

BİLGİSAYAR İLİMİ -1

Dr. Müh. Rifat ÇÖLKESEN

Kısacası : Bilgisayar ağları günümüz haberleşme çağının vazgeçilmez unsurlarından biri; sayısal ortamların bu derece birbirlerine bağlanması, şüphesiz insan yaşamını çok etkilemektedir. Çok farklı firma tarafından üretilen bilgisayar sistemleri farklı mimari- lere, farklı işletim sistemlerine ve farklı iletişim protokollerine sahip olmasına karşın, nasıl oluyor da birbirleriyle iletişim içinde olabiliyor; birinden diğerine bağlanabiliyor. Elbette belirli gruplarca tanımlanan standartlar aracılığıyla oluyor. Ama bu standartlar nelerdir? Bu yazı dizisinde bilgisayar ağları konusu temelden alınacak, hemen hemen herşeyiyle ve günümüzde çok yaygın olarak kullanılan ürünlerle sürecek.

Giriş

Bilgisayar ağı, birden çok bilgisayarın herhangi bir yolla birbirlerine elektriksel olarak bağlanması ve bir protokol altında iletişimde bulunmasını sağlayan bir yapıdır. Bilgisayar ağının geliştirilmesindeki ana amaç farklı yerlerde bulunan kaynaklara ve birikimlere herkesin erişmesini ve kullanmasını sağlamaktır. Böylelikle çalışmaların verimi artmakta, insanlar çok uzakta bulunsun bile, sanki yanyanaymış gibi tartışabilmekte, veri alışverişinde bulunabilmektedir.

Bilgisayar ağı, bilgisayar haberleşmesinin bir alt konusudur. Bilgisayarlar, birbirine yakınsa, doğrudan seri giriş çıkışlar üzerinden veya uzaksa modemler aracılığıyla telefon şebekesi üzerinden bağlanıp birbirine doğrudan veri aktarımında bulunabilirler: bu tür haberleşmeye nok-

tadan noktaya bilgisayar haberleşmesi denir. Noktadan noktaya haberleşme bilgisayar ağı oluşturmaz: ağda kurallar topluluğunu gösteren bir protokol vardır. Bu protokol uyarınca, bilgisayarlar birbirleriyle iletişimde bulunabilirler.

Bilgisayar ağı denilince, akla, üç beş bilgisayarın bağlı olduğu çok küçük boyutlu bir ağdan tutun da, binlerce bilgisayarın bağlı olduğu büyük boyutlu bir ağ da gelebilir. Bir işyerinde birkaç tane bilgisayar, birbiriyle bağlanarak küçük boyutlu bir ağ oluşturabildiği gibi, binlerce bilgisayar birbiriyle bağlanarak büyük boyutlu bir bilgisayar ağı da oluşturabilir. Böyle küçük boyutlu ağlar yerel alan ağları (LAN), çok büyük boyutlu ağlar da geniş alan ağları (WAN) olarak sınıflandırılır.

Bir de ne yerel alan ağı denilecek kadar küçük, ne de geniş alan ağı denilecek kadar büyük olmayan bir sınıf vardır. Buna da kentsel alan ağları (MAN) denir. (ÇÖLKESEN-Ocak 19%)

Her şeyiyle aynı firmanın belirlediği veya kullandığı standartlara göre tasarlanmış bir bilgisayar ağında işler o kadar zor değildir: ancak, farklı standartlarla tasarlanmış sistemler arasında uyumsuzluklar olmaktadır. Dolayısıyla sorunlar başlamaktadır. Çünkü her firma kendine özgü sistemler ve kurallar belirlemekte ve kendi ürettiği sistemlerin birlikte çalışabilmesini sağlamaktadır. Asıl sorun farklı firmaların ürettikleri iki veya daha fazla bilgisayar -arasında birlikte çalışabilmenin sağlanmasıdır. Bu sorunu aşmak için çok çalışıldı. ISO (International Standards Organization) uluslararası standart iletişim protokollerini tanımlayarak, bu alanda çok önemli başarı sağladı.

Ağ Türlerine Bakış

Bilgisayar ağları fiziksel bağlantı biçimine ve ağı bileşenlerinin coğrafi konumuna göre, yerel, geniş ve kentsel alan ağları olarak sınıflandırılırlar. Ancak bu sınıflamaların kendi alt sınıflamaları da vardır. Örneğin, yerel alan ağları fiziksel bağlantı biçimine göre ortak yol, halka bağlantı ve yıldız bağlantı olarak alt sınıflara ayrılır. Bu

tür ağlar, en yalın ağlardır; bunlar birbirine bağlanarak daha büyük ağlar oluştururlar. Örneğin farklı yerlerde şubeleri olan bir kurum, her şubesine birer yerel ağ yerleştirip, onları da birbirine bağlayarak tüm şirketi kapsayan daha büyük bir ağ oluşturabilir: tabii ki, şubeler birbirlerine çok uzakta olabilirler.

Ağ topolojisi, ağı oluşturan bileşenlerin birbirine bağlanması, ağın işlevi ve coğrafi konumu açısından ağın şeklini belirler. Bu şehirleri birbirine bağlayan karayollarının kuş bakışı görünmesine benzer; haritasına bakılınca da aynı şey görülür. İşte bu yolun topolojisidir.

Veri aktarımında görev alan her bilgisayar düğüm (node) olarak anılır. Düğüm, bilgisayarın tamamı veya ağın üstünde verinin taşınmasını sağlayan bir kartı da olabilir. (STALLINGS - 1988)

LAN = Local Area Network WAN = Wide Area Network MAN = Metropolitan Area Network
--

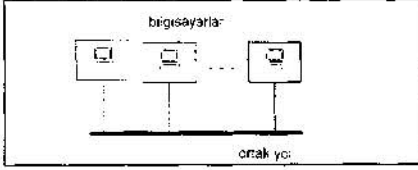
Yerel Alan Ağları (LAN)

Yerel ağlar küçük boyutludur: işyerlerindeki bilgisayarların kendi aralarında haberleşmesi, bazı veri parçalarının ortaklaşa kullanılması ve yazıcı, disk gibi birtakım kaynakların paylaşılması için kurulur. Örneğin, bütün müşterilere ait verinin tek bir bilgisayar sistemi üzerinde tutulduğu bir sigorta şirketinde, ağa bağlı bütün bilgisayarlar (düğümler) bilgilerin tutulduğu sisteme erişerek işlemlerini yaparlar; yani kaynak paylaşımı vardır. Böyle bir durumda ağ kullanılması kaçınılmazdır. Benzer şekilde, ağa bir yazıcı bağlanarak bütün bilgisayarlardan yazıcıya birşeyler gönderilebilir. Böylelikle, disketlerle dosya taşınmasına gerek kalmadan işler kolayca yapılır. Yerel alan ağlarında bilgisayarların birbirlerine bağlanmasını gösteren topolojiler, ağda kullanılacak yazılımı ve donanımı belirler.

Ortak Yol Bağlantısı

Ortak yolda bütün düğümler aynı hatta bağlıdır: dolayısıyla ağdaki tüm düğümler aynı iletim ortamından haberleşebilir. Ancak yol, aynı anda bir düğüm

tarafından kullanılabilir. Yani. aynı anda. yalnızca bir düğüm diğer bir düğüme veya bütün düğümlere veri gönderebilir. Her düğümün bir adresi vardır. Düğümler yol üzerindeki her bir mesajı okurlar, ancak yalnızca kendi adreslerini taşıyanları önemserler. Düğümlerin mesajlarını iletmek üzere ortama (yola) erişimleri değişik şekillerde olabilir.

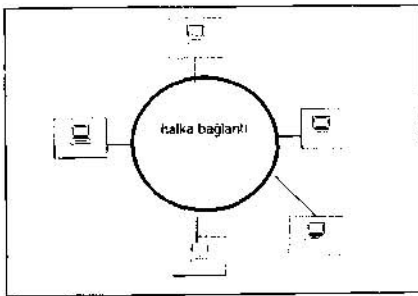


Ortak yolun olumlu yanı. ağa yeni bilgisayarların kolayca eklenebilir veya çıkarılabilir olmasını, aktarılan verinin ara düğümlerden geçirilme gereksinimi olmamasından dolayı yüksek veri aktarım hızlarına erişilebilmesidir.

Halka Bağlantı

Halka ağlarda, bilgisayarlar birbirlerine halka biçiminde bağlıdır: yol halka biçimindedir. Yolu kimin kullanacağını, yolda dolaşan bir jeton (token) belirler; jetonu ele geçiren düğüm, onu yoldan çekip, yola versini koyar. Göndereceği veri bittiğinde, ilgili jetonu yola yeniden koyar. Aynı düğüm tekrar veri göndermek isterse, jetonu ele geçirene kadar bekler. Bu jetonlu halka (token-ring) yöntemi olarak anılır. Veri akışı tek veya iki yönlü olabilir.

Bu tür bağlantının olumlu yanı. yoğun trafikte bile başarımın düşmemesidir. Bu nedenle, ağın başarımı doğru olarak

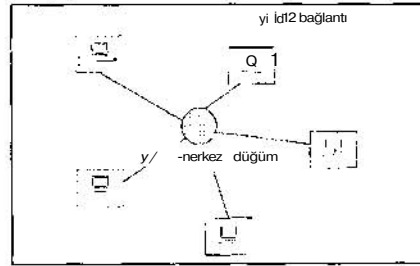


önceden hesaplanabilir. Elverişsiz yönleriye. bir düğüm veri aktarım gereksinimi duyduğunda, jetonu ele geçirene kadar beklemesi ve jeton kaybolduğunda sistemin toparlanması (recovery) için önemli bir bağlantı zamanına gerek duyulmasıdır.

Yıldız Bağlantı

Bu en basit topolojidir: düğümlerin tamamı merkezdeki bir anahtarlama düğüme bağlıdır. Ağdaki tüm trafik, merkezdeki bu düğümden geçer. Merkez düğüm bir iletişim denetçisi olarak görev yapar.

Ağa yeni düğüm kolayca eklenebilir veya ağdan çıkarılabilir. Zayıf yanı merkezdeki düğümün kritik oluşudur. Bu düğüm bozulduğunda iletişim tamamen durur. Merkez düğüm bu duruma karşı yedeklenir.



Bu tür ağın olumlu yanı yapısal basitliğidir. Olumsuz yanıysa. merkezdeki düğüm bozulduğunda tüm ağın devre dışı kalması ve iletişim kesilmesidir.

Geniş Alan Ağları (WAN)

Yerel alan ağları bir firma veya bir fakülte ile sınırlıdır. Halbuki, geniş alan ağları (WAN) birbirinden uzak sistemleri (ki bunlar yalnız bilgisayar da olabilir, bir bilgisayar ağı da olabilir) birbirine bağlar.

Geniş alan ağlarında. WAN'larda. bilgisayarların birbirine bağlantısı gösteren iki temel topoloji kullanılır. Biri hiyerarşik. diğeri örgü topolojisidir. Hiyerarşik topolojide, yönetim sorumluluğu farklı düzeylerde olan makineler. sorumluluk düzeylerine göre sıralanarak, birbirine bir ağaç yapısında bağlanır: ağacın kökünde sorumluluğu en yüksek olan makina. yapraklarda ise sorumluluğu en az olan makina bulunur. Örgü topolojide, geometrik bir desen yerden bağlanır: bu bazen en yakın yer, bazen maliyeti en düşük olacak yerdir. Dünyada birçok WAN kullanımdadır. Bunlardan en çok bilinenlerden biri **Internet**, diğeri de bitnefidir.

Geniş alan ağlarında, bilgisayar sistemlerinin (düğümlerin) birbirine bağlan-

ması genelde telefon şirketinin sağlandığı hır ortamdan yapılır. Bu. kimi durumda günlük yaşamda kullanılan telefon aygıtlarının bağlandığı şebeke: bazen de veri haberleşmesi için özel olarak kurulan veri hattı olmaktadır.

Karşılıklı Çalışabilme

Bir ağ üzerindeki iki bilgisayarın karşılıklı veri aktarabilmesi ve ortak süreçler (processes) yürütebilmesi için. bilgisayarların "**birlikte çalışabilme**" (interoperability) yeteneğinin olması gerekir. Karşılıklı olarak birlikte çalışabilme için de. alıcının verici tarafından gönderilen bilgiyi anlaması gerekir. Kısaca, birlikte çalışabilme, verici ve alıcı arasında kullanılacak işaretler, veri formadan ve verinin değerlendirme yöntemleri üzerinde anlaşmayla mümkün olur. Bu veri formatlarının ve bilgi alış verişinin zamanlamasını düzenleyen kurallar dizisine de **protokol** (protocol) denir. (ÖRENCİK - 1994)

Ağ Bağlantı aygıtları

Bir bilgisayar ağı oluşturulurken kullanılan aygıtlar, bilgisayar ve onlara takılan ağ kartlarına en olarak **modem**, **tekrarlayıcı**, **köprü**, **yönlendirici** ve **geçityoludur**. Ağda bunların hepsinden

İki bilgisayarın karşılıklı veri aktarabilmesi için, bilgisayarın "birlikte çalışabilme" yeteneğinin olması gerekir.

olması gerekmez: ancak ağın türüne ve topolojisine göre bunlardan bazıları hiç bulunmazken bazılarından birkaç tane (hatta daha fazla) bulunabilir.

Modem

Modemler sayısal verinin analog iletişim ortamından aktarılması görevini yaparlar. Bunun içine kendisine gelen sayısal veriyi, aktarmadan önce modüle (modulation) eder. Alıcı kısımda tersi işlemi (demodulation) yaparak modüle edilmiş işaretten gerçek veriyi elde eder. Örneğin telefon hattı, konuşmanın analogü olarak iletildiği bir ortamdır: bu

ve ben/eri analog ortamlardan sayısal veri aktarmak için hattın her iki ucuna modem koyulmalıdır.

Bir modemde göz önüne alınması gereken nokta aktarım hızıdır. Artık 14400 bps altında aktarımı hızına sahip) modemler kullanım dışı kalmaktadır.

kuvvetlendirme işini kotaracak tekrarlayıcı aygıt koyulmalıdır.

Köprü (Bridge)

Köprüler aynı protokolün kullanıldığı iki veya daha fazla bağımsız ağın bir birine bağlantısı için kullanılır: tabi ki ağların topolojileri farklı olabilir. İki bağımsız ağ araşma koyulan bir köprü her iki tarafta da aktarılmak istenen paketleri inceler. Eğer paket karşı ağda bulunan bir yeri adresliyorsa, o paketi diğer ağa aktarır: aksi durumda, karşı ağın trafiğini arttırmamak için. orayı adreslemeyen paketleri süzer. Böylece bir ağın trafiği başka bir ağın trafiğiyle ağırlaşmamış olur.

Yönlendirici (Router)

Yönlendiriciler, veri paketinin bir uçtan diğer uca ağdaki çeşitli düğümler üzerinden geçirilerek yönlendirilmesini kotarlar. Ağda çok sayıda bilgisayar ve bilgisayarlar arasında en az iki yol varsa, en uygun yolun seçilmesi ana görevidir: en uygun yolu

belirleyebilmesi için de. ağ topolojisi hakkında birtakım bilgilere sahip olmalıdır.

Bir köprü aygıtı, doğrudan iki ağı birbirine bağlarken, bir yönlendirici iki veya daha fazla ağı birbirine bağlar.

Geçityolu (Gateway)

Geçityolları, tamamen farklı protokollerde çalışan bilgisayar ağlarını birbirine bağlamak için kullanılır. Bunu sağlamak için de. farklı iki ağda kullanılan protokoller arasında iki yönlü protokol dönüşüm işini yaparlar. Örneğin farklı protokol kullanılan Internet ve bitnet ağlarını birbirine bağlamak için araya geçityolu koyulmalıdır. Uygulamada. Internet'e geçityoluyla bağlı birçok ağ vardır. (ÇÖLKESEN - Kasım 1996)

Ağların genel durumunu ve bağlantı aygıtlarının kullanım yerlerini göstermek amacıyla verilmiş olan yukarıdaki

şekil 1 incelenirse, birçok kavram daha iyi oturur. Dikkat edilirse, üst kısımda ortak yol, halka bağlantı ve yıldız bağlantı gibi farklı topolojilere sahip üç ağ birbirine köprü aracılığıyla bağlanıp daha büyük bir ağ oluşturmuşlardır. Bu ağ da Internet'e bir yönlendirici üzerinden bağlanmıştır. Internet'ten tamamen farklı yapıya ve protokollere sahip bitnet ve toros net adlı geniş alan ağları ise geçityolu aracılığıyla Internet'e bağlanmıştır. Şekilde verilen ağ durumu, aslında, şu anda Internefin de bulunduğu ağ durumunu göstermektedir. Örneğin bir bitnet kullanıcısı en üstte ortak yol topolojisine sahip ağdaki bir kullanıcıya bir mesaj göndermek isterse, mesajı sırasıyla geçityolu, yönlendirici, köprü, diğer bir köprü ve tekrarlayıcı üzerinde geçer.

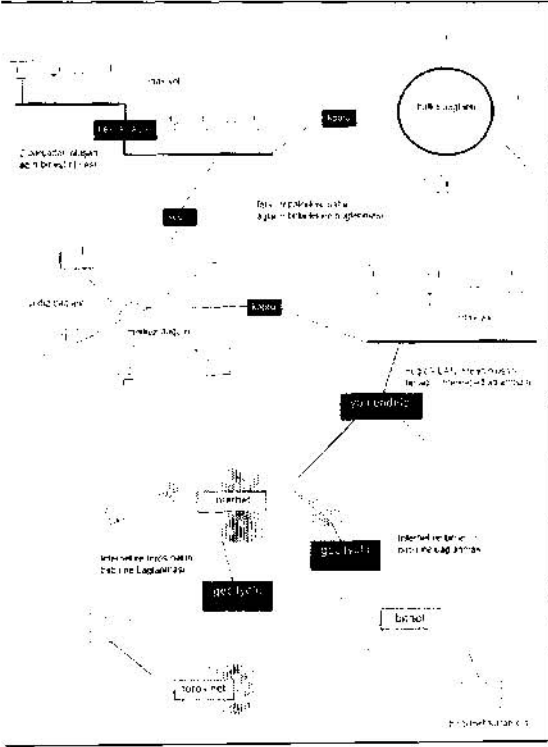
Sonuç

Bilgisayar üreticileri farklı mimaride, farklı işletim sistemiyle çalışan ve ilteşimde farklı protokolleri kullanan sistemler üretmektedirler. Ancak günümüzdeki uygulama, bunların birarada. bir ağ içerisinde **birlikt** çalışabilmesini gerektirmektedir. Bir ağ içerisinde iki bilgisayarın iletişimde bulunabilmesi için gerekli olan birlikte çalışabilme yeteneği, ya bilgisayarların aynı protokolü kullanmasıyla ya da araya ağ bağlantı aygıtları koyularak sağlanmaktadır.

Farklı protokollerin, farklı donanımların getirdiği karmasının çözülmesi için ISO, CCITT ve ANSI gibi standart belirleyen kuruluşlar öneriler sunmakta ve firmaların bunları kullanmalarını belemektedirler.

Kaynaklar

- ÇÖLKESEN. Rifat. "Bilgisayar Feneri". Beta Yayınevi. Ocak. 1996
- ÇÖLKESEN. Rifat. "İşte Internet", yakında basılacak. Kasım. 1996
- ÖRENCİK. Bülent. "Bilgisayar Haberleşmesi Ders Notları". İTÜ Kontrol ve Bilgisayar Müh. Bölümü.
- STALLINGS. William. "Handbook of Computer Communication-Standards". Howard W. Sams & Company. 1988



Tekrarlayıcı (Repeater)

Tekrarlayıcının görevi, iletişim hattının fiziksel uzunluğunu arttırmaktır. Şöyle ki. her hat. üzerindeki elektriksel işareti iletirken belirli bir zayıflatmaya uğratır: bu çok fazla olursa karşı taraf işareti algılayamaz ve aktarım gerçekleşmez. Bu durumda araya zayıflayan işareti kuvvetlendirip karşı tarafa ulaşmasını sağlayan tekrarlayıcı koyulur. Küçük boyutlu, hat uzunluğu belirtilen sınırlar içinde kalan, ağ uygulamalarında tekrarlayıcı gereksinimi olmaz: ancak hat uzunluğu artarsa, araya tekrarlayıcı koymak gerekir.

Tekrarlayıcılar birden çok ağı birbirine bağlamak için değil de. aynı ağa ait parçaları birleştirmek için kullanılır. Çünkü ağ bağlantısı için kullanılan kablolar ve iletişim kartları, eğer arada bir kuvvetlendirme yapılmıyorsa. ancak belirli bir mesafeye kadar iletim sağlarlar. Daha uzun bir bağlantı için araya bu