



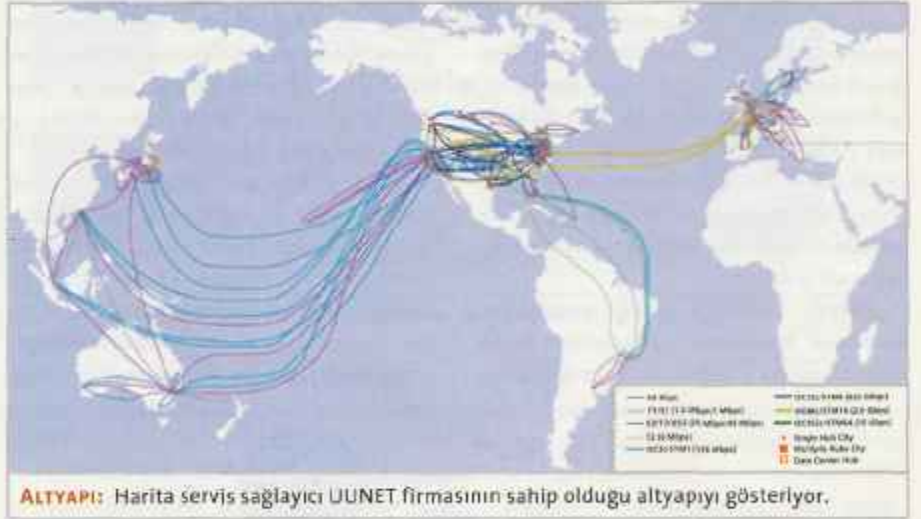
İnternet Nasıl Çalışır?

İnternet, iletişim ve bilgi kaynağı olarak hayatımızda önemli bir yere sahip. Peki bu dev iletişim ağının altyapısının nasıl işlediğini hiç merak ettiniz mi?

İnternette ilgili söylenecek en önemli şey, internetin sahibinin olmaması. İnternet, büyük ya da küçük hiç farketmez, ağların küresel boyutlarda toplamıdır aslında. Bu ağlar, tek başına bir varlık olan interneti oluşturmak amacıyla, farklı biçimlerde birbirlerine bağlanırlar. Aslında, internet ismi de zaten bu birbirlerine bağlanmış ağlardan geliyor: İnternet kelimesini Türkçeye çevirmeye çalışırsak, "inter, yani arasında" ve "net, yani ağ", kelimelerinin birleşerek "ağlararasında" anlamına gelecek bir kelimedenden oluştuğunu görüyoruz.

İnternet, başlangıç tarihi olan 1969'tan itibaren, 4 adet ev sahibi bilgisayardan milyonlarcasına ulaşmayı sürdürerek, gelişimine devam ediyor. İnternetin herhangi bir sahibinin olmaması, internetin geliştirilemeyeceği, düzenlenemeyeceği ve sürekliliğinin sağlanamayacağı anlamına gelmiyor. "İnternet Topluluğu" adı verilen ve kar amacı gütmeyen bir grup, kuruluş tarihi olan 1992'den beri, internet iletişimi ve kullanımıyla ilgili politika ve protokolleri oluşturup, bir standart haline getirmeye çalışıyor.

Derginiz CHIP bu yazıda, internetin temelinde uzanan yapıyı inceleyerek, alan adı sunucuları (domain name servers), ağa erişim noktaları ve internetin fiziksel altyapısı hakkında gerekli bilgileri veriyor. Fakat sizler ön-



celikle, kendi bilgisayarınızın diğer bilgisayarlara nasıl bağlandığını öğreneceksiniz.

Ağ şebekelerinin hiyerarşisi

Bir bilgisayar İnternete bir ağın bir parçası olarak bağlanır; bu bilgisayar, bizzat sizin evinizdeki bilgisayar da olabilir. Örneğin, bir modeminiz var ve telefon hatları üzerinden bir internet servis sağlayıcıya (kısaca İSS) bağlanıyorsunuz... Pratikte, artık bir LAN'ın (Local Area Network) yani bir yerel ağın parçasısınız, fakat halen firmanızın sözleşmeli olduğu bir internet servis sağlayıcısı aracılı-

ıyla internete bağlısınız. İnternet servis sağlayıcınıza bağlandığınızda, bilgisayarınız servis sağlayıcınızın bağlı olduğu ağın bir parçası olmuştur. Ardından İnternet servis sağlayıcınız daha büyük bir ağa bağlanır ve artık o büyük ağın bir parçası olur. Dolayısıyla, en basit tanımıyla, internet "ağların ağı"dır.

Yukarıdaki haritada da belirtildiği gibi, büyük iletişim şirketlerinin çoğu, çeşitli bölgelere bağlanan, kendileri için belirlenmiş, ayrılmış fiziksel altyapıya (Backbone) sahiptir. Şirketin her bölgede bir POP'u (Point of Presence) vardır. POP, yerel kullanıcıların şir-



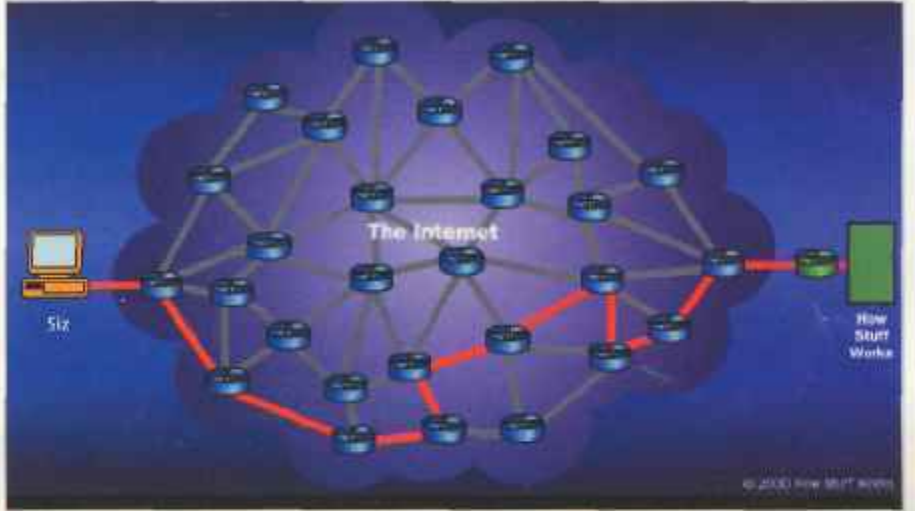
ketin ağına erişme noktasıdır... Bu yoğunlukla, bir telefon numarası ya da şirketin ağı için atanmış özel bir hat aracılığıyla sağlanır. Burada şaşırtıcı olan, bütünüyle kontrol altında olan bir ağın söz konusu olmaması. Bunun yerine, NAP/Network Access Point'ler (Ağ Erişim Noktaları) üzerinden birbirlerine bağlanan çeşitli üst seviye ağlar bulunur.

Bir örnek vermek gerekirse; A firmasının büyük bir internet servis sağlayıcısı olduğunu farz edelim. Firmanın, her bir büyük şehirde bir POP'u var. POP, servis sağlayıcının müşterilerinin bağlandığı modemlerle dolu bir çatıdır aslında. A firması, POP'ları birbirine bağlamak için telefon şirketinden fiber optik hat kiralar, (örneğin bir önceki sayfadaki harita, büyük bir servis sağlayıcı firma olan UUNET'in haritasıdır.)

Örneğimize devam edelim: B firmasının ise kurumsal bir servis sağlayıcı olduğunu farz edelim. B firmasının belli başlı Önemli şehirlerde büyük binalar inşa ettiğini ve müşterilerin kendi internet sunucularını (Server) bu büyük binalara yerleştirdiklerini düşünelim. Böylesine büyük bir şirket olan B, kendi fiber optik hatlarını kendi binalarının arasına döşeyerek bütün binaları birbirlerine bağlasın.

Bu düzenlemede A firmasının müşterileri kendi aralarında, B firmasının müşterileri de kendi aralarında iletişim kurabiliyorlar, fakat A ve B firmalarının müşterilerinin birbirleriyle iletişim kurmaları mümkün değil. Bu sorunun çözümü için A ve B firması, şirketlerin çeşitli şehirlerdeki şubelerinin NAP ile birbirlerine bağlanması ve iki firmanın ağları arasındaki trafiğin NAP aracılığıyla akması konusunda anlaşılır.

Gerçek İnternet, çeşitli şehirlerdeki NAP'lerin birbirlerine bağlanmalarını ve trilyonlarca byte içeren verilerin kişisel ağ-



İNTERNETTE YOL TARIFI: Bilgisayarınızla içerik sağlayıcı arasındaki yolu router'lar belirliyor.

lardan akışını sağlar. İnternet, NAP'ler vasıtasıyla birbirleriyle ilişki kurmak konusunda anlaşmış devasa ağların bir toplamıdır. Bu yolla, internetteki her bir bilgisayar, internet ağındaki diğer tüm bilgisayarlara da bağlıdır.

Bölmelerin bir araya getirilişi

NAP'ler üzerinde yer alan bütün ağ şebekeleri, Backbone'lar ve yönlendiriciler (router) birbirleriyle bağlantı içerisindedir. Bu süreçte en inanılmaz olansa, bir bilgisayardan gönderilen bir mesajın, dünya çapında yayılmış olan bu ağlardan geçerek, mesajın gönderildiği bilgisayara bir saniyeden daha kısa bir zaman içinde ulaşmasıdır.

Bir bilgisayardan diğerine aktarılacak olan bilginin hangi yoldan hedefe ulaştırılacağını yönlendiriciler (router) belirler. Yönlendiriciler, hedefe uzanan binlerce farklı yol üzerinde diğer internet kullanıcıları arasından, sizin mesajınızı gitmesi gereken bilgisayara ulaştıracak özel işlevlerle

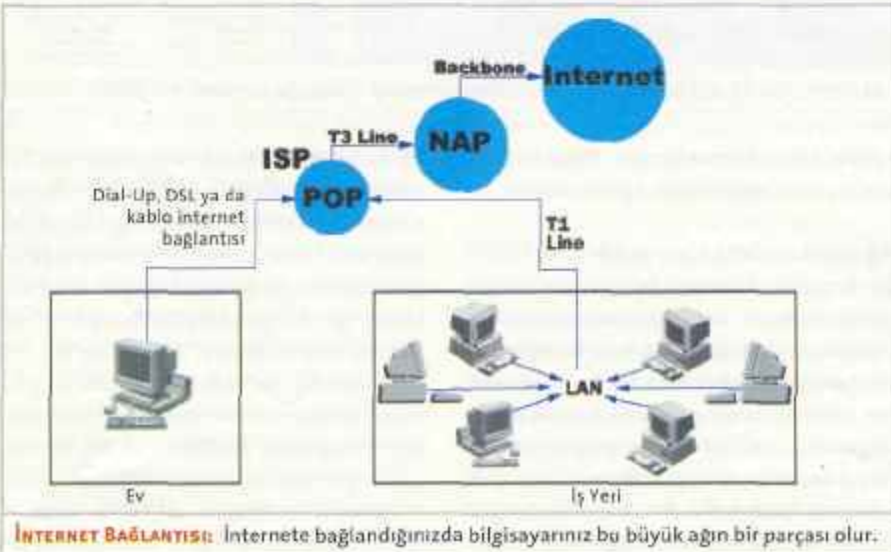
donanmış bilgisayarlardır. Bir yönlendiricinin iki tane farklı ama birbirleriyle ilintili işi vardır:

- Bir bilginin gitmemesi gereken yere gitmemesini garanti etmek. Bu çok önemlidir, çünkü büyük yoğunluğundaki verilerin alakasız insanlara gidişi, gereksiz yere trafiği meşgul eder ve bu insanların bağlantı hızlarını olumsuz yönde etkiler.
- Mesajın istenen istikamette gittiğinden emin olmak...

Bu iki görevi yerine getirmek için, bir yönlendirici iki ayrı bilgisayar ağıyla ilişki kurar. İki ağ şebekesine bağlanarak, bilgiyi birinden diğerine geçirir. Ayrıca, bilginin gereksiz yere bir ağın üzerinden diğerine akış trafiğini engelleyerek, ağları birbirlerine karşı muhafaza eder. Yönlendiricinin temel çalışma mantığı ve işlevi, bu birbirine bağlı çok sayıdaki ağa aldırılmadan hep aynı kalır, internet, binlerce küçük ağdan oluşan geniş bir ağ olduğu için, kesinlikle yönlendirici kullanılması gerekir...

1987 yılında, Amerikalı bir kuruluş olan NSF/National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı), yüksek hızda bir internet fiziksel altyapısı yarattı. T1 hattıyla 170 tane küçük ağın birbirine bağlandığı ve saniyede 1.544 Mbps'lik işlem yapabilen bu ağa NSFNET dendi. Bir yıl sonra, IBM, MCI ve Merit, NSF'le ortaklaşa bir internet fiziksel altyapısı oluşturarak T3'ün (45 Mbps) altyapısını geliştirdiler.

İnternetin altyapısı tipik olarak bir fiber optik telefon hattı gibidir. Telefon hattı, iletişim kapasitesinin yükseltilmesi için birleştirilmiş çeşitli fiber optik kablolardan oluşur. Fiber optik kabloların optik taşıyıcılığı OC olarak gösterilir, örneğin OC-3, OC-12 ya da OC-48 olarak... Bir OC-3 hattı 155 Mbps'lik taşıma kapasitesine sahipken, OC-48'in taşı-



İNTERNET BAĞLANTISI: İnternete bağlandığınızda bilgisayarınız bu büyük ağın bir parçası olur.

ma kapasitesi ise 2.488 Mbps'dır (2,488 Gbps). Bunu standart bir 56K modemın 56,000 bps taşıma kapasitesiyle karşılaştırın, günümüz altyapılarının nasıl çok daha fazla hıza imkan verdiğini göreceksiniz...

Günümüzde kendi yüksek kapasiteli altyapısına sahip birçok firma var, ve bunlar dünya çapında yayılmış olan çeşitli NAP'ler ile birbirlerine bağlı. Bu yolla, internetteki herkes, nerede olduğu ya da hangi şirketi kullandığı hiç önemli değil, gezegenimizdeki herkesle iletişim kurabilir. Özgürce iletişim kurabilmek için şirketler arasında yapılan bu yaygın anlaşma, internetin bütününün nasıl devasa bir şey olduğunu gösteriyor.

İnternet protokolü

İnternet üzerindeki her bir makine, IP adresi denen kendi Özel kimlik numarasına sahiptir. İnternet Protokol'ün (İnternet Protokolü) kısaltması olan IP, internet üzerinde iletişim kurabilmek için bilgisayarların kullandığı dildir. Bir protokol, bir servisi kullanmak isteyen biri için o servisle konuşabilmesini sağlayan önceden tanımlanmış bir yoldur. Buradaki "biri" bir kişi de olabilir, fakat çoğunlukla web browser gibi bir bilgisayar programıdır.

Tipik bir IP adresi şöyledir:

216.27.61.137

İnsanların hatırlamasını kolaylaştırmak için, IP adresleri genellikle yukarıdaki gibi "noktalarla ayrılmış ondalık sayılarla" gösterilir. Bilgisayarlar için adres farklılaşır. Çünkü bilgisayarlar binary (İkili Düzen) formda ilişki kurarlar. Yukarıdaki IP adresinin binary formundaki hali şu şekildedir:

11011000.00011011.00113.101.10001001

Bir IP adresi içindeki dört rakama sekizli denir, çünkü binary formda görüldüklerinde her birisinde sayılar 8'li yerleşime sahiptir. Eğer tüm bu 8 basamaklı sayıları bir araya getirirseniz 32 basamaklı bir sayı elde edilir; işte bu nedenle IP adresleri 32 bit sayılar olarak hesaplanırlar. Her bir sekizli sayı iki farklı rakamdan oluştuğu (1 ve 0) için, elde edilebilecek mümkün olan kombinasyon her bir sekizli için 2 üstü 8 yani 256'dır. Böylece, her bir sekizli 0 ila 255 arası bir değer alabilir. 4 adet sekizli birleştiğindeyse 2 üstü 32 ya da 4,294,967,296 farklı değer elde edilebilir!

Yaklaşık 4.3 milyon mümkün olan birleşmenin dışında, tipik bir IP adresi için belli değerler kısıtlanır. Örneğin, 0.0.0.0 IP adresi varsayılan bir ağ için saklanır ve

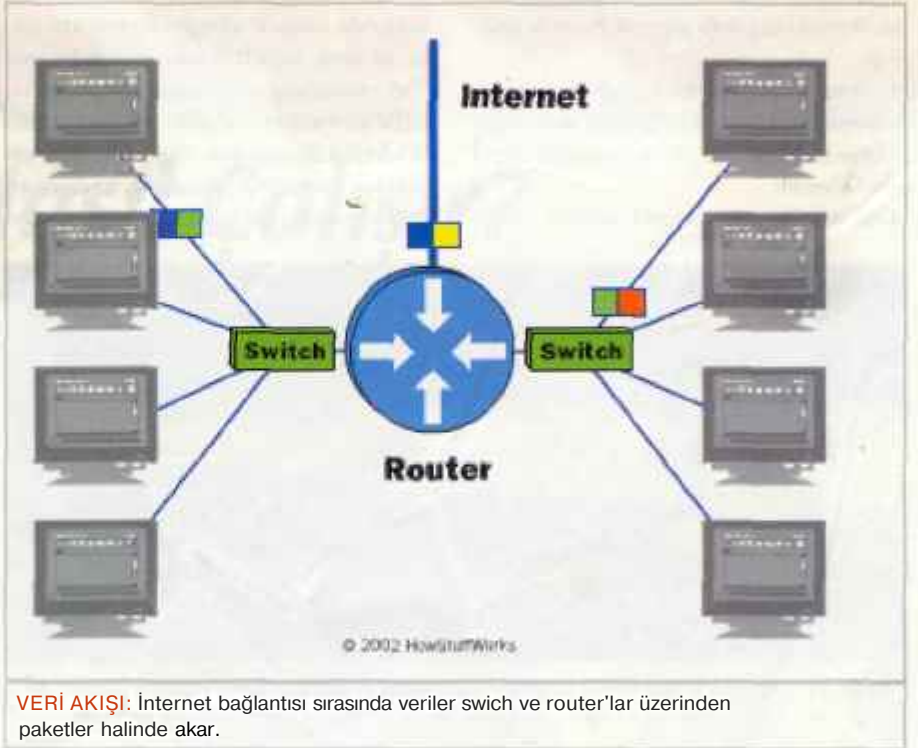
255.255.255.255 adresi ise ağ üzerindeki aynı anda birçok istemciye yayın yapmak için (broadcast) kullanılır.

Sekizliler, basit bir şekilde rakamları ayırmaktan başka bir amaca hizmet ederler. Bunlar, özel bir iş alanını, hükümetle ilgili bir kurumu ya da ihtiyaç ve büyüklük temelinde ayrılmış İşletmeleri sınıflandırmak için kullanılır. Sekizliler iki bölüme ayrılır: Net (ağ) ve host (ev sahibi bilgisayar). Ağ bölümü genellikle birinci sekizliyi kapsar. Bir bilgisayarın bağlı olduğu ağ şebekesini tanımlamak için kullanılır. Bazen node da (düğüm) denen ev sahibi bilgisayar ise, ağ şebekesi üzerindeki gerçek bir bilgisayarı tanımlar. Ev sahibi bilgisayar bölümü ise genellikle son sekizliyi

masıydı. Kısa bir süre sonra, bu metin dosyası üstesinden gelinemeyecek, uğraşılamayacak kadar çok büyüdü. 1983'te, Wisconsin Üniversitesi, IP adreslerinin isimlerinin metinlerini otomatik olarak adresleyen DNS/Domain Name System'i (Alan Adı Sistemi) yarattı: Bu yolla, örneğin CHIP'in IP adresi yerine sadece www.chip.com.tr'yi hatırlamanız yeterli oluyor.

Bir adda neler var?

Web'i kullandığınızda ya da bir e-posta gönderdiğinizde, bu işleri yapabilmek için bir domain name (alan adı) kullanırsınız. Örneğin, <http://www.chip.com.tr> URL'si (Uniform Resource Locato/Sabit Kaynak



kapsar. 5 adet IP kategorisi ve belli özel adresler vardır.

İnternetin yeni geliştiği devrelerinde, çok az sayıda bilgisayar, modemler ve telefon hatlarıyla birbirlerine bağlıydılar. Sadece, bağlanmak istediğiniz bilgisayarın temin edilmiş IP adresiyle bağlantı kurabilirsiniz. Örneğin tipik bir IP adresi 216.27.22.162 gibiydi. Bu durum çok az sayıda ev sahibi bilgisayarın olduğu bir yapıda anlamlıydı, fakat her geçen gün artan sayıdaki sistemin online olması durumunda kontrol edilemeyecek düzeyde hantallaşıyordu.

Bu problemin giderilmesi için geliştirilen ilk çözüm, IP adresleri için hastalandırılmış isimlerin Network Information Center (Ağ Şebekeleri Bilgi Servisi) tarafından muhafaza edilen basit bir metin dosyasında saklan-

Bulucu) chip.com.tr alan adını içerir. Böylece e-posta adresi de örneğin yazıisleri@chip.com.tr olur.

İnsanların okuyabildiği alan adını makinanin okuyabileceği IP adresine çevirmek için DNS sunucusu kullanılır.

Üst düzey alan adı, aynı zamanda birinci düzey alan adı da denir, .COM, .ORG, .NET, .EDU ve .GOV gibi uzantılardan oluşur. Her bir üst düzey alan adının içinde, ikinci düzeydeki alanları içeren devasa bir liste vardır. Örneğin birinci düzey alanı olan .COM içersinde;

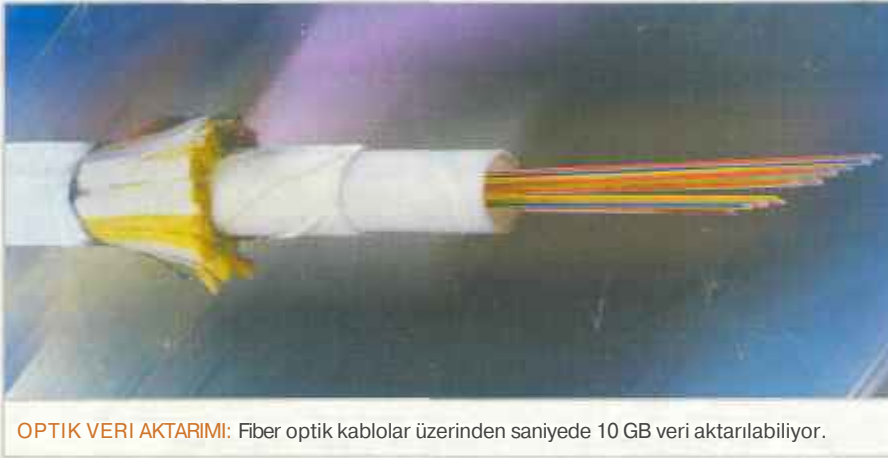
- Google
- Yahoo
- Microsoft bulunur.

.COM üst düzey alanındaki her bir isim tek olmalıdır. WWW gibi en soldaki kelime,

host name'dir (ev sahibi bilgisayarın ismi). Bir alandaki, özel bir IP adresine sahip özel bir makinenin ismini belirtir. Verili bir alan, potansiyel olarak, bu alan içinde hepsi de tek olmak üzere milyonlarca host name'i kapsayabilir.

DNS sunucusu, programlardan ve diğer ad sunucularından alan adlarının IP adreslerine dönüşmesi taleplerini kabul eder. Bir talep geldiği zaman, DNS sunucusu aşağıda sıralanan 4 işlemten birini gerçekleştirir:

1. Talebi bir IP adresiyle cevaplar, çünkü talep edilmiş alan adı için IP adresini zaten biliyordur.
2. Diğer DNS sunucusuyla ilişki kurabilir ve talep edilen ad için IP adresini bulmaya çalışır. Bunu birkaç defa yapmak zorunda kalabilir.
3. "Talep ettiğiniz alan adı için IP adresini bilmiyorum, fakat burada benden daha fazla bilgiye sahip olan bir DNS sunucusu IP adresi var," diyebilir.
4. Bir hata mesajıyla karşılık verebilir, çünkü



OPTİK VERİ AKTARIMI: Fiber optik kablolar üzerinden saniyede 10 GB veri aktarılabilir.

talep edilen alan adı geçersiz ya da varolmayan bir alan olabilir.

Browser'mıza (tarayıcınıza) www.internetimiz.com URL'sini yazdığımızı farz edelim. Browser bir DNS sunucusuyla ilişkiye geçip IP adresini alır. Bu DNS sunucusu, root DNS sunucularından birine bağlanarak, bir IP adresi aramaya başlar. Root (kök) sunucuları, .COM, .NET, .ORG gibi üst düzey alan adlarını tutan bütün DNS sunucularının IP adreslerini bilirler. Sizin DNS sunucunuz www.internetimiz.com için gerekli kökü soracak ve bu kök "Ben www.internetimiz.com'un IP adresini bilmiyorum ama burada .COM DNS sunucusunun bir IP adresi var," diyecektir.

Daha sonra, sizin ad sunucunuz, www.internetimiz.com için IP adresini bilip bilmediğini sorduğu .COM DNS sunucusuna bir sorulama gönderir. COM alan adı DNSsunucu-

su, www.internetimiz.com alan adının işlendiğini ad sunucularının IP adreslerini bilir.

Sunucunuz ardından www.internetimiz.com için DNS sunucusuyla ilişki kurar ve www.internetimiz.com'un IP adresini bilip bilmediğini sorar. Eğer gerçekten varsa, browser'a geri dönecek olan IP adresi DNS sunucusuna geri döner, ki ardından www.internetimiz.com web sayfasının sunucusuyla ilişki kurar.

Alan adlarının çözülmesinde çok sayıda sunucunun kullanılması çözümü kolaylaştırır. Her bir seviyede çeşitli DNS sunucuları vardır; ki böylece biri düşerse talebe cevapverecek bir başka sunucu muhakkak bulunur. Diğer çözüm ise (caching) "ön belleğe atma"dır. Bir DNS sunucusu bir talebi cevapladığında, aldığı IP adresini ön bellekte saklar. İlk önce, bir .COM alan adı için bir root DNS sunucusuna talepte bulunmuştur, .COM alan adlarını tutan bir DNS sunucusun IP adresini öğrenmiştir, böylece bu bilgi için yeniden root DNS sunucuna başvuramaz. DNS sunucuları her bir talep için bunu yapar-

bilirler ve bu "ön belleğe işleme saklama" bulunan adreslerin kaybolmasını engeller.

Tamamen görünmez olmalarına rağmen, DNS sunucuları her gün milyonlarca talebe cevap verirler. Aslında bu, gece gündüz demeden sorunsuz olarak çalışan "dağıtık" veri tabanı ağ yapısının mükemmel yönetiminin bir işpatıdır.

Web Sunucuları

İnternet sunucuları internet kullanımının mümkün olmasını sağlarlar. İnternetteki bütün makineler, aynı zamanda hem sunucu hem de İstemcidir. Her bir makine, hizmet sunan bir başka makineye hizmet sunar. Ve bu makineler aynı zamanda bu sunucu ve istemcileri birbirlerine bağlarlar. Web sunucuları, e-mail sunucuları, FTP sunucuları ve diğerleri, tüm dünyaya yayılmış İnternet kulla-

nıcılarının ihtiyaçlarını karşılamak için hizmet ederler.

Bir sayfayı okumak için www.chip.com.tr'ye bağnenin başına oturmuş bir kullanıcısınız. CHIP'in web sunucusuna bağlanmışsınız. Sunucu makine talep ettiğiniz sayfayı bulur ve size gönderir. Özel bir niyetle sunucu makineye gelmiş olan istemci, sunucu makine üzerinde çalışan özel bir sunum yazılımına talebini iletir. Örneğin, kendi makinenizde bir web browser çalışıyorsa, bir e-posta sunucusuyla değil, bir sunucu makine üzerindeki web sunucusuyla konuşmak İsteyecektir.

Bir sunucu kolay kolay değişmeyecek sabit bir IP adresine sahiptir. Diğer taraftan, bir modem aracılığıyla iletişim kuran kişisel bilgisayarınız, her seferinde bağlantı kurulan internet servis sağlayıcısının tayin ettiği IP adresini alır. Bu IP adresi sizin için İSS üzerinde bir oturum açıldığında atanan özel bir adrestir, fakat daha sonra yeni bir bağlantı kurduğunuzda bu adres değişir. Bu yol, bir servis sağlayıcının her bir müşterisi için ayrı ayrı değil, desteklediği her bir modem için bir IP adresine ihtiyaç duymasından dolayı oluşmuştur.

Herhangi bir sunucu, her biri farklı bir sistem hizmeti için kullanılacak numaralandırılmış portlar üzerinden servis verir. Örneğin, eğer bir sunucu makine bir web sunucu ve FTP/File Transfer Protocol'ü (Dosya Transferi İletişim Kuralı) çalıştırıyorsa, web sunucu genei olarak 80. port'tadır, FTP sunucusu ise 21. porttadır. İstemci, bir sunucuya özel bir IP adresi ve Özel bir port numarası üzerinden bağlanır.

İstemci bir sunucuya özel bir porttan bağlandığıdaysa, özel bir protokol kullanan bir sunucuya girmiş olur. Protokoller genellikle, İstemci ve sunucunun nasıl iletişim kuracaklarını tanımlayan metinlerden oluşur. İnternetteki her web sunucu HTTP/Hypertext Transfer Protocol'e uyar.

Ağ şebekeleri, router'lar, NAP'ler, internet servis sağlayıcıları, DNS ve güçlü sunucuların tümü birden günümüzde İnterneti var eden öğelerdir. Şaşırtıcı olansa, bütün bu bilginin dünyanın neresi olursa olsun sadece birkaç milisaniye içerisinde gönderilebiliyor olması! Günümüzde tüm bu bileşenler çok büyük bir önem taşıyorlar. Bu bileşenler olmasa, internet de olamazdı. Ve İnternet olmasaydı, hayat birçoklarımız için bugün çok farklı olacaktı!

Jeff Tyson

Çeviren: Sevdalı Kılıç
sevda@chip.com.tr

Copyright 2000 HowStuffWorks.com