

4. Интернет. Протоколи и услуги

Стандарти и стандартизация

Както вече знаем, Интернет свързва практически всички работещи по света компютри. Като се има предвид колко различни помежду си са архитектурите на произвежданите по света компютърни конфигурации, входно-изходните и комуникационните устройства, както и най-популярните ОС и приложен софтуер, може да се каже, че е истинско чудо, че целият хардуер и софтуер по света може да работи съвместно. Как е станало възможно това? За да си отговорим на въпроса е добре да използваме като пример човечеството. Как хората по света, които говорят на стотици различни езици, имат десетки различни религии и културни различия, достигат до общи решения? **Като се съгласят доброволно да търсят и ползват общ език.** Историята показва, че опитът да се наложи едно или друго решение насила, никога не е довеждало до успешен резултат.

Как са се развили нещата при създаване на Интернет? Първите учени, които работили по проекти за създаване на мрежи от свързани помежду си компютри (първата реално работеща мрежа ARPANET е създадена в далечната 1969 г.) бързо осъзнали необходимостта от доброволно съгласуване на вземаните решения, за да не се стигне в бъдеще до невъзможност за свързване в мрежата на локални мрежи, изградени на базата на свършено различни принципи.

Още от самото начало учените започнали да си разменят детайлни **описания на обмисляните решения**, наричани днес RFC (Request For Comment – заявка за обсъждане). Заявката се подлагала на обсъждане и, ако съдържала полезна идея, била публикувана. Така всеки, който се интересува, можел да се съобрази с предлаганото решение, ако желае, или да не се съобразява с него в своята работа. Когато решението, публикувано в едно RFC станало популярно, то на практика се превръщало в **стандарт** – дори тези, които не били съгласни с решението, започвали да се съобразяват с него.

Стандартите са много важно нещо в съвременния свят. Представете си, че всяка фирма произвеждаща електрически лампи, както и всяка фирма произвеждаща фасунки за такива лампи, го прави по свой начин. Тогава търсенето на подходяща лампа за фасунката, която е монтирана на тавана на стаята ни, щеше да бъде истинско предизвикателство. Два са начините за въвеждане на стандарти. Единият е, **чрез издаване на стандартизиращи документи** от някаква организация – така например специален орган на българската държава създава сборник от стандарти, валидни на територията на България – Български Държавен Стандарт (БДС). Такъв орган има всяка държава – американският ANSI, руският ГОСТ, германският DIN и т.н. На световно ниво пък действа стандартизационната организация ISO (International Standard Organization).

При стандартизирането в областта на компютърните мрежи е възприет свършено друг подход – **доброволният**. Съществува организация – IETF (Internet Engineering Task Force), която се занимава със събирането на RFC, обобщава резул-

татите от обсъжданията и ги оформя в стандартизиращи документи, които публикува за всеобщо ползване от заинтересованите. На този принцип са изработени всички стандартизиращи документи за развитието на Интернет. Ако един производител не иска да се съобрази с доброволния (наричан още *de facto*, *фактически*) стандарт, той поне може да създаде подходящо допълнително оборудване така, че неговите изделия да могат да работят съвместно с изделията на другите.

Протоколи за обмен на данни

Както вече споменахме, Интернет е област, в която, от една страна, стандартизирането е задължително, а от друга страна – не се вижда друг начин, освен доброволния, то да се осъществи. Затова създаването и регламентирането на точни и подробно описани правила за обмен на данни между различни хардуерни устройства, компютри и програми е жизнено важна предпоставка за съществуването и функционирането на Интернет. Системата от такива правила, отнасящи се до решаването на сравнително обособена задача, се нарича *протокол*.

Целта на всеки протокол за обмен на данни е да уточни отговорите на няколко важни за обмена въпроса:

- **Как са структурирани** изпращаните в мрежата данни?
- Как ще се осъществява **проверката за допуснати по време на предаването грешки** в данните и тяхното отстраняване?
- Каква **форма на компресиране на данните** ще се използва, ако изобщо се използва такава?
- Как предаващото устройство ще означава, че е **завършило изпращането** на данните?
- Как получаващото устройство ще означава, че е **получило данните**?

Интернет протоколът. Пакети и рутване

Като потребители на Интернет, най-важно е да имаме представа за общоприетия протокол за работа в Интернет – т.н. IP (Internet Protocol). Трябва да си даваме сметка, обаче, че това е само най-високото *ниво* в процеса на обмен на данни по мрежата – нивото на крайните потребители.

Най-лесно е да си представим същността на този протокол, като го сравним със система за пренос на пощенски пратки. В такава система важните неща са две – *съдържанието* на изпращаните пратки и *адресите* на подателя и получателя. В протокола IP, тези два обекта се означават с понятията *пакет* и *IP-адрес*.

За да могат два компютъра да си обменят данни, те трябва да могат да се разпознават взаимно. Според протокола IP, това става с помощта на IP-адресите. Всяка машина, работеща в мрежата, трябва да има свой собствен IP-адрес, отговарящ на определени условия. Използвайки този адрес, всяка машина в мрежата може да изпрати данни до всеки друг компютър в мрежата, като „надпише“ изпращаното с уникалния адрес на получателя, точно така, както постъпваме с пощенските пратки. От своя страна, всеки компютър може да получи по мрежата

предназначените за него данни, когато те са надписани с уникалния му адрес. Почти е да се каже, че се адресира не самият компютър, а устройството, което го свързва в мрежата – мрежовата карта. В следващия урок ще разгледаме подробно начина, по който се образуват IP-адресите.

Размерите на изпращаните в мрежата файлове напоследък стават все по-големи (в наши дни изпращането на файл с обем от няколко десетки и даже стотици мегабайта не е рядкост). Поради технически причини не е възможно такъв голям обем от данни да се изпрати по мрежата наведнъж. Затова данните се предават от един компютър в мрежата на друг, разделени на малки порции, наричани **пакети**. Всеки пакет, освен частта от данните, която носи, трябва да съдържа и друга важна информация:

- IP-адреса на получателя – за да могат данните да стигнат до целта;
- IP-адреса на подателя – за да може да бъде уведомен за успешното получаване на пакета;
- поредния номер на пакета – за да може след получаването на всички пакети при получателя да бъде сглобен изпратеният документ и др.

Подготвеният от компютъра-подател пакет се изпраща по мрежата до някой от съседните компютри, от там той поема към някой от съседите на съседа и т.н. докато достигне до получателя. Различните пакети могат да минат по най-различни пътища в мрежата и даже да достигнат до получателя в ред, различен от този, по който са изпратени. Този начин на комуникация се нарича в теорията **комутиране (пренасочване) на пакети**. По такъв начин се осъществява и пренасянето на пощенските пратки. Пратките от Петрич за селищата от Северна България се натоварват във влака за София. Там пратките за Русе и Свищов, например, се натоварват на влака за Русе. На гара Левски, пратките за Свищов се свалят от Русенския влак и се натоварват на влака за Свищов, за да стигнат до предназначението си.

Забележете разликата между този начин на комуникация и осъществявания при телефонен разговор, наричан **комутиране на линии**. За да се осъществи един телефонен разговор, временно се образува телекомуникационен канал, съставен от няколко телефонни линии. Когато разговорът приключи, линиите се освобождават и всяка от тях може да се включи в построяването на друг временен телекомуникационен канал.

Машините, поддържащи протокола IP, се делят условно на два вида – **рутери** (англ. routers) и **хостове** (англ. hosts). Всеки от рутерите има две или повече комуникационни линии (т.е. хардуер свързващ го с поне два други компютъра) и препращат пакетите, получени по една от линиите към друга, ако не са предназначени за него самия. Същинският хост е машина, която има само една линия, по която изпраща и получава своите пакети. Пример за хост е всеки обикновен компютър, свързан в Интернет. Той е свързан с рутера на съответния Интернет доставчик, който има повече комуникационни линии – по една за всеки клиент и поне още една (а може и да са много повече) за връзка с други рутери в мрежата. Много от рутерите в мрежата са същевременно и хост-машини.

Протоколът IP не определя по никакъв начин пътя, по който ще минат пакетите. С тази работа се занимават рутерите. Всеки рутер е свързан с няколко други рутера в мрежата и трябва, за всеки пакет, да вземе решение през коя от връзките към други рутери да пренасочи пакета. Тази дейност, наречена *рутиране*, е една от най-важните и отговорни в мрежата.

Протоколи и услуги за пренасяне на данни

Както вече казахме, IP е само един от протоколите за управляване на работата в мрежата, при това на най-високо ниво. Всеки протокол има своето предназначение за работата на мрежата и без съгласуване на различните протоколи, работата на мрежата е немислима. Съгласувана група от протоколи се нарича *протоколен пакет*. Пример за такива пакети от протоколи са: TCP/IP съгласуващ действието на протоколите TCP и IP; пакетът от пощенски протоколи – SMTP, POP3 и IMAP; и т.н.

Протоколът TCP (Transmission Control Protocol) служи за изграждане на връзката между подателя и получателя. Той разбива данните на пакети при подателя, изпраща ги по мрежата, а от отсрещната страна на връзката се грижи за сглобяване от получените пакети на изпратения документ. Грижи се и за повторно изпращане на загубените пакети и за пренареждане на тези, пристигнали в разбъркан ред. Употребата на протокола IP е невъзможна без помощта на TCP, затова най-често те се разглеждат като едно неразривно цяло – протоколният пакет TCP/IP. Към този пакет си струва да се споменат и два други протокола: DNS (Domain Name System), който предоставя удобно именуване на компютрите в мрежата и ни освобождава от някои неудобства при използването на IP-адреси и UDP (Unreliable Datagram Protocol), при който не се чака потвърждение, че данните са получени и така се ускорява предаването.

Протоколът SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) е в основата на пакет от протоколи за осъществяване на много популярната услуга електронна поща между отдалечени компютри (или по-точно между работещи на тях пощенски сървъри). Пощенските клиенти го използват при изпращането на писмата до сървъра. А когато става въпрос за достъп до получената от сървъра поща, пощенските клиенти обикновено използват специализирани за целта протоколи на пакета като POP3 (Post Office Protocol 3) или IMAP (Internet Message Access Protocol).

Протоколът HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) управлява обмена на хипертекстови документи (уеб-страници) и свързаните с тях файлове. Той е в основата на една от най-популярните услуги в интернет – WWW. Протоколът FTP (File Transfer Protocol), пък, е в основата на услугата пренос на файлове между отдалечени компютри. С помощта на програма, FTP-клиент, може да се обърнете към произволен компютър в мрежата, изпълняващ програма, която е FTP-сървър и да изтеглите от там необходимите ви файлове, след като имате съответно разрешение (парола за достъп), предоставена от собственика на данните.

Услугата, осъществявана посредством протокола TELNET (Networking Terminal Protocol) е исторически една от първите предлагани услуги в Интернет. Преимуществовата на тази услуга са в това, че от произволен компютър в мрежата, който поддържа

протокола TELNET, може да влезете на компютър в своята локална мрежа, който също поддържа протокола TELNET, и да използвате ресурсите на локалната мрежа, макар и да сте отдалечени от нея на значително разстояние.

IRC (Internet Relay Chat) протоколът е добре познат, защото дава възможност за организиране на услугата разговори в реално време. Разговарящите са разделени в стаи (chat rooms), обслужвани от чат сървъри.

В последно време все по-популярни стават различни протоколи за обмен на звук и видео по мрежата, които са на път да изместят класическите телефонни комуникации. Такива са например протоколът OSCAR – частна собственост на AOL за пренос на глас и видео, използван от програмите ICQ, Yahoo!, AIM, MSN, Bonjour, Gadu-Gadu, IRC и др., както и VoIP (Voice over Internet Protocol), който позволява пренасянето на глас (телефония) чрез Интернет.

Речник

request	рикуѐст	заявка
comment	къмѐнт	коментар, обсъждане
router	ру̀тер	междинен компютър по пътя на пакета данни
chat rooms	чат руумс	чат стаи
host	хост	компютърът, на който работим

Въпроси и задачи

1. Каква е ролята на стандартите и стандартизацията в съвременното технологично общество. Посочете производства, където използването на стандарти е неизбежно.
2. Какво е предназначението на протоколите и в частност на IP протокола?
3. Каква е ролята на рутерите при предаването на данни между компютри?
4. Какво е предназначението на пощенските протоколи?
5. Какво е предназначението на протокола HTTP?
6. Какво е предназначението на протокола FTP?
7. Какво е предназначението на протокола TELNET, IRC?
8. Какво е предназначението на протокола IRC?
9. Намерете повече данни за протоколите в сайта Webopedia.