

## PROJE RAPORU

**Proje Adı:** Yerel Ağda Terminallere Hızlı ve Güvenli Veri İletimi

**Projenin Amacı:** Kablolulu bağlantı kullanılan yerel ağlarda veri iletimini daha hızlı ve daha güvenli hale getirmek için yöntem geliştirmek.

**Giriş:** Bilgisayar ağı, bir alan içerisindeki bilgisayarların ve/veya iletişim cihazlarının iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlandığı, bir yerden başka bir yere veri aktarımının mümkün olduğu iletişim sistemi olarak tanımlanabilir.

Yerel ağlarda bir bilginin birden fazla bilgisayara gönderimi söz konusu olduğunda üç ayrı yöntem kullanılmaktadır.

1: Bilginin alması gereken her terminale teker teker gönderilmesine Unicast denir. İşlemin terminal sayısına tekrarlanması gerekir. Oldukça yavaş gerçekleşir.

2: Bilgiyi alması gereken terminallere çoklu yayın yapılması Multicast olarak adlandırılır. Ancak UDP protokolü kullanıldığı için bilginin iletiminin garantisi yoktur. Bu nedenle daha çok ses-görüntü aktarımında kullanılmaktadır. PGM protokolü desteği olan yönlendiriciler çoklu yayının güvenli olmasını sağlayabilmektedir. Buna örnek olarak finans şirketlerinin işlem takip programları verilebilir.

3: Genel yayın (Broadcast) ise ağ üzerindeki tüm cihazlara verinin aynı anda gönderilmesidir. Ağ üzerinde trafiği olumsuz etkilemesinden dolayı büyük verilerin iletiminde tercih edilmemektedir. Veri iletimi yavaştır. Yayın mesajları daha çok sunucu/yazıcı aranması, DHCP protokolü ile otomatik IP adresi alınması gibi işlemlerde kullanılmaktadır.

### **Kullandığımız Terimler:**

**Ağ Anahtarı:** Dağıtıcı (İngilizce: switch), bilgisayarların ve diğer ağ öğelerinin birbirlerine bağlanmasına olanak veren ağ donanımlarından biridir. Dağıtıcının **her bir kapısı diğerlerinden bağımsız veri alış-verişinde** bulunabilir.

**Yönlendirici:** Yönlendirici (İngilizce: router), aynı ağ iletişim kurallarını kullanan iki bilgisayar ağı arasında veri çerçevelerinin iletimini sağlayan ağ donanımdır. Bir yöneltici iki veya daha fazla ağ arasındaki kesişme noktasıdır ve parçası olduğu her ağ için bir arayüz taşır. Her iki ağın da parçası olduğu için veri paketlerinin ağlar arasında yollarını bulmaları görevini üstlenir. Yöneltilme işlemi veri paketinin bir istasyondan diğerine uzanan yolunun belirlenmesidir.

**Unicast** (Tek Yöne Yayın): Tek bir kişiye bir mesajı ulaştırma tekniğidir.

**Multicast** (Çok yöne yayın): Bir mesajı birçok kişiye en az bant genişliği kullanarak ulaştırma tekniğidir.

**Multicast Transport Protocols** (Çok Yöne Yayın Taşıma Protokolü): Çok yöne yayınlar UDP protokolü ile yapılabilmektedir. TCP ile yayın yapmak imkansızdır.

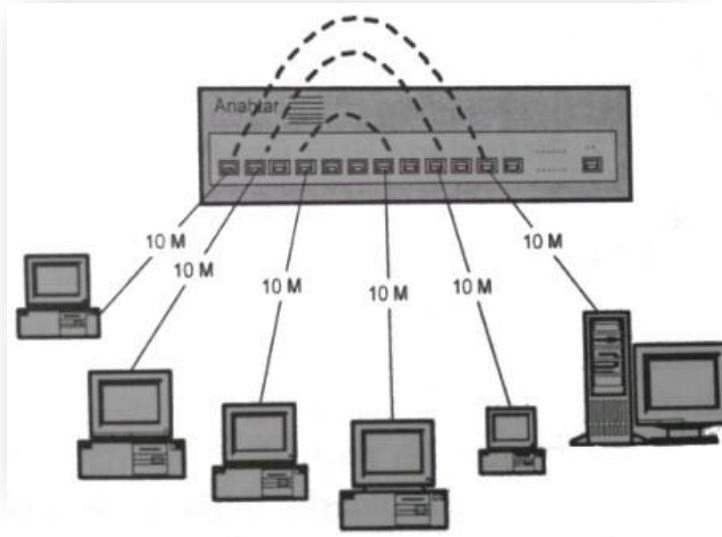
**TCP (Transmission Control Protocol):** Bilgisayar iletişimde kayıpsız veri gönderimi sağlayabilmek için geliştirilen aktarım katmanı protokollerinden birisidir. TCP protokolü ile çoklu yayın ya da genel yayın yapılamamaktadır.

**UDP (User Datagram Protocol):** Verileri bağlantı kurmadan yollayan aktarım katmanı protokollerinden birisidir. Veriler bir bilgisayardan diğerine herhangi bir akış kontrolü uygulanmadan yolanır. Dolayısıyla, karşı tarafın veriyi alıp almadığı kontrol edilemez.

### Yöntem:

**1-Algoritma:** Ağ anahtarları birden çok uç sistemini bir noktada toplayıp, onlar arasında anahtarlama yöntemiyle bağlantı kurulmasını sağlar. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi aynı anda 3 çift bilgisayar birbiriyle haberleşebilir.

Ağ anahtarlarının çalışma mantığından yola çıkarak, verilerin güvenli ve hızlı bir şekilde yerel ağ içinde fazla



sayıdaki bilgisayara iletimi için yöntem/yöntemler geliştirdik.

Ana bilgisayarın gönderdiği veriyi alan her bilgisayar, kendisine bildirilen listede bulunan bütün bilgisayarlara veriyi tekrar gönderir. Böylece ana bilgisayar sadece ağda özel olarak seçtiği 2 bilgisayara veriyi tekrarlayarak gönderir ve gönderim işleminin tamamlanmasını bekler. Bu iki bilgisayardan gönderi listesindeki bilgisayarlara verileri gönderince, veri iletiminin bittiğini ana bilgisayara bildirirler. İki bilgisayardan dönüt (yarım jeton) geldiğinde ana bilgisayar bir sonraki paketi göndermeye hazırlanır. Eğer bir bilgisayar veri göndermesi gereken bir bilgisayara veri göndermesi gerekiyorsa fakat ulaşamıyorsa (2 kere denemesine rağmen), bu durumu ana bilgisayara bildirir. Ana bilgisayar gönderi listesinden bu bilgisayarı çıkararak tekrar bir liste oluşturur ve bu listeleri veri alacak bilgisayarlara bildirir. Son gönderilen paket tekrarlanır.

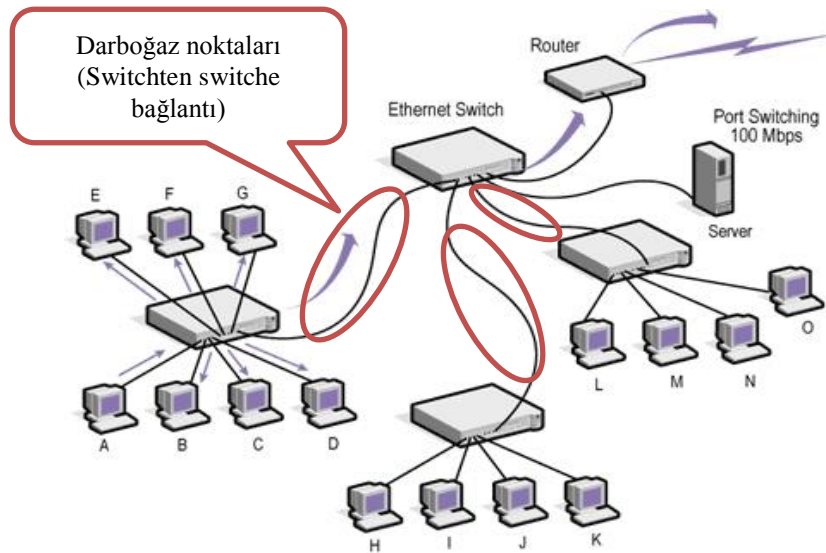
Aşağıdaki tabloda ana bilgisayar 0 ile temsil edilmiştir. Her gönderme işlemi farklı bir satırda gösterilmiştir. 0 numaralı ana bilgisayar 1 numaralı bilgisayara veri gönderir. 1 numaralı bilgisayar 2 numaralı bilgisayara veri

gönderirken 0 numaralı ana bilgisayar 3 numaralı bilgisayara veri gönderir. Bir sonraki seferde 1→4'e, 2→5'e, 3→6'ya bilgi gönderir. Böylece bir bilgisayarın bütün bilgisayarlara veri gönderim işlemi yerine, daha fazla sayıda bilgisayar veri iletimini birlikte gerçekleştirmiş olur.

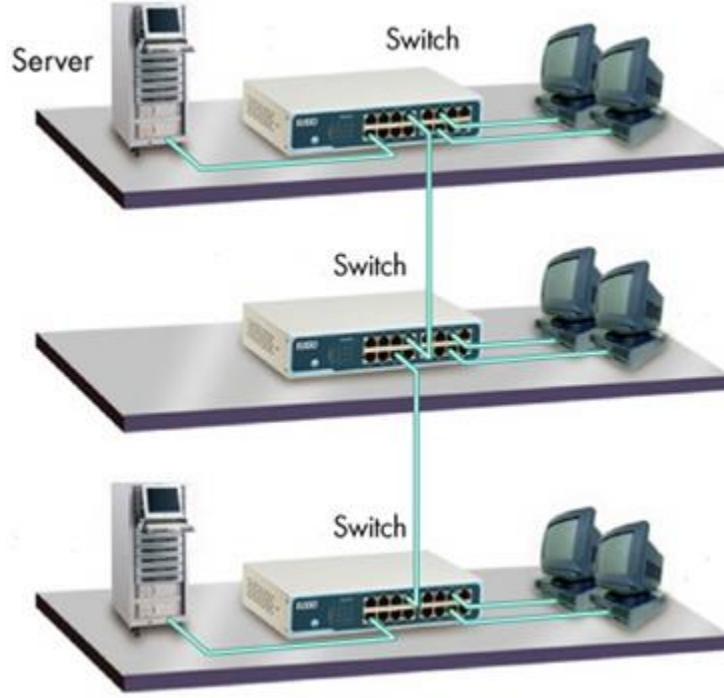
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1  | 13 | 2  | 14 | 3  | 15 | 4  | 16 | 5  | 17 | 6  | 18 | 7  | 19 | 8  | 20 | 9  | 21 | 10 | 22 | 11 | 23 | 12 | 24 |  |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |  |

Örnek olarak 24 bilgisayarın alıcı konumunda olduğu bir yerel ağ sisteminde 24 seferde verinin unicast olarak gönderilmesi yerine sadece 5 seferde veri ağdaki tüm bilgisayarlara ulaştırılmış olmaktadır (%480 daha hızlı). Bilgisayar sayısı arttıkça hız da artmaktadır (48,96,192,384,768 pc, ...). 48 bilgisayarın alıcı konumunda olması durumunda unicast gönderim tekniğine oranla %800 daha hızlı veri gönderilmektedir. 10 seferde 768 bilgisayara veri gönderilebilmektedir(%7680 yani yaklaşık 76 kat daha hızlı).

Bu yöntemin işleminde düşünülmesi gereken başka bir nokta: Bir yerel ağda birden fazla switch cihazı yer alabilir. Bu durumda switchten switche birer uplink kablosu ile bağlantı yapılır. Eğer bilgisayarların bir kısmı başka bir switch üzerindeyse yukarıdaki yöntem uplink portu üzerindeki trafiği arttıracak ve yavaşlamaya neden olacaktır.



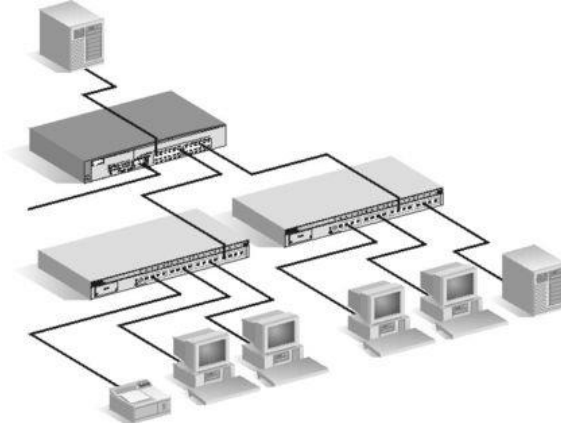
Bu sorunu gidermek için switchleri numaralandırdık. Bilmemiz gereken diğer bilgi; hangi bilgisayarın hangi switch cihazına bağlı olduğudur. Böylece önce farklı switchlerde yer alan bilgisayarlara veriyi gönderirsek uplink portları üzerindeki trafiği azaltmış oluruz. Öncelikle veriyi alması gereken bilgisayarların bağlı olduğu



switchlerdeki birer bilgisayara veri gönderilir. Veriyi alan bilgisayarlar eğer veri alması gereken farklı switchlerde bilgisayar yoksa, yine kendi bağlı olduğu switch içinde veriyi dağıtır. Boşta kalan bilgisayar varsa, belirlenen kurallar dahilinde diğer switchlerdeki bilgisayarlara da veri gönderebilir.

Hangi bilgisayarın hangi bilgisayarlara veri göndereceğini (tekrarlayacağını) sunucu konumundaki bilgisayar daha önceden belirler.

Bunun için geliştirdiğimiz yöntem: **Aşağıda belirtilen numaralar switch numaralarıdır ve aslında o switche bağlı, ana bilgisayar tarafından belirlenmiş bir bilgisayarı temsil etmektedir.** Ağda kullanılan switch sayısına göre (12 adet switche kadar hazırladık, daha fazla switch için de hazırlanabilir) en az trafik oluşturacak şekilde switchlerdeki seçilen ilk bilgisayarlara gönderilir. Switchleri seri bağlantılı olarak düşündük ve böylece darboğaz oluşturabilecek uplink portlarını en az şekilde kullandık. Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi merkezi bir switch kullanılsa da veri gönderiminde trafik en az şekilde oluşacaktır.



Eğer veri kaynağı olan sunucu bilgisayar **sağ** tarafta bulunan mavi renkle belirtilmiş, 9 ile 12 arasında numaralandırılmış switch cihazlarından birisine bağlıysa:

Aşağıdaki tablolarda, bazı switchlere bağlı bilgisayarların boşa kaldığı gözükse de, kendi bağlı olduğu switch içinde veriyi alması gereken bilgisayara veri göndermektedir. Bir switchin bu listeye dahil olması için en az iki adet alıcısının bulunması gerekir. 12 adet switch cihazının bulunduğu bir ağda switchler arasında veri gönderme sırası (X, mavi renkle belirtilen switchlerden birine bağlı olan ana bilgisayarı belirtir.) :

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |        |         |        |         |          |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|--------|---------|--------|---------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | X -> 1 |        |         |        |         |          |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 -> 8 | X->12  |         |        |         |          |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 -> 4 | 8 -> 5 | 12 -> 9 |        |         |          |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 5 -> 6  | 8 -> 7 | 9 -> 10 | 12 -> 11 |

11 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |         |         |        |          |       |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--------|---------|---------|--------|----------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | X -> 1 |         |         |        |          |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 -> 7 | X -> 11 |         |        |          |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 -> 3 | 7 -> 5  | 11 -> 8 |        |          |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 -> 2 | 3 -> 4  | 5 -> 6  | 8 -> 9 | 11 -> 10 | 7 Boş |

10 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |        |         |         |         |            |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------|---------|---------|---------|------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | X -> 1 |         |         |         |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 -> 6 | X -> 10 |         |         |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 -> 3 | 6 -> 4  | 10 -> 7 |         |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 -> 2 | 4 -> 5  | 7 -> 8  | 10 -> 9 | 3 ve 6 Boş |  |

9 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |        |        |              |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | X -> 1 |        |        |              |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 -> 5 | X -> 9 |        |              |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 -> 3 | 5 -> 4 | 9 -> 6 |              |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 -> 2 | 6 -> 7 | 9 -> 8 | 3,4 ve 5 Boş |  |

8 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |   |   |        |        |        |            |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | X -> 1 |        |        |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 -> 4 | X -> 8 |        |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 -> 3 | 8 -> 5 | 4 Boş  |            |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 -> 2 | 5 -> 6 | 8 -> 7 | 3 ve 4 Boş |  |

7 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |   |        |        |              |
|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | X -> 1 |        |              |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 -> 4 | X -> 7 |              |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 -> 3 | 7 -> 5 | 4 Boş        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 -> 2 | 7 -> 6 | 3,4 ve 5 Boş |

6 Switch için:

|   |   |   |   |   |   |        |        |        |
|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | X -> 1 |        |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 -> 4 | X -> 6 |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 6 -> 5 |

5 Switch için:

|   |   |   |   |   |        |        |       |
|---|---|---|---|---|--------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | X -> 1 |        |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 -> 3 | X -> 5 |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 -> 2 | 5 -> 4 | 3 Boş |

4 Switch için:

|   |   |   |   |        |            |
|---|---|---|---|--------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | X -> 1 |            |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 -> 3 | X -> 4     |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 -> 2 | 3 ve 4 Boş |

3 Switch için:

|   |   |   |        |        |
|---|---|---|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | X -> 1 |        |
| 1 | 2 | 3 | 1 -> 2 | X -> 3 |

2 Switch için:

|   |   |        |        |       |
|---|---|--------|--------|-------|
| 1 | 2 | X -> 1 |        |       |
| 1 | 2 |        | X -> 2 | 1 Boş |

Eğer sunucu bilgisayar **sol** tarafta bulunan mavi renkle belirtilmiş, 1 ile 4 arasında numaralandırılmış switch cihazlarından birisine bağlıysa:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |          |         |        |        |        |        |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | X -> 12  |         |        |        |        |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 -> 5  | X -> 1  |        |        |        |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 -> 9  | 5 -> 8  | 1 -> 4 |        |        |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 -> 11 | 9 -> 10 | 5 -> 6 | 8 -> 7 | 1 -> 2 | 4 -> 3 |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |          |        |        |        |        |       |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----------|--------|--------|--------|--------|-------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | X -> 11  |        |        |        |        |       |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 -> 5  | X -> 1 |        |        |        |       |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 -> 9  | 5 -> 7 | 1 -> 4 |        |        |       |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 -> 10 | 9 -> 8 | 7 -> 6 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 5 Boş |  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |         |        |        |        |            |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------|--------|--------|--------|------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | X -> 10 |        |        |        |            |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 -> 5 | X -> 1 |        |        |            |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 -> 8 | 5 -> 7 | 1 -> 4 |        |            |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 -> 9 | 7 -> 6 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 5 ve 8 Boş |  |  |  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |        |        |              |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|--------------|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | X -> 9 |        |        |              |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 -> 5 | X -> 1 |        |              |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 -> 7 | 5 -> 6 | 1 -> 4 |              |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 -> 8 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 5,6 ve 7 Boş |  |  |  |  |  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |        |        |        |            |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | X -> 8 |        |        |            |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 -> 5 | X -> 1 |        |            |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 -> 6 | 1 -> 4 |        | 5 Boş      |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 -> 7 | 1 -> 2 | 4 -> 3 | 5 ve 6 Boş |

|   |   |   |   |   |   |   |        |        |               |
|---|---|---|---|---|---|---|--------|--------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | X -> 7 |        |               |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 -> 4 | X -> 1 |               |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 -> 5 | 1 -> 3 | 4 Boş         |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 -> 6 | 1 -> 2 | 3, 4 ve 5 Boş |

|   |   |   |   |   |   |        |        |        |
|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | X -> 6 |        |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 -> 3 | X -> 1 |        |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 -> 5 | 3 -> 4 | 1 -> 2 |

|   |   |   |   |   |        |        |       |
|---|---|---|---|---|--------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | X -> 5 |        |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 -> 3 | X -> 1 |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 -> 4 | 1 -> 2 | 3 Boş |

|   |   |   |   |        |        |       |
|---|---|---|---|--------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | X -> 4 |        |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 4 -> 2 | X -> 1 |       |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 4 -> 3 | 1      | 2 Boş |

|   |   |   |        |        |
|---|---|---|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | X -> 3 |        |
| 1 | 2 | 3 | 3 -> 2 | X -> 1 |

|   |   |        |        |       |
|---|---|--------|--------|-------|
| 1 | 2 | X -> 2 |        |       |
| 1 | 2 |        | X -> 1 | 2 Boş |

Switchlerde bulunan bilgisayar veriyi aldıktan sonra diğer bilgisayara tekrarlayarak gönderir. Veriyi almış fakat veri göndereceği bilgisayar bulunmayan bilgisayarlar diğer switchlerde bulunan bilgisayarlara veri gönderebilir. Bu da sınırlandırılmıştır. Bir switch cihazından diğerine aynı anda iki bilgisayar veri gönderebilir. Böylece uplink bağlantıları üzerindeki veri trafiği hep en az olacak şekilde tutulmaktadır. Bunun için de şöyle bir yöntem geliştirdik. Switch cihazlarını seri bağlanmış cihazlar olarak düşündük:



Yukarıda görüldüğü gibi aynı anda iki bilgisayar diğer switchler üzerindeki bilgisayarlara veri gönderebilir. Yukarıdaki şekilde 2 ve 4 numaralı switchlerde boşta kalan bilgisayarların switchler arasında veri gönderme işlemi gösterilmiştir (2 numaralı switchte bulunan iki bilgisayar, 1 ve 3 numaralı switchlerdeki bilgisayarlara gönderim yapıyor, aynı anda 4 numaralı switch üzerindeki iki bilgisayar 3 ve 4 numaralı bilgisayarlara veri aktarıyor.) Ağ trafiğini arttırmamak için **aynı anda** farklı switchlerdeki bilgisayarlara gönderim yapılmasına izin verilmez. Örneğin 4 numaralı switchte bulunan bir bilgisayar 2 numaralı switchte bulunan bir bilgisayara veri gönderirken aynı yolu kullanmasını gerektiren (3 numaralı switch, 1 numaralı switch) farklı bir gönderime izin verilmez. Fakat aynı anda 5 numaralı switchte bulunan bir bilgisayar 4 numaralı switchte bulunan başka bir bilgisayara veri gönderebilir.



Ana bilgisayar sadece daha önceden belirlediği iki bilgisayara veri gönderir ve yine bu iki bilgisayardan gönderim işleminin tamamlandığına dair rapor bekler. Bu iki bilgisayar gönderi işlemini bitirdiklerini rapor ettiğinde bir sonraki veri paketi gönderilir.

**2-Gerçekleme:** Yukarıda adımları sıralanan algoritma Delphi programlama dilinde UDP protokolü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ana bilgisayar programında hangi bilgisayarın hangi switch cihazına bağlı olduğu girilerek kayıt altına alınmaktadır. Veri gönderilecek bilgisayarlar belirlendikten sonra ana bilgisayarda hangi bilgisayarın hangi bilgisayara/bilgisayarlara veri göndermesi gerektiği liste şeklinde oluşturulur. Ana bilgisayar en fazla veri gönderilecek bilgisayarın olduğu switch/switchlerden iki bilgisayarı seçer (sıranın ilk elemanı) ve bu iki bilgisayara verileri gönderir. Bu iki bilgisayar öncelikle birden fazla veri alması gereken bilgisayar bulunduran switchlere verileri gönderirler. Daha sonra veriyi alan bütün bilgisayarlar aynı switch içinde veri alması gereken bilgisayarlara veri gönderirler. Veri gönderim işlemi bitince, ana bilgisayara bir sonraki veri gönderme işlemi için hazır olduklarını belirten mesaj gönderilir. İki bilgisayar da mesaj gönderdiğinde ana bilgisayar bir sonraki veri parçası için gönderme işlemini yapar. Eğer bir bilgisayar veri gönderme işlemi yapamazsa bu durumu ana bilgisayara bildirir. Ana bilgisayar veri gönderilemeyen bilgisayarı listeden çıkarır ve gönderme iş listesini tekrar oluşturularak alıcı bütün bilgisayarlara gönderir ve veri gönderme işlemine devam eder.



**Sonuçlar ve Tartışma:** Aynı verinin yerel ağdaki çok fazla bilgisayara gönderilmesi gerektiğinde; bir ana bilgisayarın bütün bilgisayarlara teker teker veri gönderme işlemi yapmasına oranla çok daha hızlı olarak veri gönderilebilmektedir. Multicast veri gönderme yönteminin sadece UDP protokolü ile yapılabilmesine karşılık, bizim geliştirdiğimiz yöntemle hem UDP hem de TCP protokolü ile de çok hızlı veri gönderme işlemi yapılabilir. Switchler arası trafik en aza indirilmiştir. Geliştirdiğimiz yöntem en basit switchlerle de çalışmaktadır. Yönlendirici ya da IGMP protokolünü destekleyen switch cihazlarına gerek kalmamaktadır. Bilgisayar sayısı arttıkça hız da artmaktadır. Hız artışı için en az 3 bilgisayara veri gönderilmesi gerekir. Eğer daha az bilgisayara veri gönderilmesi gerekiyorsa unicast gönderim yapılır. İş yükü bilgisayarlar tarafından paylaşılmaktadır. Hangi bilgisayarın hangi switch'e bağlı olduğu doğru ayarlanmalıdır. Bu ayarlanmanın doğru yapılmaması veri trafiğini arttıracak ve verimlilik düşecektir. Multicast yayınlarında hız sınırı bulunmaktadır. Geliştirdiğimiz yöntemde çok hızlı Ethernet kartı kullanılması (10 Gbit ve üstü) durumunda gönderim hızı sürekli artış gösterecektir.

**Öneriler:** Bir merkezdeki verinin internet üzerindeki alıcılara dağıtımı için de yöntem geliştirilebilir.

Switchler arası veri transferi için oluşturduğumuz diziler;

```
Const
MAKSIMUM_TERMINAL_SAYISI=384;
sol12:sw_baytlari=(1,8,1,4,1,2,8,5,8 ,7,12,9 ,12,11,4,3,5,6,9,10);
sol11:sw_baytlari=(1,7,1,3,1,2,7,5,11,8,11,10,3 ,4 ,5,6,8,9,0, 0);
sol10:sw_baytlari=(1,6,1,3,1,2,6,4,10,7,10,9 ,4 ,5 ,7,8,0,0,0, 0);
sol09:sw_baytlari=(1,5,1,3,1,2,5,4,9 ,6,9 ,8 ,6 ,7 ,0,0,0,0,0, 0);
sol08:sw_baytlari=(1,4,1,3,1,2,8,5,8 ,7,5 ,6 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol07:sw_baytlari=(1,4,1,3,1,2,7,5,7 ,6,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol06:sw_baytlari=(1,4,1,2,4,3,6,5,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol05:sw_baytlari=(1,3,1,2,5,4,0,0,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol04:sw_baytlari=(1,3,1,2,0,0,0,0,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol03:sw_baytlari=(1,2,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sol02:sw_baytlari=(1,1,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
sag12:sw_baytlari=(12,5,12,9,12,11,5,8,5,6,1,4,1,2,8,7,9,10,4,3);
sag11:sw_baytlari=(11,5,11,9,11,10,5,7,1,4,1,2,9,8,7,6,4,3 ,0,0);
sag10:sw_baytlari=(10,5,10,8,10,9 ,5,7,1,4,1,2,7,6,4,3,0,0 ,0,0);
sag09:sw_baytlari=(9 ,5,9 ,7,9 ,8 ,5,6,1,4,1,2,4,3,0,0,0,0 ,0,0);
sag08:sw_baytlari=(8 ,5,8 ,6,8 ,7 ,1,4,1,2,4,3,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag07:sw_baytlari=(7 ,4,7 ,5,7 ,6 ,1,3,1,2,0,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag06:sw_baytlari=(6 ,3,6 ,5,1 ,2 ,3,4,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag05:sw_baytlari=(5 ,3,5 ,4,1 ,2 ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag04:sw_baytlari=(4 ,2,4 ,3,0 ,0 ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag03:sw_baytlari=(3 ,2,0 ,0,0 ,0 ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0);
sag02:sw_baytlari=(2,2,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0 ,0 ,0 ,0 ,0,0,0,0,0, 0);
```

Function

```
swde_veri_gonderecek_pc_bul(kaynak_sw,pc_bulunacak_sw_no,katman_no:byte;katman_onemlimi:boolean):boolean;
```

Ana bilgisayarda veri gönderilecek bilgisayarların tespit edilmesi ve veri gönderim listelerinin oluşturulması.

```
10.44.1.1 (7) H
10.44.1.2 (7) H
10.44.1.3 (7) E
10.44.1.4 (6) E
10.44.1.5 (3) E
10.44.1.6 (1) H
10.44.1.7 (2) H
10.44.1.8 (3) H
10.44.1.9 (2) E
10.44.1.10 (1) H
10.44.1.11 (1) E
10.44.1.12 (2) E
10.44.1.13 (1) E
10.44.1.14 (2) E
10.44.1.15 (6) H
10.44.1.16 (6) H
10.44.1.17 (4) H
10.44.1.18 (1) H
10.44.1.19 (1) E
10.44.1.20 (5) H
10.44.1.21 (5) H
10.44.1.22 (7) E
10.44.1.23 (1) E
10.44.1.24 (6) H
10.44.1.25 (6) H
10.44.1.26 (6) H
10.44.1.27 (5) E
10.44.1.28 (6) H
10.44.1.29 (4) H
10.44.1.30 (6) H
10.44.1.31 (4) H
10.44.1.32 (6) H
```

**IP Adresi , Switch No ve Veri  
Alp Almayacağı**

```
1 Nolu Switch de 26 pc
2 Nolu Switch de 20 pc
3 Nolu Switch de 27 pc
4 Nolu Switch de 31 pc
5 Nolu Switch de 19 pc
6 Nolu Switch de 27 pc
7 Nolu Switch de 24 pc
8 Nolu Switch de 0 pc
9 Nolu Switch de 0 pc
10 Nolu Switch de 0 pc
11 Nolu Switch de 0 pc
12 Nolu Switch de 0 pc
Veri Gönd. Top. Pc Sayısı: 174
SW:1 listeye eklendi.SOL(H)-SAĞ(E)
1 Nolu Switch de 26 pc var
SW:2 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(E)
2 Nolu Switch de 20 pc var
SW:3 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(E)
3 Nolu Switch de 27 pc var
SW:4 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(E)
4 Nolu Switch de 31 pc var
SW:5 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(E)
5 Nolu Switch de 19 pc var
SW:6 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(E)
6 Nolu Switch de 27 pc var
SW:7 listeye eklendi.SOL(E)-SAĞ(H)
7 Nolu Switch de 24 pc var
8 Nolu Switch de 0 pc var
9 Nolu Switch de 0 pc var
10 Nolu Switch de 0 pc var
11 Nolu Switch de 0 pc var
12 Nolu Switch de 0 pc var
Veri gönderilecek toplam sw sayısı: 7
Katman Sayısı: 8
PC 2 nin çalışacağı katman sayısı: 7
Toplam switch sayısı: 7
```

**2Ana bilgisayarda veri gönderim  
listesi hazırlığı**

```
1 -> 4 [ 1-4 ]
Sayaç: 3
1 -> 3 [ 1-3 ]
Sayaç: 5
1 -> 2 [ 1-2 ]
Sayaç: 7
7 -> 5 [ 7-5 ]
Sayaç: 9
7 -> 6 [ 7-6 ]
Sayaç: 11
10.44.1.3 [ 7 ] - ANA
10.44.1.3 [ 7 ] -> 10.44.1.27
10.44.1.3 [ 7 ] -> 10.44.1.4
10.44.1.4 [ 6 ] - ANA
10.44.1.5 [ 3 ] - ANA
10.44.1.5 [ 3 ] -> 10.44.1.61
10.44.1.9 [ 2 ] - ANA
10.44.1.11 [ 1 ] - ANA
10.44.1.11 [ 1 ] -> 10.44.1.35
10.44.1.11 [ 1 ] -> 10.44.1.5
10.44.1.11 [ 1 ] -> 10.44.1.9
10.44.1.27 [ 5 ] - ANA
10.44.1.27 [ 5 ] -> 10.44.1.42
10.44.1.35 [ 4 ] - ANA
10.44.1.35 [ 4 ] -> 10.44.1.39
10.44.1.35 [ 4 ] -> 10.44.1.45
```

Yandaki listede hangi bilgisayarın hangi bilgisayarlara gönderim yapması gerektiğinin listesi çıkarılmıştır.

Örneğin: 10.44.1.11 ip numaralı bilgisayar kendine gelen veriyi 10.44.1.35 , 10.44.1.5 ve 10.44.1.9 ip numaralı bilgisayarlara sırası ile gönderecektir.

**Kaynaklar:**

ÇÖLKESEN Rifat, ÖRENCİK Bülent (2003) Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojileri, Papatya Yayıncılık, İstanbul

DEMİRLİ Nihat, İNAN Yüksel (2003), Delphi 7, Prestige Yayınları, Ankara

KARAGÜLLE İhsan, PALA Zeydin (2001) , Delphi 5 , Türkmen Kitapevi, İstanbul

[http://www.resultuna.com/wp-content/uploads/B6\\_Ag\\_Donanim1.pdf](http://www.resultuna.com/wp-content/uploads/B6_Ag_Donanim1.pdf)

[http://ekinoks.cu.edu.tr/internet/konu\\_39.htm](http://ekinoks.cu.edu.tr/internet/konu_39.htm)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>

<http://www.enderunix.org/docs/Multicast.pdf>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Pragmatic\\_General\\_Multicast](https://en.wikipedia.org/wiki/Pragmatic_General_Multicast)

<http://www.utdallas.edu/~kxs028100/Papers/CiscoMulticastBasics.pdf>

<https://utkuulusahin.files.wordpress.com/2009/05/wireshark-tutorial-v1-0.pdf>

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Tek\\_yöne\\_yayın](https://tr.wikipedia.org/wiki/Tek_yöne_yayın)

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Çok\\_yöne\\_yayın](https://tr.wikipedia.org/wiki/Çok_yöne_yayın)

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Yayın\\_adresi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Yayın_adresi)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Yönlendirici>

<http://stackoverflow.com/questions/21266008/can-i-use-broadcast-or-multicast-for-tcp>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/TCP>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/UDP>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Connectionless>

<https://tnc2001.terena.org/proceedings/PaperZier.pdf>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/DHCP>