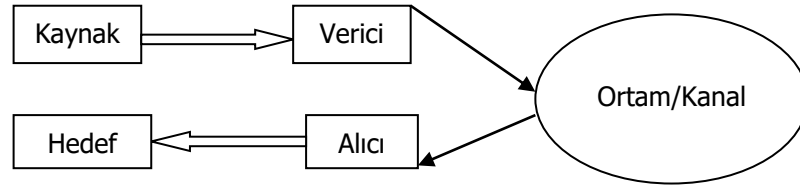




Ağ İletişim Ortamları

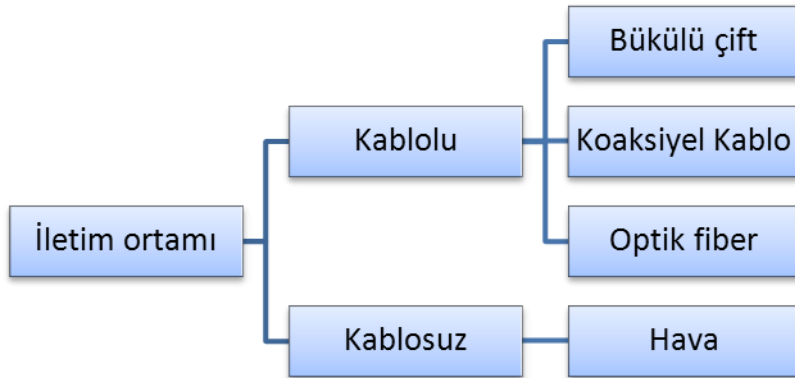
1. Giriş

Veri iletiminde 3 temel kavram bulunmaktadır. Bunlar verici, alıcı ve ortam öğelerinden oluşur. Bu deneyde veri iletimi yapılırken kullanılan ortamlar ana hatlarıyla incelenecektir. Veri iletiminde kablolu ve kablosuz olmak üzere 2 temel iletim yöntemi mevcuttur. 2 yöntemin avantaj ve dezavantajları incelenecektir. Özellikle kablolu iletişimde kablo seçiminin neye göre yapılması gerektiği üzerinde durulacaktır.



Şekil 1. Veri İletimi Şeması

2. Veri İletim Ortamları



Şekil 2. Veri iletiminde kullanılan ortamlar

2.1. Kablolu(Guided,Kılavuzlanmış) Ortam

Dalgalar katı ortam boyunca yönlendirilir. Bakır bükülü çift(twisted-pair cable), bakır koaksiyel(Coaxial cable), optik fiber.

2.1.1. Bükülü-Çift(Twisted-Pair) Kablo

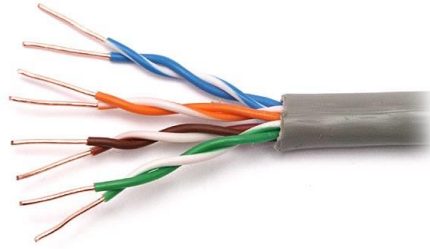
Birbirine bükülmüş kablolarla oluşturulurlar. Bu sayede girişimi engellerler. Bükülü çiftlerin sıkı olması durumunda daha az girişim olur fakat bu durumda maliyet artar. Sıklaşma arttıkça bant genişliği ve veri iletim oranı artar.

Bükülü çiftler 2 gruba ayrılır.

1. Korumalı Bükülü Çift:
2. Korumasız Bükülü Çift:

Bükülü Çiftlerin Kullanım Alanları:

- Telefon hatları
- DSL(Dijital Abone Hattı)
- LANs(Yerel Alan Ağları)
- RJ-45(Ethernet)



Şekil 3. Bükülü çift kablo

2.1.2. Koaksiyel(Coaxial) Kablo:

İçte bir iletken kablo, arada boşluk ve dışta da silindirik bir iletken var. İç iletken ya yalıtkan halkası ya da bir katı dielektrik malzeme ile yerinde tutulur. Dış iletken kılıf veya kalkan ile kaplıdır. Koruyucusundan dolayı koaksiyel kablo, bükülü çiftlere göre girişimlere karşı daha dayanıklıdır.

Koaksiyel Kablonun Kullanım Alanları:

- Kablo TV
- Uzun mesafe telefon iletimi(1000 ses kanalı bir kabloda)
- LANs(Yerel Alan Ağları)

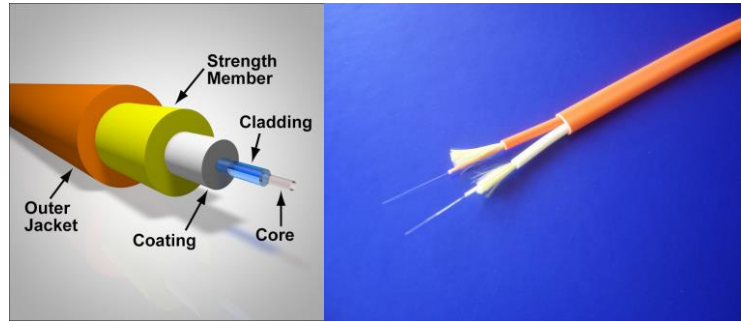


Şekil 4. Koaksiyel kablo

2.1.3. Optik Fiber

İnce, esnek ortamda optik ışığı iletme yeteneğine sahiptir. Ultra erimiş silis, cam fiber veya plastikten oluşturulur. Silindirik şekli vardır. Ortak merkezli 3 tabakası vardır. Çekirdek, kaplama ve kılıfı vardır. Çekirdeğin çok ince teller halinde plastik veya camdan yapılmış fiberi vardır. Kaplama kısmı; çekirdekten farklı özelliklere sahip olup, cam veya plastikten oluşur. 3. Katman olan kılıf kısmı ise bir veya birden fazla kaplanmış fiberi çevreleyen yapıdır.

➤ Optik Fiber nasıl çalışır?



Şekil 5. Optik fiber

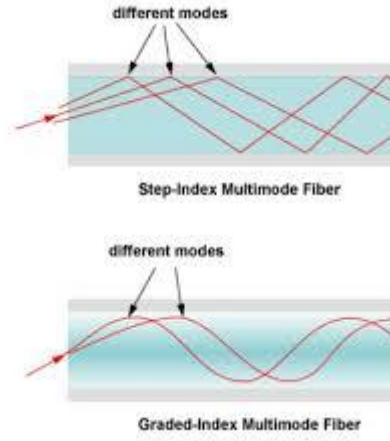
Merkezdeki cam optikten gelen ışınlar kaplama(cladding)'ya çarparak ve yansyarak hedefe ulaşır. Çarpmalardan dolayı işaretle bir miktar kayıp ve yavaşlama olmaktadır.



Şekil 6. Fiber optik modları

Çok Modlu: Farklı açılarda gelenleri de iletir. Birden fazla iletim yolu var.

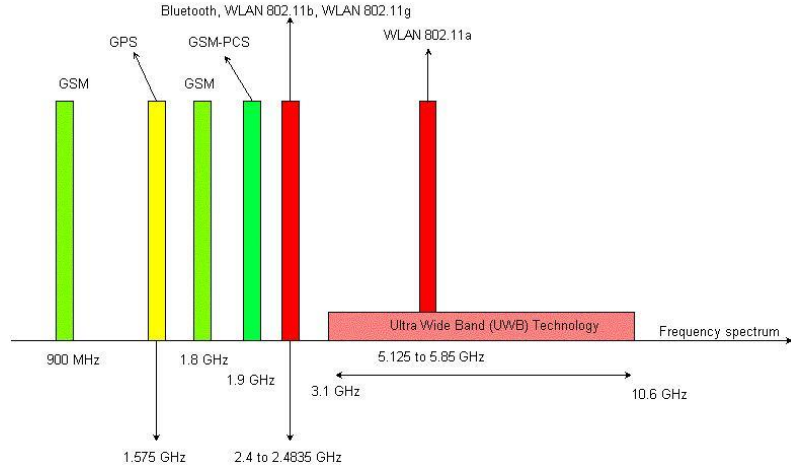
Tek Modlu: Çekirdeğin yarı çapı azaldıkça, daha az açı yansır.



Şekil 7. Fiber optik(Çok modlu)

2.2. Kılavuzlandırılmamış(Unguided) Ortam

Elektromanyetik sinyallerin havadan, yönlendirilmeden iletiildiği yöntemdir. Aşağıdaki şekil farklı frekans bandlarındaki kablosuz haberleşme teknolojilerini gösterir.



Şekil 8. Frekans Spektrumu

Gönderilen sinyalin kalitesi çeşitli parametrelerden etkilenir. Veri iletiminin karakteristiği ve kalitesi ortam ve sinyal kalitesinden belirlenir. Kılavuzlandırılmış iletimde ortam daha fazla önemliyken, kılavuzlandırılmamış iletimde ise antenin ürettiği sinyalin bant genişliği nerde ilettiğimizden daha önemlidir. Kablosuz iletimi zayıflatan bazı faktörler aşağıdaki gibidir.

- Zayıflama ve zayıflamaya bağlı bozulma
- Uzaklığa bağlı dağılma(Free space loss)
- Gürültü
- Atmosferik emilim(absorption)
- Çoklu yol sönümlenmesi(multipath fading)
- Kırılma

3. Bağlantı Türleri

- a. Doğrudan Bağlantı: Arada başka birimler yok.
- b. Noktadan Noktaya: Alıcı ile verici arasında doğrudan bağlantı vardır.
- c. Çok Noktalı: İki'den çok uç birim aynı doğrudan bağlantıyı paylaşabilir.

Farklı bir terminolojide:

- a. Tek Yönlü: Televizyon ve radyo örnek verilebilir. Tek yönde iletim vardır. Alıcı, vericiye veri göndermez.
- b. Yarı Çift Yönlü: İki yönlü; fakat eş zamanlı olarak sadece bir yöne iletim vardır. (Polis telsizi)
- c. Tam Çift Yönlü: Aynı anda, her iki yönde de iletim vardır. Örneğin: telefon.

4. İletim Bozuklukları

Alınan işaretlerin, gönderilen işaretlerden farklı olması durumudur. Analogda işaretin kalitesinin bozulması durumunda, sayısalda ise veri bitlerinin bozulması durumunda ortaya çıkar.

- Zayıflama
- Gecikme
- Gürültü

5. Deney Hazırlığı

1. OSI katmanlarından birinci ve ikinci katmanı açıklayınız. Bu 2 katmanın farkları nelerdir?
2. Bükülü çiftleri neden korumalı ve korumasız olarak 2'ye ayrıldığını araştırınız.
3. Optik fiber kablolarda verinin nasıl iletildiğini, optiğin hangi özelliğinden yararlanıldığını araştırınız.
4. Kablolu ve kablosuz iletimde başka hangi yöntemlerin kullanıldığını araştırınız.
5. Cisco Packet Tracer, GNS3, NS2 ve OMNeT++ yazılımları hakkında araştırmalar yapınız.

6. Deney Tasarımı ve Uygulaması

Deneyimizde bilgisayardan modüle ve modülden bilgisayara fiber optik veri iletimi konuları incelenecek ve deneyle pekiştirilecektir.

6.1. Veri İletimi PC'den Modül'e

Bilgisayar, bilgi ve haberleşmenin birleşimi interneti oluşturmaktadır. Yerel alan ağları esneklik, genişletilebilirlik ve ucuz olmalarından dolayı hızlıca geliştiler ve bilgisayar dünyasında yerlerini aldılar. Token ring ve Ethernet gibi geleneksel yerel alan ağları yüksek iletim hızı ve yüksek bant genişliğini sağlayamadılar. Fiber tabanlı yerel alan ağları FDDI, Fiber kanalı ve hızlı Ethernet/gigabit Ethernet kullanıcılarına, yüksek hızlı iletim ağları sağlamaktadır.

Bilgisayar merkezleri ve kişisel bilgisayarlar arasında bakır kablolar ana taşıma vasıtası olmasına rağmen, “Fiber to the building” olarak bilinen intranet ve kampus omurga gövdeleri gibi fiber tabanlı ağlar yerleştirilmiştir. Bir binanın her katında fiber fiber iletim kanalı olarak kullanılmaktadır. Nihai hedef ise bilgisayar merkezinden, kişisel bilgisayarlara fiber kabloların yerleştirilmesidir. Buna fiberden masaüstüne(fiber to the desktop) denilmiştir.

➤ Kablo TV Ağları

Hibrit fiber ortak eksenli(Hybrid Fiber Coaxial-HFC) konfigürasyonu, kablo TV ağlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. HFO optik fiber ve ortak eksenli kablolarını kombine ederek ses ve video sinyallerinin transferini gerçekleştirir. HFO ağlarının gelişimi kablo maliyetleri göz önüne alınmasına dayanmaktadır. Aşağıda verilen eşitlik genellikle ücret etkinliğini hesaplamada kullanılır. Bükülü çift(Twisted pair) kablunun metresini 1,5 cent, coaxial kablunun metresini 15 cent ve fiber kablunun metresini 30 cent olarak kabul eder.

$$(Maliyet/(Bant\ genişliği*Uzunluk))= (Para/(gigaHz*kilometre))$$

HFO ağları, kablo TV'nin başından sonuna sinyaller veya yerel telefon şirketinin merkez ofisinden optik düğüme veya toplumun dağıtım merkezine optik fiber kablolar boyunca yüksek kalitede sinyaller gönderir. Optik düğümde yer alan optik modem, aldığı optik sinyalleri elektrik sinyallerine dönüştürür. Ardından elektrik sinyalleri short-haul koaksiyel ağaç ağlarıyla kullanıcılarına gönderilir. Ek olarak coaxial ağ komşudan yansıtılan sinyalleri toplar head-end'e veya merkezi ofise optik bağlantılarla geri gönderir. HFO ağlarında kullanılan en popüler konfigürasyon “besleyiciye fiber”(Fiber To The Feeder-FTTF) basitçe çevre fiberi (Fiber To The Neighborhood) konfigürasyonudur. Bu mimaride, lazer optik vericisinin çıkış sinyali 3 veya 4 optik alıcıya dağıtılır. Her optik alıcı kendine ulaşan sinyali alır ve onu elektrik sinyaline dönüştürür ve 500-1000 kullanıcıya koaksiyel kablo vasıtasıyla gönderir. Bu nedenle optik alıcı binlerce kullanıcıya sinyal sağlamış olur.

GEREKLİ MALZEMELER

- | | |
|------------------------------------|----|
| 1. KL-95001 Modülü | *1 |
| 2. 1 metre optik fiber kablosu | *1 |
| 3. AC-DC Güç Adaptörü | *1 |
| 4. RS 232-C 9P-9P erkek-dişi kablo | *1 |
| 5. İletişim yazılımı | *1 |
| 6. PC bilgisayar | *1 |

UYGULANMASI GEREKEN İŞLEMLER

Yazılım Yükleme

Size verilen disketi, disket sürücüsüne takın. Setup.exe dosyasını çalıştırın ve talimatları yerine getirerek KL-900D Fiber Optik 1.0'ı yükleyin. Bu işlem gerçekleşince masaüstünde fiber ikonu görülür. Bu ikona çift tıklayarak aşağıdaki şekilde gösterilen KL-900D penceresi açılır.

1. 95001 modülü deney masasının üstüne yerleştirilir.
2. Veri telsiz MOD seçicisi 2 konumuna getirilir.
3. TX1'deki vida gevşetilir. 1 metrelik fiberin herhangi ucu alınır ve fiber ucu iç arka duvarıyla haberleşene kadar TX1'in içine doğru geçirilir ve vida sıkıştırılır. Fazla sıkıştırılmamalıdır. RX1'deki vida gevşetilir. 1 metrelik fiberin diğer ucu iç arka duvarıyla haberleşene kadar RX1'e koyulur. Ardından vida elimizle sıkıştırılır.
4. Karakter seçici tekli pozisyona getirilir.
5. Modül üzerinde bulunan RS 232 konnektörü ile bilgisayarda bulunan RS-232 portu RS-232C kablosu ile bağlanır.
6. AC'den DC'ye güç adaptörü ile 15 V dc gerilim uygulanır.
7. LCD'de yatay olarak şu kayan yazı okunur.

“King Instrument”

“KL-900D Fiber Optic Lab Equipment KL-900D Fiber Optic Lab”

Son olarak da “PC->Module” mesajı LCD ekranda görülür.

8. Alıcı kazancı düğmesi Yüksek LED'in yandığı pozisyona ayarlanır.
9. KL-900D Fiber optik penceresi açılır. Karakter modunda tek modlu alanı ve COM1'in Bağlantı Port alanı seçilir. Giriş alt penceresinde bilgisayar klavyesinden bir karaktere basın ve LCD görüntü ekranında o karakterin gösterilip, gösterilmediği kontrol edilir.
10. Eğer karakter görülmediyse, Alıcı kazanç düğmesini karakter LCD göstergede görülünceye kadar çevrilir.
11. Farklı karakterlere basılır ve LCD'de gözlemlenir.
12. Modüldeki karakter seçici String(katar) konumuna getirilir. Reset'e basılır. LCD'de soldan sağa doğru kayan aşağıdaki mesaj gözlemlenir.

“King Instrument”

“KL-900D Fiber Optic Lab Equipment KL-900D Fiber Optic Lab”

Son olarak da “PC->Module” mesajı LCD ekranda görülür.

13. KL-900D Fiber optik penceresi açılır. Karakter modu alanında string seçilir.
14. Giriş alt penceresinde “KL-900D Fiber Optic” katarı yazılır ardındanilet butonuna basılır. LCD'de ilk olarak “Transmitting” ardından da girmiş olduğumuz katarın görülmesi beklenir. Eğer görülmezse katarlar görülene kadar, modülde bulunan alıcı kazanç düğmesi ayarlanarak LCD'de katarın tamamen görülmesi sağlanır.

15. Farklı katarlar girilerek LCD gözlemlenir.

6.2. Modülden PC'ye Veri İletimi

Amaç

1. Fiber optik kabloyla verinin modülden PC'ye iletimi.

Gerekli Malzemeler

1. KL-95001 Modülü *2
2. 1 metre fiber optik kablo *2
3. AC'den DC'ye güç adaptörü *2
4. RS-232C 9P-9P erkek-dişi kablo *1
5. RS-232C 9P-9P erkek-erkek kablo *1
6. İletim yazılımı *1
7. Bilgisayar *1

Yöntem

1. KL-95001 masaüstüne yerleştirilir.
2. Veri telsiz MODE seçiciyi 3 konumuna getirilir. (Modül→PC)
3. TX1'deki vida gevşetilir. 1 metrelik fiberin bir ucu kontak kurulana kadar TX1'e yerleştirilir ve elle vida sıkıştırılır. Çok sıkıştırılmamalıdır. RX1'deki vida vida gevşetilir. Fiberin diğer ucu kontak kurulana kadar yerleştirilir ardından elle vida sıkıştırılır.
4. Karakter seçici tek pozisyona getirilir.
5. RS-232C erkek dişi kablo yardımıyla PC'nin COM1 portundaki RS232 ile modülün RS-232'si bağlanır.
6. AC'den DC'ye güç adaptörü ile güç prizine 15V dc voltaj uygulayın.
7. LCD'de aşağıdaki kayan yazı görülür.

“King Instrument”

“KL-900D Fiber Optic Lab Equipment KL-900D Fiber Optic Lab”

Son olarak da “Module→PC” LCD ekranında kalır.

8. Alıcı kazanç boğumu High Led'in yandığı ana ayarlanır.
9. Masaüstündeki fiber ikonuna çift tıklanarak KL-900D fiber optik penceresi açılır. Karakter modunda “single item”, bağlantı alanında COM1 seçilir.
10. Modül klavyesinde karakter tıklayın ve KL-900D giriş alt penceresinde girdi gözetlenir ve sonuçları aşağıdaki tabloya kaydedilir. Eğer tıklanan karakter gösterilmezse, karakter doğru görüntülenene kadar alıcı kazanç boğumu ayarlanır.

Modül Klavyesi	Girdi Alt Penceresi	Modül Klavyesi	Girdi Alt Penceresi
0		8	

1		9	
2		A	
3		B	
4		C	
5		D	
6		E	
7		F	

11. Modülde karakter seçici katar pozisyonuna getirilir. Reset butonuna basılır. LCD’de yatay olarak aşağıdaki yazı kayar.

“King Instrument”

“KL-900D Fiber Optic Lab Equipment KL-900D Fiber Optic Lab”

Son olarak da “Module→PC” LCD ekranında kalır.

12. KL-900D Fiber optik penceresi açılır. Karakter mod alanında katar kısmı seçilir.

13. “900D0222860700” ve F key(Enter). LCD “İletiliyor” mesajı göstermelidir. KL-900D Fiber optik penceresi öncelikle “Veri alınıyor” mesajı ardından “900D0222860700” katarı görülmeli. Eğer görülmezse, Alıcı kazanç boğumu katar doğru görülene kadar ayarlanır.

7. Deney Raporu

1. Her grup raporunda deneyde işlenenlerin kısa özetini, kendi araştırmalarını ve deneydeki gözlemlerini içeren rapor hazırlar.
2. Rapor kapağında grupta yer alan tüm öğrencilerin numara, ad ve soyadı bilgileri yer alır.
3. Rapor deney yapıldığı tarihten 1 hafta sonra teslim edilir.

8. Kaynaklar

- [1] Fiber Optik Haberleşme KL-900D Laboratuvar Kılavuzu
- [2] <http://www.yildiz.edu.tr/~kunal/datacomdsy/Veriiletimivekodlama.pdf>
- [3] A. S. Tanenbaum, Computer Networks