

Конспекты лекций по курсу

«Введение в информатику и системы программирования», 1 семестр

С.А. Немнюгин, направление «Прикладные математика и физика»

Лекция 3

Компьютерные сети и Интернет

Вычислительные сети

Стек протоколов TCP/IP

Стек протоколов TCP/IP - самое популярное средство организации составных сетей.

В стеке TCP/IP определены 4 уровня (а не 7!):

1. **Уровень 1.** Прикладной – объединяет службы, предоставляемые системой пользовательским приложениям. Протоколы FTP, Telnet, DNS, SMTP, HTTP и другие;
2. **Уровень 2.** Основной (транспортный) – обеспечивает надежную информационную связь между конечными пунктами. Основные протоколы - TCP (Transmission Control Protocol) и UDP (User Datagram Protocol);
3. **Уровень 3.** Уровень межсетевого взаимодействия – обеспечивает возможность перемещения пакетов по сети, используя наиболее рациональный в данный момент времени маршрут. Основной протокол IP (Internet Protocol);
4. **Уровень 4.** Уровень сетевых интерфейсов – интеграция в составную сеть других сетей.

Адресация в IP-сетях

В стеке TCP/IP используются 3 типа адресов:

1. **локальные (аппаратные).** MAC-адрес (например, 22-B1-71-4D-CB-02);
2. **IP-адреса.** 4-байтовые – 195.168.0.34. Назначаются сетевым администратором;
3. **символьные доменные имена.** Простое имя конечного узла, имя группы узлов (имя организации), имя более крупной группы (поддомена), ..., имя домена самого высокого уровня

IP-адреса

Классы IP-адресов:

Класс	Наименьший номер сети	Наибольший номер сети	Максимальное число узлов в сети
A	1.0.0.0	126.0.0.0	224
B	128.0.0.0	191.255.0.0	216
C	192.0.1.0	223.255.255.0	28
D	224.0.0.0	239.255.255.255	Multicast
E	240.0.0.0	247.255.255.255	Зарезервирован

Особые IP-адреса:

127.0.0.0 (loopback) - тестирование программ и взаимодействия процессов в пределах одной машины.

Другая схема адресации – с использованием *масок*.

Маска – это число, которое используется в паре с IP-адресом. Двоичная запись маски содержит единицы в тех разрядах, которые должны интерпретироваться как номер сети.

Маски для сетей различных классов:

- **класс А** – 255.0.0.0
- **класс В** – 255.255.0.0
- **класс С** – 255.255.255.0

Необходимо обеспечить уникальность IP-номеров для всех сетевых интерфейсов Интернета. Для этого требуется центральный орган регистрации для всего Интернета. Такой орган существует: **The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers** – «Корпорация Интернет по распределению имен и номеров» (<http://www.icann.org>). Эта некоммерческая организация выделяет большие блоки IP-номеров региональным организациям, управляющим распределением IP-номеров.

В Европе такой организацией является **RIPE NCC – Reseaux IP Europeens Network Coordination Center** (<http://www.ripe.net>), расположенный в Париже.

Региональные организации выделяют меньшие блоки IP-номеров для национальных организаций. В России это **Российский научно-исследовательский институт развития общественных сетей – РОСНИИРОС** (<http://www.ripn.net>).

Любой желающий получить IP-номер для своего сетевого интерфейса может обратиться в РОСНИИРОС, заполнить анкету и получить один или несколько IP-номеров. Через два года придется отчитаться – использовался ли номер – а если не использовался, то РОСНИИРОС его отберет и два года не даст нового.

В настоящее время спецификация IPv6 приходит на смену спецификации IPv4.

Доменные имена

Собственно имя компьютера или домена состоит из:

- латинских букв;
- цифр;
- знака тире (-).

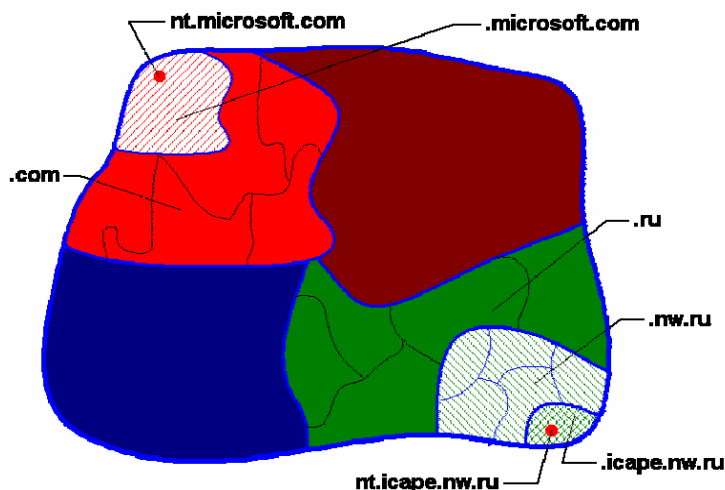
В имени должна быть хотя бы одна буква. Регистр букв значения не имеет (строчные и заглавные буквы можно употреблять на равных). Имена вида "195.19" недопустимы, их можно спутать с IP-адресами.

Полное доменное имя начинается с имени компьютера,
 за которым следует имя домена, к которому принадлежит компьютер,
 за которым следует имя домена, к которому принадлежит тот домен, к которому
 принадлежит компьютер
 и так далее, пока не будут перечислены все домены.

Примеры:

comphys.phys.spbu.ru

ftp.microsoft.com



(Рисунок из методического пособия В.А. Капустина «Основы профессиональной работы с информационными ресурсами Интернета», СПб, 2003)

Доменные имена верхнего уровня

Такие домены, которые не вложены ни в какие другие домены, называются **доменами верхнего уровня**.

Географические домены верхнего уровня соответствуют странам. Имена географических доменов верхнего уровня состоят из двух букв.

Примеры:

- **ru** – Россия;
- **ua** – Украина;
- **au** – Австралия;
- **at** – Австрия.

Тематические домены верхнего уровня

Имена тематических доменов верхнего уровня состоят из трех или более букв.

Примеры:

- **mil** – организации Министерства обороны США;
- **gov** – правительственные учреждения США;
- **edu** – учреждения образования (в основном, США, но встречаются и домены в других странах);
- **com** – коммерческие организации;
- **org** – некоммерческие организации;
- **int** – международные организации;
- **net** – все остальные организации и даже частные лица, имеющие отношение к сетевой деятельности.
- **unesco.org** – международная организация ЮНЕСКО;
- **microsoft.com** – коммерческая фирма Microsoft;
- **hp.com** – коммерческая фирма Hewlett-Packard.

Служба доменных имен

Служба доменных имен – отвечает за преобразование доменных имен в IP-адреса и обратно (DNS – Domain Name Server). Состоит из компьютеров, программ, баз данных и людей, которые сопровождают базы данных, программы и компьютеры, на которых эти программы работают. Эти люди – администраторы DNS – вручную заносят в базы данных DNS информацию о соответствии между доменными адресами и IP-номерами.

Программа, работающая с Интернетом, получив от пользователя доменное имя, в первую очередь обращается к тому компьютеру, на котором работает программа DNS с запросом о преобразовании этого имени в IP-номер. Только получив от DNS IP-номер, эта программа начинает связываться с соответствующим сетевым интерфейсом.

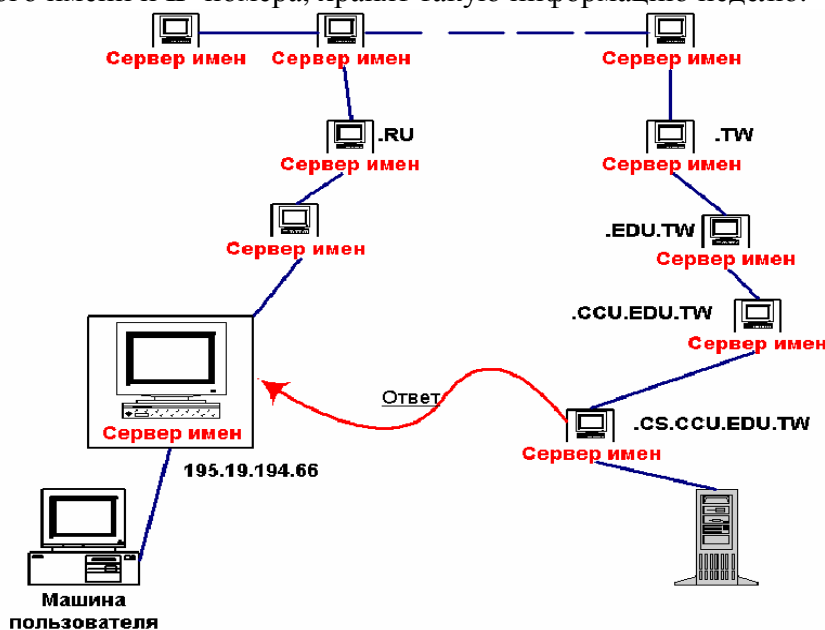
DNS жизненно необходима для работы в Интернете. В сетевых настройках компьютера должен быть указан IP-номер того компьютера, на котором работает программа DNS.

Для каждого сервера имен определен "вышестоящий" сервер имен, к которому он обращается, если не в состоянии преобразовать имя в IP-номер или выполнить обратное преобразование. На самом верхнем уровне иерархии расположены 10 дублирующих друг друга компьютеров, в базах данных которых содержится информация об IP-номерах серверов имен доменов верхнего уровня – эти компьютеры "знают", какой именно из "подчиненных" компьютеров ведет заданный домен.

Если вы обратились к какому-то компьютеру, то велика вероятность, что вы обратитесь к нему еще раз:

- прочитав каталог ftp-сервера, вы либо смените каталог, либо захотите скачать файл;
- получив HTML-страницу, вы, щелкнув по ссылке, можете перейти на другую страницу того же сайта;
- получив электронную почту, вы захотите отправить ответ и т. д.

Поэтому серверы имен, получив однажды с другого сервера имен информацию о соответствии доменного имени и IP-номера, хранят такую информацию неделю.



(Рисунок из методического пособия В.А. Капустина «Основы профессиональной работы с информационными ресурсами Интернета», СПб, 2003)

Универсальный локатор ресурса

URL (Universal Resource Locator) – используется для обращения к компьютеру с целью получения с него определенного информационного ресурса.

Структура URL:

<схема><доменное имя><уточнитель ресурса>

Схема определяет способ связи:

- **file** – файл расположен локально;
- **http** – доступ по протоколу HTTP;
- **ftp** – доступ по протоколу FTP;
- **https** – доступ по безопасному протоколу HTTPS.

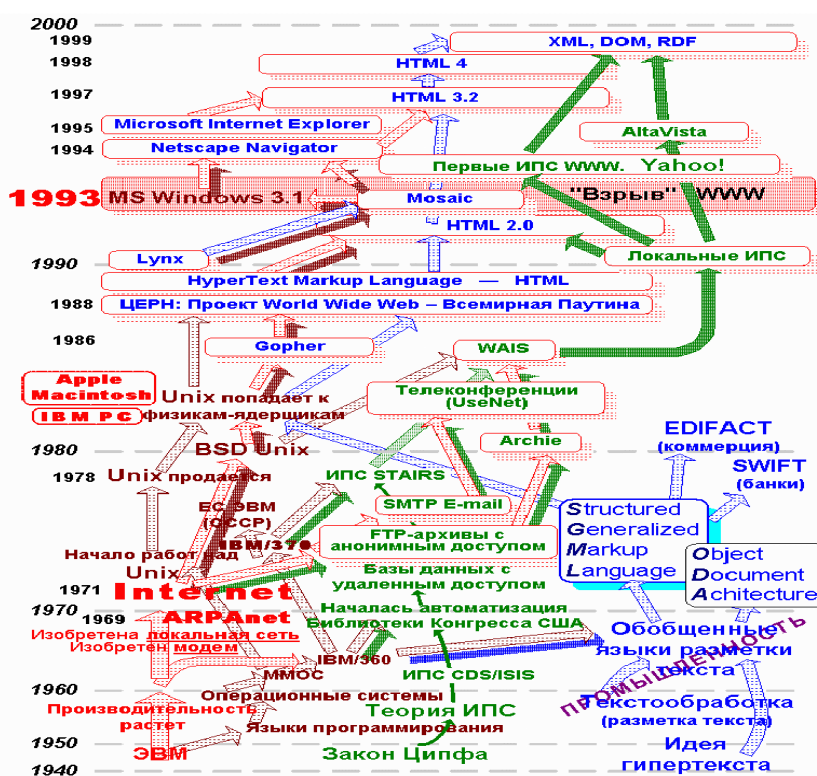
Уточнитель ресурса содержит до четырех составляющих (если они есть, то они пишутся вплотную друг к другу):

1. :необязательный номер порта;
2. путь по серверу;
3. собственно имя файла ресурса;
4. необязательное имя части ресурса или запрос.

Пример

http://www.nic.nw.ru:80/VAK/JS/js.html#5.10

:80
номер порта
/VAK/JS/
путь по серверу
js.html
файл ресурса
#5.10
имя части файла



(Рисунок из методического пособия В.А. Капустина «Основы профессиональной работы с информационными ресурсами Интернета», СПб, 2003)