

Протоколы и службы прикладного уровня



Принципы работы служб прикладного уровня



- сетевое взаимодействие процессов
 - сетевой адрес процесса – это пара
IP адрес : номер порта, например, 127.0.0.1 : 80
 - процесс обращается к службам транспортного уровня:
 - TCP – службе надежной передачи данных,
устанавливающей логическое соединение
 - UDP – службе ненадежной, но быстрой, передачи
- клиентская сторона приложения (службы)
- серверная сторона приложения (службы)
- протокол

Рассмотрение службы



Описывая службу, нужно рассказать:

- о том, как работает клиент
- о том, как работает сервер, указать стандартный номер его порта
- о протоколе – формате и последовательности сообщений, которыми обмениваются клиент и сервер



Примеры служб и протоколов

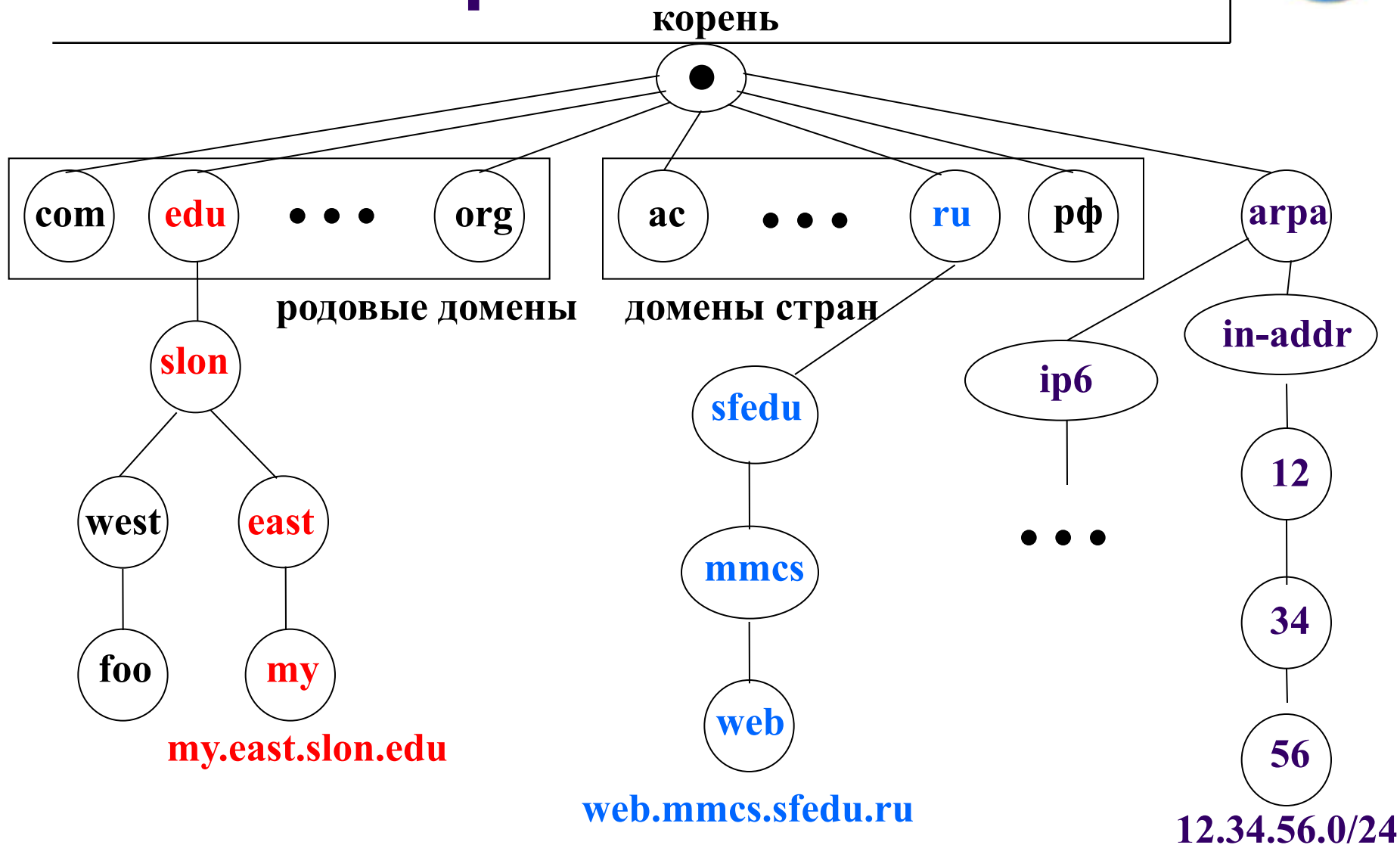
- WWW (HTTP, 80)
- E-mail (SMTP, 25; POP3, 110; IMAP, 143)
- DNS (DNS, 53)
- FTP (FTP, 21,20)
- Telnet (Telnet, 23); SSH (SSH, 22)
- Синхронизация часов (NTP, 123)
- Передача мультимедиа (RTSP, 554)
- Совместный доступ к файлам (SMB, 445)



Службы разрешения имен

- **Файл hosts** – файл статического сопоставления имен компьютеров и их ip-адресов;
- **Служба разрешения имен NetBIOS** и ее реализация в Windows – **WINS** (Windows Internet Naming Service)
 - **Файл lmhosts** – файл статического сопоставления NetBIOS-имен и ip-адресов.
- **DNS (Domain Name System)** – стандартная служба разрешения имен в Интернет

Доменные имена компьютеров



Служба трансляции имен DNS



- Клиенты DNS – специализированные библиотеки (или программы) для работы с DNS (в Windows – служба «DNS-клиент»)
- Серверная сторона DNS – множество серверов имен, рассредоточенных по миру и осуществляющих поиск в **распределенной базе данных** доменных имен.
- Порт сервера – 53.
- Серверное ПО: BIND (демон named), NSD, Windows DNS Server



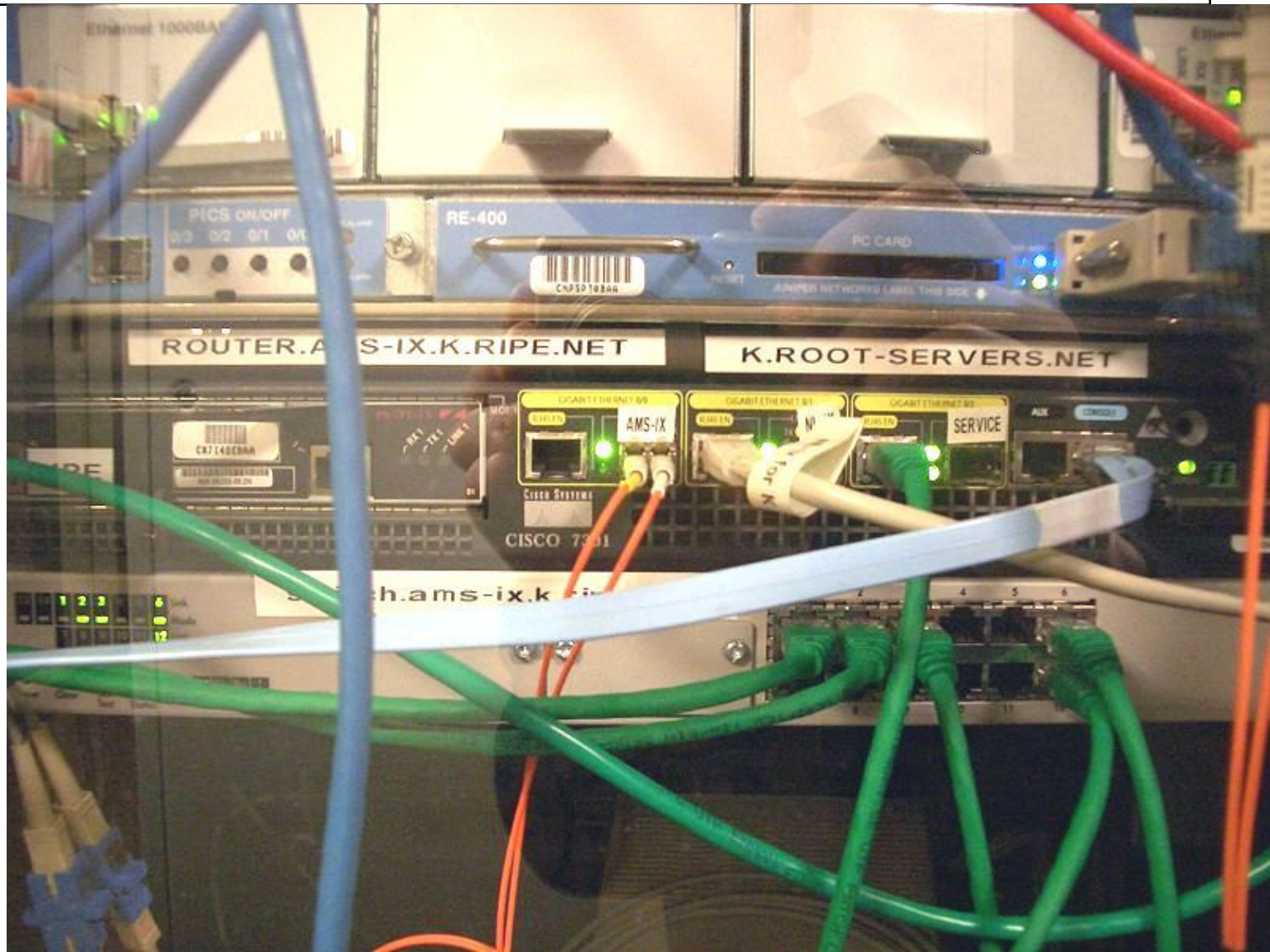
Роли DNS-серверов

- **Корневые DNS-серверы** обладают информацией о доменах верхнего уровня: edu, org, com, ru, ...
Они обозначаются латинскими буквами от «a» до «m»: a.root-servers.net.
Их всего 13 штук (+ куча зеркал).
- **Authoritative DNS-server** — сервер, отвечающий за какую-либо зону

Схема расположения корневых серверов имен



Зеркало корневого сервера «К» в Амстердаме

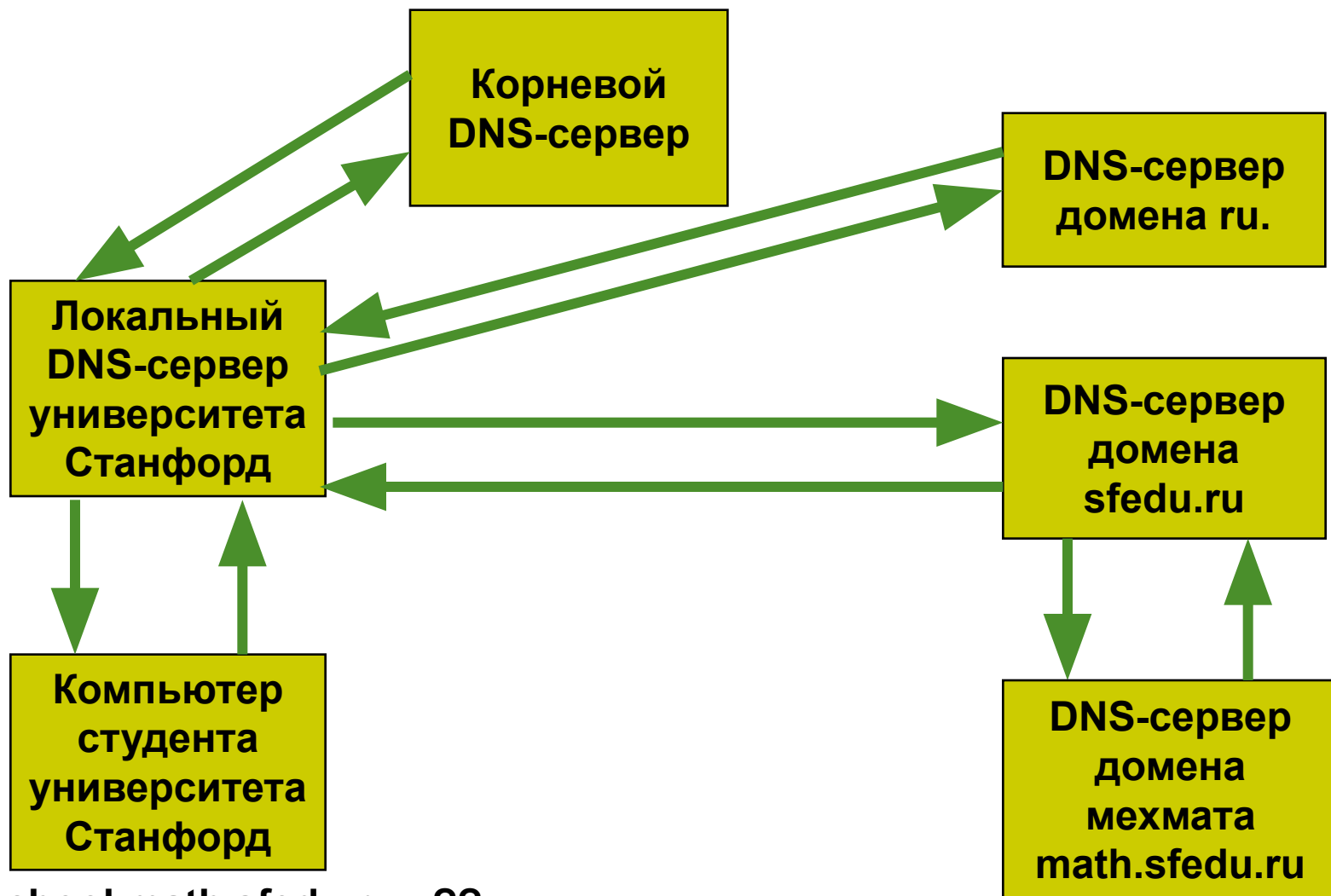


Дополнительные функции DNS-сервера



- **Поддержка псевдонимов серверов.**
Пример: mmcs.sfedu.ru, web.mmcs.sfedu.ru
и web.mmcs.rsu.ru, www.mmcs.sfedu.ru
имеют один и тот же ip-адрес
- **Поддержка почтового сервера домена.**
- **Распределение нагрузки между серверами.**
- **Кэширование (авторитетная и неавторитетная информация)**

Принципы работы DNS



`sunschool.math.sfedu.ru` - ??

Типы записей в базе данных DNS-сервера



SOA	описание зоны
A	IPv4 адрес
AAAA	IPv6 адрес
NS	сервер имен
CNAME	каноническое имя
HINFO	информация о хосте
MX	почтовый сервер
PTR	для обратных запросов



Зона и серверы имен

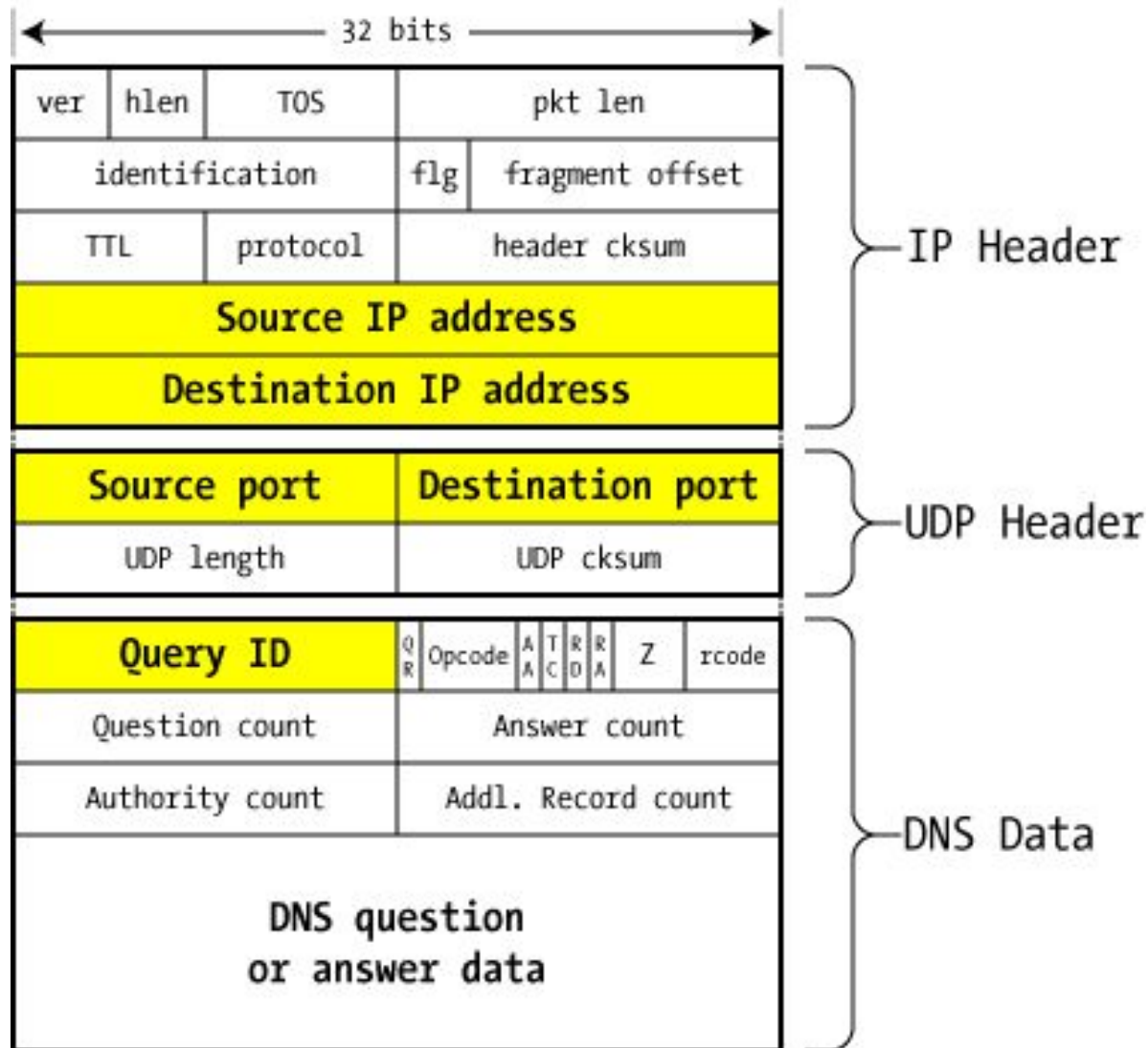
- **Зона** — логический узел в дереве DNS-имён
- Файл описания зоны, содержит совокупность записей о ресурсах и доменах следующего (более низкого) уровня, расположенных в текущем домене.
- В каждой зоне должен быть как минимум один сервер имен
- Каждому серверу имен известен адрес хотя бы одного родительского сервера имен

Структура DNS-сообщения



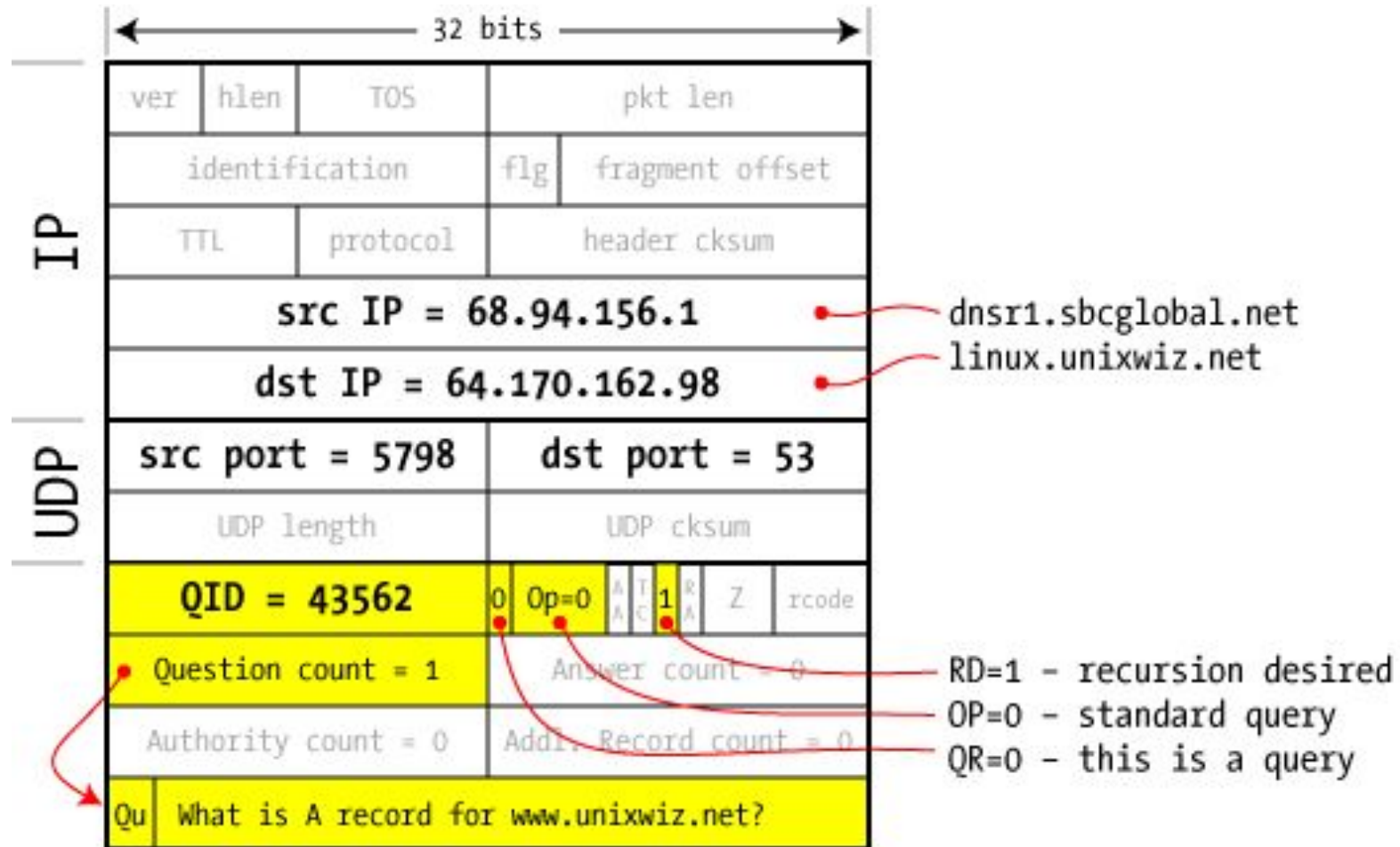
- Запросы и ответы имеют один формат:
 - Заголовок, включающий в себя идентификатор, размер сообщения, кол-во вопросов/ответов и т.д. (12 байтов)
 - Секция вопросов (название, тип)
 - Секция ответов (набор записей из БД DNS)
 - Секция полномочности, которая содержит ссылки на полномочные сервера («Не знаю, но знаю у кого спросить»)
 - Дополнительная информация

Структура DNS-сообщения



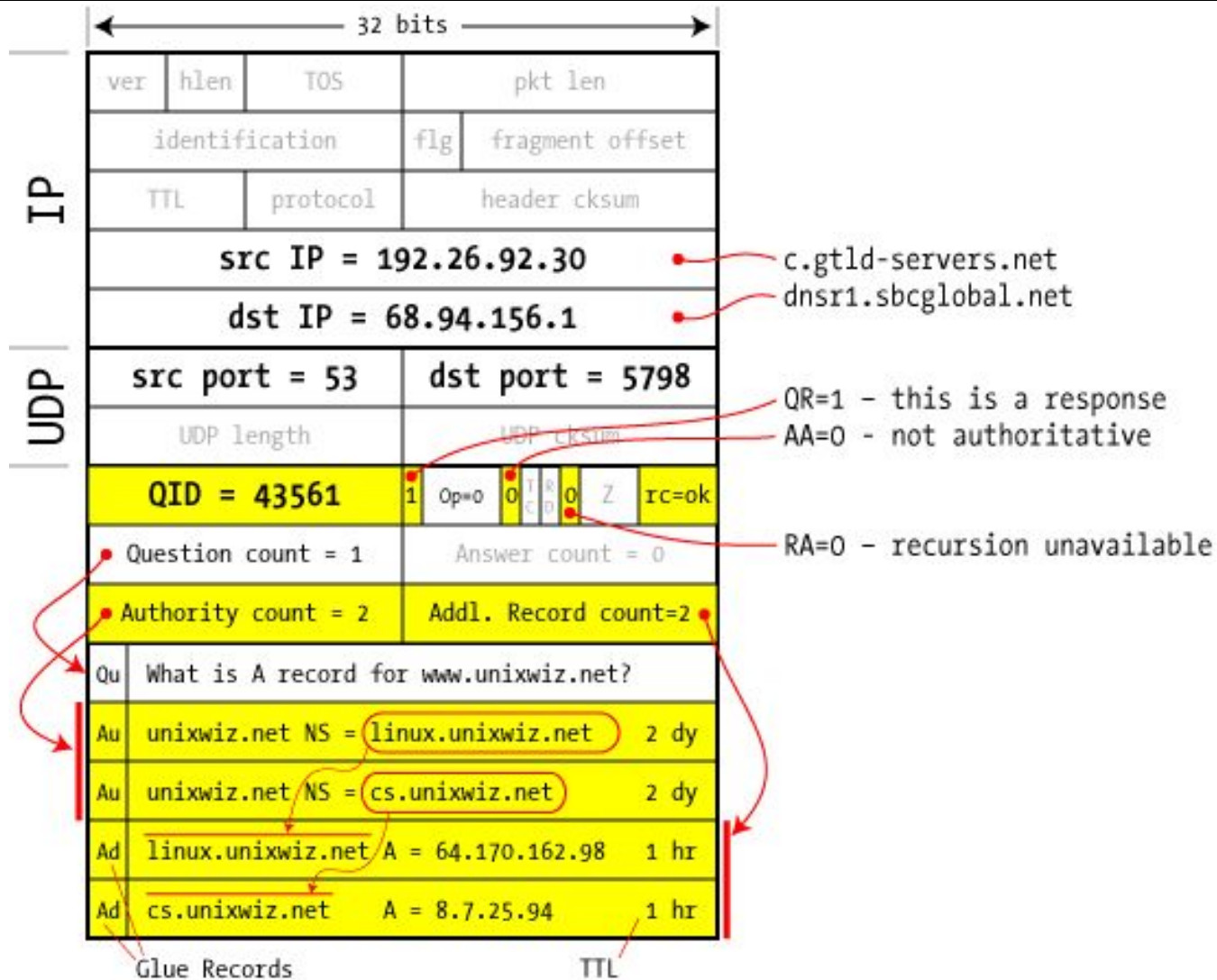


Пример DNS-запроса





Пример DNS-ответа



Команды



- `nslookup -type=MX -d2 mail.ru. 8.8.8.8`
- `dig @8.8.8.8 yandex.ru NS +recurse`

Результат, возвращаемый командой dig



- **;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 42772**
- **;; flags: qr rd; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 7, ADDITIONAL: 7**
- **;; QUESTION SECTION:**
- **;sunschool.math.rsu.ru. IN A**
- **;; AUTHORITY SECTION:**
- **ru. 172800 IN NS NS9.RIPN.NET.**
- **ru. 172800 IN NS AUTH60.NS.UU.NET.**
- **ru. 172800 IN NS NS.RIPN.NET.**
- **ru. 172800 IN NS NS5.MSK-IX.NET.**
- **;; ADDITIONAL SECTION:**
- **NS.RIPN.NET. 172800 IN A 194.85.105.17**
- **NS5.MSK-IX.NET. 172800 IN A 193.232.128.6**
- **NS9.RIPN.NET. 172800 IN A 194.85.252.62**
- **AUTH60.NS.UU.NET. 172800 IN A 198.6.1.181**



Сервер DNS для Linux

- BIND (Berkeley Internet Name Domain) - программный пакет системы DNS для UNIX систем
- Функции сервера DNS в этом пакете реализует программа named (от «name daemon»)
- Конфигурационные файлы:
 - /etc/host.conf - определяются методы и порядок преобразования имен ОС Linux
 - /etc/named.conf – опции программы named и список файлов, в которых находятся описания зон



Домашнее задание

- Что должен ответить сервер имен на обратный запрос о частном IP-адресе, например, 192.168.0.1, или 10.0.0.23 ?
- Выясните подробнее, почему нельзя ввести более 13 имен для корневых DNS серверов.
- Сможете ли вы придумать как преобразовать обычную базу данных (массив struct с некоторыми полями) в распределенную по типу DNS?