia, третьего — ru). DNS позволяет не указывать точку корневого домена.
* **Поддомен (англ. subdomain)** — подчинённый домен (например, wikipedia.org — поддомен домена org, а ru.wikipedia.org — домена wikipedia.org). Теоретически такое деление может достигать глубины 127 уровней, а каждая метка может содержать до 63 символов, пока общая длина вместе с точками не достигнет 254 символов. Но на практике регистраторы доменных имён используют более строгие ограничения. Например, если у вас есть домен вида mydomain.ru, вы можете создать для него различные поддомены вида mysite1.mydomain.ru, mysite2.mydomain.ru и т. д.
* **Ресурсная запись** — единица хранения и передачи информации в DNS. Каждая ресурсная запись имеет имя (то есть привязана к определённому доменному имени, узлу в дереве имён), тип и поле данных, формат и содержание которого зависит от типа.
* **Зона** — часть дерева доменных имён (включая ресурсные записи), размещаемая как единое целое на некотором сервере доменных имён (DNS-сервере, см. ниже), а чаще — одновременно на нескольких серверах (см. ниже). Целью выделения части дерева в отдельную зону является передача ответственности (см. ниже) за соответствующий домен другому лицу или организации. Это называется делегированием (см. ниже). Как связная часть дерева, зона внутри тоже представляет собой дерево. Если рассматривать пространство имён DNS как структуру из зон, а не отдельных узлов/имён, тоже получается дерево; оправданно говорить о родительских и дочерних зонах, о старших и подчинённых. На практике большинство зон 0-го и 1-го уровня ('.', ru, com, …) состоят из единственного узла, которому непосредственно подчиняются дочерние зоны. В больших корпоративных доменах (2-го и более уровней) иногда встречается образование дополнительных подчинённых уровней без выделения их в дочерние зоны.
* **Делегирование** — операция передачи ответственности за часть дерева доменных имён другому лицу или организации. За счёт делегирования в DNS обеспечивается распределённость администрирования и хранения. Технически делегирование выражается в выделении этой части дерева в отдельную зону, и размещении этой зоны на DNS-сервере (см. ниже), управляемом этим лицом или организацией. При этом в родительскую зону включаются «склеивающие» ресурсные записи (NS и А), содержащие указатели на DNS-сервера дочерней зоны, а вся остальная информация, относящаяся к дочерней зоне, хранится уже на DNS-серверах дочерней зоны.
* **DNS-сервер** — специализированное ПО для обслуживания DNS, а также компьютер, на котором это ПО выполняется. DNS-сервер может быть ответственным за некоторые зоны и/или может перенаправлять запросы вышестоящим серверам.
* **DNS-клиент** — специализированная библиотека (или программа) для работы с DNS. В ряде случаев DNS-сервер выступает в роли DNS-клиента.
* **Авторитетность (англ. authoritative)** — признак размещения зоны на DNS-сервере. Ответы DNS-сервера могут быть двух типов: авторитетные (когда сервер заявляет, что сам отвечает за зону) и неавторитетные (англ. Non-authoritative), когда сервер обрабатывает запрос, и возвращает ответ других серверов. В некоторых случаях вместо передачи запроса дальше DNS-сервер может вернуть уже известное ему (по запросам ранее) значение (режим кеширования).
* **DNS-запрос (англ. DNS query)** — запрос от клиента (или сервера) серверу. Запрос может быть рекурсивным или нерекурсивным (см. Рекурсия).

Система DNS содержит иерархию DNS-серверов, соответствующую иерархии зон. Каждая зона поддерживается как минимум одним авторитетным сервером DNS (от англ. authoritative — авторитетный), на котором расположена информация о домене.

Имя и IP-адрес не тождественны — один IP-адрес может иметь множество имён, что позволяет поддерживать на одном компьютере множество веб-сайтов (это называется виртуальный хостинг). Обратное тоже справедливо — одному имени может быть сопоставлено множество IP-адресов: это позволяет создавать балансировку нагрузки.

Для повышения устойчивости системы используется множество серверов, содержащих идентичную информацию, а в протоколе есть средства, позволяющие поддерживать синхронность информации, расположенной на разных серверах. Существует 13 корневых серверов, их адреса практически не изменяются.

Протокол DNS использует для работы TCP- или UDP-порт 53 для ответов на запросы. Традиционно запросы и ответы отправляются в виде одной UDP-датаграммы. TCP используется, когда размер данных ответа превышает 512 байт, и для AXFR-запросов.