

# SERİ PORT SWITCH TEMELLİ ÇOK KULLANICILI GÜVENLİ KONFIGÜRASYON ARAYÜZÜ

Ismail Can<sup>1</sup>, Gürhan Kolcu<sup>1</sup>, Radosveta Sokullu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Ege Üniversitesi,  
35100, Bornova, İzmir  
Lisans Öğrencileri  
ismailcan\_net@yahoo.com  
gurhan21@yahoo.com

<sup>2</sup>Yrd. Doç. Dr.,  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Ege Üniversitesi,  
35100, Bornova, İzmir  
rsokullu@bornova.ege.edu.tr

Anahtar Kelimeler : Bilgisayar Ağları, Switch, Switch konfigürasyonu, Network, Konfigürasyon, Seri Port Switch, Ağ Protokolu

## ÖZET

Bu makaleyi seri port switch dizayni ve bütün fonksiyonlari yönetmek için broadcast tabanlı protokol geliştirilmesi oluşturmaktadır. Dizayn edilen sistem, ağ cihazlarının aynı anda birden fazla admin tarafından konfigürasyonunu ve adminlerin kendi aralarında bilgi(dosya veya konfigürasyon bilgisi) alisverisini sağlar. Sistemde gerçekleşen her işlemde sisteme bağlı herkesin haberi olmakta bu da güvenliği arttırmaktadır. Bilgi alisverisi teke-tek, cross-switching ve broadcast yapıdadır.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde üretilen programlanabilir elektronik cihazların çoğu, seri port üzerinden programlanacak şekilde dizayn edilmektedir.[1] Router ve switch gibi temel yönetilebilir ağ cihazlarının konfigürasyonu da seri port üzerinden yapılmaktadır. Ağ cihazlarının konfigürasyonu için seri port üzerinden bilgisayara bağlanması ve özel bir yazılım ile ağ cihazının işletim sistemine ulaşılması gerekmektedir. Bahsedilen klasik yöntemde, ağ cihazlarının konfigürasyonunu yapmak için cihazlara tek tek bağlanmak gerekmekte ve konfigürasyonun birden fazla kullanıcı tarafından aynı anda yapılması veya izlenmesi mümkün olmamaktadır.

Projede geliştirilen yazılım ve donanım ile birçok kullanıcının birçok ağ cihazına,

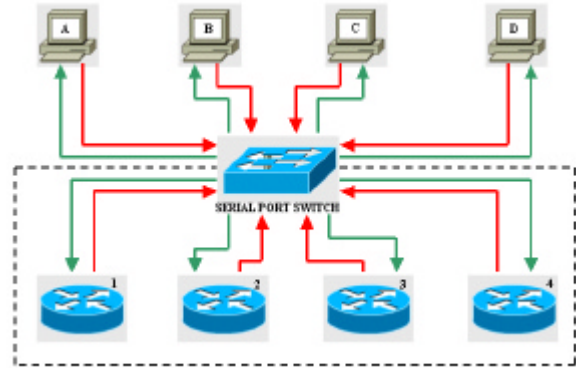
- ?? aynı anda bağlanması,
- ?? aynı anda konfigürasyon yapabilmesi,
- ?? aynı anda yapılan konfigürasyonu görebilmeleri sağlanır.

Aynı zamanda, adminler konfigürasyon için birbirlerinden izin alırlar ve konfigürasyon öncesi herkes haberdar edilir. Konfigürasyon haricinde, kullanıcılar seri port switch vasıtasıyla kendi aralarında dosya alisverisini teke-tek, cross-switching ve broadcast yapıda gerçekleştirirler.[2]

## 2. SİSTEMİN YAPISI

Sistem temel olarak yazılım ve donanım olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Donanım kısmı "Seri Port Switch" ten oluşmaktadır. Yazılım kısmı, seri port switch üzerindeki microcontroller yazılımından ve bilgisayarlar üzerinde Visual Basic'te yazılan kullanıcı arayüzünden oluşmaktadır.

Sistemin genel bağlantı şeması Şekil-1'de verilmiştir.



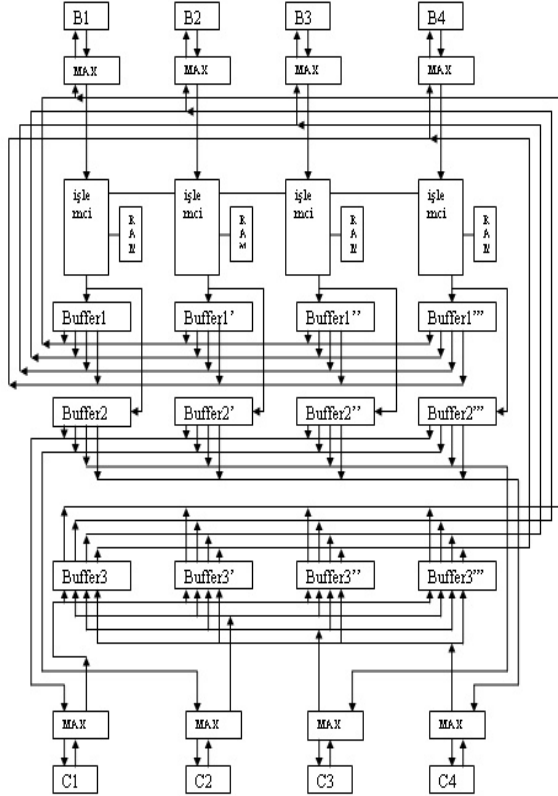
ŞEKİL 1 - SİSTEMİN GENEL BAĞLANTI ŞEMASI

Burada A, B, C ve D ile gösterilen kullanıcılar, ortada dizayn edilen seri port switch ve alt kısımda seri port switch'e bağlı ağ cihazları (örneğin router) vardır. Herhangi bir kullanıcı seri port switch yardımıyla istediği kullanıcıya veya cihaza bağlanabilir. Yalnız kesikli çizgi ile sınırlanan alan içindeki ağ cihazlarına bağlanmadan önce sisteme şifresini girer. En az iki kullanıcı aynı anda şifresini girerek sisteme girmezse cihazlara bağlantı gerçekleştirilemez. İstenen minimum admin sayısı sistem kurulduğunda belirlenir. Şekil-1'de kesikli çizgi ile gösterilen kısım özel ve adminlerinde ulaşamayacağı sistem odasında bulunur. Sistem odasından dışarıya sadece dört adet bilgisayara gidecek port bulunmaktadır. Adminler bilgisayarları ile bu portlardan switch'e bağlanırlar. Minimum iki admin bağlanırsa sistem açılır ve cihazlara erişim sağlanır. Cihazlara fiziksel erişim yetkili kişi dışında engellenmelidir. Sistem eğitim amaçlı kullanılmak istenirse minimum admin özelliği kaldırılabilir.

Ayrıca kullanıcılar kendi aralarında dosya transferine başlamadan önce sistemdeki bütün kullanıcılara haber verilir ve sisteme bağlı herkesin o anda sistemde olan herseyden haberi olur.

## 2.1 DONANIM

Donanımda birbirleri ile paralel olarak haberlesen dört adet işlemci ve her işlemci için dört adet RAM, bilgisayarın seri portundan gelen sinyalleri TTL seviyesine dönüştüren dört adet Max232, anahtarlama için 12 adet buffer entegresi bulunmaktadır.



Şekil-2 Seri Port Switch Yapısı

Şekil-2'de görülen switch'te bilgisayarlar B1, B2, B3 ve B4 portlarına, ağ cihazları ise C1, C2, C3 ve C4 portlarına takılacaktır. B portlarından bilgisayara giren frame'ler max-232 tarafından TTL seviyesine dönüştürüldükten sonra işlemciye girmektedir. Her işlemci bir B portunu sürekli dinlemektedir. İşlemci bilgisayardan frame geldiğinde önce destination adresine bakar. Daha sonra paralel bus üzerinden diğer işlemcilerle haberleşir. Göndermek istediği port boş ise hemen gönderir. Eğer diğer işlemcilerden gelen bilgilere göre gönderilmek istenen port meşgul ise frame RAM'de depolanır. Diğer işlemcilerle sürekli haberleşildiği için gönderilmek istenen port boşalınca RAM'de depolanan bilgi hemen istenen porta gönderilir.

Şekil-2'de görülen 12 adet Buffer anahtarlama işlemi için kullanılmaktadır. Bufferlar three-state bufferdir ve her buffer entegresi dört bitlidir. Bu buffer

entegrelerinin içinde bulunan dörder bufferin girişleri kısa devre yapılmıştır. Anahtarlama yapılmak istenen porta göre entegre içerisindeki bufferlardan sadece biri enable edilir. Entegredeki diğer bufferlar disable edilir. Bu sayede anahtarlama yapılır. Her işlemci kendi altında bulunan üç adet buffer entegresini kontrol etmektedir. Bufferlar bekleme halinde disable konumundadır. Bu durumda çıkışları açık devre olarak görülmektedir. İşlemci tarafından adresi tesbit edilen frame, port müsait ise eğer C portlarından birine gönderilecek ise Buffer2 entegresi, bilgisayara gönderilecek ise buffer1 entegresi enable edilerek gönderilir. Enable edilen buffer entegresinin çıkışlarının her biri, ayrı bir porta gitmektedir. Adreslenmek istenen porta giden ilgili bufferın çıkışı enable edilir. Diğer çıkışlar disable edilir. Bu durumda bilgisayar ile network cihazı veya bilgisayar ile başka bir bilgisayar arasında sanal devre kurulmuş olur. Network cihazında bilgisayarlara giden hat sadece buffer3 entegresinden geçmektedir. Bir bilgisayar hangi ağ cihazı ile iletişim kuruyorsa, cihazdan bilgisayara giden hatta bulunun Buffer3'ün sadece ilgili bufferı işlemci tarafından enable edilir. Eğer yazılım kısmında belirtilen kontrol sinyali gelirse, ilgili işlemci diğer üç işlemciyi interrupt içine sokarak beklemeye alır. Kontrol frame'ini bütün bilgisayarlara gönderir. Daha sonra işlemciler işlerine kaldıkları yerden devam ederler. Ayrıca herhangi bir işlemci gelen bilgiyi depolamassa, boşaltmaya başladığı anda ve boşaltma bitince bütün bilgisayarlar aynı şekilde kontrol frame'i gönderir. Bu sayede bütün bilgisayarlar hangi bilgisayarın hangi portuyla haberleştiğini öğrenebilir.

## 2.2 YAZILIM VE PROTOKOL

Donanım kısmının dizaynından sonra sistemdeki bütün fonksiyonların işleyisi için uygun protokol ve yazılım geliştirildi.[3] Yazılım VB6'da geliştirildi. Her kullanıcı sistemdeki bütün durumları kendi bilgisayar ekranında görmektedir. Sistemde dosya alisverisi ve konfigürasyon için üç çeşit frame kullanılır. (Şekil-3). İlk frame çeşidi kullanıcılar arasında dosya transferi için kullanılan sabit 1024 byte büyüklüğündeki data framedir. İkinci frame sistemdeki, herhangi bir değişikliği haber vermek için kullanılan 10 byte büyüklüğündeki kontrol framedir. Üçüncü frame ağ cihazlarının konfigürasyonu için kullanılan değişken büyüklükteki konfigürasyon framedir.

Start	Destination Address	Source Address	DATA	Stop
-------	---------------------	----------------	------	------

Configuration Frame

Start	Destination Address	Source Address	DATA	Stop
-------	---------------------	----------------	------	------

Data Frame

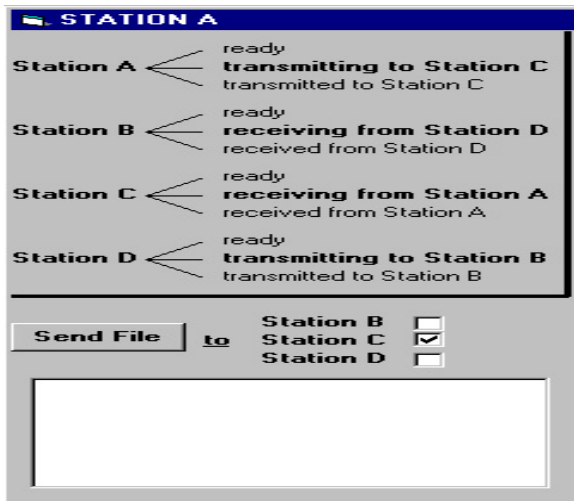
Start	Destination Address	Source Address	CONTROL	Stop
-------	---------------------	----------------	---------	------

Control Frame

Şekil-3. Frame Çeşitleri

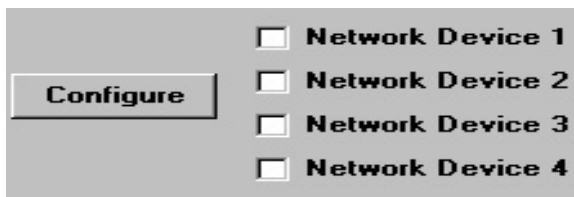
Bilgisayarlar arasındaki bilgi alışverişinde dosya sabit büyüklükteki framelere bölünür. Kontrol framerler broadcast olarak dosya alışverişi ve konfigürasyon başlangıç ve bitisinde gönderilir. Alıcı ve göndericiler VB arayüzü yazılımıyla framerleri yorumlayıp son durumu öğrenirler.

Gelistirilen protokole göre bir bilgisayar göndermek istediği dosyadan önce, broadcast yaparak herkese kontrol frame'i göndererek hangi terminale dosya göndereceğini bildirir.[4] Kontrol frame'ini alan switch, o anda yaptığı işlemine ara verir ve diğer bilgisayarlara bu frame'i gönderir. Bu frame'i alan bilgisayar arayüzünde (Sekil-4) o andaki yapılacak işlemi (koyu ile yazılan) gösterilir. Bu sayede her kullanıcı diğer portların ne durumda olduğunu görür.



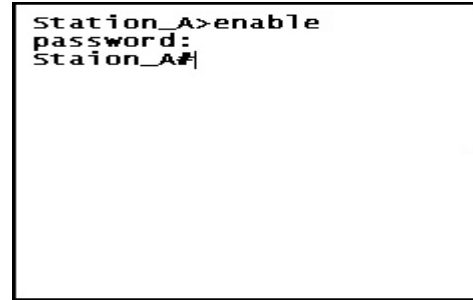
Sekil-4 Dosya Transfer Arayüzü

Burada örnek olarak cross switching verilmiştir. Station A, Station C'ye, Station B de Station D'ye aynı anda dosya göndermektedir. O an sistemde gerçekleşen işlemler Sekil-4'te koyu ile yazılmıştır. Ayrıca "Send File" kısmından text dosyaları istenilen kullanıcıya gönderilir. Text box'a klavye ile yazılan metin de gönderilebilir. Yukarıda anlatılan bilgisayarlar arasındaki dosya transferi connection oriented olarak yapılır. Önce dosya gönderilmek istendiğine dair kontrol frame'i gönderilir. Eğer kontrol frame'ine cevap gelirse transfere başlanır. Switch'e gelen kontrol framerleri broadcast olarak gönderildiği için diğer kullanıcılar da dosya transferinin yapıldığını görecektir fakat dosyayı alamayacaklardır. Bilgisayarlar arası haberleşme transport seviyesinde connection oriented olurken bilgisayar cihaz bağlantısı connectionless olmaktadır.



Sekil-5 Konfigürasyon Arayüzü

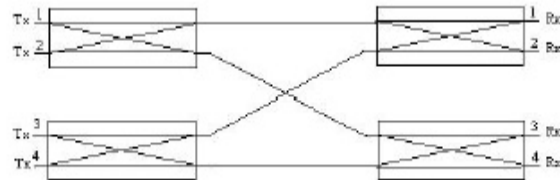
Konfigürasyon için Sekil-5 ve Sekil-6'daki arayüzler kullanılır. Sekil-5'te konfigürasyon edilmek istenen cihaz seçilir ve "Configure" düğmesine basılır. Basıldığı anda diğer bütün bilgisayarlara broadcast yapılarak kontrol frame gönderilir. Kontrol frame'ini alan diğer admin veya adminler (admin sayısı sistem kurulumunda belirlenir) konfigürasyona izin vereceklerse sisteme şifre ile girerler. Şifreyle diğer admin veya adminler girerse bu konfigürasyon için izin alındığı anlamına gelir ve Sekil-6'daki bağlantı arayüzü çıkar, buradan gerekli komutlar yazılarak konfigürasyon yapılır.



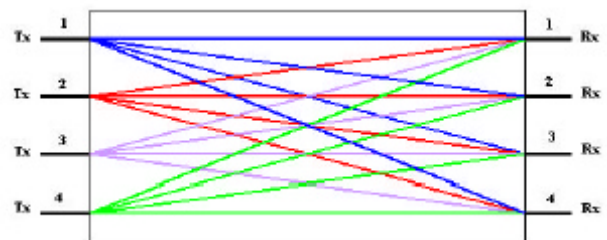
Sekil-6 Bağlantı Arayüzü

### 3.KARSILASTIRMA

Geleneksel switch eleman dizaynlarında, Banyan switch, iki giriş/çıkış(I/O) vardır.[2] Dört I/O'ya sahip bir sistem için dört adet elamana ihtiyaç olmaktadır. Böylece yönlendirme kararı iki kat daha fazla olmaktadır. Bu da latency artışına neden olur. Diğer taraftan bir bağlantının kopması birden fazla I/O bağlantısını etkilemektedir.(Sekil-7)



Sekil-7 Tipik Banyan Switch Dizaynı



Sekil-8 Önerilen 4-port switch

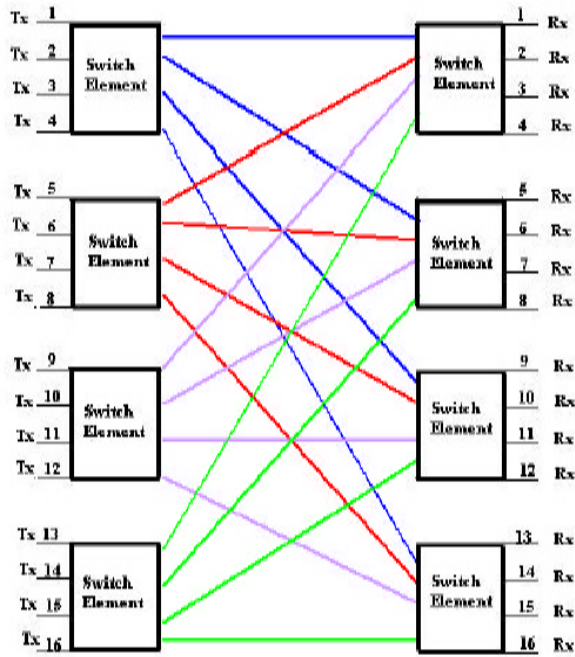
Sekil-8'de görüldüğü gibi önerilen 4-port switch dizaynında daha fazla I/O sağlamakta ve herhangi bir bağlantı(Rx-Tx) kopmasında sadece bir I/O etkilenir. Göz önünde tutulması gereken diğer bir faktör de kontrol kompleksliğidir. İki giriş portluda

mikrokontroller iki çıkış portunu kontrol etmekteyken, önerilen dizaynda 4 çıkış kontrolü yapılmaktadır. Önerilen 4port switch elemanı 4 adet RAM gerektirirken(Sekil-8) geleneksel dizaynda 8 adet RAM gerekmektedir.

Yukarıda sunulan dizayn çoklu-eleman tasarım çözümleri için kullanılabilir. Sekil-9`da, 8 temel switch elemandan oluşan 16 I/O`a sahip bir sistem örnek olarak verilmistir. Kompleks yapı artmakta ancak geleneksel Banyan switchlere göre esneklik daha fazladır. Yani port sayısı önerilen sistemle daha esnek olarak arttırılabilir. Kısaca dizayn edilen sistemle, RAM sayısı yarıya indirilmiş, latency azaltılmış ve güvenilirlik arttırılmıştır.

#### 4.SONUÇ

Bu makalede seri port switch dizayn temelli çok kullanıcıli sistemin donanımı ve yazılımı sunuldu. Dizayn edilen sistemin temel avantajı, dizayndaki basitlik, collision olmayan bir iletim ve güvenli bir yapıdır. Bu sistem ağ cihazlarının konfigürasyonu aynı anda birçok admin tarafından yapılabilir veya kontrol edilebilir. Böylece güvenlik artmaktadır. Ayrıca kullanıcılar arasında bilgi alışverişi sağlanmaktadır.



Sekil-9. 16 IO`a sahip bir dizayn örneği

Diğer taraftan sistem eğitim amaçlı kullanılabilir. Öğretmen ve öğrenciler birlikte konfigürasyon işlemleri üzerinde çalışabilirler. Data Communication derslerinde bilgisayarlar arasındaki bilgi alışverişini göstermek için kullanılabilir.

#### 5. REFERANSLAR

- [1]. Tanenbaum, A.S.: Computer Networks, Fourth Edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-0384488-7
- [2]. Stallings, W.: Data and Computer Communications, Sixth Edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-086388-2
- [3]. Liu H.I., Wu C.: Virtual private dial-up services over multiprotocol label switching networks, Computer Communications 25 ( 2001), 884-889
- [4]. Marzo I.L., Vila Pere, Fabrega L.: A distributed simulator for network resource management investigation, Computer Communications (2003), 1-10